



SISTEMA DE MEDICIÓN DE FLUJO Y DE AIRE ARRASTRADO

**(con un transmisor tipo DTX-1 y un módulo de
electrónica del cabezal del sensor tipo DSE-1)**

22040-1-ES, Rev 01
Manual para instalaciones normales

*** Esta página está en blanco***

Contenido

CONTENIDO	III
CONTENIDO DE FIGURAS.....	VI
CONTENIDO DE TABLAS	VII

1 INTRODUCCIÓN.....1-1

1.1	ALCANCE	1-1
1.2	USO PREVISTO	1-3
1.3	CERTIFICACIONES.....	1-3
1.4	DESCRIPCIÓN GENERAL Y TERMINOLOGÍA.....	1-4
1.5	DEFINICIÓN DE SÍMBOLOS	1-7
1.5.1	SÍMBOLO DE ADVERTENCIA O PRECAUCIÓN	1-7
1.5.2	TERMINAL DE CONEXIÓN A TIERRA	1-7
1.5.3	TERMINAL DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	1-7
1.5.4	PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA.....	1-8
1.6	GARANTÍA	1-8
1.7	AVISOS SOBRE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	1-9

2 INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS2-1

2.1	LISTA DE CONTROL DE INSTALACIÓN	2-1
2.2	ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES GENERALES	2-2
2.3	INSTALACIÓN DE CABEZAL DEL SENSOR	2-2
2.3.1	SELECCIÓN DEL LUGAR DE INSTALACIÓN	2-2
2.3.2	PREPARACIÓN DE LAS TUBERÍAS	2-4
2.3.3	DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	2-5
2.3.4	ETIQUETAS EN LA BANDA Y HERRAMIENTAS ESPACIADORAS	2-5
2.3.5	INSTALACIÓN DE LAS BANDAS.....	2-6
2.3.5.1	Instrucciones para apretar los tornillos de la BANDA.....	2-9
2.3.5.2	Prueba de cortocircuito de la BANDA	2-13
2.3.5.3	Marque los conectores del cable umbilical de las BANDAS duales	2-14
2.3.5.4	Instalación del cable Y para BANDAS duales.....	2-17
2.3.6	INSTALACIÓN DE LA CUBIERTA.....	2-18
2.3.6.1	Instalación en tuberías con diámetros distintos a las tuberías de tamaño estándar ANSI.....	2-19
2.3.6.2	Procedimiento de instalación de la CUBIERTA.....	2-21
2.3.6.2.1	Instalación en tuberías horizontales.....	2-23
2.3.6.2.2	Instalación en tuberías verticales	2-28
2.3.6.3	Instalación del MÓDULO en la CUBIERTA	2-28
2.3.6.4	Adhesión de la etiqueta de la BANDA al MÓDULO	2-30
2.3.6.5	Conexión del cable umbilical de la BANDA	2-30
2.3.6.6	Problemas de seguridad derivados de una instalación incorrecta del CABEZAL DEL SENSOR	2-32
2.4	INSTALACIÓN DEL CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR	2-33
2.4.1	TENDIDO DEL CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR	2-33
2.4.2	CONEXIÓN DEL CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR AL MÓDULO	2-35
2.5	INSTALACIÓN DEL TRANSMISOR	2-38

2.5.1	PREPARACIÓN.....	2-37
2.5.2	REQUISITOS DE ALIMENTACIÓN DEL TRANSMISOR	2-38
2.5.3	INSTRUCCIONES DE MONTAJE DEL TRANSMISOR.....	2-38
2.5.3.1	Montaje en panel.....	2-39
2.5.3.2	Montaje en postes	2-39
2.5.4	TAPA ABATIBLE CON BISAGRAS DE LA CARCASA DEL TRANSMISOR.....	2-41
2.5.5	ORIFICIOS PARA ENTRADA DE CABLES EN LA CARCASA DEL TRANSMISOR	2-42
2.5.6	CONEXIONES DE CABLE DEL TRANSMISOR	2-44
2.5.6.1	Conexión de los a los terminales.....	2-44
2.5.6.1.1	Herramientas	2-45
2.5.6.2	Instalación del cable de alimentación eléctrica del TRANSMISOR.....	2-45
2.5.6.3	Conexiones de E/S del sensor	2-47
2.5.6.4	Conexiones de E/S del cliente	2-48
2.5.6.4.1	Conexiones de salida analógica	2-49
2.5.6.4.2	Conexiones para entrada analógica.....	2-51
2.5.6.4.3	Conexiones para salida de pulsos	2-51
2.5.6.4.4	Conexiones Modbus.....	2-52
2.5.6.4.5	Conexiones HART	2-52
2.5.6.4.6	Conexiones de comunicaciones modulares.....	2-53
2.5.7	ETIQUETA DE CALIBRACIÓN DE LA BANDA	2-53
2.5.8	PROBLEMAS DE SEGURIDAD POR UNA INSTALACIÓN INADECUADA DEL TRANSMISOR	2-54
2.5.9	APLICACIÓN DE ENERGÍA AL TRANSMISOR.....	2-55

3 CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DEL EQUIPO3-1

3.1	CONTROLES Y NAVEGACIÓN.....	3-1
3.1.1	IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES OPERACIONALES	3-1
3.1.1.1	Logotipos de interfaz de comunicación digital	3-3
3.1.1.2	Indicador rotatorio de actividad	3-4
3.1.1.3	Secuencia de información de diagnóstico.....	3-4
3.1.1.4	Información de identificación fija	3-5
3.1.1.5	Mensajes de estado y pantallas de advertencia	3-5
3.1.2	NAVEGACIÓN MODO MENÚ.....	3-7
3.1.2.1	Cómo ingresar al modo menú – las teclas <i>ENTER</i> , <i>BACK</i> y <i>EXIT</i>	3-8
3.1.2.2	Uso de la tecla programable <i>MORE</i>	3-9
3.1.2.3	Uso de las teclas programables de flecha ABAJO y ARRIBA para seleccionar parámetros.....	3-10
3.1.2.4	Uso de las teclas programables DERECHA e IZQUIERDA para seleccionar parámetros	3-11
3.1.2.5	Cómo editar los parámetros seleccionados que utilizan listas de selección	3-11
3.1.2.6	Cómo editar los parámetros seleccionados que utilizan entradas numéricas	3-13
3.1.2.7	Cómo usar parámetros que inician procesos como <i>Tests</i> y <i>RESETs</i> (pruebas y reseteo)	3-15
3.2	ESTRUCTURA DEL MENÚ	3-17
3.3	OPERACIÓN	3-19
3.3.1	CONFIGURACIÓN DE SISTEMA	3-19
3.3.1.1	Cómo configurar la tubería	3-19
3.3.1.2	Cómo configurar los contenidos de la tubería	3-21
3.3.1.3	Cómo configurar la(s) BANDA(S)	3-23
3.3.1.4	Cómo configurar <i>Gain</i> (la ganancia).....	3-24

3.3.1.5	Cómo configurar las entradas y salidas analógicas de 4-20mA	3-25
3.3.1.6	Cómo configurar la salida de pulsos.....	3-25
3.3.1.7	Cómo configurar los filtros.....	3-26
3.3.1.8	Cómo configurar la hora/fecha	3-28
3.3.1.9	Cómo configurar la pantalla	3-28
3.3.1.10	Cómo configurar las unidades.....	3-30
3.3.1.11	Cómo configurar el totalizador	3-30
3.3.1.12	Cómo configurar la interfaz Modbus	3-30
3.3.1.13	Cómo configurar la interfaz HART.....	3-33
3.3.1.14	Cómo configurar la interfaz Ethernet	3-34
3.3.1.15	Cómo configurar la interfaz Profibus PA.....	3-34
3.3.1.16	Cómo configurar la interfaz Foundation Fieldbus.....	3-34
3.3.1.17	Cómo configurar la interfaz Profibus DP.....	3-35
3.3.2	CÓMO REALIZAR LAS AUTO-PRUEBAS	3-36
3.3.3	CÓMO VERIFICAR EL ESTADO	3-37
3.3.4	USO DE MEMORIAS USB	3-38

4 MANTENIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 4-1

4.1	GENERAL	4-1
4.1.1	BOTÓN <i>RESET</i> (DE RESETEO)	4-1
4.2	LIMPIEZA	4-2
4.3	MANTENIMIENTO	4-2
4.3.1	NOTIFICAR A LA SALA DE CONTROL	4-2
4.4	MANTENIMIENTO DEL TRANSMISOR	4-3
4.4.1	MANTENER LIMPIO Y SECO.....	4-3
4.4.2	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESCONECTADA	4-3
4.4.3	REEMPLAZO DE FUSIBLE.....	4-3
4.4.4	BLOQUES DE TERMINALES DEL SENSOR	4-3
4.4.5	BLOQUES DE TERMINALES MODULARES DE ENTRADA/SALIDA Y COMUNICACIONES PARA CLIENTES.....	4-4
4.4.6	CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS (ESD)	4-4
4.5	MANTENIMIENTO DEL CABEZAL DEL SENSOR	4-4
4.5.1	GENERAL	4-4
4.5.2	CONECTOR ELÉCTRICO DEL MÓDULO	4-4
4.5.3	EMPAQUETADURA DEL MÓDULO.....	4-4
4.5.4	BLOQUES DE MONTAJE CON BISAGRAS PARA EL MÓDULO EN LA CUBIERTA.....	4-5
4.5.5	MANTENIMIENTO DE LA BANDA.....	4-5
4.5.5.1	Uso de bloques de montaje para el MÓDULO en la CUBIERTA	4-5
4.5.5.2	BANDAS dañadas.....	4-5
4.6	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	4-6
4.7	RECICLAJE/ELIMINACIÓN AL FINAL DE LA VIDA ÚTIL.....	4-12
4.8	ATENCIÓN AL CLIENTE	4-12
4.8.1	OTROS MANUALES	4-13

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 5-1

5.1	REQUISITOS DE ALIMENTACIÓN	5-1
5.2	CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	5-1
5.2.1	USO INTERIOR/EXTERIOR.....	5-1
5.2.2	ALTITUD	5-1
5.2.3	TEMPERATURA	5-1
5.2.4	HUMEDAD	5-1
5.2.5	SOBRETENSIÓN TRANSITORIA	5-1
5.2.6	LUGARES HÚMEDOS.....	5-1
5.2.7	GRADO DE CONTAMINACIÓN.....	5-2
5.2.8	PROTECCIÓN CONTRA LA ENTRADA DE AGUA Y POLVO (IP)	5-2
5.3	RENDIMIENTO	5-3
5.3.1	FLUJO VOLUMÉTRICO	5-3
5.3.2	FRACCIÓN DE VACÍO DE GAS (GVF)	5-3

Contenido de figuras

<i>Figura 1-1: Terminología del SISTEMA</i>	<i>1-5</i>
<i>Figura 1-2: Símbolo de advertencia o precaución</i>	<i>1-7</i>
<i>Figura 1-3: Símbolo del terminal de conexión a tierra</i>	<i>1-7</i>
<i>Figura 1-4: Símbolo del terminal del conductor de protección.....</i>	<i>1-7</i>
<i>Figura 1-5: Símbolo de peligro de descarga eléctrica.....</i>	<i>1-8</i>
<i>Figura 2-1: Etiquetas para las BANDAS</i>	<i>2-5</i>
<i>Figura 2-2: Relleno de cordón de soldadura</i>	<i>2-6</i>
<i>Figura 2-3: Tornillo y pasadores de alineación de la BANDA.....</i>	<i>2-8</i>
<i>Figura 2-4: Juegos de espaciadores temporales para rellenar entre dos BANDAS</i>	<i>2-8</i>
<i>Figura 2-5: Secuencia de apriete de tornillos de la BANDA de sensores</i>	<i>2-9</i>
<i>Figura 2-6: Conjunto de tornillos de la BANDA de sensores</i>	<i>2-10</i>
<i>Figura 2-7: Galgas de calibración para la BANDA de sensores</i>	<i>2-11</i>
<i>Figura 2-8: Galga de calibración para la BANDA montada en el tornillo</i>	<i>2-12</i>
<i>Figura 2-9: La BANDA instalada</i>	<i>2-13</i>
<i>Figura 2-10: Marca de identificación del umbilical de doble banda.....</i>	<i>2-14</i>
<i>Figura 2-11: Marca de identificación del umbilical de doble banda.....</i>	<i>2-15</i>
<i>Figura 2-12: Instalación de barrera térmica sobre BANDAS - <6" y BANDAS dobles</i>	<i>2-16</i>
<i>Figura 2-13: Instalación de barrera térmica sobre BANDAS de 6" a 30"</i>	<i>2-16</i>
<i>Figura 2-14: Cable en Y.....</i>	<i>2-17</i>
<i>Figura 2-15: Aplicación de tiras elastoméricas en tubos y tuberías no estándar</i>	<i>2-20</i>
<i>Figura 2-16: Vista detallada de la CUBIERTA instalada.....</i>	<i>2-22</i>
<i>Figura 2-17: Uso de la herramienta tensora BAND-IT® modelo C00169</i>	<i>2-24</i>
<i>Figura 2-18: Abrazadera del sello guardapolvo apretada</i>	<i>2-25</i>
<i>Figura 2-19: Herramienta BAND-IT® para doblar clips de retención.....</i>	<i>2-25</i>
<i>Figura 2-20: Instalación final del zuncho</i>	<i>2-25</i>
<i>Figura 2-21: Instalación alternativa final del zuncho</i>	<i>2-26</i>
<i>Figura 2-22: Aplicación del compuesto para uniones al sello de la cubierta de acero inoxidable</i>	<i>2-26</i>
<i>Figura 2-23: Instalación del zuncho para el sello guardapolvo</i>	<i>2-27</i>
<i>Figura 2-24: Instalación de la placa protectora de empalme.....</i>	<i>2-27</i>
<i>Figura 2-25: Desmontaje del MÓDULO DSE de la CUBIERTA</i>	<i>2-29</i>
<i>Figura 2-26: Instalación del MÓDULO DSE en la CUBIERTA</i>	<i>2-30</i>

<i>Figura 2-27: Adhiera la etiqueta de la BANDA en el MÓDULO, junto a la etiqueta del MÓDULO.</i>	2-30
<i>Figura 2-28: Acoplamiento de los conectores D-sub</i>	2-31
<i>Figura 2-29: Desacople de los conectores D-sub</i>	2-32
<i>Figura 2-30: Chaveta y chavetero en los conectores del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR</i>	2-35
<i>Figura 2-31: Mordaza de alivio de tensión del cable y tornillo de apriete en el MÓDULO</i>	2-36
<i>Figura 2-32: Fundas protectoras de los conectores en uso – conectores acoplados y desacoplados</i>	2-37
<i>Figura 2-33: Kit de montaje en poste</i>	2-40
<i>Figura 2-34: Uso de tornillos para fijar la tapa abatible con bisagras de la carcasa del TRANSMISOR</i>	2-41
<i>Figura 2-35: Los orificios para los prensaestopas de cables de la caja del TRANSMISOR</i>	2-43
<i>Figura 2-36: Terminales del TRANSMISOR</i>	2-44
<i>Figura 2-37: Conexiones de alimentación del transmisor de CA</i>	2-46
<i>Figura 2-38: Conexiones de alimentación del transmisor de CC</i>	2-47
<i>Figura 2-39: Salida analógica con alimentación interna</i>	2-49
<i>Figura 2-40: Salida analógica (alimentación externa)</i>	2-50
<i>Figura 2-41: Entrada analógica (alimentación interna)</i>	2-51
<i>Figura 2-42: Salida de pulsos (normalmente abierto)</i>	2-51
<i>Figura 2-43: Adhiera la etiqueta de la BANDA al interior de la tapa del TRANSMISOR</i>	2-53
<i>Figura 3-1: Pantalla y teclado del panel frontal del TRANSMISOR</i>	3-1
<i>Figura 3-2: Pantalla de Modo operacional</i>	3-2
<i>Figura 3-3: Indicador rotatorio de actividad a la izquierda arriba en la pantalla del modo operacional</i>	3-4
<i>Figura 3-4: Secuencia de diagnósticos que se muestran en la parte inferior de la pantalla del modo operacional</i>	3-4
<i>Figura 3-5: Pantalla de modo operacional cuando se pierde comunicación con el sensor</i>	3-5
<i>Figura 3-6: Utilice las teclas ENTER, BACK y EXIT para encontrar sub-menús en el modo menú</i>	3-8
<i>Figura 3-7: Utilice la tecla MORE para ver opciones adicionales del submenú</i>	3-9
<i>Figura 3-8: Utilice las flechas ABAJO y ARRIBA para seleccionar parámetros de diferentes filas/páginas.</i>	3-10
<i>Figura 3-9: Utilice las flechas DERECHA e IZQUIERDA para seleccionar los parámetros de cualquiera de las dos columnas.</i>	3-11
<i>Figura 3-10: Presione ENTER para ingresar a una lista de selección.</i>	3-11
<i>Figura 3-11: Uso de las flechas hacia ARRIBA y ABAJO para elegir de una lista</i>	3-12
<i>Figura 3-12: Presione ENTER para confirmar la selección</i>	3-12
<i>Figura 3-13: Cómo editar con las entradas numéricas</i>	3-13
<i>Figura 3-14: Uso de flechas ARRIBA y ABAJO para cambiar números</i>	3-13
<i>Figura 3-15: Uso de flechas ARRIBA y ABAJO para cambiar los números y los símbolos</i>	3-14
<i>Figura 3-16: Cómo iniciar operaciones de pruebas y reseteo – ENTER</i>	3-15
<i>Figura 3-17: Cómo iniciar operaciones de pruebas y reseteo – GO! (iniciar)</i>	3-15
<i>Figura 3-18: Ventanas emergentes y resultados de pruebas</i>	3-16
<i>Figura 3-19: Estructura del menú</i>	3-17
<i>Figura 3-20: Etiqueta de la BANDA</i>	3-23
<i>Figura 3-21: Valores predeterminados de los filtros de amortiguación y de reducción de ruido</i>	3-26
<i>Figura 3-22: Ubicación de conectores USB</i>	3-38

Contenido de tablas

<i>Table 2-1: Distancias (diámetros de tubería) recomendadas respecto de perturbaciones de flujo</i>	2-3
<i>Table 2-2: Dimensiones de las galgas de calibración de la BANDA</i>	2-11
<i>Table 2-3: Definición del conector de E/S del sensor</i>	2-47
<i>Table 3-1: Bad versus Cero para Undetermined</i>	3-29

<i>Tabla 3-2: Registros básicos Modbus</i>	<i>3-32</i>
<i>Tabla 5-1: Limitaciones de temperatura</i>	<i>5-1</i>
<i>Tabla 5-2: Rendimiento flujo volumétrico</i>	<i>5-3</i>
<i>Tabla 5-3: Rendimiento GVF.....</i>	<i>5-3</i>

1

Introducción

1.1

Alcance

NOTA: Los términos en mayúsculas se definen en la sección 1.4.

Este es un manual básico para los SISTEMAS del SONARtrac® *digital* para uso en instalaciones normales, compuestos por TRANSMISORES DTX-1 con módulos electrónicos del cabezal del sensor DSE-1 (módulos) con 8 canales de sensores para tuberías de cualquier tamaño (de 2" a 60") en orientación horizontal y vertical con CUBIERTAS de fibra de vidrio y de acero inoxidable del tamaño adecuado para la tubería, y cualquiera de los dos cables de CiDRA (no reforzados y reforzados con armadura entrelazada de aluminio). En este manual se da por sentado que, salvo que se indique lo contrario, todas las configuraciones de las interfaces disponibles (dos salidas de 4-20 mA, HART, entrada de 4-20 mA, salida de pulsos o Modbus) se realizan a través de la interfaz del teclado/pantalla del panel frontal. Para otras preguntas sobre la configuración, se remitirá al usuario a otros manuales, algunos o todos los cuales se pueden consultar en Internet. Consulte la sección de Atención al cliente en este manual (la sección 4.8).

Para la versión inicial Rev 01 de este manual y para todas las versiones posteriores hasta que se modifique y, en última instancia, hasta que se elimine este aviso legal, este manual se aplica a sistemas con CUBIERTAS de fibra de vidrio en tuberías de entre 2" y 30" de diámetro y con una sola BANDA de sensores. Las referencias en este manual a tuberías más grandes, a CUBIERTAS de acero inoxidable y a SISTEMAS con dos BANDAS y a los cables en Y asociados, así como las mantas térmicas especiales y los problemas de tendido de cables umbilicales, son anticipatorias y no deben considerarse precisas ni completas. Los instaladores y usuarios de dichos sistemas NO deben utilizar esta versión del manual, sino una versión posterior que no incluya este aviso legal.



PRECAUCIÓN

UTILICE ESTA REVISIÓN DEL MANUAL ÚNICAMENTE PARA SISTEMAS CON TUBERÍAS DE 2" A 30". LAS INSTRUCCIONES PARA TUBERÍAS MÁS GRANDES SON PRELIMINARES Y PUEDED ESTAR INCOMPLETAS O INEXACTAS.


Existen tres variantes funcionales principales del SISTEMA: (1) SISTEMA DE MEDICIÓN DE FLUJO Y DE AIRE ARRASTADO; (2) SISTEMA DE MEDICIÓN DE FLUJO Y DE AIRE ARRASTADO, SERIE HD; y (3)

SISTEMA DE MEDICIÓN DE FLUJO, SERIE PW. Este manual se aplica a las tres variantes, aunque la tercera variante no incluye la capacidad de medir SOS, GVF ni TLF. Las veces que se mencionan esos parámetros y sus configuraciones en este manual, hay que entender que no se aplican a esa tercera variante. En el caso de la tercera variante, el firmware no tomará en cuenta los intentos de configurar los parámetros relacionados y el panel frontal los rechazará. También existen variantes menores del SISTEMA. Por lo general, solo estará habilitada una de las interfaces HART o Modbus, pero ninguna de las dos estará habilitada si el SISTEMA incluye una de las opciones de comunicación modulares opcionales (Profibus DP, Foundation Fieldbus y Profibus PA). Las instrucciones de configuración y de uso de este manual no se aplican a las interfaces deshabilitadas. En el submenú *Info/Config* se pueden verificar las funciones habilitadas.

Cabe mencionar que el producto *SONARtrac® digital* es distinto del producto *SONARtrac®* tradicional y cuenta con su propios manuales y certificaciones. Aunque están diseñados con los mismos fines y tienen un aspecto similar, los componentes de estos dos productos NO son intercambiables ni combinables.

La descripción que se ofrece en este manual sobre las interacciones del panel frontal y la estructura del menú reflejan la versión del firmware existente en el momento en que se redactó o se revisó el manual. Es posible que surjan algunas discrepancias debido a versiones posteriores del firmware. En caso de observar discrepancias significativas, consulte con Atención al cliente si hay disponible una revisión más reciente del manual.

Los sistemas compuestos por TRANSMISORES DTX-1 con módulos electrónicos del cabezal del sensor DSE-1 solo deben utilizarse en lugares no peligrosos (instalaciones normales) (sin gases ni polvos explosivos) y este manual está previsto específicamente para esos modelos. Si el suyo no es un sistema DTX-1 con DSE-1 para instalaciones normales (por ejemplo, el DTX-2 con DSE-2 o el DTX-3 con DSE-3), este MANUAL NO ES EL ADECUADO para usted.

	ADVERTENCIA
	PELIGRO DE EXPLOSIÓN: LOS SISTEMAS COMPUESTOS POR DTX-1 CON DSE-1 SOLO SON APTOS PARA SU INSTALACIÓN EN LUGARES NO PELIGROSOS Y PARA DICHOS SISTEMAS ESTE MANUAL ES SUFICIENTE. LOS SISTEMAS COMPUESTOS POR DTX-2 CON DSE-2 O DTX-3 CON DSE-3 SON APTOS PARA SU INSTALACIÓN EN LUGARES PELIGROSOS Y PARA DICHOS SISTEMAS ESTE MANUAL NO ES EL ADECUADO.

1.2

Uso previsto

Los sistemas *SONARtrac*® *digital* incluyen el módulo electrónico del cabezal del sensor tipo DSE-1 y una serie de sensores tipo abrazadera (*clamp-on*) en el exterior de la tubería de proceso del usuario final para recopilar, acondicionar y digitalizar las turbulencias del flujo y las señales acústicas, y transmitir las al TRANSMISOR tipo DTX-1, donde se utilizan técnicas patentadas de procesamiento de matrices de sonar para calcular los caudales de fluidos y/o las fracciones de vacío de gas (GVF) e informar de los resultados al usuario final por diversos medios. El diseño tipo abrazadera o *clamp-on* elimina la necesidad de cortar la tubería o interrumpir el flujo del proceso durante la instalación. *SONARtrac digital* es una plataforma de productos diseñados para utilizarse con una variedad de aplicaciones industriales, incluidos los fluidos homogéneos, las mezclas sólidas/líquidas difíciles de caracterizar y los fluidos con burbujas.

No es seguro utilizar este producto de una manera no especificada por el fabricante.

1.3

Certificaciones


La seguridad en instalaciones normales se rige por la norma IEC 61010-1, el esquema CB y las normas de seguridad derivadas y diferencias nacionales, incluidas las de Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón.

Este equipo cumple con los límites de clase A para emisiones de ruido radioeléctrico radiado y conducido, tal y como se definen en la subparte A de la parte 15 de las normas de la FCC para EE. UU., así como con los requisitos definidos en ICES-001 para Canadá.

Este aparato digital de clase A cumple con la norma canadiense ICES-001.

Este equipo cumple con los requisitos de emisiones e inmunidad establecidos en la norma EN 61326-1 para Europa.

A efectos de los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC), este producto se clasifica como equipo ISM del grupo 1, clase A. Esta clasificación se aplica a los equipos industriales, científicos o médicos que generan o utilizan intencionadamente energía de radiofrecuencia acoplada de forma conductiva (pero no irradiada intencionadamente) que es necesaria para la operación interna del equipo. El nivel de cumplimiento de la EMC es adecuado para uso industrial, pero no para uso doméstico.

	<p style="text-align: center;">PRECAUCIÓN</p> <p>Los equipos de clase A se han diseñado para su uso en entornos industriales. Pueden surgir dificultades a la hora de garantizar la compatibilidad electromagnética en otros entornos, debido a las interferencias conducidas y radiadas.</p>
---	--

Todas las pruebas de compatibilidad electromagnética se realizaron con cables blindados. Para la selección de cables de E/S por parte del cliente, se recomienda utilizar cables blindados con el blindaje conectado a tierra en un extremo. Cuando se utiliza Ethernet, se recomienda un cable blindado con ambos extremos conectados a tierra.

1.4

Descripción general y terminología

El objetivo de esta sección es identificar el hardware al que se hace referencia en este manual y definir los términos en mayúscula (por ejemplo, SISTEMA, TRANSMISOR, MÓDULO, BANDA, CUBIERTA, CABEZAL DEL SENSOR, CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR) que se utilizan como abreviaturas en este manual.

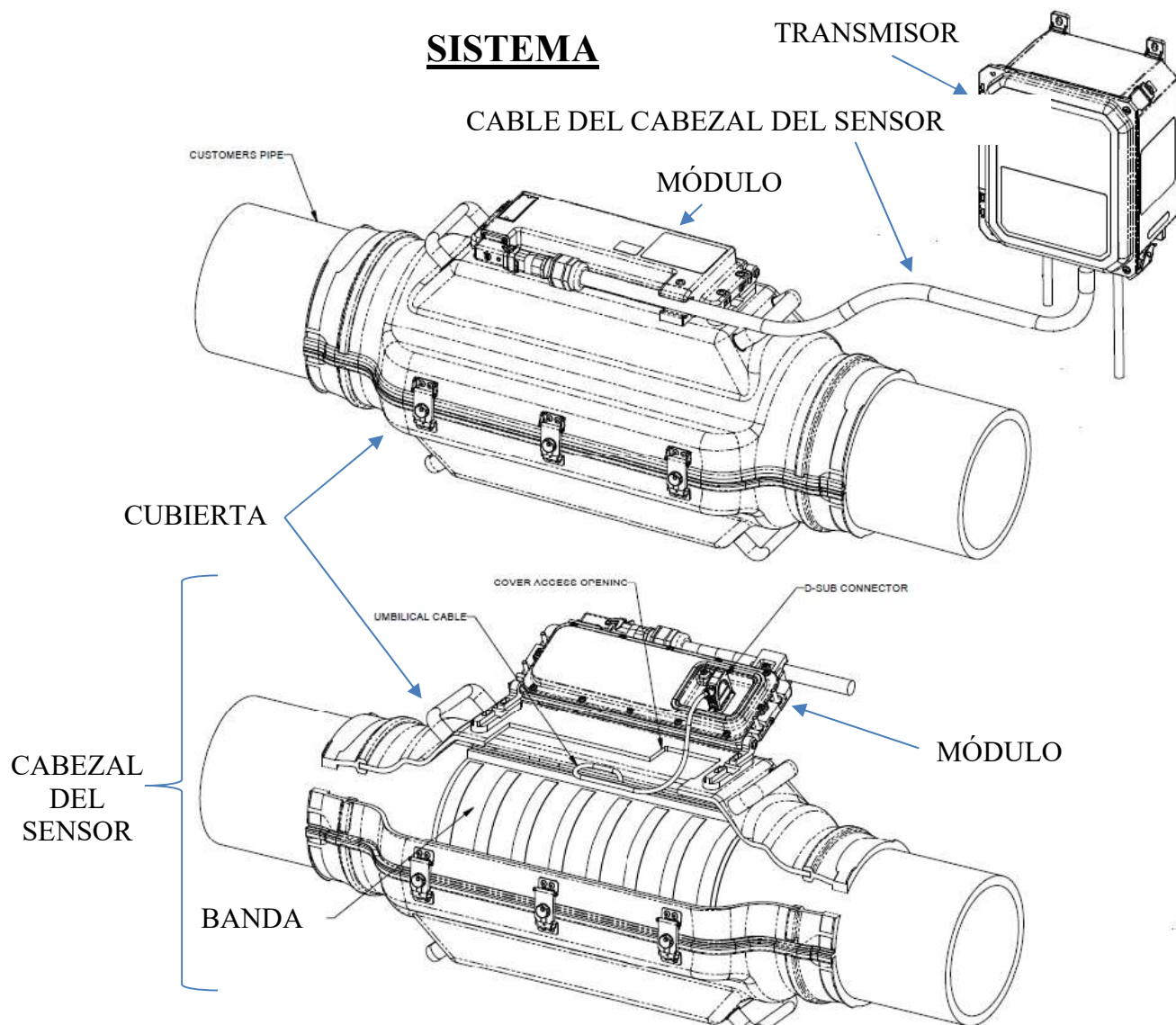


Figura 1-1: Terminología del SISTEMA

En la *Figura 1-1* se observa el sistema de medición de flujo y de monitoreo de la fracción de gas *SONARtrac digital de CiDRA* (SISTEMA) con el transmisor tipo DTX-1 (TRANSMISOR) y el módulo electrónico del cabezal del sensor tipo DSE-1 (MÓDULO). Hay una banda de sensores (BANDA)—o a veces dos bandas de sensores, una al lado de la otra—que consiste en un arreglo de sensores firmemente sujetado a la superficie exterior de la tubería del cliente, que incluye cables umbilicales que se conectan al MÓDULO. Una cubierta en la banda de sensores (CUBIERTA) sirve para proteger la BANDA y proporcionar una superficie de montaje para el MÓDULO. Se utiliza el término CABEZAL DEL SENSOR de manera colectiva para referirse al MÓDULO y a la CUBIERTA y, en ocasiones (por lo general evidente por el contexto), a la BANDA. Un cable (CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR) conecta el

TRANSMISOR al MÓDULO para la entrega de alimentación de energía y de comunicaciones.

Cabe mencionar que SISTEMA se refiere a toda la colección de componentes que se muestran en la *Figura 1-1* pero a su vez se refiere al conjunto más amplio de componentes, incluidos aquellos que aporta el cliente (por ejemplo, la fuente de alimentación del cliente, el cable de alimentación, el limitador de corriente externo y el interruptor de encendido/apagado, el cableado proporcionado por el cliente para las E/S del TRANSMISOR y los terminales de comunicaciones modulares y sus equipos en el extremo más alejado de ese cableado). Por el contexto en que se utiliza el término SISTEMA, debería quedar claro qué significa SISTEMA cuando se utiliza.

CiDRA es la abreviatura de CiDRA Corporate Services LLC, con sede en Wallingford, Connecticut (EE. UU.) (www.cidra.com). *SONARtrac digital* es la marca comercial de CiDRA para este SISTEMA de medición por sonar pasivo que incluye el TRANSMISOR DTX-1 y el MÓDULO DSE-1 y la parte *SONARtrac* del nombre está registrada en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos. El sonar pasivo es una técnica de medición basada en arreglos de sensores pasivos y algoritmos de procesamiento de arreglos de sonares. Los sensores “escuchan” de forma pasiva las tensiones en la pared de la tubería y la acústica en el fluido causadas por el flujo de fluido en las tuberías de proceso del cliente. El SISTEMA no incluye fuentes activas de tensión ni fuentes acústicas. El hardware del SISTEMA es adecuado tanto para medir el caudal del fluido que circula por las tuberías del proceso como para medir la fracción de vacío de gas dentro de ese fluido basándose en una medición de la velocidad del sonido en el fluido. El software determina cuál de esos parámetros (o ambos) se calculan. El TRANSMISOR tipo DTX-1 es la versión clasificada para instalaciones normales de la familia de TRANSMISORES tipo DTX y está disponible en versiones con alimentación de CA y de CC. La versión específica se puede determinar a partir de la etiqueta de certificación situada en el lado derecho del exterior del TRANSMISOR. La etiqueta de certificación incluye las especificaciones eléctricas del TRANSMISOR DTX-1 y una etiqueta más pequeña situada cerca que indica el número de modelo completo del DTX-1 con campos adicionales que indican el tipo de alimentación y otras opciones de variables. El MÓDULO tipo DSE-1 es la versión clasificada para instalaciones normales de la familia de MÓDULOS tipo DSE y se identifica mediante las etiquetas situadas en la parte superior del MÓDULO. La etiqueta de certificación lo identifica como tipo DSE-1, mientras que en una etiqueta más pequeña situada cerca se indica el número de modelo completo del DSE-1 con campos adicionales que indican otras opciones de variables. El TRANSMISOR tipo DTX-1 y el MÓDULO tipo DSE-1 son los dos únicos componentes del SISTEMA con componentes eléctricos/electrónicos activos que consumen energía eléctrica y generan calor y, por lo tanto, son los dos componentes

principales en los que se centran las normas de seguridad para instalaciones normales (todas basadas en la norma IEC 61010-1) “Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio”.

1.5 Definición de símbolos

En este documento y en los equipos se utilizan los siguientes términos y símbolos cuando se refieren a temas relacionados con la seguridad.

1.5.1 Símbolo de advertencia o precaución



Figura 1-2: Símbolo de advertencia o precaución

El símbolo de exclamación en la *Figura 1-2* aparece en los recuadros de advertencia y precaución a lo largo del documento. Este símbolo es una alerta sobre la posibilidad de lesiones personales o daños al equipo. Cuando se utiliza en el equipo, indica que se debe consultar el manual para informarse de las instrucciones de seguridad pertinentes.

1.5.2 Terminal de conexión a tierra



Figura 1-3: Símbolo del terminal de conexión a tierra

El símbolo del terminal de conexión a tierra que se muestra en la *Figura 1-3* aparece en las etiquetas adosadas al equipo. Este símbolo identifica los componentes que son parte del circuito de conexión a tierra.

1.5.3 Terminal del conductor de protección

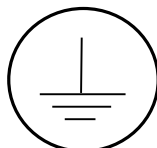


Figura 1-4: Símbolo del terminal del conductor de protección

El símbolo del terminal del conductor de protección en la *Figura 1-4* aparece en el TRANSMISOR. Este símbolo identifica el terminal que está

previsto para la conexión a un conductor de protección externo para la protección contra descargas eléctricas en caso de una falla. Consulte la sección 2.5.6.2 para instrucciones sobre cómo conectar este circuito de tierra de protección a una toma de tierra local.

1.5.4 Peligro de descarga eléctrica



Figura 1-5: Símbolo de peligro de descarga eléctrica

El símbolo de advertencia de peligro de descarga eléctrica en la *Figura 1-5* aparece en una etiqueta cerca de los terminales de alimentación de CA del TRANSMISOR y en este manual junto con las advertencias sobre el peligro de descarga eléctrica. Esos terminales de alimentación eléctrica, así como los cables y fusibles asociados, son los principales riesgos de descarga eléctrica en el TRANSMISOR alimentado por CA. El riesgo se mitiga al mantener cerrada la cubierta sobre el subcompartimento con los terminales de alimentación y sujeta con el tornillo. El TRANSMISOR, en sí mismo, no genera voltajes superiores a los 24 VCC nominales, por lo que no existe riesgo de descarga eléctrica desde los demás terminales.

1.6 Garantía

Los términos y condiciones de la compra de este producto, incluida la garantía, se describen en el documento titulado “Términos y condiciones de venta de CiDRA”.

1.7

Avisos sobre propiedad intelectual

Este producto puede estar protegido por una o varias de las siguientes patentes otorgadas por EE.UU.: 7,249,525; 7,343,820; 7,363,800; 7,380,438; 7,389,687; 7,418,877; 7,426,852; 7,437,946; 7,440,873; 7,503,227; 7,526,966; 7,603,916; 7,624,650; 7,624,651; 7,657,392; 7,661,302; 7,672,794; 7,673,524; 7,673,526; 7,690,266; 7,725,270; 7,752,918; 7,810,400; 7,882,750; 7,895,903; 7,962,293; 8,061,186; 8,229,686; 8,286,466; 8,346,491; 8,641,813; 8,713,988; 8,739,637; 8,862,411; 8,931,520; 9,057,635; 9,062,682; 9,291,490; 9,297,733; 9,404,893; 9,645,001; 9,995,609; 10,031,009; 10,060,570; 10,071,352; 10,216,204; 10,228,706; 10,394,207; 10,677,624; 10,830,623. Hay otras patentes pendientes; Consulte www.cidra.com para ver la lista de patentes actualizada.

Este manual está protegido por las leyes de derechos de autor de EE. UU. e internacionales. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida, modificada o transmitida, en su totalidad o en parte, en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el permiso por escrito de CiDRA.

Copyright © 2025 por CiDRA, todos los derechos reservados.

SONARtrac digital y el logotipo son marcas comerciales de CiDRA.

*** Esta página está en blanco***

2

Instalación de los equipos

2.1 Lista de control de instalación

El objetivo de esta sección es facilitar una lista de control para instalar el SISTEMA.

1. ☐ Determine la clasificación eléctrica del lugar de instalación.
2. ☐ Asegúrese que el equipo que se va a instalar tenga la clasificación eléctrica correcta.
3. ☐ **Lea el manual de instalación.**
4. ☐ Limpie la tubería según la sección 2.3.2 del manual.
5. ☐ Mida la tubería con cinta métrica periférica (PI) y un medidor de espesor ultrasónico u obtenga las medidas del tamaño de la tubería a partir de los planos de ingeniería o la información impresa en la tubería.
6. ☐ Instale la BANDA (o BANDAS) y apriete los tornillos de la BANDA según la sección 2.3.5 del manual.
7. ☐ Instale toda la barrera térmica sobre la BANDA según la sección 2.3.5.4 del manual (y posiblemente el cable en Y según la sección 2.3.5.5 del manual).
8. ☐ Instale la CUBIERTA según la sección 2.3.6 del manual. Instale el MÓDULO en la CUBIERTA según la sección 2.3.6.3 del manual, si no está preinstalado.
9. ☐ Conecte el cable umbilical de la BANDA al MÓDULO según la sección 2.3.6.5 del manual.
10. ☐ Tiende el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR según la sección 2.4 del manual.
11. ☐ Conecte el MÓDULO al conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR según la sección 2.4.2 del manual.
12. ☐ Conecte los cables de alimentación a los terminales del TRANSMISOR según la sección 2.5.6.2 del manual.
13. ☐ Conecte los cables del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR a los terminales del TRANSMISOR según la sección 2.5.6.3 del manual.
14. ☐ Conecte los cables de E/S del cliente y de comunicación modular (si los hay) a los terminales del TRANSMISOR según la sección 2.5.6.4 del manual.
15. ☐ Conecte la fuente de alimentación al TRANSMISOR según la sección 2.5.9 del manual.
16. ☐ Configure el TRANSMISOR con la pantalla y el teclado según la sección 3 del manual. Como alternativa, si se ha proporcionado un archivo de configuración personalizado, cargue el archivo y siga las instrucciones entregadas por Atención al cliente.
17. ☐ Realice las auto-pruebas según la sección 3.3.2 del manual. En caso de fallas, comuníquese con Atención al cliente.
18. ☐ Si el proceso está en operación, realice la configuración de "GAIN" según la sección 3.3.1.4 del manual. Si el proceso no está en operación, espere y realice este paso después de que el proceso se haya iniciado.
19. ☐ Si Atención al cliente necesita datos básicos sin procesar y/o fotos de la puesta en marcha, tome fotos del SISTEMA instalado y, cuando el proceso opere con normalidad, haga una captura de pantalla y con una memoria USB transfiera esos datos a Atención al cliente según las instrucciones que le entregan.

Comuníquese con Atención al cliente en caso de dudas.

2.2

Advertencias y precauciones generales

Observe estas reglas cuando utilice o realice el mantenimiento de este equipo:

- La seguridad de todo sistema del cliente que incorpore este producto como elemento es responsabilidad del ensamblador de dicho sistema.
- Antes de operar este equipo, el personal debe leer detenidamente el manual de instrucciones.
- Siga todas las advertencias que figuran en la unidad y en las instrucciones de operación.
- Este producto solo debe alimentarse tal y como se describe en el manual. Lea las instrucciones para seleccionar correctamente el rango de voltaje de entrada.
- Este equipo está conectado a tierra a través del conductor de tierra de protección del cable de alimentación de entrada.
- Asegúrese que el cable de alimentación, el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR y los cables de E/S del cliente estén correctamente tendidos y sujetos para evitar que se dañen. Es recomendable utilizar conductos para cables a fin de minimizar los posibles daños.
- No pase los cables de alimentación ni de señal por un conducto común.
- Durante la instalación o retiro del SISTEMA, asegúrese llevar el equipo de protección personal (EPP) adecuado según sea necesario o lo exija el lugar de trabajo (por ejemplo, guantes, botas de seguridad, etc.).
- **Piezas móviles/riesgos de pellizco:** El SISTEMA no tiene piezas móviles después de la instalación. Evite pellizcar cables o dedos al cerrar y asegurar la tapa abatible con bisagras de la carcasa del TRANSMISOR, al acoplar las dos mitades de la CUBIERTA, al utilizar la bisagra de los bloques de montaje del MÓDULO, al accionar los pestillos de retención del conector de cable del MÓDULO y al apretar la abrazadera de alivio de tensión situada en el lateral del MÓDULO.

2.3

Instalación de CABEZAL DEL SENSOR

2.3.1

Selección del lugar de instalación

- Se debe instalar el CABEZAL DEL SENSOR en una sección recta y lisa de la tubería. Tenga en cuenta el largo de la CUBIERTA que se va a instalar. El procedimiento de preparación de la tubería es aplicable a todo ese largo. La suavidad de la tubería es especialmente importante para el rendimiento del medidor en la sección cubierta por la(s) BANDA(S).
- Por lo general, en las tuberías de 2" a 30" se utiliza una sola BANDA y una CUBIERTA de fibra de vidrio donde la CUBIERTA no suele medir más de 34.7" (881 mm) de largo y la BANDA mide aproximadamente 19" (483 mm) de largo y está centrada en la CUBIERTA.

- Por lo general, en las tuberías de más de 30" a 36" se utiliza una sola BANDA y una CUBIERTA de acero inoxidable donde la CUBIERTA suele medir 31.7" (805 mm) de largo y la BANDA mide aproximadamente 19" (483 mm) y está centrada en la CUBIERTA.
- Por lo general, en las tuberías de más de 36" se utilizan dos BANDAS paralelas (separadas por 0,27" o 6,86 mm) y una CUBIERTA de acero inoxidable, la cual suele medir 51,2" (1300 mm) de largo y las BANDAS cubren una sección cuyo largo combinado es de aproximadamente 38,3" (973 mm), centradas en la CUBIERTA.
- Seleccione lugares con tuberías llenas y perfiles de flujo bien desarrollados.
- Evite instalar el sistema directamente después de configuraciones de tuberías que provoquen chorros de flujo.
- Instale el CABEZAL DEL SENSOR aguas arriba de las válvulas de control, las "T", las placas de orificio, las tomas de tubería (como las que se utilizan para los sensores de temperatura y presión) y cualquier otra fuente importante que pudiese perturbar el flujo.
- Se deben seguir buenas prácticas de instalación de tuberías en la cercanía de las bridas. Esto incluye una buena alineación de las tuberías y que las empaquetaduras sean del tamaño adecuado y queden instaladas correctamente de tal manera que no alteren el perfil del flujo.

En la **Tabla 2-1** se enumeran las distancias de instalación recomendadas del CABEZAL DEL SENSOR con respecto a las perturbaciones del flujo. Estas recomendaciones se aplican a las instalaciones de medición de flujo.

Componente	Mínimo para operación repetible		Especificaciones estándar	
	Aguas arriba (del cabezal del sensor)	Aguas abajo (del cabezal del sensor))	Aguas arriba (del cabezal del sensor)	Aguas abajo (del cabezal del sensor))
Codo	1/2	1/2	15	5
Difusor (expansión)	6	1	30	5
Reductor	2	2	15	5
Bomba	10	5	20	5
Válvula de cierre (completamente abierta)	2-4	5	2-4	5
Válvula de posición variable (es decir, la válvula de control)	40	10	40	10




Table 2-1: Distancias (diámetros de tubería) recomendadas respecto de perturbaciones de flujo

Nota: Las distancias recomendadas respecto de puntos con perturbaciones de flujo son sólo para efectos de orientación. Comuníquese con Atención al cliente para otras consultas específicas en materia de configuración o aplicación.

2.3.2

Preparación de las tuberías

Retire el material aislante de las tuberías, si lo hubiera.

	ADVERTENCIA Puede haber materiales aislantes que contengan asbesto. Se sabe que las fibras de asbesto causan problemas de salud. Si no está seguro del contenido de los materiales aislantes de las tuberías, comuníquese con el representante de la planta de esa zona.
	ADVERTENCIA Puede haber cintas calefactoras de proceso. Esto puede suponer un riesgo de descarga eléctrica. Siga los requisitos de bloqueo y etiquetado de la planta.
	ADVERTENCIA Las tuberías de proceso pueden estar calientes. Puede existir riesgo de quemaduras. Tenga cuidado al trabajar con tuberías calientes.

Limpie la superficie de la tubería con un raspador y tiras de papel de lija, luego enjuague con agua y por último seque con un trapo limpio. La superficie de la tubería debajo de la(s) BANDA(S) debe estar limpia y libre de óxido y manchas de óxido, arena, grasa, puntos de soldadura salientes y salpicaduras de soldadura. Una buena práctica consiste en limpiar la tubería como si se fuera a pintar.

Utilice una lima para eliminar toda marca de pinzas para tubos, material de soldadura filoso u otros elementos metálicos salientes o filosos en la tubería. Además de interferir con la conexión de contacto total que se necesita entre la BANDA y el diámetro exterior de la tubería, los puntos salientes pueden perforar la lámina aislante de la BANDA y provocar un cortocircuito involuntario entre la BANDA y la tubería.

Evite provocar abolladuras, ya que pueden crear perturbaciones en el flujo dentro de la tubería. Seleccione un lugar de instalación que garantice el contacto total entre la(s) BANDA(S) y la tubería.

Normalmente las superficies pintadas son adecuadas siempre que sean lisas y no presenten astillas de más de 0,25 pulgadas (6,4 mm) de diámetro. Asegúrese que el acabado pintado sea liso lijando la zona

donde se montarán la(s) BANDA(S). Por último, limpie la tubería con un trapo húmedo o toalla de papel húmeda.

2.3.3 Determinación del diámetro de la tubería

Anote las dimensiones de la tubería en base al tamaño nominal y el índice de resistencia (o la relación dimensional estándar – SDR por sus siglas en inglés), ya que se necesitará esta información para configurar el TRANSMISOR.

Si no se conocen las dimensiones nominales o se requiere una mayor precisión en la medición de flujo, mida y registre las dimensiones reales de la tubería. Mida con precisión el diámetro exterior (DE) de la tubería con una cinta métrica periférica (PI) (o como alternativa utilice una cinta métrica normal para medir la circunferencia de la tubería y luego dividirla por 3,14). Utilice un medidor de espesor ultrasónico para determinar el espesor de la pared (t_w) en al menos 4 puntos equidistantes alrededor de la tubería y calcule el promedio de las mediciones.

Si se trata de una tubería revestida, es necesario conocer el espesor del revestimiento para configurar correctamente el TRANSMISOR.

Nota: Es fundamental medir todos estos componentes con exactitud (DE, espesor de la pared, espesor del revestimiento) para efectos de la precisión del cálculo del diámetro interior. El medidor mide el caudal lineal y luego utiliza el diámetro interior para convertirlo en caudal volumétrico. Un error del 0,1 % en el cálculo del diámetro interior genera un error del 0,2 % en la conversión al caudal volumétrico.

2.3.4 Etiquetas en la BANDA y herramientas espaciadoras

Antes de instalar la(s) BANDA(S), retire de la BANDA la bolsa de plástico que contiene las etiquetas con los factores de calibración del sensor y la herramienta de medición de la separación del sensor y guárdela. Para las BANDAS dobles, este kit también incluye una herramienta espaciadora de BANDA y algunas etiquetas adhesivas “A” y “B” que se encuentran dentro de la bolsa con el cable en Y. Estas se utilizarán como se describe más adelante en este manual.

Las etiquetas con los factores de calibración se ven así.

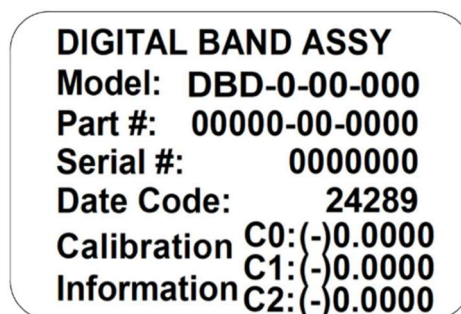


Figura 2-1: Etiquetas para las BANDAS

Los MÓDULOS son para 8 canales (se distinguen por un único conector D-sub en la parte inferior) y solo son adecuados para usar con una BANDA de 8 canales para tuberías de menos de 36" o con dos BANDAS idénticas de 4 canales conectadas al único conector D-sub del MÓDULO de 8 canales mediante el uso del cable en Y para tuberías de más de 36".

2.3.5

Instalación de las BANDAS

Se deben usar los rieles de fijación a la hora de manipular las BANDAS para evitar daños en los sensores y lesiones provocadas por los bordes filosos de los laterales de la BANDA. Se recomienda utilizar EPP (equipos de protección personal) adecuados, como guantes, para protegerse de cortes al manipular las BANDAS.

Será útil contar con una segunda persona que ayude a mantener la(s) BANDA(S) en su posición durante la instalación. Esto es especialmente importante cuando se instala(n) en tuberías verticales de gran diámetro.

Si es posible, evite instalar la BANDA sobre defectos en las tuberías. En el caso de tuberías laminadas y soldadas con soldaduras longitudinales y circunferenciales, no instale la BANDA sobre una soldadura circunferencial. Si es posible hacerlo sin infringir las demás reglas de orientación de la BANDA, alinee la BANDA de manera que la soldadura longitudinal quede cerca de los rieles de fijación de los sujetadores. En el caso de tuberías con soldadura en espiral, evite que la soldadura quede cerca de los rieles de fijación de los sujetadores.

A veces se utiliza un relleno de cordón de soldadura opcional (tira de material elastomérico) para rellenar los huecos a ambos lados de la soldadura longitudinal antes de instalar la BANDA. Retire las tiras de papel que cubren el adhesivo del relleno de cordón de soldadura y fije el relleno de cordón de soldadura sobre la soldadura de la junta de la tubería. Para cordones de soldadura especialmente altos o anchos, comuníquese con Atención al cliente para determinar si se recomienda usar el relleno de cordón de soldadura.

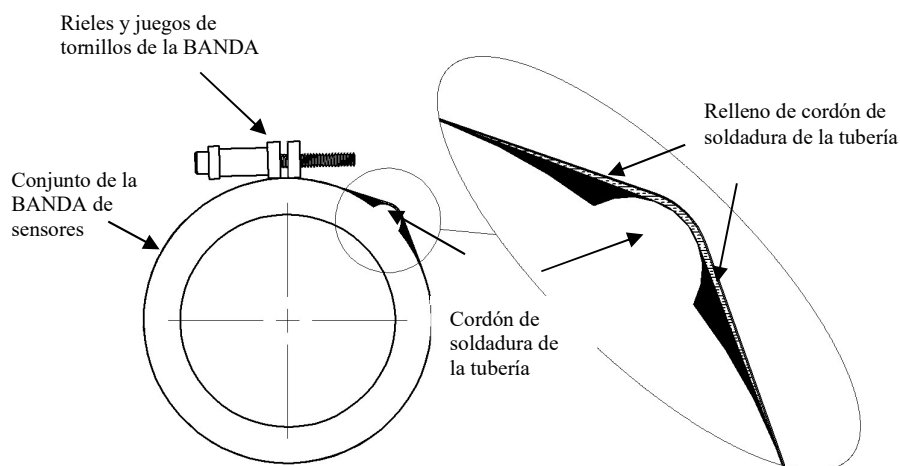


Figura 2-2: Relleno de cordón de soldadura

A veces se instala una capa flexible (material elastomérico) antes de instalar la BANDA. Si la BANDA trae una capa flexible úsela para envolver la tubería de proceso, dejando los extremos de ésta posicionados en la soldadura longitudinal de la tubería (si la hay).

IMPORTANTE: LAS BANDAS DE SENSORES HD O SEGMENTADAS DEBEN INSTALARSE CON LOS RIELES DE FIJACIÓN EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS TUBOS HORIZONTALES.

Cabe destacar que, para instalaciones en tuberías verticales, la orientación de los rieles de fijación de los sujetadores es arbitraria (aunque, en el caso de bandas dobles en las que las bandas son HD o segmentadas se deben alinear los rieles de fijación de las 2 bandas). Para instalaciones en tuberías horizontales, por lo general se debe instalar el MÓDULO por encima de la línea media de la tubería (por comodidad y para evitar problemas de rendimiento relacionados con la condensación) y la longitud del cordón umbilical de la BANDA puede limitar las posibles ubicaciones de los rieles de fijación, ya que su posición se optimiza en función de los defectos de la tubería. Sin embargo, las BANDAS HD o segmentadas están especialmente diseñadas de tal manera que su precisión en la medición del flujo en pulpas (no en fluidos homogéneos) se ve comprometida si los rieles de fijación no se instalan en el punto más alto de la tubería horizontal (+/- 5°).

Una vez que se sepa dónde se va a instalar la CUBIERTA y el número de BANDAS, marque el lugar o lugares en la tubería donde se deben instalar las BANDAS.

Asegúrese que no haya suciedad ni otros materiales extraños en la(s) BANDA(S). Elimine la suciedad/materiales extraños con un paño limpio humedecido con agua.

Utilice esas marcas para posicionar la primera BANDA en la tubería con la lámina de poliimida (de color ámbar) contra la superficie de la tubería. Si es posible, oriente la flecha de dirección del flujo de la BANDA en la misma dirección que el flujo dentro de la tubería. **Nota:** Si esto no es posible debido a restricciones en el lugar de instalación, por ejemplo, el acceso a los sujetadores de la BANDA, instálela en dirección opuesta al flujo. En ese caso, al configurar el TRANSMISOR se debe reconfigurar para un “flujo inverso”, tal y como se detalla en la sección 3.3.1.3.

Enrolle la BANDA alrededor de la tubería y deslice los pasadores de alineación del riel de fijación a través de los orificios correspondientes del riel de fijación opuesto. El posicionamiento final se puede realizar después de haber puesto los tornillos. **Nota:** Al instalar la BANDA, recuerde respetar la orientación del conector del MÓDULO tal y como se describe en la sección 2.3.6. En caso de existir restricciones provocadas por la instalación de la CUBIERTA, enrolle la BANDA de sensores sobre la junta soldada.

Comience a enroscar con cuidado los tornillos en sus orificios (evite que se salgan de la rosca) utilizando un destornillador hexagonal hasta que cada tornillo esté apretado, unas dos vueltas. Una vez que todos los tornillos estén apretados, posicione la BANDA en su lugar definitivo con respecto a la soldadura de la tubería o en la orientación deseada en la tubería.

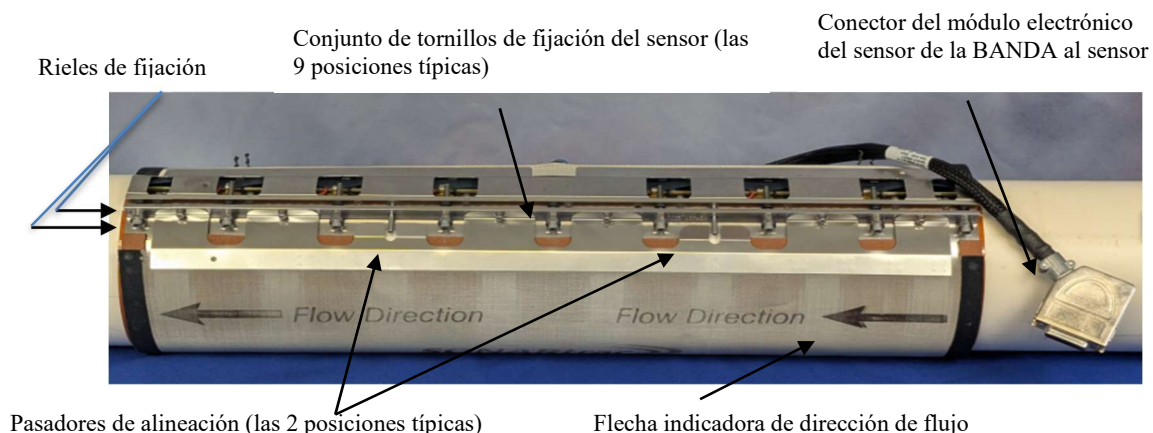


Figura 2-3: Tornillo y pasadores de alineación de la BANDA

Si hay que instalar una segunda BANDA (lo que es habitual en tuberías de mayor diámetro), instálela de la misma manera, con los rieles de fijación alineados y un espacio de 0,27" (6,86 mm) entre ellos. Se incluye con el producto una herramienta para ajustar ese espacio. Es FUNDAMENTAL que las flechas indicadoras de dirección en ambas BANDAS estén apuntando en la misma dirección y que los cables umbilicales salgan por el mismo lado de los rieles de fijación.

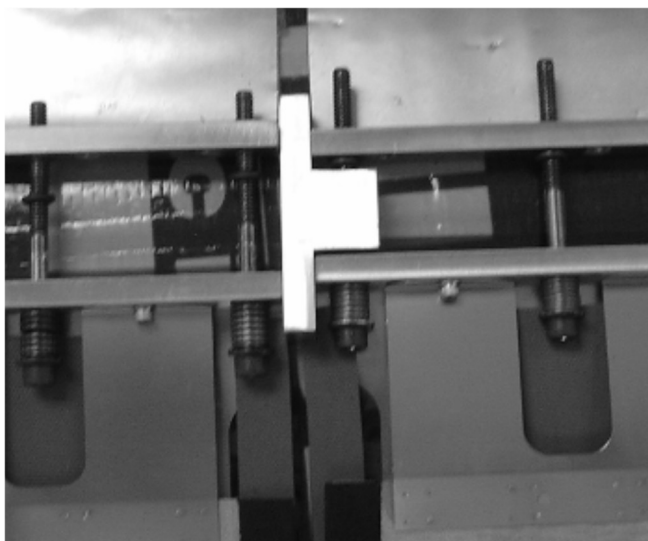


Figura 2-4: Juegos de espaciadores temporales para rellenar entre dos BANDAS

2.3.5.1

Instrucciones para apretar los tornillos de la BANDA

Para apretar los tornillos de la BANDA se utiliza una llave hexagonal (llave Allen) de 7/64" (para tornillos de tamaño n.º 6) o de 5/32" (para tornillos de tamaño n.º 10). Consulte la *Tabla 2-2* para información sobre dimensiones. Comience por el tornillo más central y apriete los tornillos de 3 a 4 rotaciones cada vez. **Importante:** Alterne la secuencia en la que se aprietan los tornillos. Consulte la *Figura 2-5* para ver la secuencia de apriete de los tornillos. **Nota:** Repita la secuencia de apriete solo hasta que las arandelas de presión Belleville de los tornillos comiencen a comprimirse. El set de tornillos de la BANDA se muestra en la *Figura 2-6*.

Nota: Asegúrese que las arandelas Belleville no se adhieran a las roscas de los tornillos.

La dimensión de los tornillos de la BANDA y el número de arandelas Belleville pueden variar en función del tamaño de la BANDA de sensores y del tipo de tubería.

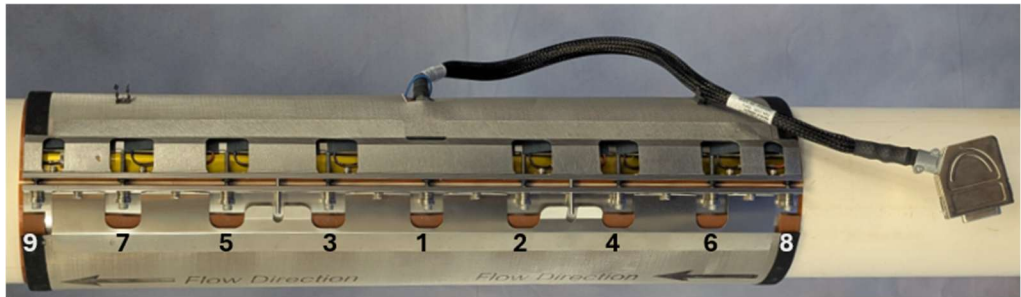


Figura 2-5: Secuencia de apriete de tornillos de la BANDA de sensores

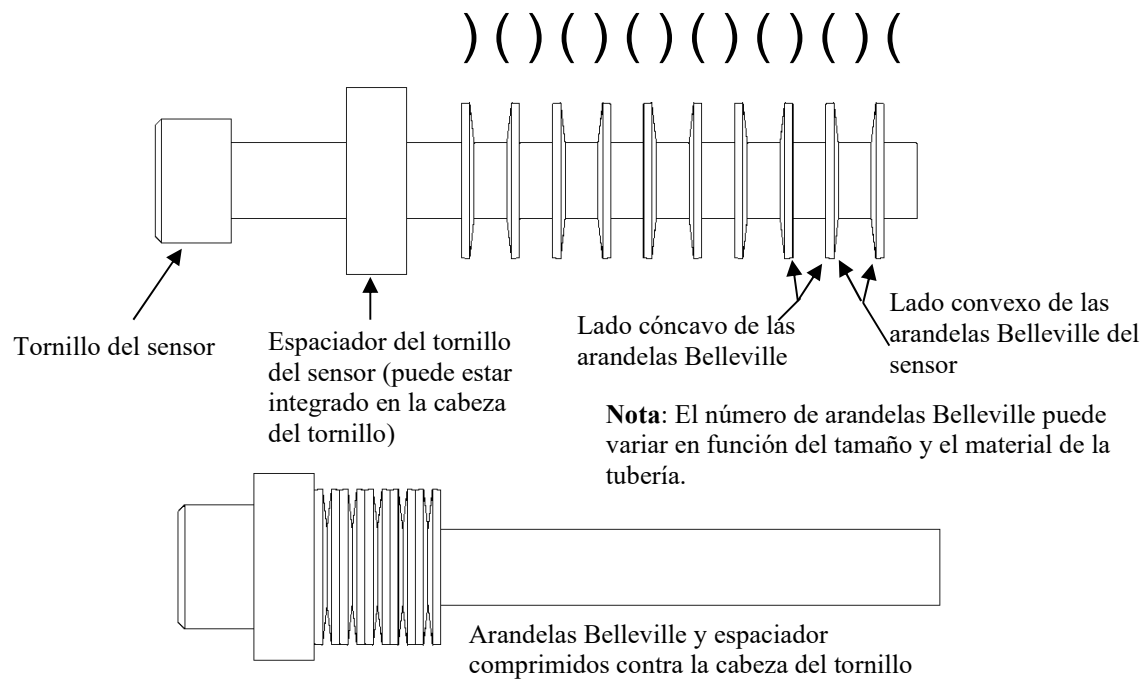


Figura 2-6: Conjunto de tornillos de la BANDA de sensores

N/P de las galgas de calibración de la BANDA de sensores	Dimensiones de la holgura (pulg) ± 0.001	BANDA		Arandelas Belleville			Tamaño del tornillo de cabeza hueca hex
		Diámetro de la tubería	N/ del set de tornillos	Número de arandelas	Altura libre apilada	Nivel de compresión	
20143-01	0,165	2" - 4"	20592-01	10	0,23	0,065	Tornillo hex. no. 6 de 7/64"
20143-03	0,496	2" - 4"	20592-26	30	0,69	0,194	
20143-04	0,293	5" - 17"	20592-08	14	0,42	0,127	Tornillo hex. No. 10 de 5/32"
		18" - 36"	20592-06				
		38" - 60"	20592-06				
20143-08	0,627	5" - 17"	20592-12	30	0,9	0,273	Tornillo hex. No. 10 de 5/32"
		18" - 36"	20592-10				
		38" - 60"	20592-10				

Table 2-2: Dimensiones de las galgas de calibración de la BANDA

Se pueden apretar aún más los tornillos usando las galgas de calibración (o *feeler*) (que se muestra a continuación) que vienen con el BANDA. La galga de calibración se utiliza para ajustar la compresión en las arandelas Belleville mencionadas anteriormente. Se selecciona la galga de calibración en función del tamaño de la banda y del material de la tubería.



Galgas de calibración más comunes para la BANDA de sensores
P/N 20143-01 (izq) y P/N 20143-04 (der)

Figura 2-7: Galgas de calibración para la BANDA de sensores

Inserte la galga de calibración (*feeler*) de la BANDA sobre las arandelas Belleville en el set del tornillo del sensor central y apriete el tornillo hasta que quede bien ajustado y que aún se pueda retirar el *feeler*. En la Figura 2-8 se observa cómo se utiliza la galga de calibración de la BANDA. Alterne de tornillo a tornillo según la secuencia de apriete de tornillos que se muestra en la Figura 2-5.

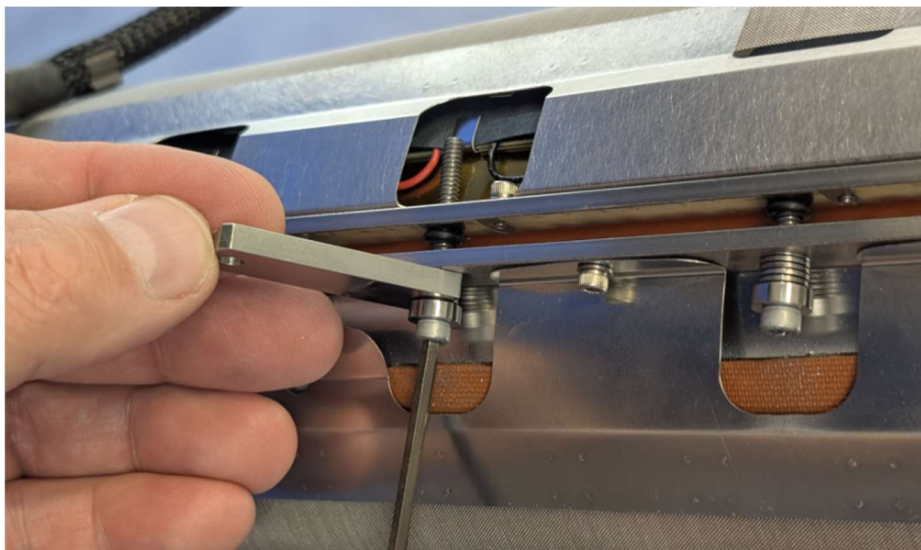


Figura 2-8: Galga de calibración para la BANDA montada en el tornillo

Nota: Asegúrese que la galga de calibración esté perpendicular al riel de fijación para garantizar un apriete adecuado. Retírela, pase al siguiente tornillo y repita el apriete en cada uno de los tornillos.

Importante: Apriete cada tornillo una sola vez. No vuelva a apretar cada tornillo usando la galga de la BANDA.

El apriete final de los tornillos de la BANDA se realiza de la siguiente manera:

A. Para BANDAS dimensionadas para tuberías de 6" y más pequeñas:

1. Apriete los tornillos n.º 1 a 7 media rotación más en el orden numérico que se indica en la *Figura 2-5*. No apriete los tornillos n.º 8 y 9 (tornillos situados en ambos extremos de la BANDA).

B. Para BANDAS dimensionadas para tuberías de 8" y más grandes:

1. Comience con el tornillo n.º 1 en la *Figura 2-5*, apriete cada tornillo media rotación más en el orden numérico indicado.
2. Una vez apretados los nueve tornillos, apriete cada tornillo media rotación más en el orden numérico indicado.
3. Una vez apretados los nueve tornillos por segunda vez, apriete los tornillos n.º 1 a 7 media rotación más en el orden numérico indicado.

C. Para BANDAS de todas las dimensiones instaladas en tuberías de HDPE.

Las tuberías de HDPE tienden a aumentar su diámetro al aumentar la temperatura. El apriete de los tornillos debe tener en cuenta la temperatura en el momento de la instalación, así como el rango de temperatura de operación posterior probable, para evitar la rotura de la BANDA a altas temperaturas y el aflojamiento de la BANDA y la pérdida de sensibilidad a bajas temperaturas. Por lo tanto, se deben modificar las recomendaciones de apriete anteriormente indicadas según el contexto. Comuníquese con Atención al cliente para obtener más información.

Conecte el cable umbilical al clip de sujeción situado en la parte superior de la BANDA de sensores. El conector de este cable se conectará al conector del MÓDULO, tal y como se describe más adelante en el manual. El montaje final del conjunto de BANDA se muestra a continuación.

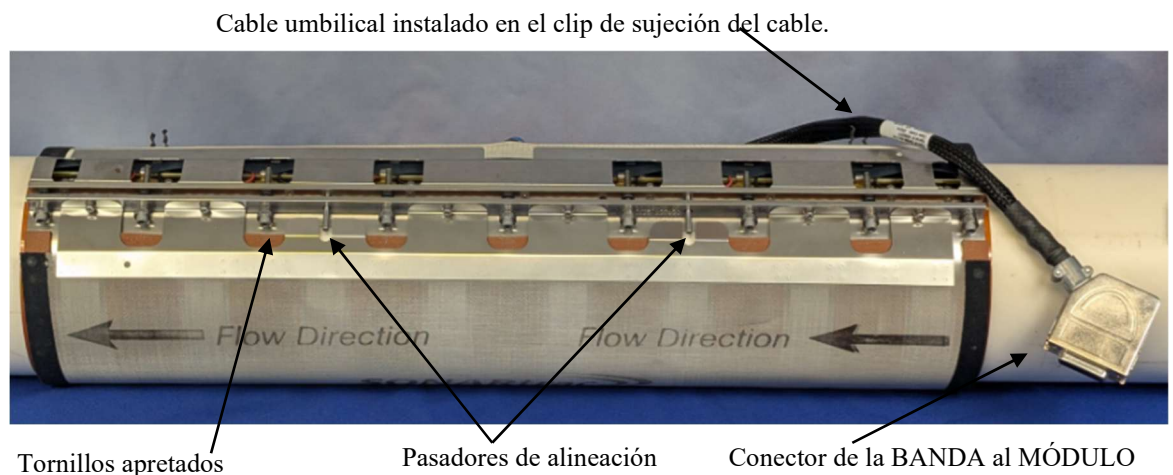


Figura 2-9: La BANDA instalada

	<p style="text-align: center;">PRECAUCIÓN</p> <p>Apretar demasiado los sujetadores puede dañar las roscas de la BANDA y no apretarlos lo suficiente puede incidir en el rendimiento del SISTEMA. Utilice siempre el medidor de holgura de la BANDA para asegurar un ajuste adecuado de la BANDA.</p>
--	---

2.3.5.2

Prueba de cortocircuito de la BANDA

Por motivos de rendimiento, la BANDA está diseñada para estar aislada eléctricamente de la tubería de proceso mediante una película de poliimida de color ámbar.

Utilice un ohmímetro y compruebe que la tubería esté aislada de la(s) BANDA(S). Asegúrese que no haya continuidad entre la BANDA y la

tubería de proceso. Si la BANDA está en cortocircuito con la tubería, identifique dónde se encuentra el cortocircuito y elimínelo. Por ejemplo, si un tornillo está en cortocircuito con un cordón de soldadura de la tubería, reposicione la BANDA o lime el cordón de soldadura para eliminar la posibilidad de cortocircuito.

2.3.5.3

Marque los conectores del cable umbilical de las BANDAS duales

Omita esta sección si solo hay 1 BANDA.

En el caso de las tuberías de gran diámetro con las 2 BANDAS instaladas, observe las BANDAS desde un punto en el que se vean los rieles de fijación de los sujetadores en la “parte superior” de la tubería (incline su cabeza si es necesario). Si los cables umbilicales (que salen de la BANDA cerca de los rieles de fijación) vienen “hacia usted” (es decir, salen de la BANDA por “su lado” de los rieles de fijación), entonces el cable umbilical de la izquierda es el “A” y el de la derecha es el “B”. Si los cables umbilicales (que salen de la BANDA cerca de los rieles de fijación) se alejan de usted (es decir, salen de la BANDA por el “otro lado” de los rieles de fijación), entonces el cable umbilical de la izquierda es el “B” y el de la derecha es el “A”. Utilice las etiquetas adhesivas de la bolsa pequeña con las herramientas espaciadoras para marcar cada conector adecuadamente.

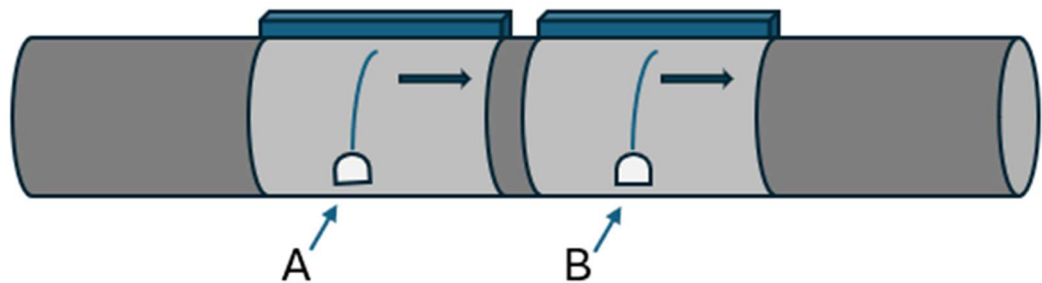


Figura 2-10: Marca de identificación del umbilical de doble banda

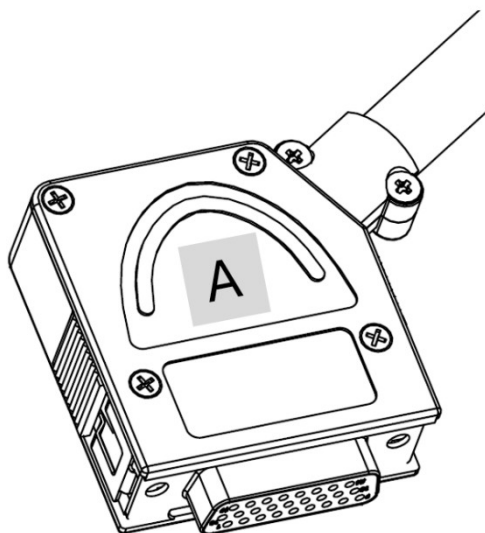


Figura 2-11: Marca de identificación del umbilical de doble banda

2.3.5.4

Instalación de la barrera térmica de la BANDA

La barrera térmica mejora el rendimiento del medidor al minimizar las diferencias de temperatura variables en el tiempo a lo largo de la BANDA. Todas las barreras térmicas incluyen una ranura para el cable umbilical de la BANDA y bucles de Velcro en cada extremo para sujetar temporalmente los conectores D-sub antes de pasarlos por el orificio de acceso de la CUBIERTA para luego conectarlos al MÓDULO. Cuando las barreras térmicas están correctamente instaladas, esos bucles de Velcro y los conectores D-sub estarán cerca de los rieles de montaje (que deben estar en la parte superior de las tuberías horizontales). Cabe mencionar que para lograr una instalación adecuada, la orientación de la ranura con respecto al cable umbilical varía según las dimensiones de la tubería. Tenga en cuenta que las barreras térmicas para tuberías de gran diámetro que requieren 2 BANDAS tendrán 2 ranuras.

1. La(s) ranura(s) de la barrera térmica deben quedar alineadas con el cable o cables umbilicales de la BANDA según la *Figura 2-12* o la *Figura 2-13*, a continuación, de acuerdo a las dimensiones de la tubería.
2. Enrolle la barrera térmica alrededor de los rieles de fijación de la BANDA.
3. Siga enrollando la barrera térmica alrededor de la BANDA.
4. Selle las tiras de Velcro e instale las correas, pasándolas a través de las anillas en D de la barrera térmica.
5. Retenga el cable o cables umbilicales de la BANDA en los bucles de retención de Velcro del extremo donde estará el orificio de acceso en la CUBIERTA instalada.

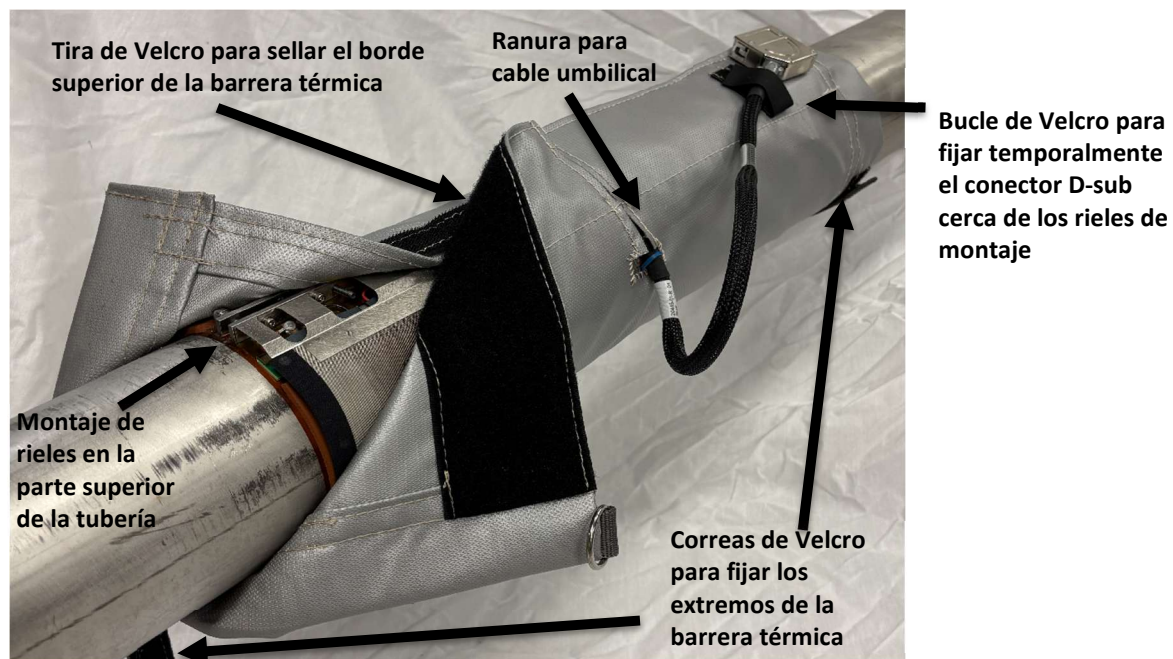


Figura 2-12: Instalación de barrera térmica sobre BANDAS - <6" y BANDAS dobles

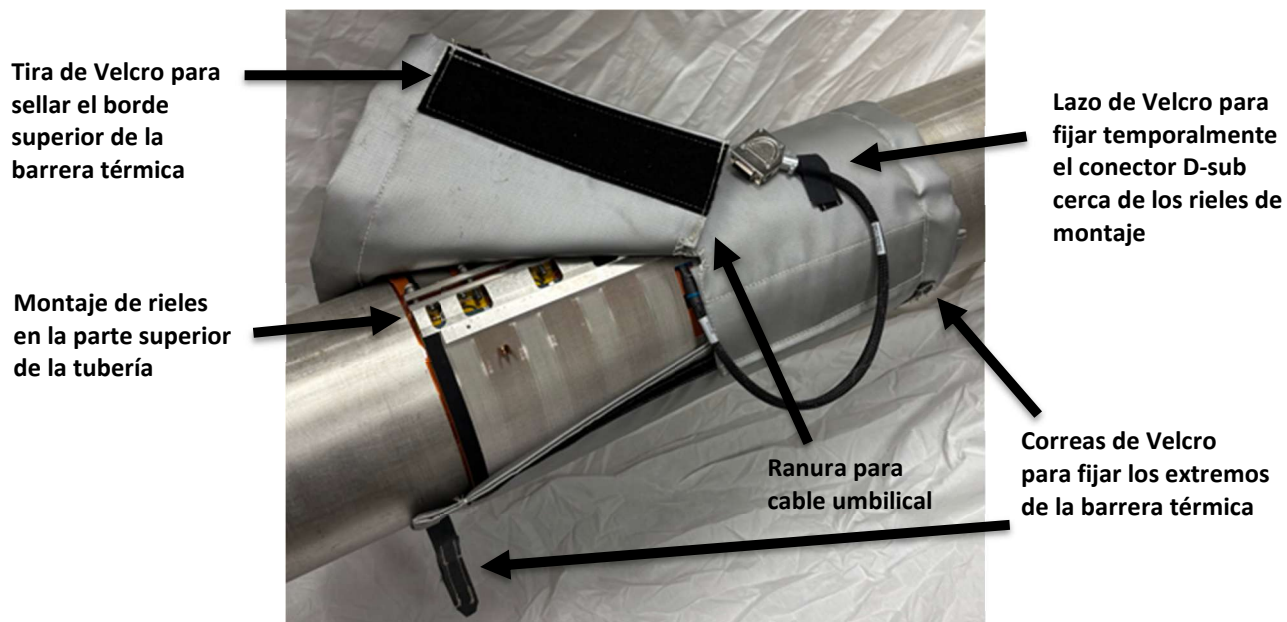


Figura 2-13: Instalación de barrera térmica sobre BANDAS de 6" a 30"

2.3.5.4

Instalación del cable Y para BANDAS duales

Omita esta sección si solo hay una BANDA.

El cable en Y viene incluido con el SISTEMA DE BANDAS DUALES.

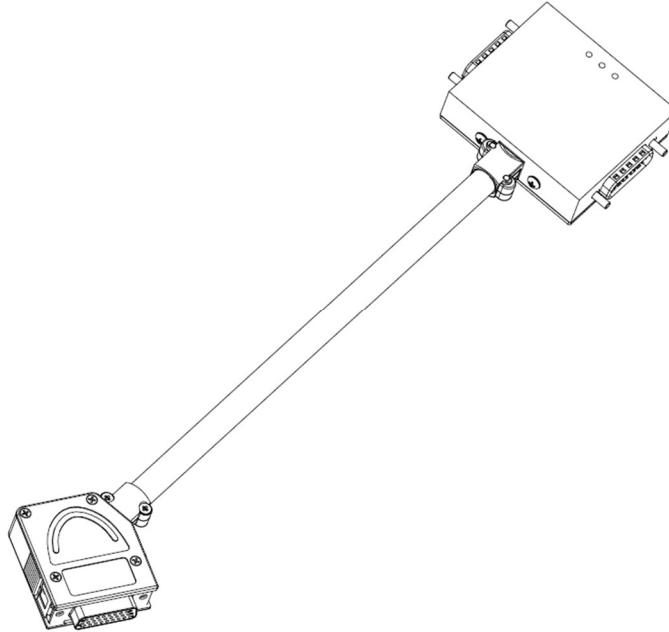


Figura 2-14: Cable en Y

El cable en Y consiste en una pequeña caja con 2 conectores, uno marcado con una "A" y el otro con una "B", junto con un cable umbilical conectorizado. Se deben acoplar los conectores del cable umbilical de las dos BANDAS, pre-marcados con una "A" y una "B", a los conectores marcados de forma similar en esa caja. El conector de ese cable umbilical con conectores instalados debe sujetarse con las huinchas de Velcro más cercanas al lugar por donde posteriormente se pasará a través del orificio de la CUBIERTA y se conectará al conector de la parte inferior del MÓDULO. Para instalaciones verticales, esta debe ser la ubicación de Velcro más baja. Consulte la hoja de instrucciones incluida con el cable en Y para cómo pasar los 3 cables umbilicales y cómo posicionar y fijar el cable en Y para que encaje mejor debajo de la CUBIERTA.


2.3.6

Instalación de la CUBIERTA

Las CUBIERTAS se fabrican en fibra de vidrio y en acero inoxidable. Las CUBIERTAS de fibra de vidrio son para tuberías de menor diámetro, son más ligeras y las dos mitades de la CUBIERTA se unen mediante pestillos y retenedores accionados con herramientas. Las CUBIERTAS de acero inoxidable son para tuberías de mayor diámetro, son más pesadas y las dos mitades de la CUBIERTA se unen mediante pernos.

En ambos casos, para instalaciones en tuberías horizontales, la mitad de la CUBIERTA con el MÓDULO debe ser la mitad superior de la carcasa. La longitud del cable umbilical de la BANDA puede impedir que el MÓDULO se encuentre en el punto más alto de la tubería, pero la CUBIERTA debe orientarse de manera que el MÓDULO se encuentre al menos en la línea media de la tubería o por encima de esta línea.

También se necesita contar con abrazaderas separadas en los sellos guardapolvo de la CUBIERTA para fijar los sellos de los dos extremos de las mitades acopladas de la carcasa a la tubería. Para CUBIERTAS de hasta 6", esa abrazadera consiste en una abrazadera de sillín con perno en T que viene con la CUBIERTA. Para tuberías con un diámetro superior a 6", esa abrazadera consiste en un zuncho de acero inoxidable con un cierre de hebilla preinstalado que viene con la CUBIERTA y que se debe instalar con una herramienta de flejado (BAND-IT® Modelo C00169, Consulte www.band-it-idex.com, o equivalente) que se vende por separado (CiDRA p/n 52511-01, o McMaster Carr p/n 5424K1).

	<p style="text-align: center;">PRECAUCIÓN</p> <p>Es necesario utilizar una herramienta de sujeción BAND-IT® modelo C00169 (o equivalente) para instalar correctamente las cubiertas de acero inoxidable del sensor. Si no se utiliza esta herramienta, la garantía puede quedar anulada.</p>
---	--

Sólo se fabrican las CUBIERTAS de fibra de vidrio para su uso con tuberías con tamaños estándar ANSI, pero se pueden usar en tubos y tuberías con diámetros entre esos tamaños estándar utilizando el tamaño de CUBIERTA de fibra de vidrio inmediatamente superior junto con las tiras elastoméricas incluidas, las que se enrollan alrededor del tubo para aumentar su diámetro bajo las empaquetaduras de sellado en los extremos de la CUBIERTA. Consulte más instrucciones a continuación.

2.3.6.1

Instalación en tuberías con diámetros distintos a las tuberías de tamaño estándar ANSI

Las CUBIERTAS de acero inoxidable se fabrican para adaptarse a tuberías de tamaños no estándar. Esta sección del manual se aplica únicamente a las CUBIERTAS de fibra de vidrio que se fabrican para adaptarse a tamaños de tubería ANSI estándar. Si el SISTEMA solicitado consideró la dimensión o el diámetro real no estándar de la tubería, entonces éste vendrá con tiras elastoméricas con adhesivo en la parte posterior, cuyas longitudes y extremos especialmente biselados (*skived*) están hechos a medida para aumentar el diámetro de la tubería y así adaptarse a la cubierta de fibra de vidrio entregada.

El procedimiento de instalación se explica a continuación:

1. Limpie la tubería o conducto donde se instalará el cabezal del sensor. El largo limpio total debe ser de al menos 36 pulgadas (91 cm).
2. Mida el largo total de la cubierta del sensor desde un extremo al otro y marque esta distancia en la tubería/conducto.
3. Instale las tiras elastoméricas de manera que el borde exterior de cada tira quede alineado con las marcas en la tubería. Oriente la tira elastomérica de manera que el adhesivo recubierto de papel quede en contacto con la tubería/tubo. **NOTA:** Para la instalación en tuberías/tubos orientados verticalmente, alinee el borde superior de la tira elastomérica superior ~1/8" (~3 mm) por encima de la línea del paso 2 arriba.
 - a. Retire las tiras de papel que cubren el adhesivo.
 - b. Enrolle la tira elastomérica alrededor de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro de la tubería/tubo. Térela firmemente de manera que se extienda suavemente y en forma pareja sobre la tubería/tubo.
 - c. Aplique un cordón del sellante de Teflón (incluido con la tira elastomérica) para cubrir la superficie de las 2" (50mm) de ancho del extremo cónico de la tira elastomérica.
 - d. Siga enrollando la tira elastomérica, superponiéndola a la capa anterior, incluyendo el extremo cubierto con sellador.
 - e. Una vez que haya terminado de enrollar la tira, aplique un cordón del sellante de Teflón para cubrir la superficie superior de las 2" (50mm) de ancho del extremo cónico de la tira elastomérica.
 - f. Instale la segunda tira según los pasos anteriores.

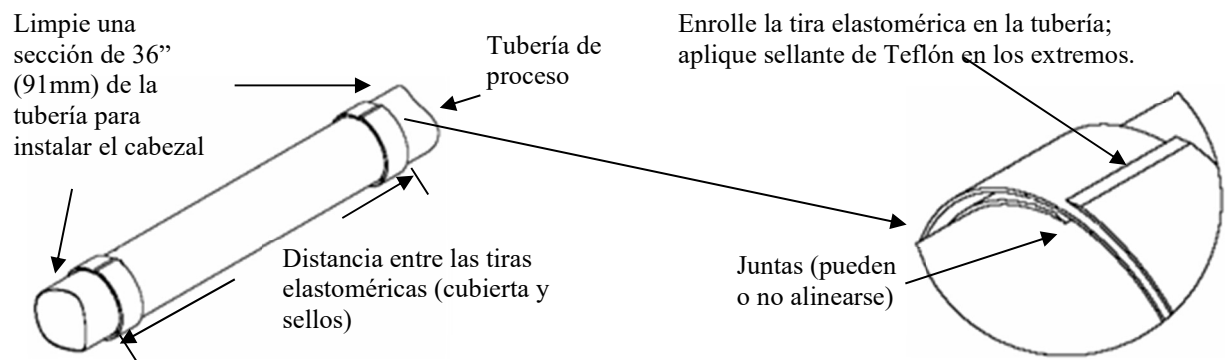


Figura 2-15: Aplicación de tiras elastoméricas en tubos y tuberías no estándar

2.3.6.2

Procedimiento de instalación de la CUBIERTA

Se debe tener cuidado durante la instalación de la CUBIERTA para asegurarse de que el cable umbilical de la BANDA no quede atrapado entre las dos mitades de la CUBIERTA. Si queda atrapado, el problema puede manifestarse como falla del sensor durante las pruebas del sensor y la operación del SISTEMA. Es más probable que se produzca este problema potencial en CUBIERTAS de tamaño pequeño (<6 pulgadas / <150 mm) debido a la longitud y la rigidez del cable de la BANDA.

Se recomienda encarecidamente que participen 2 o más personas en la instalación de la CUBIERTA, especialmente en el caso de las CUBIERTAS más pesadas y de mayor tamaño y, sobre todo, en las instalaciones verticales.

Hay dos orientaciones axiales posibles de la cubierta superior con respecto a la dirección del flujo, es decir, el orificio para el cable umbilical de la BANDA o está en el extremo aguas abajo o en el extremo aguas arriba. El conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR en el MÓDULO se encuentra en el extremo opuesto a ese orificio y el cable que sale de ese conector en ángulo recto se posicionará junto a ese orificio. Para evitar el ingreso de agua en instalaciones verticales, es necesario que el conector del cable quede orientado hacia abajo. Por lo tanto, el orificio de la CUBIERTA debe quedar en el extremo inferior. En instalaciones horizontales es probable que habrá una dirección de aproximación preferida para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR, lo que se debe tener en cuenta. La barrera térmica cuenta con Velcro “aguas arriba” y “aguas abajo” para permitir el posicionamiento previo de los cables umbilicales de manera que sean accesibles a través del orificio de la CUBIERTA. Si la selección de la orientación de la CUBIERTA no coincide con la selección previa del pre-posicionamiento del cordón umbilical, vuelva a posicionar el cable umbilical antes de instalar la CUBIERTA.

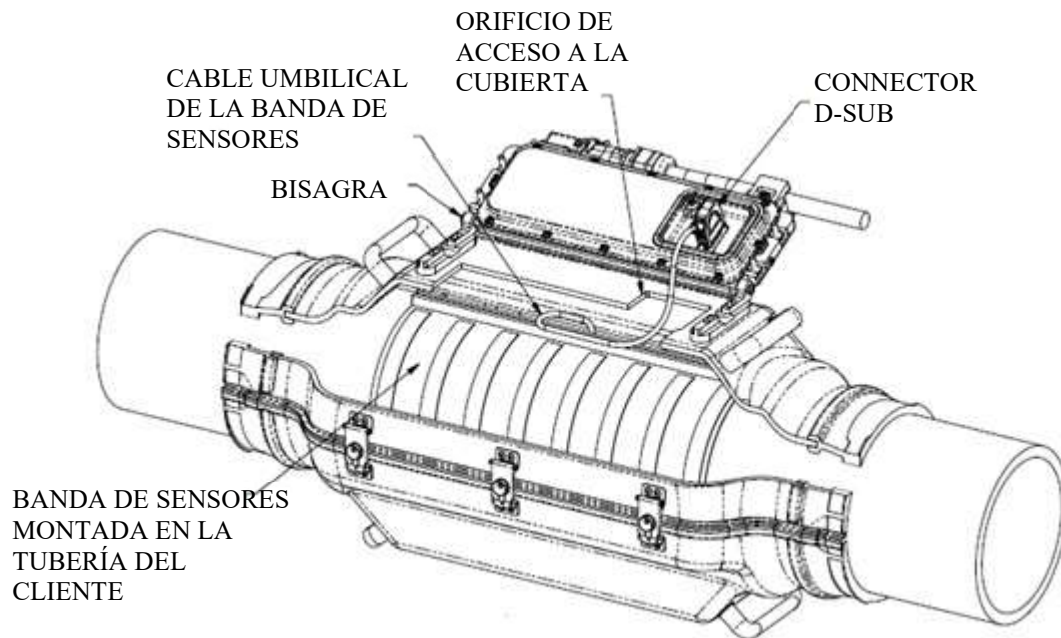


Figura 2-16: Vista detallada de la CUBIERTA instalada

En algunos casos (por lo general en las CUBIERTAS de fibra de vidrio instaladas en tuberías que no sean de tamaño estándar ANSI), la CUBIERTA no estará dimensionada para coincidir exactamente con el diámetro exterior de la tubería (a diferencia de la BANDA que DEBE coincidir), sino que será sobredimensionada por lo que será necesario instalar tiras elastoméricas en la tubería para aumentar el diámetro exterior efectivo y que coincida con el tamaño de la CUBIERTA en los extremos de las mitades acopladas y en los sellos guardapolvo. Antes de intentar la instalación de estas CUBIERTAS, las tiras elastoméricas que vienen incluidas se deben instalar en los lugares correctos y tal cual cómo se describe en sección 2.3.6.1

2.3.6.2.1

Instalación en tuberías horizontales

La instalación de la CUBIERTA en tuberías horizontales se realiza de la siguiente manera:

1. Una vez instaladas las BANDAS, instale la mitad superior de la CUBIERTA (la mitad que incorpora el MÓDULO preinstalado o con el orificio y los soportes para el MÓDULO si no están preinstalado) sobre las BANDAS, generalmente centrada en el riel de la BANDA. **Nota:** Asegúrese que el conector del cable umbilical de la BANDA sea accesible a través del orificio en la CUBIERTA debajo del MÓDULO. (Si es necesario, vuelva a posicionar la CUBIERTA o el conector del cable).
2. Instale la mitad inferior de la CUBIERTA.
 - a. En el caso de las CUBIERTAS de fibra de vidrio, mantenga las mitades en su lugar haciendo uso de los seguros y cerrojos en la CUBIERTA mientras se alinean las mitades de ésta.
 - b. En el caso de las CUBIERTAS de acero inoxidable, mantenga las mitades en su lugar con abrazaderas de resorte o mordazas.
3. Alinee las mitades de la CUBIERTA.
4. Fije las mitades superior e inferior de la CUBIERTA entre sí.
 - a. En el caso de las CUBIERTAS de fibra de vidrio, comience por el centro de la CUBIERTA y enganche los seguros y cerrojos con una llave de $\frac{3}{4}$ pulgadas o un manguito para fijarlos entre sí hasta que todos estén cerrados.
 - b. En el caso de las CUBIERTAS de acero inoxidable, instale y apriete los pernos de las bridas dándole 1 o 2 vueltas. (La CUBIERTA de acero inoxidable tendrá un conjunto de fijación que consta de un perno con una arandela y una tuerca dentada retenida en la brida inferior de la CUBIERTA). Continúe apretando los pernos hasta que las bridas toquen el fondo de los espaciadores integrados en la brida y el sello de la brida. Esto requiere un par de ~ 14.9 Nm (132 in-lb).
5. Instale las abrazaderas del sello guardapolvo.
 - a. Para las CUBIERTAS de fibra de vidrio de 6" y menos que utilizan la abrazadera de tornillo en T, enrolle la abrazadera de tornillo en T alrededor del sello guardapolvo. Posicione el tornillo de apriete de manera que quede alineado con el MÓDULO en la mitad superior de la cubierta. Asegúrese que la abrazadera de tornillo en T quede dentro de la ranura del sello guardapolvo. Apriete la tuerca hasta que el sello quede bien ajustado a la tubería. Repita el proceso en el extremo opuesto de la CUBIERTA.
 - b. Para las CUBIERTAS de fibra de vidrio de más de 6" que utilizan el zuncho, posicione la hebilla en el zuncho de la CUBIERTA de

manera que quede alineada con las manijas de la mitad superior de la CUBIERTA en la ranura del sello guardapolvo. Enrolle el zuncho alrededor del sello guardapolvo y pase el extremo a través de la hebilla del zuncho. Enrolle el zuncho alrededor del sello guardapolvo una segunda vez y páselo por la hebilla. Tense el zuncho y apriete el tornillo de fijación para mantenerlo en su lugar. **Nota:** Asegúrese que el zuncho esté alineado dentro de las ranuras del sello guardapolvo y que, en la segunda vuelta del zuncho, éste quede directamente sobre la primera.

Instale la herramienta tensora BAND-IT® modelo C00169 insertando el zuncho a través de la barra cortadora y el cierre deslizante.

Nota: Esta herramienta es asimétrica. La herramienta tirará en direcciones opuestas cuando se instale en los extremos opuestos de la cubierta. El mango del cortador (colocado hacia arriba o hacia abajo) en el modelo C00169 se encuentra en el exterior con respecto al extremo de la cubierta, cuando la herramienta está correctamente instalada. En la *Figura 2-17* se muestra la instalación correcta de la herramienta.



Figura 2-17: Uso de la herramienta tensora BAND-IT® modelo C00169

Verifique que el zuncho siga centrado dentro de las ranuras del sello guardapolvo y sobre la primera vuelta de sí mismo, y que la hebilla del zuncho esté alineada con la manija de la CUBIERTA.

Afloje el tornillo de fijación y luego tense el zuncho hasta que la resistencia en el mango de la herramienta sea constante (de manera que el zuncho no se deslice fácilmente en la hebilla). El sello guardapolvo debe quedar bien ajustado contra la tubería de proceso. Verifique que el zuncho esté en la ranura del sello guardapolvo. Apriete el tornillo de fijación del zuncho para fijarla en su lugar. El zuncho quedará levemente hundido por el tornillo de fijación.

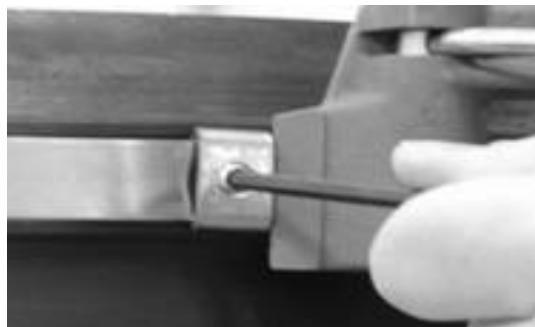


Figura 2-18: Abrazadera del sello guardapolvo apretada

Una vez que el tornillo de fijación esté completamente apretado, afloje la herramienta de tensión y doble la herramienta y el zuncho hacia arriba y por sobre la hebilla. No es necesario cortar el exceso de material del zuncho (permitirá volver a apretarlo si es necesario). Con un alicate de punta haga un doblez inverso en el extremo de la abrazadera del zuncho como medida de seguridad. Si no cuenta con un alicate, en la

Figura 2-21 se muestra cómo se dobla la correa del zuncho por segunda vez con el borde apuntado hacia atrás, hacia la hebilla.



Figura 2-19: Herramienta BAND-IT® para doblar clips de retención

Repita el procedimiento de instalación del zuncho en el extremo opuesto de la cubierta.



Figura 2-20: Instalación final del zuncho



Figura 2-21: Instalación alternativa final del zuncho

Nota: No corte el extremo del zuncho metálico.

- c. En las CUBIERTAS de acero inoxidable, aplique una capa del compuesto para uniones azul (incluido en el kit de instalación) sobre la sección del sello de la brida a lo largo de los 60 mm (2,35 pulgadas) donde cubre el sello guardapolvo como se muestra en la *Figura 2-22*.

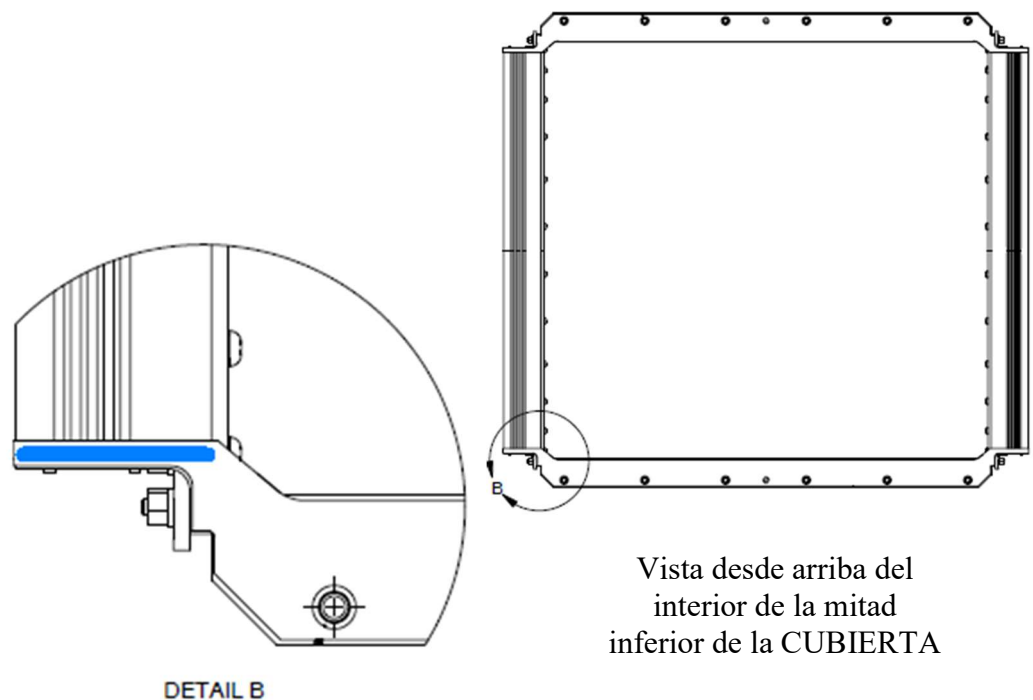


Figura 2-22: Aplicación del compuesto para uniones al sello de la cubierta de acero inoxidable

Haga lo mismo en las otras tres áreas similares. Presione los bordes de la empaquetadura superior y del sello inferior untados con el compuesto adhesivo, para sellar ambos bordes.

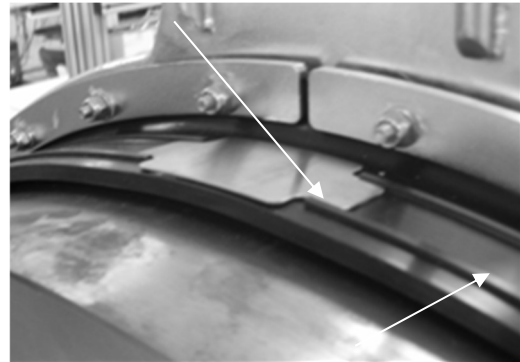
Cabe mencionar que las instrucciones de instalación de los sellos guardapolvo del zuncho en las cubiertas de acero inoxidable son las mismas que se aplican a los sellos guardapolvo del zuncho en

las cubiertas de fibra de vidrio que se muestran en “b”, arriba, con la excepción del requisito de añadir dos placas protectoras de empalme en cada extremo y de posicionar la hebilla sobre una placa protectora de sello existente.

Zuncho enrollado alrededor del sello guardapolvo y pasado a través de la hebilla. Hebilla sobre placa protectora.



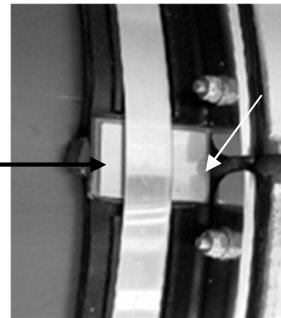
Placa protectora del sello



Ranura de la BANDA para el sello guardapolvo

Figura 2-23: Instalación del zuncho para el sello guardapolvo

Se levanta el zuncho con un alicate de punta o un destornillador.



Placa protectora de empalme centrada en el empalme del sello

Figura 2-24: Instalación de la placa protectora de empalme

Al iniciar el proceso, posicione la hebilla en el zuncho sobre la placa protectora del sello situada en la parte superior de la cubierta superior, en el exterior de las manijas. **Nota:** Una vez completada la instalación, la hebilla debe estar posicionada sobre la placa protectora para evitar daños en el sello.

Después de pasar el zuncho dos veces por la hebilla y antes de apretar el tornillo de fijación, instale las placas de protección del empalme (centradas en el empalme de sello), levantando el zuncho con un alicate de punta o un destornillador y deslice las placas (2 por extremos) a su posición sobre la empaquetadura de la brida. Tire el zuncho con firmeza. Apriete el tornillo hexagonal (Parker)

de fijación de la hebilla del zuncho lo suficiente para mantenerlo en su lugar, pero lo suficientemente suelta también para que el zuncho se pueda pasar por la hebilla.

Continúe con el resto del proceso de ajuste del zuncho como se indica en el punto “b” arriba.

2.3.6.2.2 Instalación en tuberías verticales

La precisión del medidor de flujo se basa en el supuesto de que la tubería está llena y que el caudal es uniforme a lo largo de la sección donde está instalado el medidor. En las instalaciones verticales, estas condiciones se garantizan al elegir un punto de instalación en el que la dirección del flujo apunte hacia arriba.

Se necesitan a 2 personas para realizar una instalación vertical, la cual es muy similar a la instalación horizontal sólo que hay una preferencia adicional en cuanto a la orientación del MÓDULO, y es que el conector del MÓDULO para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR quede orientado hacia abajo. Para la otra mitad de la carcasa de la CUBIERTA, la orientación debe ser de tal manera que el drenaje/ventilación quede en el extremo inferior de esa mitad. La instalación vertical también es más complicada porque ambas mitades (no solo la “mitad inferior”) deben estar apoyadas durante el acoplamiento de las mitades de la CUBIERTA y las mitades acopladas deben estar apoyadas durante las operaciones para sujetar sus sellos guardapolvo a la tubería. Cabe mencionar que se debe instalar el sello guardapolvo superior antes que el sello guardapolvo inferior. La falta de un soporte adecuado durante la instalación conlleva el riesgo de lesiones físicas por la caída de objetos, así como daños en el equipo. Si no se instalan y se aprietan correctamente los componentes en la tubería, la CUBIERTA podría deslizarse por la tubería y dañar la BANDA.

Comuníquese con Atención al Cliente para recibir más orientación sobre instalaciones verticales.

2.3.6.3 Instalación del MÓDULO en la CUBIERTA

Si el MÓDULO se instaló en la CUBIERTA antes de que se instalara la CUBIERTA en la tubería, omita esta sección. Si el MÓDULO no viene preinstalado en la CUBIERTA, sáquelo de su embalaje (una caja más pequeña que probablemente se encuentre dentro de la caja más grande con la CUBIERTA). Hay dos maneras de conectar el MÓDULO a la CUBIERTA, a saber: (1) mediante 4 tornillos de retención que forman parte del MÓDULO y que lo fijan a los orificios con hilo de los bloques de montaje que forman parte de la CUBIERTA; (2) mediante un conjunto de bisagras con 2 pasadores de bisagra con resorte que retienen el MÓDULO en la CUBIERTA incluso cuando esos 4 tornillos de retención

no están apretados. Permiten girar el MÓDULO para apartarlo de un orificio de acceso en la CUBIERTA para que se pueda acoplar el conector del cable umbilical de la BANDA al conector correspondiente situado en la parte inferior del MÓDULO.

Primero, incline un extremo del MÓDULO para alinear el pasador de bisagra con resorte con el orificio del bloque de montaje en un lado e inserte ese pasador de bisagra en ese primer bloque de montaje. A continuación, presione con el dedo el pasador de bisagra con resorte del otro extremo del MÓDULO para que encaje en el borde interior del segundo bloque de bisagra. Luego, gire ese extremo del MÓDULO hasta que el pasador de bisagra con resorte encaje en su sitio en el orificio de este segundo bloque de montaje.

Si fuese necesario retirar el MÓDULO de la CUBIERTA en algún momento, primero afloje los 4 tornillos de retención para que el MÓDULO quede sujeto únicamente por los pasadores de bisagra con resorte. A continuación, a través de los orificios pasantes de los bloques de bisagra presione uno de los pasadores de bisagra con una herramienta adecuadamente delgada y luego gire el DSE para liberar ese pasador de bisagra. Luego, deslice el otro pasador de bisagra fuera del orificio del otro bloque de montaje.

Cabe mencionar que hay una empaquetadura en la parte inferior del MÓDULO para formar un sello alrededor del orificio de acceso de la CUBIERTA. Antes de fijar el MÓDULO a la CUBIERTA con los 4 pernos, Asegúrese que la empaquetadura no esté dañada y de que tanto ésta como la superficie de contacto de la CUBIERTA estén limpias, de modo que se garantice un buen sellado.



Figura 2-25: Desmontaje del MÓDULO DSE de la CUBIERTA



Figura 2-26: Instalación del MÓDULO DSE en la CUBIERTA

2.3.6.4

Adhesión de la etiqueta de la BANDA al MÓDULO

Tome una de las etiquetas del conjunto de la BANDA de sensores descritas anteriormente en la sección 2.3.4 y adhiérala en el MÓDULO en el lugar indicado con la flecha (junto a la etiqueta de tamaño similar con el número de modelo del MÓDULO).

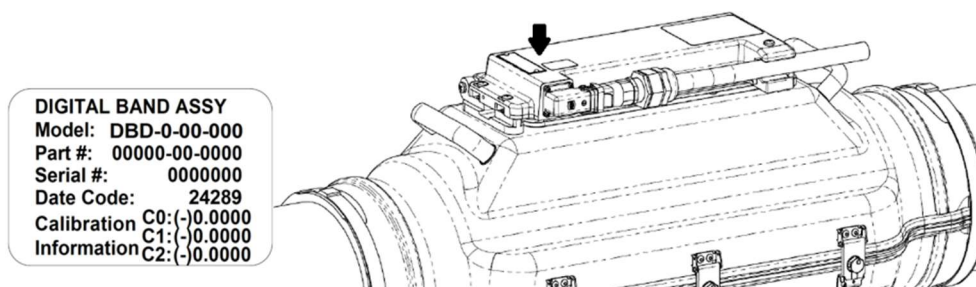


Figura 2-27: Adhiera la etiqueta de la BANDA en el MÓDULO, junto a la etiqueta del MÓDULO.

2.3.6.5

Conexión del cable umbilical de la BANDA

Afloje los 4 tornillos cautivos que fijan el MÓDULO a la CUBIERTA. El MÓDULO debe quedar sujeto por una bisagra que permita girarlo para apartarlo del orificio de acceso de la CUBIERTA y dejar al descubierto los conectores D-sub de la parte inferior del MÓDULO. Introduzca la mano en el orificio de acceso y extraiga los extremos D-sub del cable umbilical de la BANDA. Si se han seguido las instrucciones anteriores, el extremo del conector D-sub del cable umbilical quedará temporalmente fijado a la barrera térmica justo dentro del orificio de acceso, donde se puede liberar fácilmente del Velcro y enchufar al conector correspondiente en la parte inferior del MÓDULO. Para tuberías de 36" o menos, las BANDAS de 8

canales tendrán un solo cable umbilical. Para tuberías de más de 36", habrá 2 BANDAS, cada una con un solo cable umbilical, pero con un cable en Y se unirán esos dos cables umbilicales en uno solo para conectarse al MÓDULO. Conecte los cables umbilicales a los conectores D-sub correspondientes según las marcas que indican cuál es la BANDA aguas arriba y cuál es la de aguas abajo.

Orienta las piezas en forma de D de los dos conectores D-sub de manera que encajen correctamente al unirlos. Al unirlos, los vástagos Quicklock situados en el exterior del conector D-sub macho entrarán en los orificios correspondientes de la carcasa trasera con el conector D-sub hembra y, cuando estén completamente acoplados, el mecanismo de retención de ambos lados de la carcasa trasera del conector D-sub encajará en su sitio al bloquearse en las muescas de los vástagos Quicklock. El mecanismo de retención se muestra en la *Figura 2-28*.

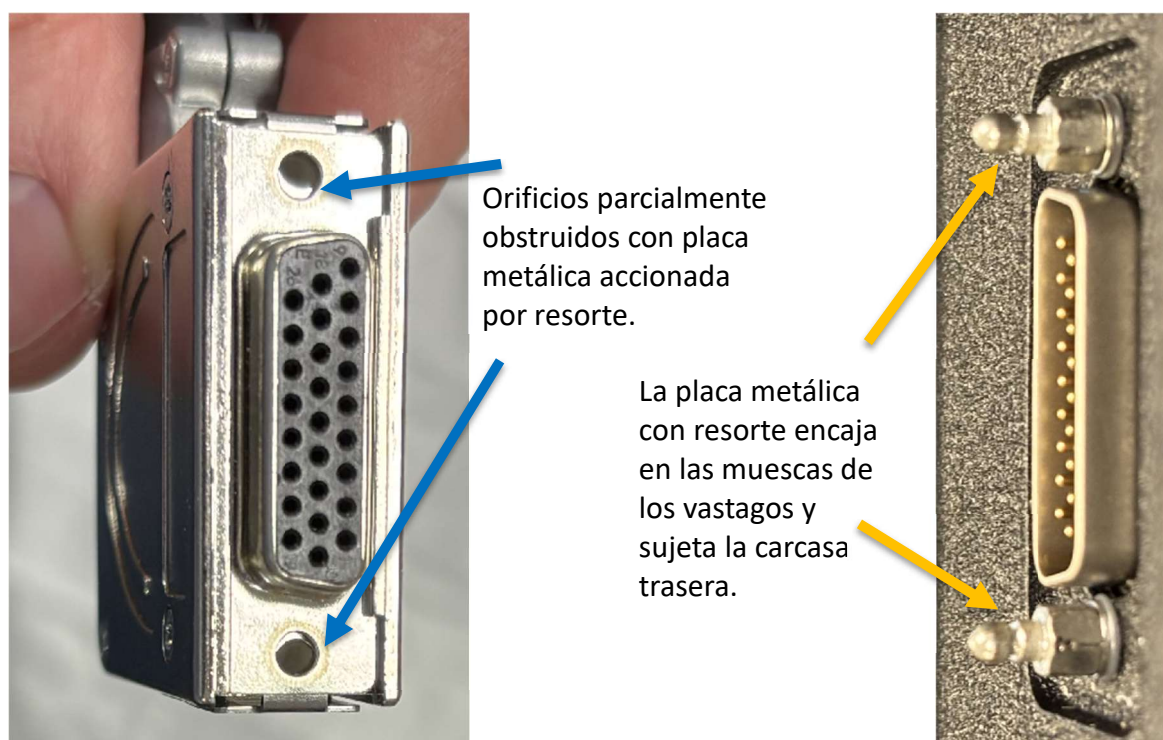


Figura 2-28: Acoplamiento de los conectores D-sub

Si fuese necesario desacoplar posteriormente los conectores D-sub, presione simultáneamente hacia adentro ambos bordes extremos de la carcasa del D-sub, cerca del borde más cercano al conector de acoplamiento, para liberar los vástagos Quicklock y poder retirar el conector D-sub umbilical. Consulte la *Figura 2-29*.



Figura 2-29: Desacople de los conectores D-sub

PARA LAS INSTALACIONES CON DOBLE BANDA, ES IMPORTANTE QUE LAS BANDAS SE CONECTEN A LOS CONECTORES D-SUB CORRECTOS DEL CABLE EN Y. NO EXISTE NINGUNA CORRECCIÓN DE SOFTWARE PARA UN CABLE EN Y CONECTADO INCORRECTAMENTE.

Después de conectar la(s) BANDA(S) al MÓDULO, apriete nuevamente los 4 pernos cautivos para fijar el MÓDULO a la CUBIERTA. Es necesario apretar completamente esos pernos para comprimir la empaquetadura en la parte inferior del MÓDULO que genera un sello hermético alrededor del orificio de acceso en la CUBIERTA. Se requiere un par de ~5.2 Nm (46 in-lbs). Un hueco en la parte inferior del MÓDULO evita que se comprima en exceso la empaquetadura.

2.3.6.6

Problemas de seguridad derivados de una instalación incorrecta del CABEZAL DEL SENSOR

No seguir las instrucciones del manual puede conducir a un rendimiento subóptimo de la medición del flujo o, en algunos casos, a daños en el CABEZAL DEL SENSOR.

No hay prácticamente ninguna posibilidad de que una instalación incorrecta de los componentes del CABEZAL DEL SENSOR pueda provocar un riesgo para la seguridad del personal (incendio o descarga

eléctrica) debido a los bajos voltajes, corrientes y potencias que van del TRANSMISOR al CABEZAL DEL SENSOR.

2.4 Instalación del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR

Se utiliza el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR (que va desde el MÓDULO hasta el TRANSMISOR) para transmitir señales e información del sensor y alimentar al MÓDULO. Existen cables no reforzados y reforzados de aluminio entrelazado. El peso de los cables no reforzados y reforzados es nominalmente de 175 y 320 libras por cada 1000 pies (260 y 476 kg por km), respectivamente.

El CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR viene con un conector preinstalado en el extremo del MÓDULO. Se debe dejar suficiente holgura en el extremo del CABEZAL DEL SENSOR para permitir la conexión/desconexión. El conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR se entregará con una cubierta preinstalada y sujeta con un cordón. Deje instalada esta cubierta mientras se conecta el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR y hasta que llegue el momento de conectarlo al conector del MÓDULO.

Es necesario haber adquirido un CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR lo suficiente largo para realizar la conexión entre el MÓDULO y el TRANSMISOR a lo largo de toda la ruta elegida para tender el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR, teniendo en cuenta las direcciones de aproximación y los bucles de servicio y de goteo, todo ello en una sola tirada. No está permitido empalmar secciones adicionales de CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR para extender la longitud. Para instalaciones normales, se dispone de cables de hasta 152 metros (500 pies) de largo que ofrecerán un rendimiento óptimo. Comuníquese con Atención al cliente si necesita cables más largos.

2.4.1 Tendido del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR

Al tender el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR conectorizado, posicione el extremo del conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR más cerca del MÓDULO y el extremo del cable expuesto más cerca del TRANSMISOR. Organícese de tal manera que la mayor parte del excedente de cable esté en el extremo del TRANSMISOR, donde se puede cortar si es necesario, pero asegúrese de dejar el suficiente cable cerca del MÓDULO para poder orientarlo correctamente, instalar y desinstalar el conector y sujetar el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR en la abrazadera del MÓDULO sin aplicar tensión, torceduras ni cargas laterales al MÓDULO. Además, calcula el largo suficiente del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR para alcanzar otro punto de sujeción del cable

que no esté asociado al MÓDULO ni a la CUBIERTA y que no esté lejos del MÓDULO, a fin de evitar que el peso o la rigidez del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR ejerza carga sobre el MÓDULO o su conector. No conecte el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR al MÓDULO hasta que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR esté completamente tendido y sujetado, incluyendo la sujeción del extremo del TRANSMISOR del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR y que ese extremo se haya introducido en el TRANSMISOR y se haya apretado el prensaestopas asociado.

Instale el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR conforme a las normas eléctricas locales, considerando todo requisito relativo al uso de bandejas o conductos para cables, además de aquellos en materia de aislación de cables que transportan señales de distintos tipos y fijación de cables en múltiples puntos, etc. El radio mínimo de curvatura del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR Y67688 no reforzado es de 5.6" (142 mm) y el del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR Y67689 reforzado es de 11.53" (293 mm). Al tirar del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR, considere la tensión máxima de tracción. La tensión máxima de tracción (solo conductores) tanto del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR Y67688 no reforzado como del CABLE Y67689 reforzado es de 111 libras (494 newtons). Además, la temperatura nominal tanto del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR Y67688 no reforzado como del Y67689 reforzado es de 105 °C (221 °F), por lo que no se debe permitir que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR entre en contacto con ningún elemento (como la tubería de proceso) cuya temperatura pueda superar dicha temperatura nominal máxima. Cabe mencionar que tanto el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR Y67688 no reforzado como el CABLE Y67689 reforzado son del tipo PLTC-ER (*exposed run* o de tendido expuesto) y están homologados para resistir la exposición a la luz solar, al aceite y al entierro directo.

Si es posible, busque una forma de guardar y sujetar de manera segura el excedente de CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR en el extremo que va al TRANSMISOR. Por lo general, este extremo del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR viene preparado para conectarse a los terminales del TRANSMISOR (sin revestimiento, rellenos ni blindajes, y con los cables de drenaje accesibles). Esos cables vienen listos para cortarlos (si es necesario), pelarlos e insertarlos en los terminales. Si es necesario cortar el extremo excedente del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR, primero tome fotos de cómo se preparó el extremo del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR para poder repetir el mismo procedimiento después de acortarlo. Por lo general, los conjuntos de CABLES DEL CABEZAL DEL SENSOR no reforzados se entregan con un prensaestopas suelto para su uso en el orificio central de entrada de cables del TRANSMISOR para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR, mientras que los CABLES DEL CABEZAL DEL SENSOR reforzados se entregan con el prensaestopas preinstalado. Si es necesario acortar el

cable reforzado, primero corte el cable al largo deseado con una sierra de metales y luego, después de retirar una sección de la funda exterior en lo que corresponde al largo del cable que se va a dejar al descubierto, utilice un cortador de blindaje como Roto-Split® para cortar el refuerzo cerca del nuevo extremo de la funda exterior y a continuación retuerza la pequeña sección del blindaje expuesto. Prepare los terminales como se ha indicado anteriormente y luego siga las instrucciones del fabricante del prensaestopas para instalar este en la carcasa y el cable en el prensaestopas. Si se reutiliza el prensaestopas que venía con el cable reforzado, el número de esta pieza es TMC075NB de CMP Product (www.cmp-products.com). Las instrucciones de instalación de ese prensaestopas también indican que se debe retirar 1 pulgada (25 mm) de la funda exterior del extremo cortado del refuerzo. El CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR debe introducirse en el TRANSMISOR desde la parte inferior y debe fijarse cerca de él para evitar que se produzcan tirones, torsiones y cargas laterales que se transmitan a la carcasa del TRANSMISOR o a los cables de los terminales. Asegúrese que los prensaestopas estén correctamente instalados en el TRANSMISOR para mantener su Clasificación IP. Al final, los cables del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR se conectan a determinados terminales del TRANSMISOR, pero eso se explica en la sección 2.5.6.3.

2.4.2 Conexión del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR al MÓDULO

Se conecta el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR al MÓDULO una vez que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR esté completamente instalado (y, de preferencia, con el TRANSMISOR apagado). Asegúrese que ambos conectores estén limpios y secos antes de acoplarlos. Verifique que chaveta y el chavetero estén alineados, acople los conectores y utilice la palanca de bloqueo para fijarlos en su lugar.

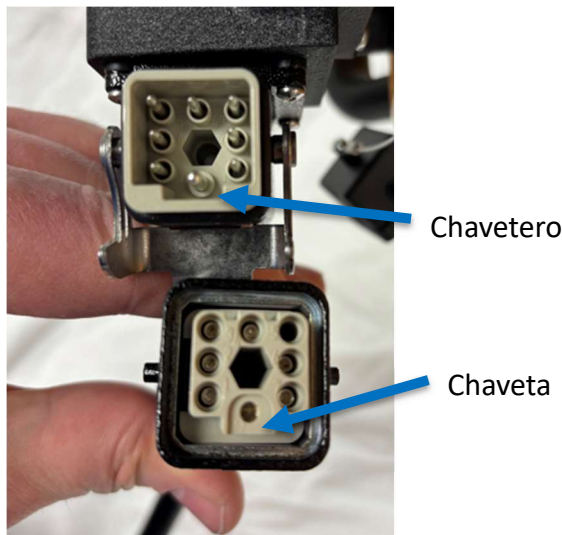


Figura 2-30: Chaveta y chavetero en los conectores del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR

Una vez acoplados los conectores, apriete la mordaza de retención del cable situada en el costado del MÓDULO al girar el tornillo Phillips n.º 2 en la parte superior hasta que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR quede bien sujetado, pero sin apretarlo demasiado para que no se deforme. Cabe mencionar que, si más adelante es necesario desconectar el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR del MÓDULO, es posible que primero haya que aflojar la mordaza de retención del cable antes de desacoplar los conectores.

Fije el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR en el dispositivo de alivio de tensión situado en el costado del MÓDULO. Con un destornillador Phillips n.º 2, apriete el tornillo de la mordaza móvil lo suficiente como para sujetar el cable con firmeza sin deformarlo. De este modo, se evitará que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR se retuerza o que tire del conector.



Figura 2-31: Mordaza de alivio de tensión del cable y tornillo de apriete en el MÓDULO

Los CABLES DEL CABEZAL DEL SENSOR y el MÓDULO están provistos de fundas protectoras. Retírelas antes de conectar el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR al MÓDULO y únelos tal y como se muestra en la siguiente ilustración en la *Figura 2-32*. Use las fundas para proteger sus respectivos conectores cuando estos no estén acoplados. Asegúrese que el interior de las fundas protectoras de los conectores esté limpio y seco antes de conectarlas a los conectores.

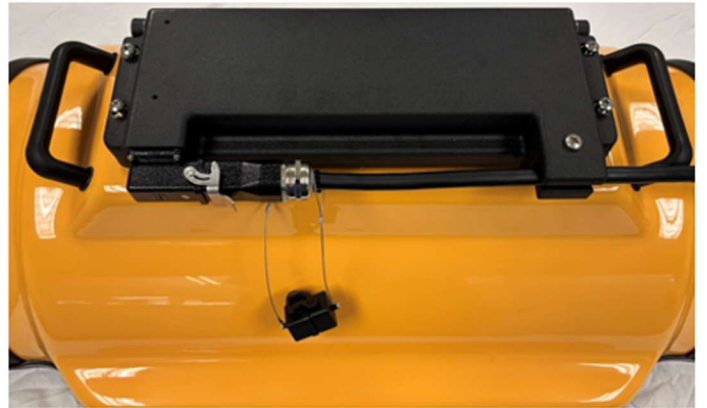
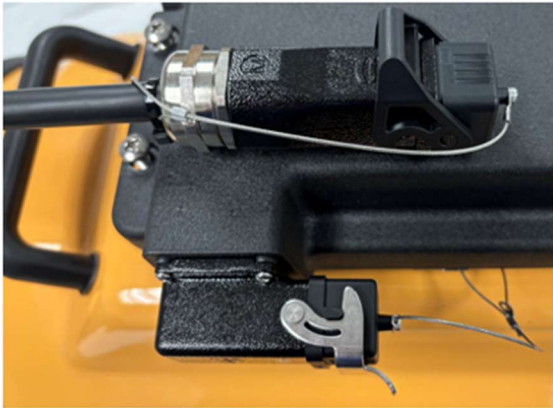


Figura 2-32: Fundas protectoras de los conectores en uso – conectores acoplados y desacoplados

2.5

Instalación del TRANSMISOR

No aplique energía al equipo hasta que el TRANSMISOR esté completamente instalado y el cableado de todos los terminales (alimentación y E/S) esté terminado y que las cubiertas del sub-compartimento sobre cada conjunto de bloques de terminales estén cerradas y aseguradas. Desconecte el equipo de la fuente de energía de nuevo antes de realizar cambios posteriores en el cableado del bloque de terminales.

2.5.1

Preparación

Antes de instalar el TRANSMISOR, considere la energía disponible, la temperatura ambiente y si se montará en una pared o un poste. Si las marcas del TRANSMISOR que se recibió no coinciden con las condiciones del área donde se debe instalar, comuníquese con Atención al cliente

Si se trata de un TRANSMISOR de CA, las instalaciones del SISTEMA deben incluir un interruptor o disyuntor marcado y con la potencia adecuada, situado muy cerca del TRANSMISOR y al alcance del operador. La finalidad de este interruptor es proporcionar un medio seguro para desconectar la corriente del TRANSMISOR. No se debe instalar el TRANSMISOR en una posición que dificulte el manejo del interruptor o disyuntor.

Se debe utilizar un dispositivo de protección contra sobrecorriente en el SISTEMA en las líneas que alimentan el TRANSMISOR y se debe elegir este dispositivo en conformidad con los códigos eléctricos locales en función del cableado y la carga. La placa de entrada de alimentación del TRANSMISOR incluye fusibles reemplazables de 3,15 A con retardo de tiempo.

2.5.2

Requisitos de alimentación del TRANSMISOR

La versión CA del transmisor admite una tensión de entrada de 100-240 voltios de CA, 50/60 Hz y requiere 25 vatios de potencia.

La versión CC del transmisor admite una tensión de entrada de 18-35 voltios de CC y requiere 25 vatios de potencia.

En la etiqueta de certificación situada en la parte derecha del exterior de la carcasa del TRANSMISOR se indica la tensión de entrada permitida. Y en una etiqueta adhesiva del fusible situada en el exterior de la tapa del compartimento de terminales para las conexiones de alimentación también se indica si se trata de un TRANSMISOR alimentado por CA o

CC. Conectar un TRANSMISOR de CC a una fuente de alimentación de CA puede causar daños permanentes en el equipo.

2.5.3 Instrucciones de montaje del TRANSMISOR

Se debe montar el TRANSMISOR con el plano de la pantalla orientado perpendicularmente al suelo y con los orificios de entrada de los cables apuntando hacia abajo.

El TRANSMISOR se entrega con un kit de instalación para instalarlo en la superficie de una pared o un panel. También está disponible un kit opcional para su instalación en postes.

Por lo general, el largo máximo disponible del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR es de 500 pies (152 metros). El lugar donde se posiciona el CABEZAL DEL SENSOR y el largo real del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR determinan dónde se puede situar el TRANSMISOR.

Seleccione un punto de instalación que permita acceso fácil y seguro al TRANSMISOR. Asegúrese que el rango de temperatura ambiente esté dentro de los límites de temperatura de operación del TRANSMISOR. Evite lugares con vibraciones extremas y aquellos que están expuestos a condiciones extremas de presencia de agua (por ejemplo, caída directa de manguera).

2.5.3.1 Montaje en panel

El TRANSMISOR se instala en el panel con los elementos de fijación de ¼" (M-6) que suministra el usuario y que pasan a través de los cuatro pies de montaje existentes en el transmisor.

2.5.3.2 Montaje en postes

El kit opcional para montaje en postes se ha diseñado para instalar el TRANSMISOR en postes de hasta 10 pulgadas (254 mm) de diámetro y vigas "1" de tamaño equivalente. (Se pueden agregar abrazaderas de otros largos para acomodar postes y vigas de mayor tamaño. Comuníquese con su distribuidor local o Atención al cliente para obtener más información). El kit consta de dos rieles de montaje, dos abrazaderas de banda y pasadores. Cada riel de montaje cuenta con 4 set de orificios y 2 pasadores de horquilla, cada uno de éstos con una cuña con resorte para retención la cual se puede presionar para retirar el pasador de horquilla y posicionarlo en otro orificio.

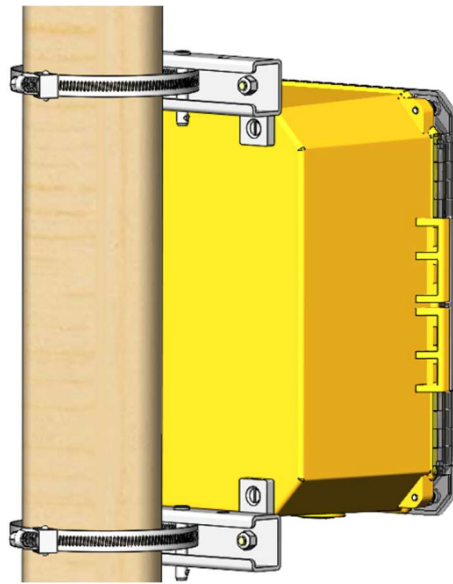


Figura 2-33: Kit de montaje en poste

Para cada riel de montaje, mueva los pasadores de horquilla al par de orificios más internos o más externos según el diámetro del poste. Adose los carriles de montaje a los pies de montaje del panel usando los tornillos de 1/4-20 x 3/4 pulgadas y las contratuercas que se entregan con los carriles. Luego, para cada carril de montaje, deslice una abrazadera de manguera con tornillo sinfín detrás del par de pasadores de horquilla, ponga la abrazadera alrededor del tubo y utilice el tornillo sinfín para apretarla contra el poste. Corte el exceso de la abrazadera de manguera que sobra.

2.5.4

Tapa abatible con bisagras de la carcasa del TRANSMISOR

La tapa abatible con bisagras del TRANSMISOR debe estar bien ajustada para garantizar un sellado adecuado. El TRANSMISOR incluye 4 tornillos (retenidos con juntas tóricas en las 4 esquinas de la tapa) para sellar la tapa de forma segura. Los TRANSMISORES para uso en instalaciones normales también incluyen un par de pestillos sueltos y una hoja de instrucciones. Los pestillos se instalan haciendo deslizar la ranura de la base de cada pestillo metálico hacia arriba, hasta encajar en cada una de las dos esquinas biseladas de la carcasa de fibra de vidrio del TRANSMISOR más alejadas de la bisagra. Estos pestillos permiten cerrar con candado la caja. Utilice los 2 pestillos y/o los 4 tornillos de sellado para sellar de forma segura la tapa abatible con bisagras de la caja del TRANSMISOR. Si utiliza los 4 tornillos, apriételos como se muestra en la *Figura 2-34* hasta que las piezas circulares moldeadas de la tapa abatible con bisagras toquen las bridas de esquina correspondientes de la base de la carcasa (lo que establece la compresión máxima de la junta de la tapa). Evite apretar en exceso. Aplique un máximo de 2.3 Nm (20 in-lbs).



Pieza circular moldeada alrededor del tornillo de la tapa en las esquinas de la tapa transparente con bisagras de la carcasa del TRANSMISOR.



Pieza circular moldeada toca la brida de esquina de la base de la carcasa del TRANSMISOR.

Figura 2-34: Uso de tornillos para fijar la tapa abatible con bisagras de la carcasa del TRANSMISOR

La tapa de la carcasa del TRANSMISOR debe estar sellada durante la operación y en cualquier otro momento que no requiera que la tapa esté

abierta (por ejemplo, para el cableado a los bloques de terminales o para realizar la configuración del medidor con el teclado).

2.5.5 Orificios para entrada de cables en la carcasa del TRANSMISOR

Los cables de alimentación, de señal del sensor y de señales de entrada/salida entran en la caja del TRANSMISOR a través de orificios de entrada con prensaestopas. Los prensaestopas protegen los cables de la entrada de agua y polvo. Asegúrese siempre que estén completamente apretados. En la *Figura 2-35* se muestra dónde están instalados cada uno de los prensaestopas.

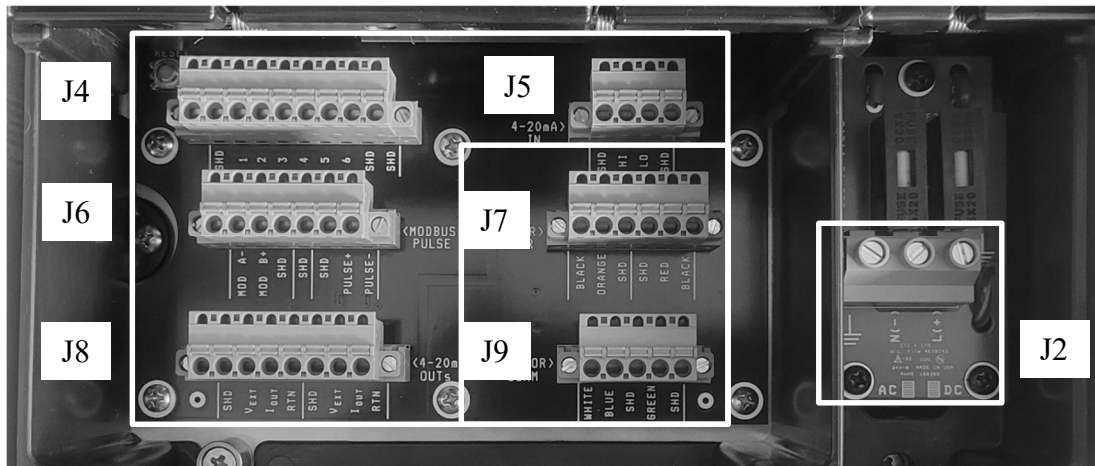
Todas las entradas de cable requieren prensaestopas y todo orificio de prensaestopas que no se utilice debe sellarse con los tapones con empaquetadura que vienen con el TRANSMISOR o con tapones equivalentes con clasificación IP igual o superior a la del TRANSMISOR.



Figura 2-35: Los orificios para los prensaestopas de cables de la caja del TRANSMISOR

2.5.6

Conexiones de cable del TRANSMISOR



[Conexiones cables de E/S del cliente](#)

[Conexiones cables de E/S del sensor](#)

[Conexiones cables de alimentación](#)

Figura 2-36: Terminales del TRANSMISOR

La imagen anterior corresponde a la parte inferior del TRANSMISOR con la tapa de policarbonato y las cubiertas del subcompartimento abiertas. Todos los terminales del bloque de terminales están numerados de izquierda a derecha. J2 es para las conexiones de alimentación de entrada del TRANSMISOR y es el único bloque de terminales de una sola pieza (no enchufable). J7 y J9 son los bloques de terminales para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR (que va al MÓDULO). J5, J6 y J8 son los terminales para el conjunto básico de E/S del cliente. J4 tiene los terminales asociados con la interfaz de comunicaciones modular opcional y variable y sus funciones varían según la placa de comunicaciones modular instalada (si la hay).

Se recomienda que todos los cables de E/S que se usan con estos terminales estén blindados con el blindaje conectado a tierra solo en el extremo del transmisor. En cada bloque de terminales se incluyen terminales para conectar los cables de drenaje a tierra (a través de la placa de montaje metálica).

2.5.6.1

Conexión de los a los terminales

Las conexiones de alimentación eléctrica se realizan a través de un bloque de terminales de una sola pieza, no enchufable, J2, con terminales de tornillo. Acepta cables de 0,2 mm² a 4 mm² (24 AWG a 10 AWG). Pele 8 mm de la funda aisladora y retuerza los hilos del cable (y, opcionalmente, utilice una férula de 8 mm de largo) para controlar los hilos sueltos. Gire el tornillo unas rotaciones en el sentido contrario a las manecillas del reloj para abrir el terminal. Inserte el cable (o la férula) y gire el tornillo en el sentido de las manecillas del reloj con un par de apriete de 0,5 a 0,6 Nm (4,4 a 5,3 in-lb).

Los otros 6 bloques de terminales de E/S (J4, J5, J6, J7, J8 y J9) son bloques de terminales enchufables de 2 piezas con terminales de muelle de resorte que admiten cables de 0,25 mm² a 2,5 mm² (24 AWG a 12 AWG). Las dos piezas se mantienen unidas con un tornillo en cada una de las dos orejas de montaje y apretadas a un par de 0,3 Nm (2,7 in-lb). Pele 10 mm de la funda aisladora y retuerza los hilos del cable (y, opcionalmente, utilice una férula de 8 mm a 10 mm de largo) para controlar los hilos sueltos. Presione y mantenga presionada la pestaña naranja adyacente al terminal para mantener abierto el terminal. Inserte el cable (o la férula) y luego suelte la pestaña naranja.

Con cualquiera de los dos tipos de terminales, tire suavemente del cable después de la instalación para asegurarse de que el terminal lo sujeta bien.

Posicione el cable de forma ordenada en la parte inferior del TRANSMISOR y fíjelo con bridas para evitar que los cables se pellizquen al cerrar la tapa y para separar los tres grupos de cables de los tres orificios de entrada de cables independientes. No deje cantidades excesivas de excedente de cable dentro del TRANSMISOR.

Cuando haya terminado, cierre las tapas con bisagras y fíjelas con los tornillos cautivos.

2.5.6.1.1 Herramientas

Para el bloque de terminales de entrada de alimentación de una pieza, se recomienda utilizar un destornillador de punta plana de 3/16" con punta tipo gabinete para los terminales de tornillo.

Para los bloques de terminales de E/S de dos piezas, se recomienda utilizar un destornillador de punta plana de 1/8" o 3,5 mm con punta tipo gabinete tanto para presionar la pestaña naranja como para aflojar/apretar los tornillos de las orejas de montaje.

2.5.6.2 Instalación del cable de alimentación eléctrica del TRANSMISOR

El orificio de entrada del cable NPT de 3/4" para las conexiones de alimentación eléctrica está situado en el extremo derecho. Utilice el cableado adecuado (con una temperatura nominal mínima de 60 °C) y un prensaestopas diseñado y certificado para el tipo y diámetro del cable y para el tamaño del orificio, con una temperatura y clasificación IP iguales o superiores a las del TRANSMISOR. Asegúrese que el cable esté sujetado cerca del TRANSMISOR, pero fuera de él, de manera que quede protegido contra tirones o torsiones en el prensaestopas. También se puede utilizar un conducto (con los accesorios adecuados), pero este

debe estar apoyado por separado y no depender del TRANSMISOR como soporte.

Siempre se debe realizar el cableado del TRANSMISOR con el equipo apagado.



J2 es el bloque de terminales de la placa de entrada de alimentación y tiene su propio subcompartimento con una tapa abatible con bisagra y resorte asegurada con un tornillo. Solo se puede acceder a él con herramientas, por lo que las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un electricista o un instalador cualificado y, por lo tanto, no deben ser accesibles para los operadores. En el caso del TRANSMISOR de CC alimentado por 18 V-35 VCC, no se trata de tensiones peligrosas, por lo que no existe riesgo de descarga eléctrica. El riesgo de descarga eléctrica se aplica al TRANSMISOR alimentado por CA y se mitiga gracias a ese subcompartimento cubierto y, lo que es más importante, a la exigencia de que el terminal J2-1 esté conectado a tierra.

Asegúrese que la fuente de alimentación que se conecta sea del tipo adecuado (CA o CC) y que se encuentre dentro del rango de voltaje apropiado para el modelo específico del TRANSMISOR (consulte las especificaciones eléctricas en la etiqueta de certificación situada en el lado derecho del exterior de la carcasa del TRANSMISOR).

Asegúrese realizar las conexiones con la polaridad correcta. El terminal situado más a la derecha (J2-3) es para (FASE) si es CA o (+) si es CC. El terminal del medio (J2-2) es para (NEUTRO) si es CA o (-) si es CC. El terminal situado más a la izquierda (J2-1) es para la conexión a tierra de protección. Es IMPRESCINDIBLE realizar la conexión a tierra de protección en el TRANSMISOR alimentado por CA por motivos de seguridad contra descargas eléctricas y es muy recomendable hacerlo en el TRANSMISOR alimentado por CC por motivos de rendimiento.

Cabe señalar que, en los cables de alimentación de CA, la convención habitual en Estados Unidos es que el cable de fase sea negro y el neutro, blanco. En Europa, la convención es que el cable de fase sea marrón y el neutro, azul. Por lo general, la toma de tierra es verde o verde con una franja amarilla.

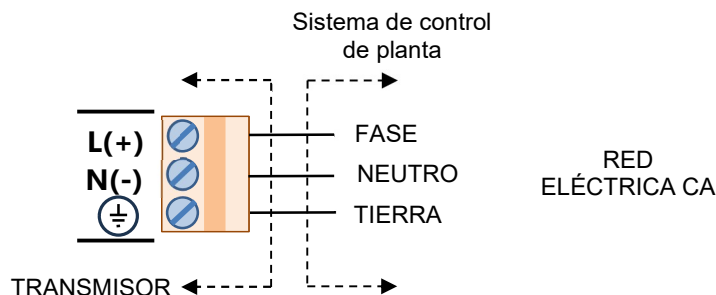


Figura 2-37: Conexiones de alimentación del transmisor de CA

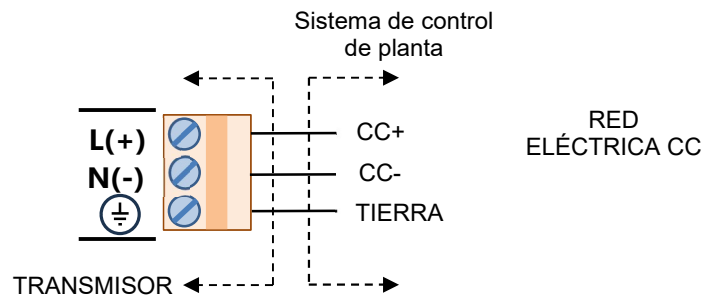


Figura 2-38: Conexiones de alimentación del transmisor de CC

2.5.6.3

Conexiones de E/S del sensor

El orificio de entrada del cable NPT de $\frac{3}{4}$ " para las conexiones de E/S del sensor (el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR que va al MÓDULO) es que está en el centro.

El CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR no reforzado viene con un prensaestopas suelto, mientras que el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR reforzado viene con un prensaestopas preinstalado en el extremo del TRANSMISOR, y ese prensaestopas incluye un anillo de conexión a tierra con cable para conectar a tierra el prensaestopas y el blindaje en el TRANSMISOR.

Independientemente del prensaestopas que se utilice, asegúrese que sea del tipo y tamaño adecuados para el cable y el orificio de entrada del cable (con un tamaño de $\frac{3}{4}$ " NPT) y que cumpla con las clasificaciones adecuadas, incluida una clasificación IP66 o superior. Asegúrese que esté correctamente instalado y bien ajustado, y de que el cable esté separado y libre de tensión en las proximidades del TRANSMISOR para evitar que se tire y se retuerza el cable en el prensaestopas.

Terminal	Color serigrafiado	# pin conector del MÓDULO	Función
J7 - 1	NEGRA	1	Sin especificar
J7 - 2	NARANJA	2	24V RTN
J7 - 3	SHD		Drenaje del 24V RTN
J7 - 4	SHD		Drenaje del f +24V
J7 - 5	ROJA	3	+24V
J7 - 6	NEGRA	4	Sin especificar
J9 - 1	BLANCA	7	RS485-bajo
J9 - 2	AZUL	6	RS485-alto
J9 - 3	SHD		Drenaje del f RS-485
J9 - 4	VERDE	8	De tierra conectado al chasis del MÓDULO
J9 - 5	SHD		Drenaje de armadura si el cable es reforzado

Table 2-3: Definición del conector de E/S del sensor

Los terminales del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR que van al MÓDULO son los siguientes:

J7-5 y J7-2 son los terminales que utiliza el TRANSMISOR para alimentar el MÓDULO. J9-2 (alto) y J9-1 (bajo) son los terminales para el bus RS-485 de alta velocidad entre el TRANSMISOR y el MÓDULO. J9-4 es el terminal para un cable de tierra de 16 AWG que se utiliza para conectar a tierra la carcasa metálica del MÓDULO a través del TRANSMISOR.

En el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR estándar, el voltaje positivo (J7-5) se encuentra en su propio par trenzado (con J7-6) y está blindado con el cable de drenaje que va a J7-4. Del mismo modo, el retorno de alimentación (J7-2) se encuentra en su propio par trenzado (con J7-1) y está blindado con el cable de drenaje que va a J7-3. Además, el par RS-485 (J9-2 y J9-1) se encuentra en un par trenzado blindado con su cable de drenaje conectado a J9-3. J9-5 sirve para conectar a tierra la armadura del cable si este es reforzado. Las conexiones del cable de drenaje (J7-3, J7-4 y J9-3) no se conectan a nada dentro del MÓDULO, de modo que los blindajes de los cables se conectan a tierra de forma intencionada sólo en un extremo.

Cabe mencionar que J7-6 y J7-1 no tienen ninguna función específica en la versión para instalaciones normales del sistema *SONARtrac digital* pero de todas maneras deben conectarse tal y como se indica en la sección 2-3.

Tenga en cuenta que la potencia de salida del MÓDULO está predeterminada en el estado Habilitado y no se puede desactivar desde el panel frontal.

Las marcas serigrafiadas junto a los terminales reflejan los colores de los cables del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR no reforzados y reforzados que se venden habitualmente con el SISTEMA, pero eso no necesariamente impide el uso de otros cables (Consulte con Atención al cliente).

2.5.6.4 Conexiones de E/S del cliente

El orificio de entrada de cable NPT de $\frac{3}{4}$ " para las entradas de E/S del cliente y comunicaciones modulares se encuentra en el extremo izquierdo. Utilice el cableado adecuado y un prensaestopas diseñado y certificado para el tipo y diámetro del cable y para el tamaño del orificio, y con clasificaciones de temperatura e IP iguales o superiores a las del TRANSMISOR. Asegúrese que el cable esté sujetado cerca del TRANSMISOR, pero fuera de él, de manera que quede protegido ante tirones o torsiones en el prensaestopas. También se puede utilizar un conducto (con los accesorios adecuados y sin depender del TRANSMISOR para sostenerlo). Si no se coloca ningún cable en este orificio de entrada de cables, selle el orificio con un tapón certificado

(como el tapón que viene incluido) con clasificaciones de temperatura e IP iguales o superiores a las del TRANSMISOR.

2.5.6.4.1

Conexiones de salida analógica

El TRANSMISOR tiene dos salidas analógicas de 4-20 mA, ANA OUT #1 y ANA OUT #2. ANA OUT #1 también cuenta con una interfaz HART (si está habilitada). Hay dos opciones de cableado para cada una de estas salidas analógicas. En una de ellas, la corriente viene de una fuente de 24 V dentro del TRANSMISOR ('alimentación interna') mientras que en la otra, la corriente viene de una fuente de 24 V del cliente fuera del TRANSMISOR ('alimentación externa').

Alimentación interna

El cable del cliente incorpora eficazmente una resistencia de detección de corriente (normalmente de 250 ohmios, pero con un máximo de 400 ohmios) entre J8-3 y J8-4 (para ANA OUT #1) o entre J8-7 y J8-8 (para ANA OUT #2). La polaridad es tal que el voltaje a través de la resistencia de detección de corriente será más positivo en J8-3 (para ANA OUT #1) o en J8-7 (para ANA OUT #2). Si se utiliza cualquiera de estas salidas en modo de alimentación interna, se debe habilitar la fuente de alimentación interna de 24 V. Tenga en cuenta que la fuente de alimentación interna de 24 V está habilitada de forma predeterminada y no se puede deshabilitar desde el panel frontal. Hay que tener en cuenta que esta fuente de alimentación interna de 24 V está aislada, pero también se comparte entre las dos salidas analógicas y la entrada analógica.

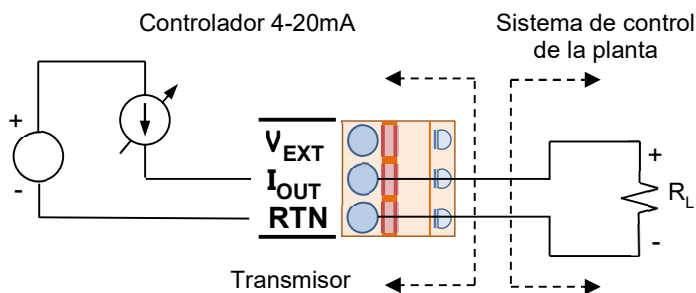


Figura 2-39: Salida analógica con alimentación interna

Alimentación externa

El cable del cliente lleva eficazmente la salida de alimentación de +24 V del cliente a J8-2 (para ANA OUT #1) o a J8-6 (para ANA OUT #2) y también tiene el retorno de su alimentación de 24 V pasando por una resistencia de detección de corriente a J8-3 (para ANA OUT #1) o a J8-7 (para ANA OUT #2). La resistencia máxima de detección de corriente en ohmios se calcula como $(V_{EXT} - 10 \text{ V}) / 0,021$.

Las dos conexiones terminales restantes (J8-1, and J8-5) se conectan al chasis conectado a tierra y pueden utilizarse para conexiones de cables de drenaje

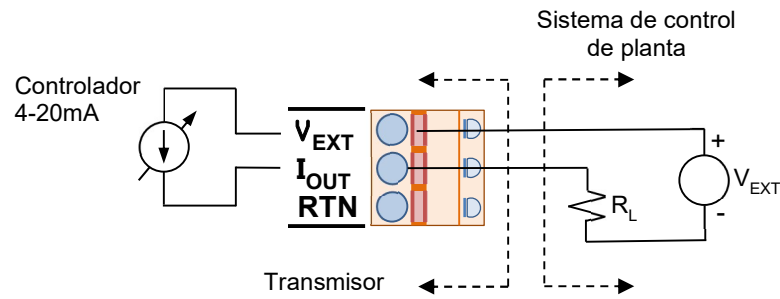


Figura 2-40: Salida analógica (alimentación externa)

2.5.6.4.2 Conexiones para entrada analógica

La entrada analógica es una entrada de 4-20 mA que solo tiene un método de conexión y ese método utiliza la fuente de alimentación interna de +24 V. La corriente de +24 V sale de J5-2 hacia el transmisor de dos cables de 4-20 mA del cliente. El otro lado de ese transmisor de 4-20 mA devuelve la corriente a J5-3, donde es detectada por una resistencia de detección de corriente de 100 ohmios. La fuente de alimentación interna de +24 V debe estar habilitada para que esta entrada analógica funcione, pero por defecto está habilitada y no se puede deshabilitar desde el panel frontal. Tenga en cuenta que esta fuente de alimentación interna de 24 V está aislada, pero también se comparte entre las dos salidas y la entrada analógicas.

Las dos conexiones terminales restantes (J5-1 y J5-4) se conectan al chasis conectado a tierra y pueden utilizarse para conexiones de cables de drenaje.

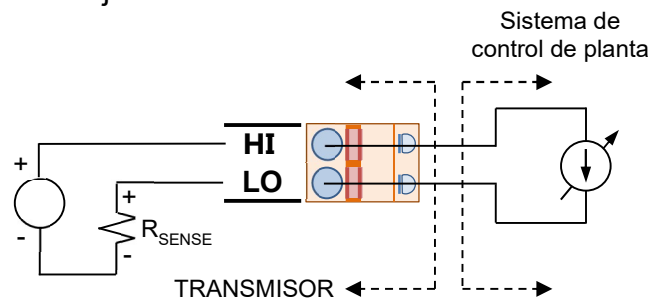


Figura 2-41: Entrada analógica (alimentación interna)

2.5.6.4.3 Conexiones para salida de pulsos

La salida de pulsos es un relé de estado sólido normalmente abierto entre los terminales J6-6 y J6-7. Se puede configurar para varios intervalos de bajada que representan un determinado volumen incremental (caudal integrado) y, por lo tanto, su frecuencia puede indicar el caudal o se pueden contar los pulsos para obtener una salida totalizadora. Puede soportar 26 VCC en cualquier polaridad, tiene una resistencia en estado activo de aproximadamente 10 ohmios y admite hasta 200 mA. Está diseñado para interfaces IEC 61131-2 Tipo 1. J6-5 está diseñado como conexión de cable de drenaje.

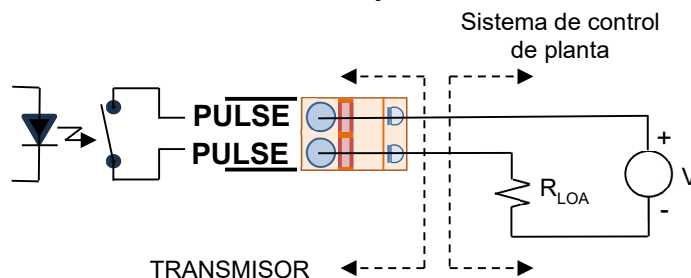


Figura 2-42: Salida de pulsos (normalmente abierto)

2.5.6.4.4 Conexiones Modbus

No todos los TRANSMISORES tendrán habilitada la interfaz Modbus. Modbus suele estar desactivada en los TRANSMISORES que tienen cualquiera de las tres opciones de comunicaciones modulares (Profibus DP, Foundation Fieldbus o Profibus PA) o en aquellos con la interfaz HART habilitada. El número DTX-1 que aparece en la etiqueta del modelo más pequeño, en el lado derecho de la carcasa del DTX-1, indica qué opción está instalada mediante las dos letras que aparecen después del tercer "-". "MB" significa que la Modbus está habilitada. Para confirmar si Modbus está habilitada, consulte el submenú *Info/Config*. Si la interfaz Modbus está deshabilitada, los terminales J6-1 y J6-2, que se describen a continuación, no tendrán ninguna función para RS-485.

Las conexiones Modbus de E/S del cliente son un bus RS485 semidúplex de 2 hilos en J6-2 ("MOD B+") y J6-1 ("MOD A-") con J6-3 destinado a una conexión de cable de drenaje. Las designaciones A/B para la interfaz RS485 son notoriamente confusas y se aplican de forma inconsistente, por lo que, si no funciona inicialmente, intercambie las conexiones J6-1 y J6-2 e inténtelo de nuevo. Para la entrada analógica RS-485, se debe habilitar la alimentación interna de 24 V. Tenga en cuenta que los parámetros (tasa de baudios, etc.) se pueden configurar a través de la pantalla/teclado, pero que siempre es RTU, no ASCII. No hay terminación de bus en el TRANSMISOR. Consulte la sección 3.3.1.12 para obtener más información sobre la interfaz Modbus.

2.5.6.4.5 Conexiones HART

No todos los TRANSMISORES tendrán habilitada la interfaz HART. Por lo general, HART estará deshabilitada en los TRANSMISORES con cualquiera de las tres opciones de comunicaciones modulares (Profibus DP, Foundation Fieldbus o Profibus PA) o en aquellos con la interfaz Modbus habilitada. El número DTX-1 que aparece en la etiqueta del número de modelo más pequeño, situada en el lado derecho de la carcasa del DTX-1, indica qué opción está instalada mediante las dos letras que aparecen después del tercer "-". "00" significa que HART está habilitado. Para confirmar si HART está habilitado, consulte el submenú *Info/Config*. J8 es el bloque de terminales para las conexiones HART. Utilice J8-2 y J8-3 si la alimentación es externa, o J8-3 y J8-4 si la alimentación es interna. La polaridad no es importante. Si la interfaz HART está deshabilitada, los terminales J8 no funcionarán para HART, pero seguirán proporcionando salidas de 4-20 mA. Comuníquese con Atención al cliente sobre la interfaz HART.

2.5.6.4.6

Conexiones de comunicaciones modulares

J4 es el bloque de terminales para las conexiones a una de las tarjetas de comunicaciones modulares opcionales (si las hay). El número DTX-1 que aparece en la etiqueta con el número de modelo más pequeño, situada en el lado derecho de la carcasa del DTX-1, indica qué opción está instalada mediante el campo de dos letras que aparece después del tercer "-". "DP" significa Profibus DP. "PA" significa Profibus PA. "FF" significa Foundation Fieldbus. El submenú *Info/Config* también se puede utilizar para determinar si la interfaz de comunicación modular instalada (identificada como "Fieldbus") está habilitada. El análisis detallado de las opciones de comunicaciones modulares excede el alcance de este manual. Comuníquese con Atención al cliente para obtener más información sobre estas opciones de interfaz.

2.5.7

Etiqueta de calibración de la BANDA

Las BANDAS se entregan con cinco etiquetas de calibración las cuales indican el número de pieza, el número de serie, la fecha de fabricación de la BANDA además de tres factores de calibración. Esta información se ingresará al TRANSMISOR durante la configuración.

Adhiera la etiqueta de calibración de la BANDA, que se menciona en la sección 2.3.4 arriba, al interior de la tapa del TRANSMISOR.

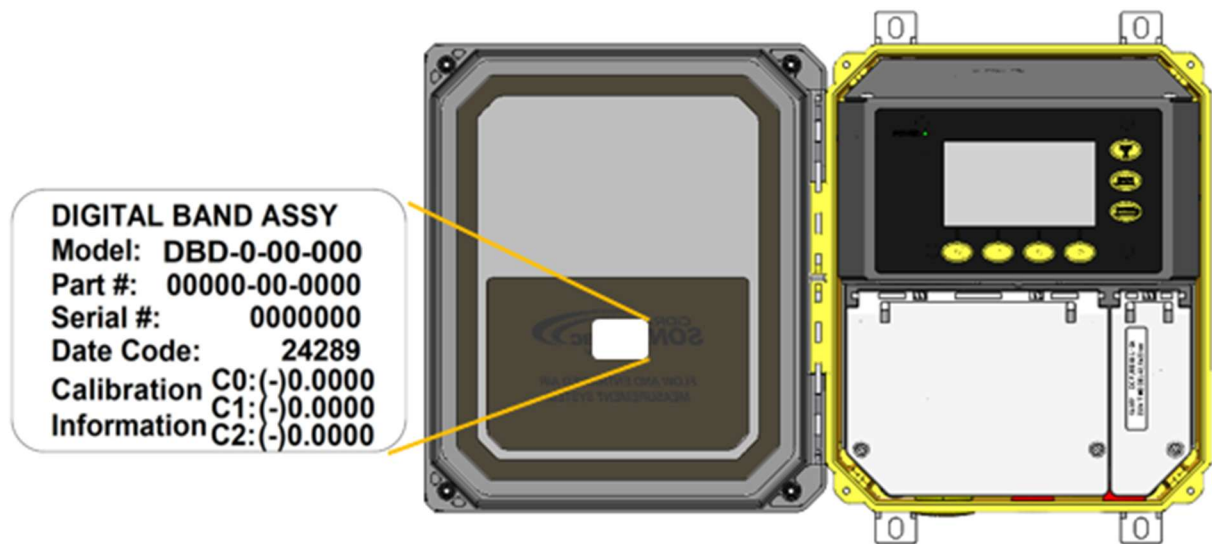


Figura 2-43: Adhiera la etiqueta de la BANDA al interior de la tapa del TRANSMISOR

2.5.8

Problemas de seguridad por una instalación inadecuada del TRANSMISOR

Los principales problemas de seguridad derivados de una instalación incorrecta del TRANSMISOR son aquellos que comprometen la clasificación IP de la carcasa o los relacionados con un cableado incorrecto de los terminales. Estos problemas pueden aumentar el riesgo de descarga eléctrica o incendio. Tenga en cuenta que no existe riesgo de descarga eléctrica con el TRANSMISOR de CC, ya que no se alimenta ni genera voltajes peligrosos y que, tras la instalación, el riesgo de descarga eléctrica con el TRANSMISOR de CA se mitiga gracias al subcompartimento al que se puede acceder con herramientas, donde se encuentran las conexiones de los terminales de alimentación eléctrica, y a la conexión a tierra de la placa metálica del chasis dentro de la carcasa de fibra de vidrio del TRANSMISOR. Tenga en cuenta que el cableado a los terminales siempre debe realizarse sin alimentación (*OFF*).

Un cableado incorrecto puede incluir:

- Cables sueltos que pueden salirse de sus terminales. Los cables sueltos pueden provocar cortocircuitos si entran en contacto con otros cables o terminales.
- Cables con aislación con demasiada aislación desprendida, dejando al descubierto el cable desnudo más allá de los terminales. Esto aumenta el riesgo de contacto eléctrico con el personal o con cables sueltos.
- Cables a los que se les ha quitado insuficiente aislación o que están demasiado insertados en el terminal, de modo que el terminal queda sujeto en la aislación y crea una conexión abierta o intermitente.
- Cables conectados en los terminales incorrectos. Se debe tener cuidado para evitar esto. Dependiendo del error de conexión, el resultado podría ser desde un estado seguro, pero temporalmente no operativo hasta un estado inseguro y/o daños permanentes en los circuitos.
- Calibres, cantidad o tipo de cables insertados en un terminal que no corresponden a las especificaciones de éste. Tenga en cuenta que no se recomienda colocar varios cables en los terminales, pero cuando las especificaciones del terminal lo permiten, se debe tener especial cuidado para garantizar que todos los cables estén debidamente sujetos.
- Aplicar voltajes o corrientes que superen los valores nominales permitidos por este manual.
- Para el TRANSMISOR alimentado por CA, no asegurarse de que el terminal de tierra de protección esté adecuadamente conectado al potencial de tierra.

El deterioro en la clasificación IP de la carcasa del TRANSMISOR puede incluir:

- No proteger el TRANSMISOR de la precipitación y el polvo CADA vez que se abre la cubierta de la carcasa (y no limpiarlo rápidamente y secarlo a fondo, con la alimentación DESCONECTADA, en caso de que se contamine el interior a pesar de los intentos de protección).
- No cerrar correctamente la cubierta de la carcasa.
- Permitir que se acumulen objetos extraños en los sellos de la empaquetadura de la carcasa o permitir que dichos sellos se dañen.
- No utilizar prensaestopas con las clasificaciones adecuadas (incluidas las clasificaciones IP para mantener la clasificación IP de la carcasa) diseñadas para el diámetro del cable y del orificio de entrada del cable, y que estén correctamente instaladas con todos sus componentes de sellado adecuados.
- No utilizar tapones adecuados para sellar los orificios de entrada de cables que no se utilicen. Por ejemplo, el TRANSMISOR viene con un tapón de plástico de color claro con empaquetadura y contratuerca que mantendrá la clasificación IP si se utiliza en un orificio no ocupado por un cable/prensaestopas en la instalación permanente. También incluye tapones a presión de color rojo para uso momentáneo (para llamar la atención sobre el hecho de que no son para uso permanente) en los dos orificios destinados a las conexiones de alimentación del TRANSMISOR y al CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR. Estos tapones rojos temporales no tienen clasificación IP y deben desecharse y no utilizarse en la instalación permanente.

2.5.9

Aplicación de energía al TRANSMISOR

Cabe mencionar que la alimentación eléctrica principal solo va conectada al TRANSMISOR. El TRANSMISOR, a su vez, alimenta el MÓDULO con corriente continua de bajo voltaje a través del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR.

En general, hay dos tipos de TRANSMISORES: los que solo aceptan alimentación de CA (100-240 VCA, 50/60 Hz) y los que solo aceptan alimentación de CC (18-35 VCC). Asegúrese que la alimentación eléctrica aplicada sea del tipo correcto para el TRANSMISOR. La etiqueta de identificación situada en el lado derecho del TRANSMISOR incluye explícitamente el rango de voltaje de entrada permitido. Además, la etiqueta más pequeña con el número de modelo completo del DTX-1 tiene un campo después del segundo guion que muestra 'DC' o 'AC' ('CC' o 'CA') para indicar qué tipo de alimentación eléctrica requiere. Como

recordatorio adicional, la etiqueta del fusible situada en la tapa abatible sobre los terminales de alimentación también indicará si se trata de un DTX-1 alimentado por CA o CC.

Haga una inspección final de la instalación para verificar las conexiones tal como se indicó antes.

Compruebe que no haya condensación ni escarcha dentro del TRANSMISOR.

Si el resultado de la inspección es favorable, conecte la alimentación y compruebe que la pantalla indica un funcionamiento normal. Si no hay comunicación con el MÓDULO, la pantalla indicará 'FALLA DEL SENSOR'.

3

Configuración y operación del equipo

3.1

Controles y navegación

A continuación, se describe el uso del teclado y la pantalla para configurar el SISTEMA de forma manual, principalmente con el teclado y una serie de menús y submenús. Otra forma de configurar el SISTEMA consiste en instalar un archivo de configuración desde una memoria USB (utilizando el submenú USB, como se describe a continuación). Este archivo de configuración puede obtenerse de una configuración guardada de otra instalación del SISTEMA casi idéntica o bien lo puede entregar Atención al cliente (normalmente después de analizar los datos que obtienen de este medidor). Esto puede ahorrar tiempo y/o permitir la configuración de parámetros que rara vez se utilizan y a los que no se puede acceder desde la interfaz del teclado/pantalla.

3.1.1

Identificación de controles operacionales

La pantalla y los controles del teclado del TRANSMISOR que se utilizan para configurar y acceder a las pantallas de usuario se ilustran en la *Figura 3-1*.

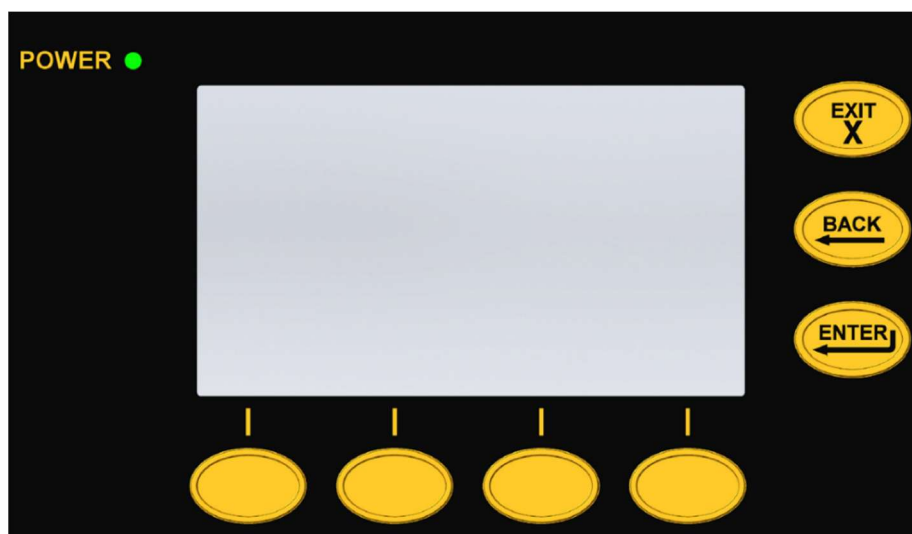


Figura 3-1: Pantalla y teclado del panel frontal del TRANSMISOR

Hay tres teclas que aparecen momentáneamente a la derecha de la pantalla con el nombre de sus funciones escrito en ellas: *EXIT*, *BACK* y *ENTER* (SALIR, ATRÁS e INTRO). Los nombres de estas teclas sugieren su función, pero algunas (especialmente *ENTER*) tienen múltiples funciones que dependen de la situación y que se detallan más adelante.

Las 4 teclas programables situadas debajo de la pantalla con líneas que apuntan hacia ésta (utilizadas para navegar por el menú; véase la sección **Error! Reference**

source not found.) tienen diversos usos, cuya función instantánea se indicará mediante las palabras o símbolos que aparecen en el borde inferior de la pantalla, junto a las líneas de conexión.

Por lo general, en la pantalla aparecerá una imagen en color de algún tipo, lo que indica que el TRANSMISOR está encendido. Sin embargo, si la pantalla está oscura (la retroiluminación es demasiado baja o se ha producido algún tipo de falla en la pantalla), se puede utilizar el LED de encendido situado en la parte superior izquierda para distinguir entre esas posibilidades y la más probable que es que el TRANSMISOR no tenga alimentación.

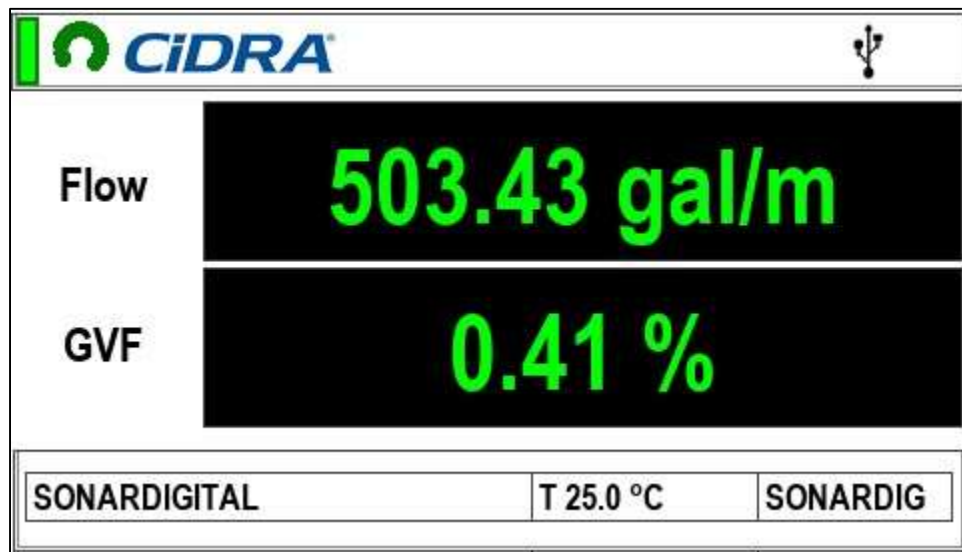


Figura 3-2: Pantalla de Modo operacional

La pantalla tiene dos modos diferenciados: el **Modo operacional**, en el que se muestran los parámetros medidos, y el **Modo menú**, en el que se pueden configurar diversos parámetros del sistema. Arriba se muestra la pantalla del MODO OPERACIONAL. En el banner se incluyen un indicador de actividad, el logotipo de CiDRA y espacio para diversos logotipos que representan las distintas interfaces de comunicación digital. En esta imagen, solo se muestra el símbolo de la interfaz de bus USB. A continuación, se describen otros logotipos posibles. Las dos filas principales de la pantalla (Flujo y GVF en este ejemplo) corresponden a dos resultados cualquiera de los siete calculados *Flow Rate*, *Total*, *Speed of Sound*, *Gas Void Fraction*, *Total Liquid Flow*, *Velocity* o *Band Temperature* (caudal, total, velocidad del sonido, fracción de vacío de gas, caudal total de líquido, velocidad o temperatura de banda), con la posibilidad de elegir las unidades, que el usuario puede configurar para que se muestren en cualquiera de las dos filas. La información de las tres secciones de la fila inferior se analiza con más detalle a continuación.

3.1.1.1

Logotipos de interfaz de comunicación digital



Ethernet: el color más claro significa que está conectado a un bus Ethernet. el color más oscuro significa que tiene comunicación.



Bus USB: significa que el conector USB-C está conectado a un bus USB.



Memoria USB: significa que se ha detectado una memoria USB en el conector USB-A o USB-C. Tenga en cuenta que este logotipo quedará oculto por el logotipo del bus USB si hay una conexión simultánea al bus USB-C.



Profibus PA: el color más claro significa que se ha detectado la tarjeta y que la llave de software está habilitada. El color más oscuro significa que también se está alimentando mediante un bus conectado.



Profibus DP: el color más claro significa que se ha detectado la tarjeta y que la llave de software está habilitada. El color más oscuro significa que también se ha detectado tráfico en el bus.



Foundation Fieldbus: el color más claro significa que se ha detectado la tarjeta y que la llave de software está habilitada. El color más oscuro significa que también se está alimentando mediante un bus conectado.



Modbus: significa que se ha detectado tráfico en el bus. No aparecerá si la clave de software no está habilitada.



HART: significa que se ha detectado tráfico de bus. No aparecerá si la llave de software no está habilitada. Aunque ésta esté habilitada, no aparecerá en TRANSMISORES que tengan Profibus PA o Foundation Fieldbus.

3.1.1.2 Indicador rotatorio de actividad

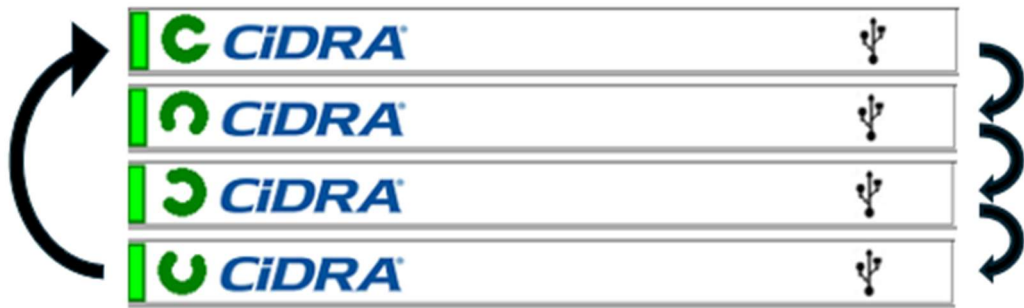


Figura 3-3: Indicador rotatorio de actividad a la izquierda arriba en la pantalla del modo operativo

En la parte superior izquierda hay un indicador que gira constantemente en el sentido de las manecillas del reloj para indicar que el medidor funciona con normalidad.

3.1.1.3 Secuencia de información de diagnóstico

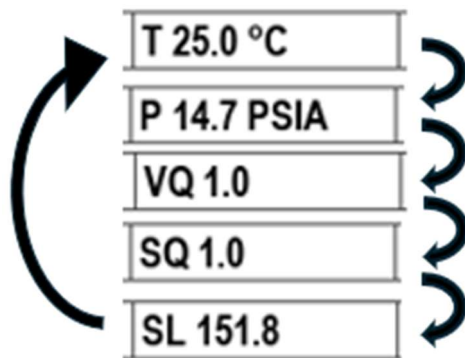


Figura 3-4: Secuencia de diagnósticos que se muestran en la parte inferior de la pantalla del modo operativo

En el centro de la cinta inferior de la pantalla del modo operativo hay información de diagnóstico inmediato que se muestra continuamente en este orden:

‘T’ y ‘P’ son la temperatura y la presión del proceso, que son constantes introducidas o configuradas por el usuario para que se actualicen dinámicamente mediante sensores remotos de terceros a través de uno de varios medios.

‘VQ’ y ‘SQ’, son la calidad del flujo y la calidad SOS, respectivamente. Como se explica más adelante, suelen ser números entre 0 y 1, y los números más altos indican un mayor nivel de confianza en el parámetro calculado.

‘SL’ (también conocido como ‘SPL’) es una estimación, en dB, del nivel de la señal acústica sin procesar en la tubería.

NOTA: Estos 5 parámetros en secuencia son el estado predeterminado (si se restablecen los valores predeterminados), aunque se pueden seleccionar varios subsets (o NINGÚN parámetro) en su lugar, pero no a través del panel frontal.

3.1.1.4 Información de identificación fija

Los identificadores únicos se pueden mostrar en la pantalla además de, o en lugar de, los identificadores grabados en la etiqueta opcional.

En la parte inferior derecha de la pantalla (*SONARDIG* en la *Figura 3-2*) hay una etiqueta denominada *Short Tag* (etiqueta corta) que el usuario puede configurar con cualquier nombre o número distintivo con el que desee etiquetar el TRANSMISOR (hasta 8 caracteres) utilizando el submenú *Básico/Sistema (Basic/System)*. Para aquellos TRANSMISORES con interfaces HART habilitadas y funcionales, este mismo parámetro también se puede configurar en el submenú *Comms/HART*. Del mismo modo, en la parte inferior izquierda de la pantalla (*SONARDIGITAL* en la *Figura 3-2*) hay una etiqueta denominada *Long Tag* (etiqueta larga). Tiene la misma función y se puede configurar en los mismos submenús que *Short Tag*, pero puede tener hasta 40 caracteres. Tenga en cuenta que la ubicación de *Long Tag* se comparte con los mensajes de estado, por lo que si hay algún mensaje de estado que indique algo distinto al funcionamiento normal, *Long Tag* no se mostrará.

Recuerde que al restablecer los valores predeterminados (la sección 4.1.1) se restablecerán estas etiquetas a *SONARDIG* y *SONARDIGITAL*.

3.1.1.5 Mensajes de estado y pantallas de advertencia

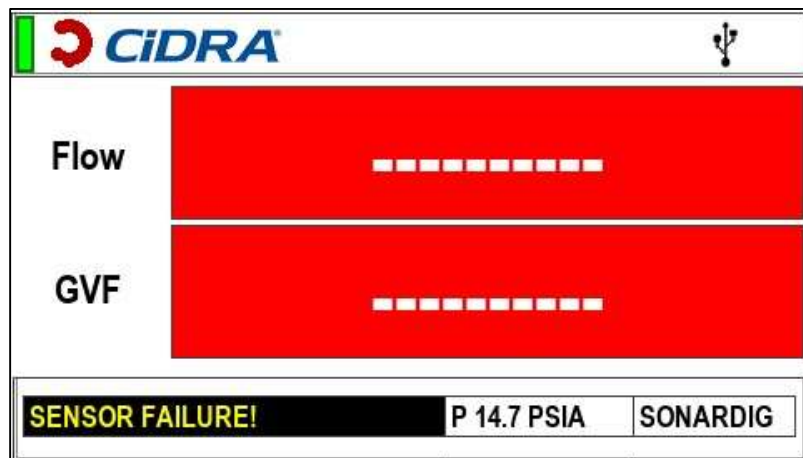


Figura 3-5: Pantalla de modo operacional cuando se pierde comunicación con el sensor

La imagen anterior es una pantalla de advertencia que aparece si por cualquier motivo no hay comunicación entre el TRANSMISOR y el MÓDULO. El rectángulo verde superior izquierdo se pone amarillo o rojo si hay problemas con los voltajes o corrientes de la alimentación del MÓDULO. Consulte detalles en la columna derecha de la página 2 del submenú *Diag/Voltages* (diagnóstico/voltajes). Si aparece esta advertencia o el rectángulo no es verde, compruebe que el conector entre el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR y el MÓDULO esté bien conectado, y que los cables de los bloques de terminales SENSOR POWER y SENSOR COMM del TRANSMISOR DTX estén bien instalados. Si las indicaciones de falla persisten, comuníquese con Atención al cliente.

Cabe mencionar que el mensaje de estado *SENSOR FAILURE!* (falla del sensor) oculta el mensaje *Long Tag* (etiqueta larga) a la izquierda abajo de la pantalla. También pueden aparecer allí otros mensajes de estado, aunque normalmente no en combinación con el fondo rojo. El significado de los mensajes de estado debería ser evidente, así que no se entrega una lista de todos los mensajes de estado posibles.

3.1.2 Navegación Modo menú

En esta sección se explica cómo navegar por los menús y submenús del Modo menú para realizar la configuración básica del SISTEMA y las pruebas de diagnóstico básicas. Como hay muchos submenús y estos evolucionarán con futuras actualizaciones del software, lo clave es aprender a navegar por ellos. Los ejemplos a continuación pueden diferir de los menús y submenús que aparecen en su TRANSMISOR, pero las reglas de navegación son válidas.

Los submenús, en sí, son bastante elocuentes. Las dos filas inferiores de cada submenú muestran el nombre completo del parámetro destacado y los valores mínimos y máximos permitidos para las entradas numéricas o la lista de posibles selecciones para las entradas no numéricas. Además, se indica el valor o la selección de fábrica.

La estructura del menú superior se muestra en *Figura 3-19*.

3.1.2.1

Cómo ingresar al modo menú – las teclas *ENTER*, *BACK* y *EXIT*

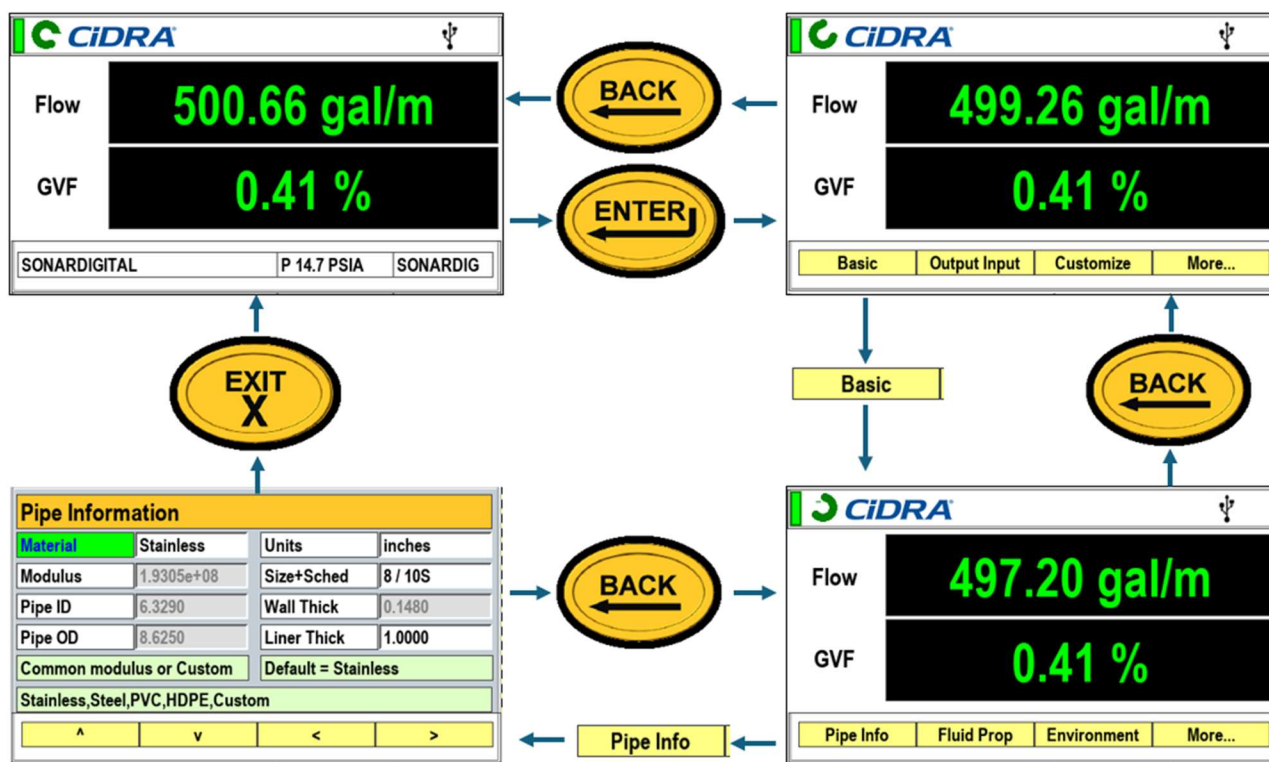


Figura 3-6: Utilice las teclas ENTER, BACK y EXIT para encontrar sub-menús en el modo menú

Al pulsar la tecla **ENTER** (o cualquiera de las 4 teclas programables sin definir debajo de la pantalla MODO OPERACIONAL) se pasa del MODO OPERACIONAL al nivel superior de los menús en el MODO MENÚ. Para bajar a los submenús, pulse la tecla programable situada debajo del nombre del submenú. La tecla **BACK** (atrás) permite volver al nivel de menú superior (o al MODO OPERACIONAL si ya está en el nivel superior del menú). En cualquier nivel del MODO MENÚ, la tecla **EXIT** (salir) le devuelve al MODO OPERACIONAL.

3.1.2.2 Uso de la tecla programable *MORE*

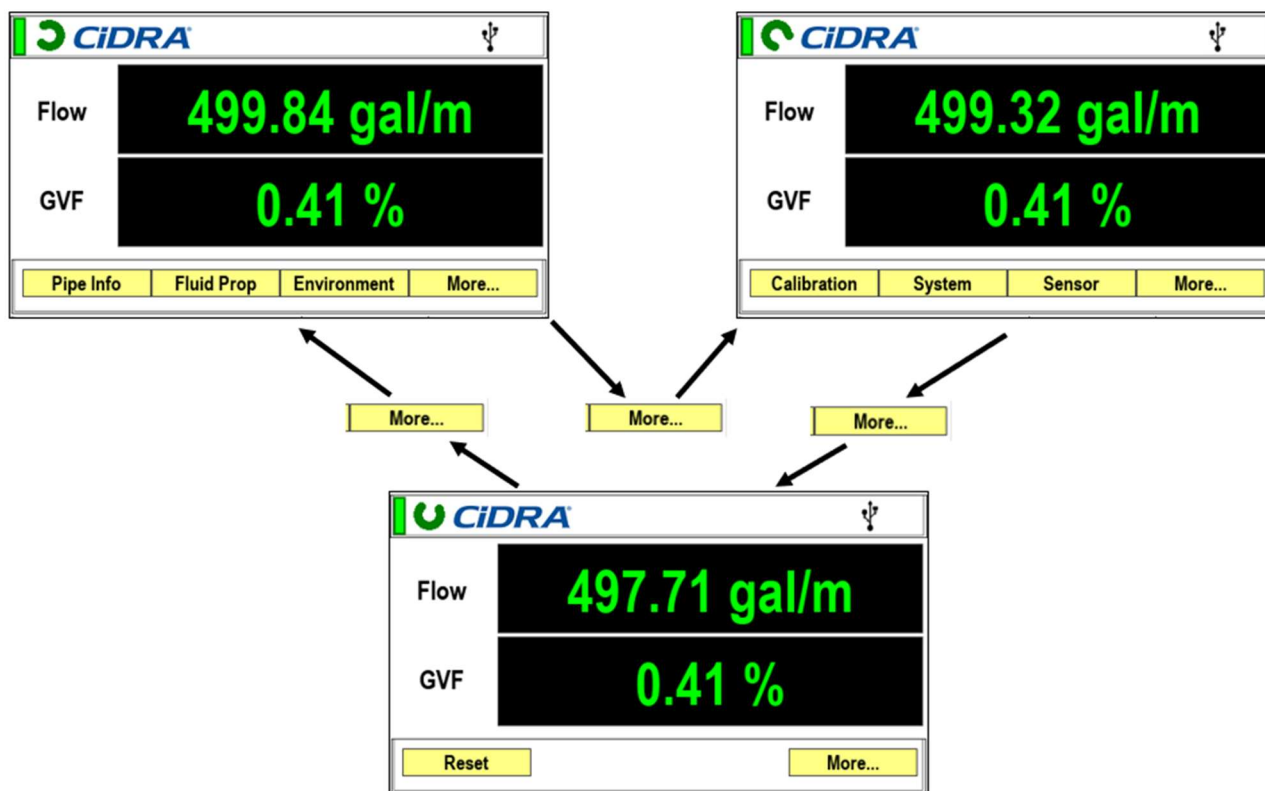


Figura 3-7: Utilice la tecla MORE para ver opciones adicionales del submenú.

Para los niveles de menú o submenú con más de 4 submenús, la tecla programable situada más a la derecha será *More...* (más) y, al pulsarla, se mostrarán los submenús adicionales de ese nivel en una o varias pantallas en secuencia.

3.1.2.3

Uso de las teclas programables de flecha ABAJO y ARRIBA para seleccionar parámetros

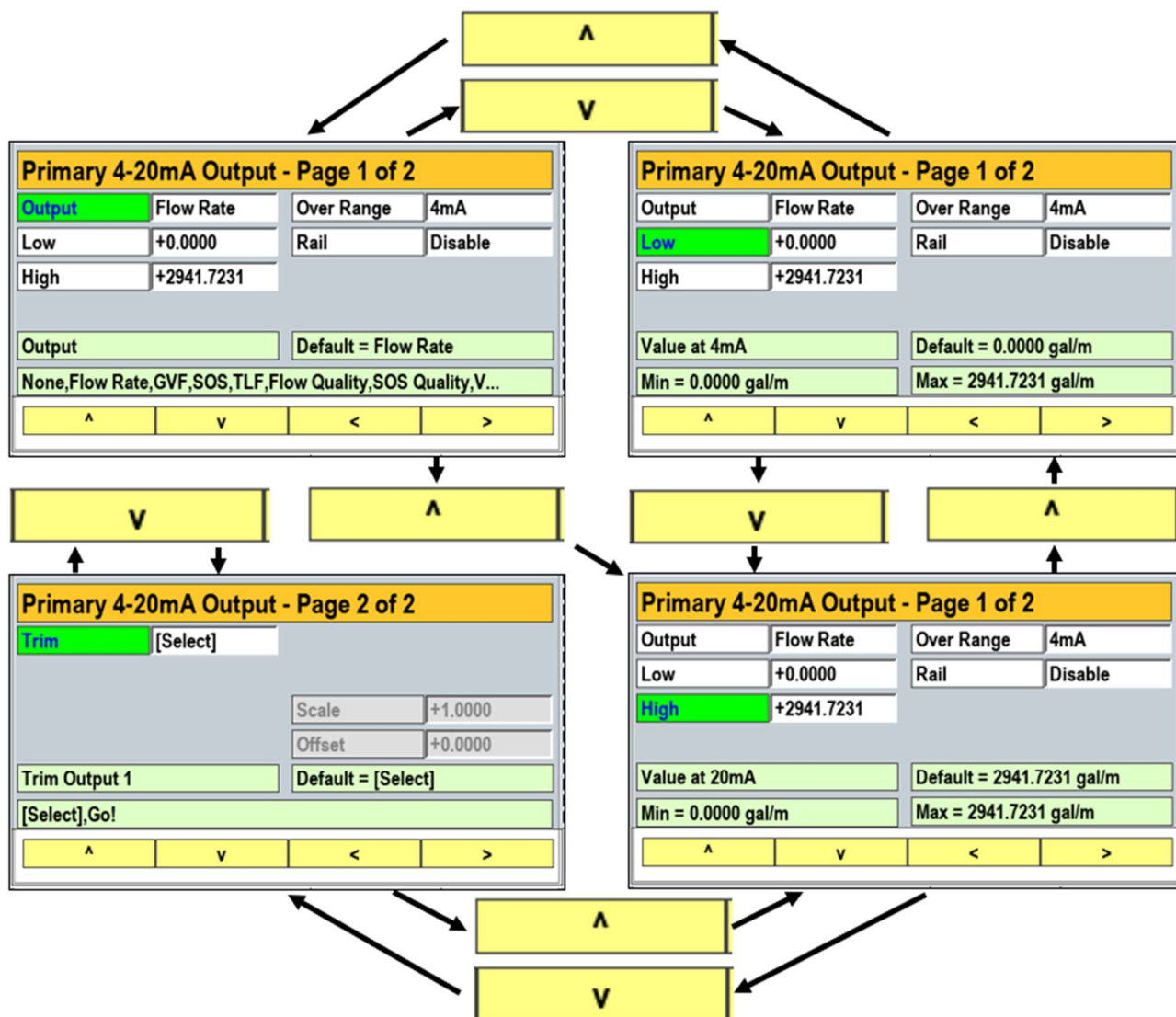


Figura 3-8: Utilice las flechas ABAJO y ARRIBA para seleccionar parámetros de diferentes filas/páginas.

Dentro del submenú, utilice la tecla de flecha abajo para mover el cursor (indicado por un fondo verde) hacia abajo por una columna de entradas (y la tecla arriba para moverlo hacia arriba), incluso saltando a la página siguiente en submenús de varias páginas. Si utiliza la flecha hacia arriba en la parte superior de la primera página, el cursor se desplazará a la parte inferior de esa página. Asimismo, si utiliza la flecha hacia abajo en la parte inferior de la última página, el cursor se desplazará a la parte superior de esa página.

3.1.2.4 Uso de las teclas programables DERECHA e IZQUIERDA para seleccionar parámetros

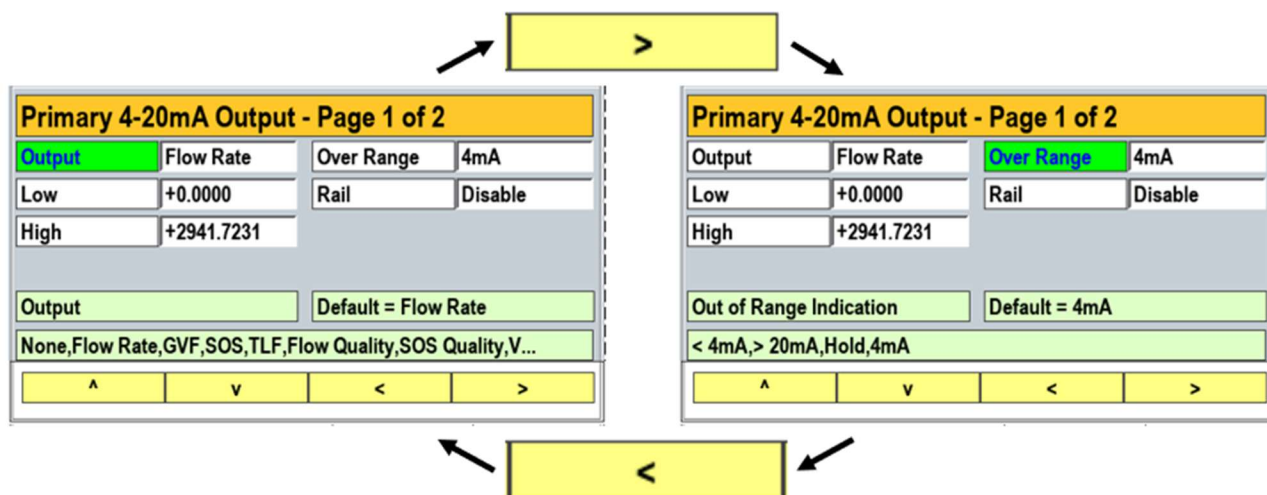


Figura 3-9: Utilice las flechas DERECHA e IZQUIERDA para seleccionar los parámetros de cualquiera de las dos columnas.

Las teclas de flecha derecha e izquierda se pueden usar para mover el cursor (indicado con un fondo verde) y seleccionar parámetros de las columnas de la derecha y de la izquierda.

3.1.2.5 Cómo editar los parámetros seleccionados que utilizan listas de selección

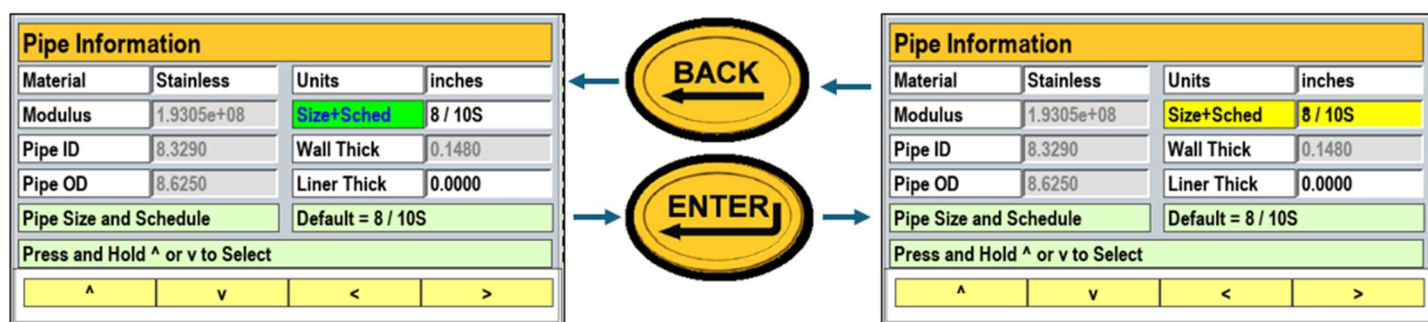


Figura 3-10: Presione ENTER para ingresar a una lista de selección.

Al elegir el parámetro que se desea editar (en fondo verde), pulse **ENTER** para destacar la ventana de entrada a su derecha. [El destacado del cuadro **Size+Sched** (tamaño+tipo) pasó de verde a amarillo, mientras que el del cuadro '8 / 10S' situado a su derecha pasó de blanco a amarillo]. La tecla **BACK** (atrás) también sirve para deshacer una pulsación de **ENTER** si decide que ya no desea editar ese parámetro.

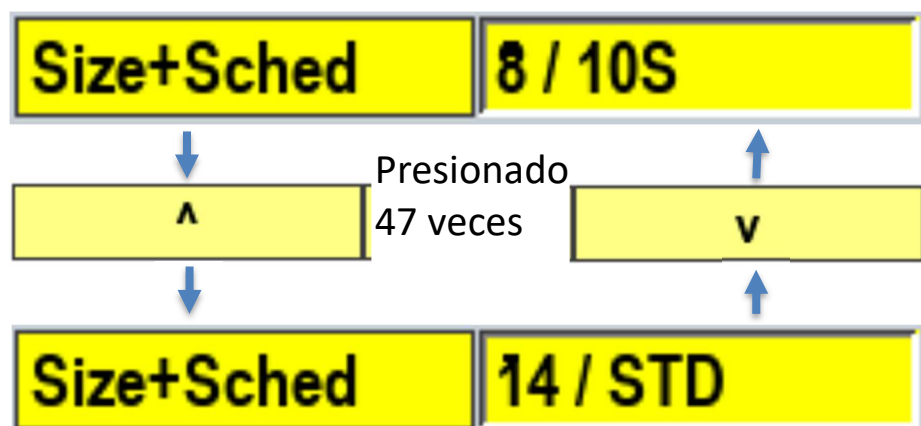


Figura 3-11: Uso de las flechas hacia ARRIBA y ABAJO para elegir de una lista

Con el campo de entrada destacado en esta ventana de selección, use las teclas de flecha arriba o abajo para seleccionar una opción. Algunas listas de opciones son MUY largas (como esta) y, para mayor comodidad, mantenga pulsada la tecla de flecha arriba o abajo para desplazarse rápidamente por esas listas extensas.

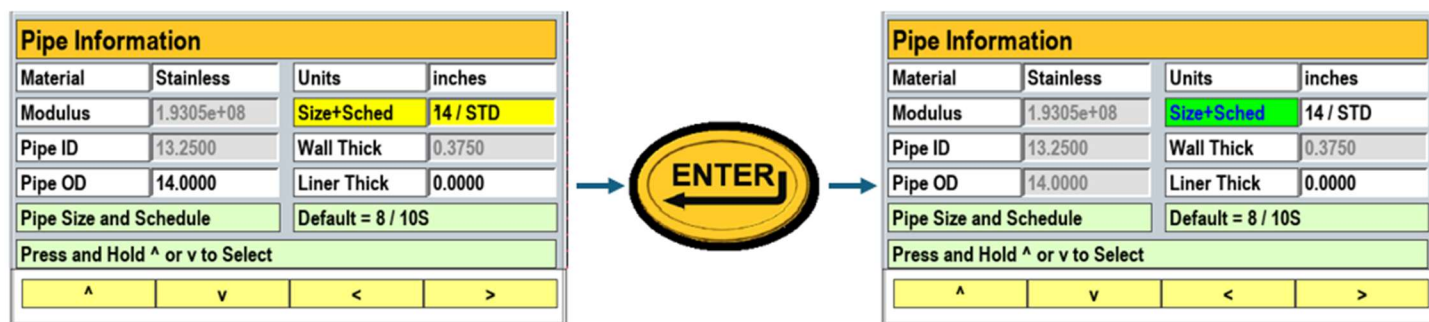


Figura 3-12: Presione ENTER para confirmar la selección

Cuando quede destacada su selección, presione **ENTER** para confirmarla. La ventana de entrada ya no estará destacada. En ocasiones (como con este parámetro), al realizar una nueva selección para el parámetro, también cambiarán los valores de otros parámetros. En este caso, *Pipe ID*, *Pipe OD* y *Wall Thick* (diámetro interior tubería, diámetro exterior tubería, espesor de pared) cambiaron también (y sus nuevos valores se mostraron al cambiar la selección, incluso antes de que se confirmaran).

3.1.2.6

Cómo editar los parámetros seleccionados que utilizan entradas numéricas

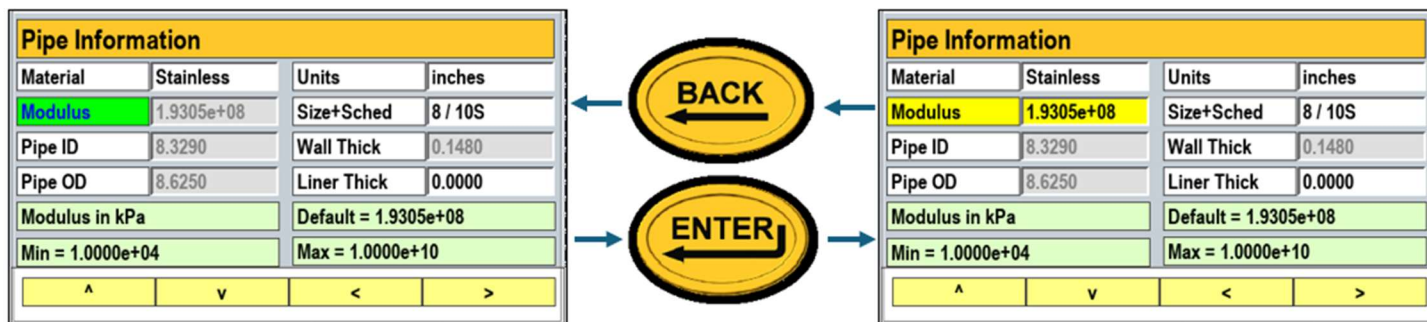


Figura 3-13: Cómo editar con las entradas numéricas

Para los parámetros con entradas numéricas, después de seleccionar el parámetro, pulse **ENTER** para destacar el cuadro de edición de la entrada numérica.

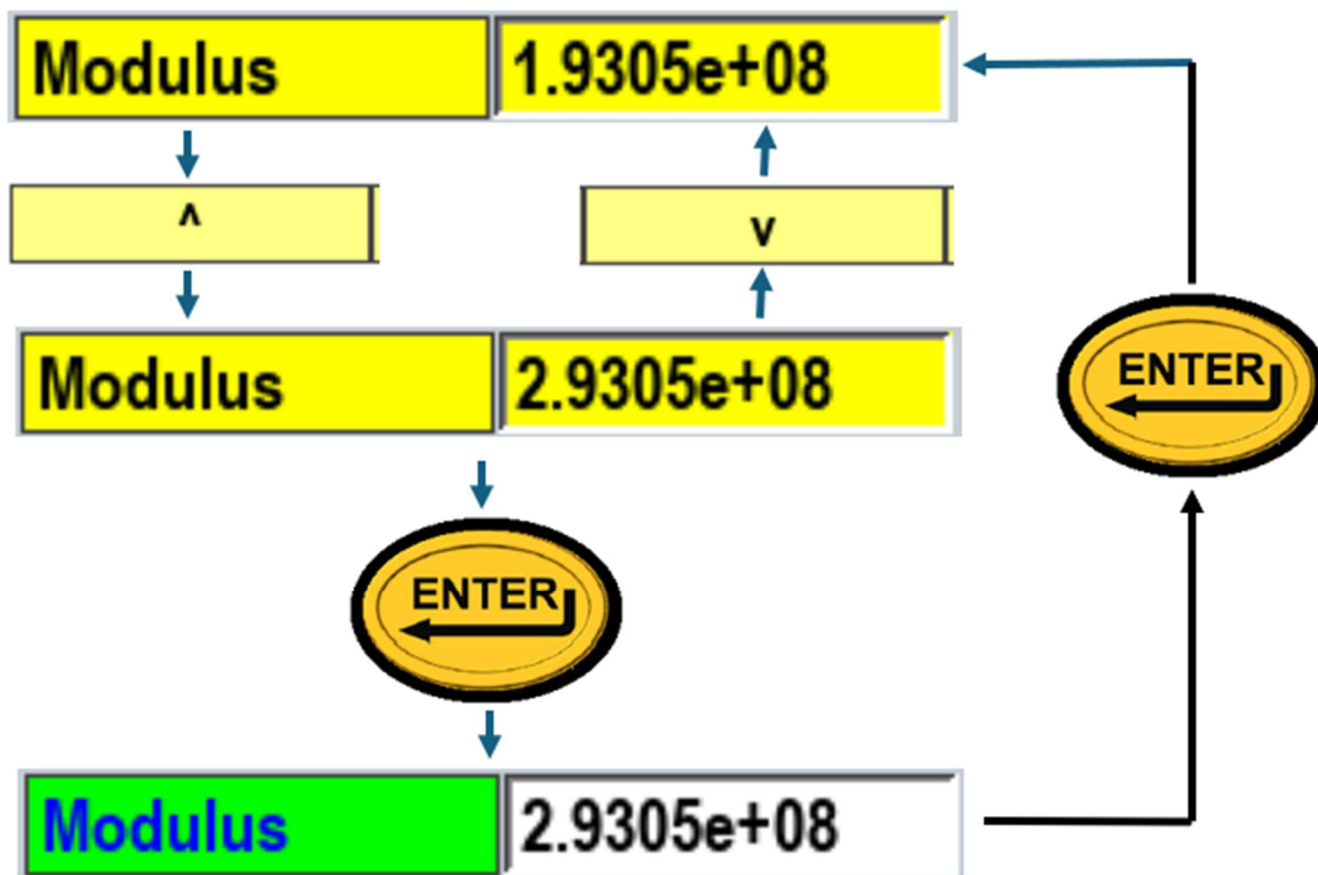


Figura 3-14: Uso de flechas ARRIBA y ABAJO para cambiar números

El cursor parpadeante partirá en el primer dígito. Las flechas derecha e izquierda se pueden utilizar para desplazar el cursor a otros dígitos. Para cada dígito que se desee modificar, use la flecha arriba para aumentar el valor o la flecha abajo para disminuirlo hasta el valor deseado antes de pasar a otro dígito y hacer lo mismo. Una vez ajustado el número al valor deseado, presione **ENTER** para confirmarlo. En ese momento, el cuadro de entrada numérica dejará de estar destacado. Nótese que, en el ejemplo anterior, el cursor parpadeante estaba en el primer dígito.

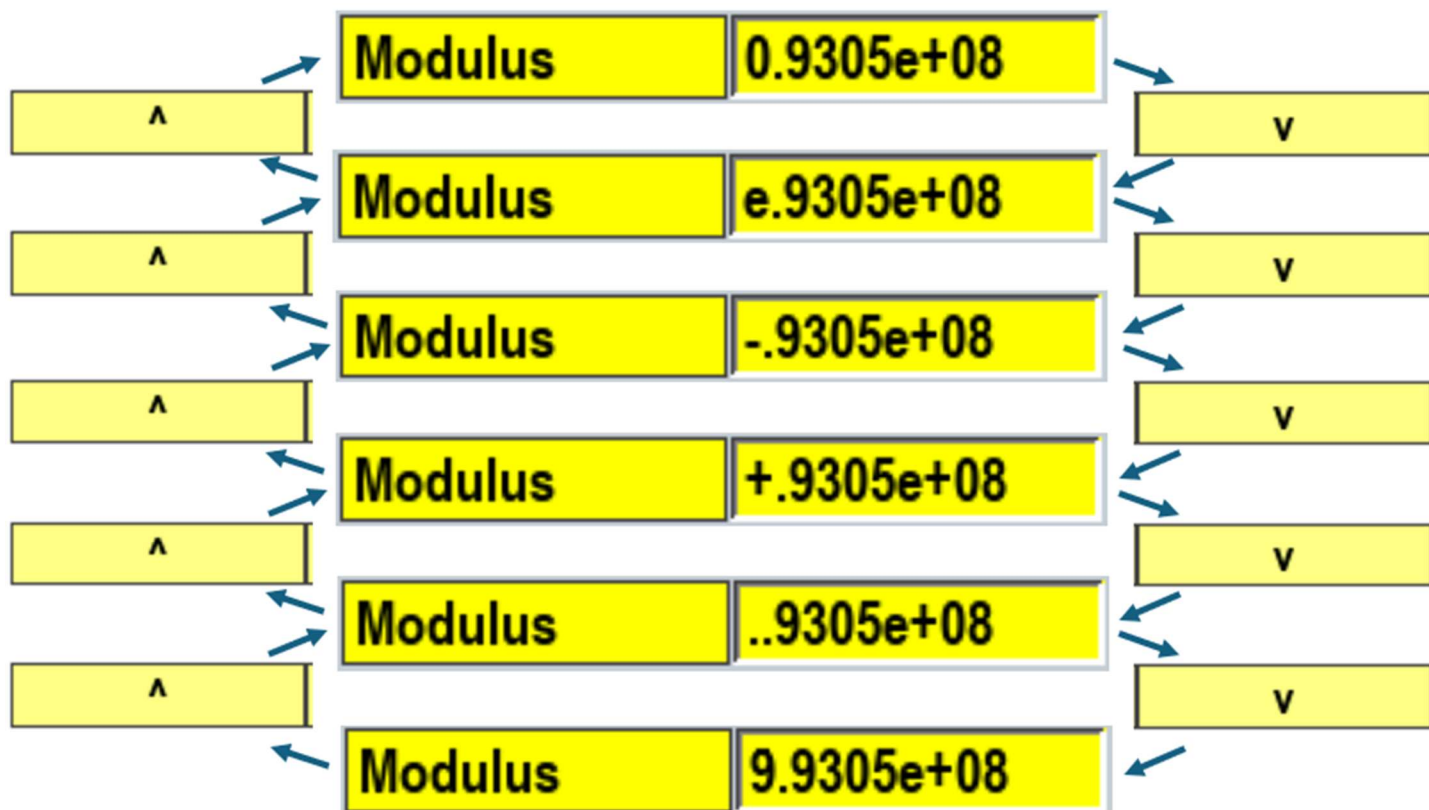


Figura 3-15: Uso de flechas ARRIBA y ABAJO para cambiar los números y los símbolos

Las opciones para usar la flecha hacia arriba (o hacia abajo) son una lista circular que, además del 0 al 9, incluye un punto decimal, un signo más, un signo menos y un exponente ('e' para la multiplicación por factores de 10). Para incrementar, por ejemplo, de '9,43' a '10,4', debe cambiar el '9' por un '1', luego mover el cursor hacia la derecha y cambiar el punto decimal por un '0', luego mover el cursor hacia la derecha nuevamente y cambiar el '4' por un punto decimal, luego mover el cursor hacia la derecha nuevamente y cambiar el '3' por un '4'. Si se crea una secuencia de caracteres sin sentido (por ejemplo, dos puntos decimales consecutivos) y se pulsa **ENTER**, aparecerá un mensaje de error y el valor se restablecerá al valor anterior a la edición.

3.1.2.7

Cómo usar parámetros que inician procesos como *Tests* y *RESETs* (pruebas y reseteo)

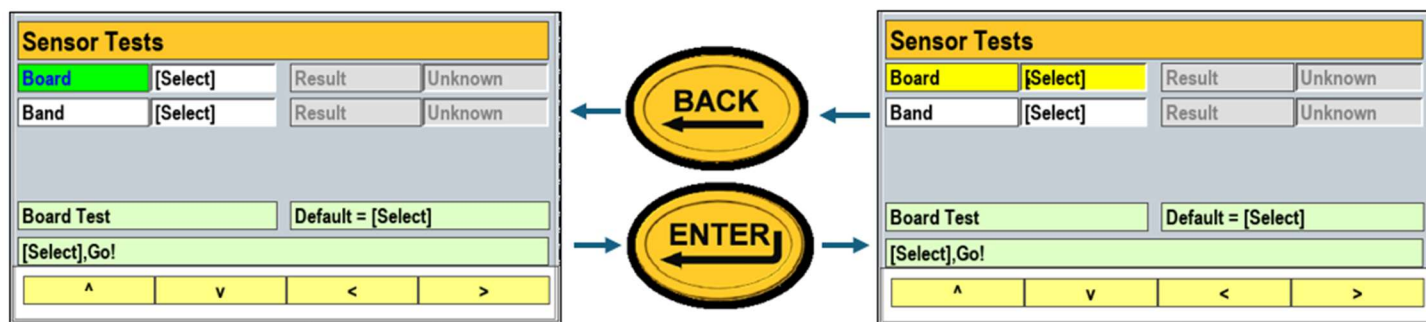


Figura 3-16: Cómo iniciar operaciones de pruebas y reseteo – ENTER

Para las auto-pruebas, como esta prueba de la tarjeta del sensor (que solo comprueba la electrónica del MÓDULO y no la BANDA) y ciertas funciones de *RESET* (reseteo), pulse *ENTER* después de seleccionarla para destacar la ventana de entrada.

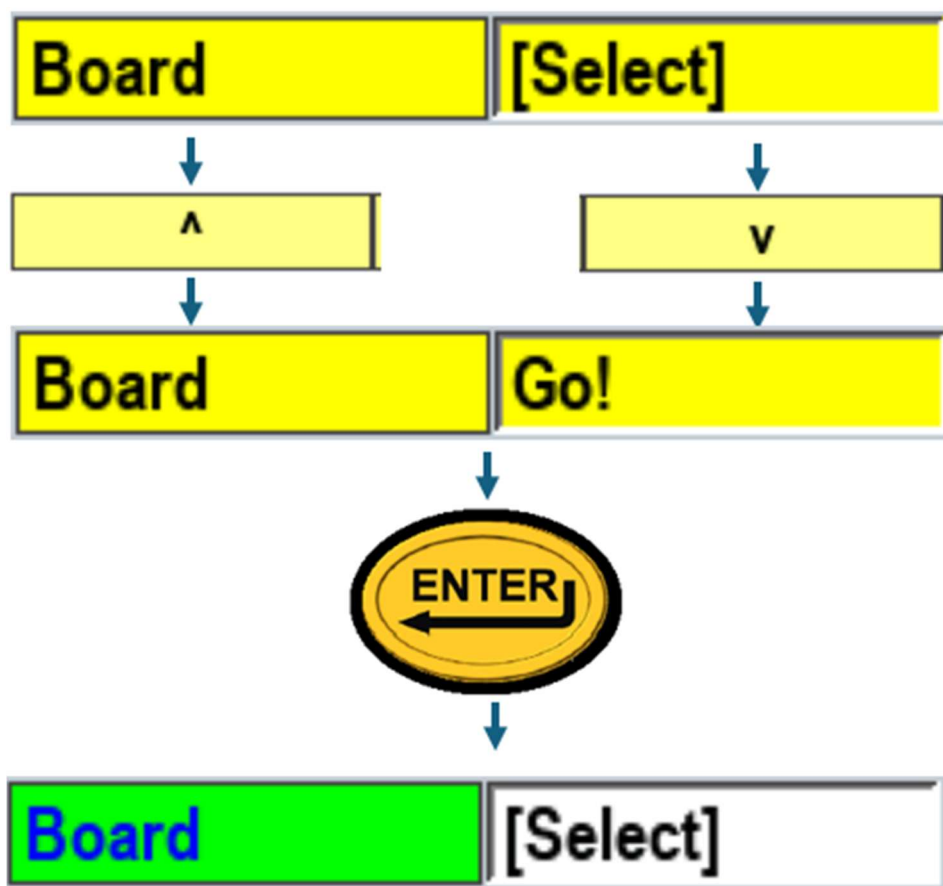


Figura 3-17: Cómo iniciar operaciones de pruebas y reseteo – GO! (iniciar)

Luego, use la tecla de flecha arriba o abajo para seleccionar **GO!** (iniciar). Después, presione **ENTER** para iniciar el proceso. Es posible que aparezcan varias ventanas emergentes que requieran presionar **ENTER** nuevamente para continuar. Al terminar, la pantalla volverá a mostrar solo la prueba o acción destacada.

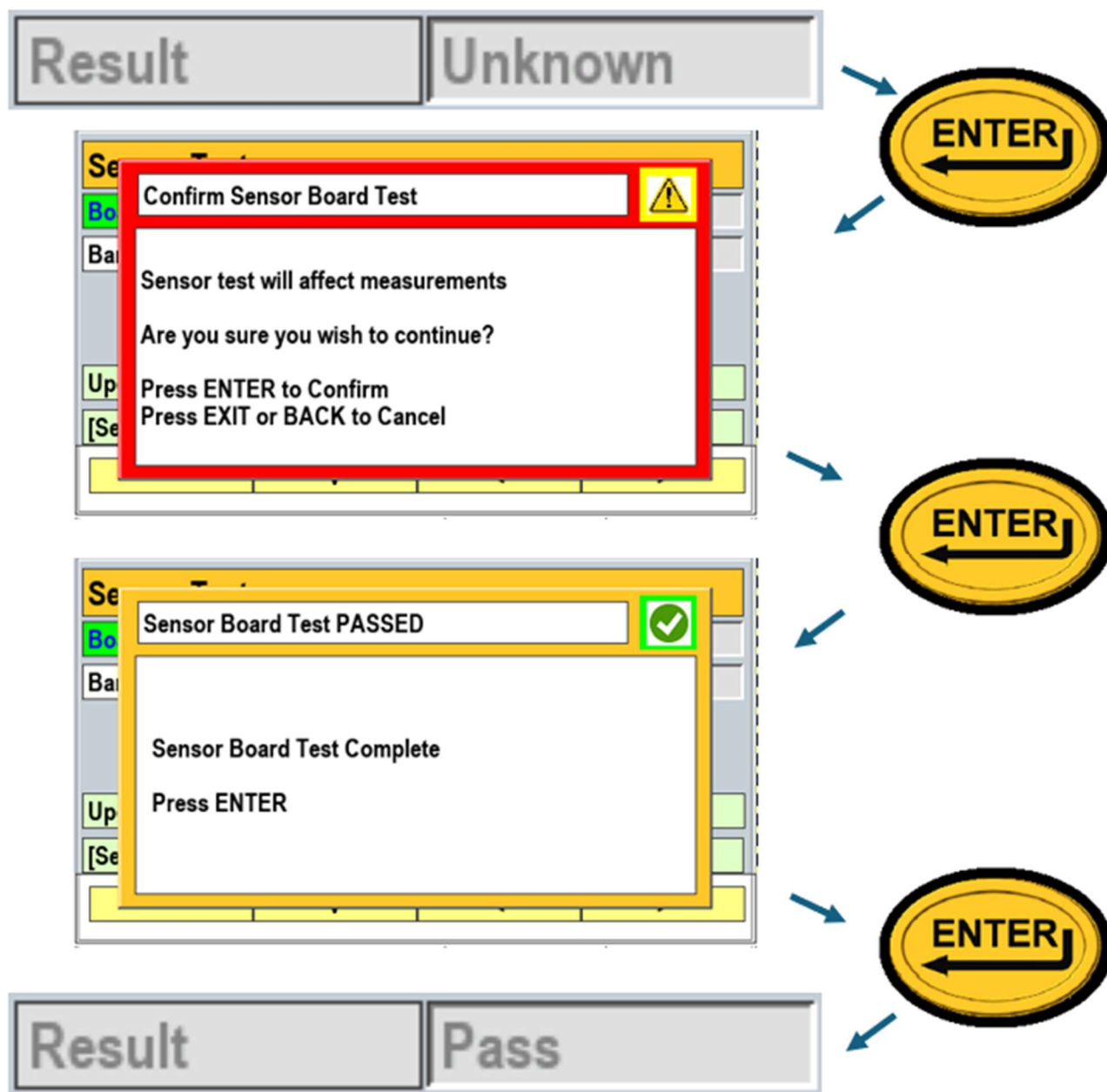


Figura 3-18: Ventanas emergentes y resultados de pruebas

Al ejecutar ciertas auto-pruebas o *RESTS* (resteo) (este ejemplo se ha tomado del ejemplo anterior de prueba de la placa del sensor), pueden aparecer mensajes emergentes sobre los posibles efectos negativos de continuar, dándole la opción de no continuar. Además, pueden aparecer otras ventanas emergentes con resultados de la prueba (incluyendo qué partes específicas de las pruebas han fallado, si las hay) y que requieran pulsar *ENTER* de nuevo después de haberlas leído. En algunos casos (como este), el resultado de la última vez que se realizó la prueba se indicará en la columna de la derecha.

3.2

Estructura del menú

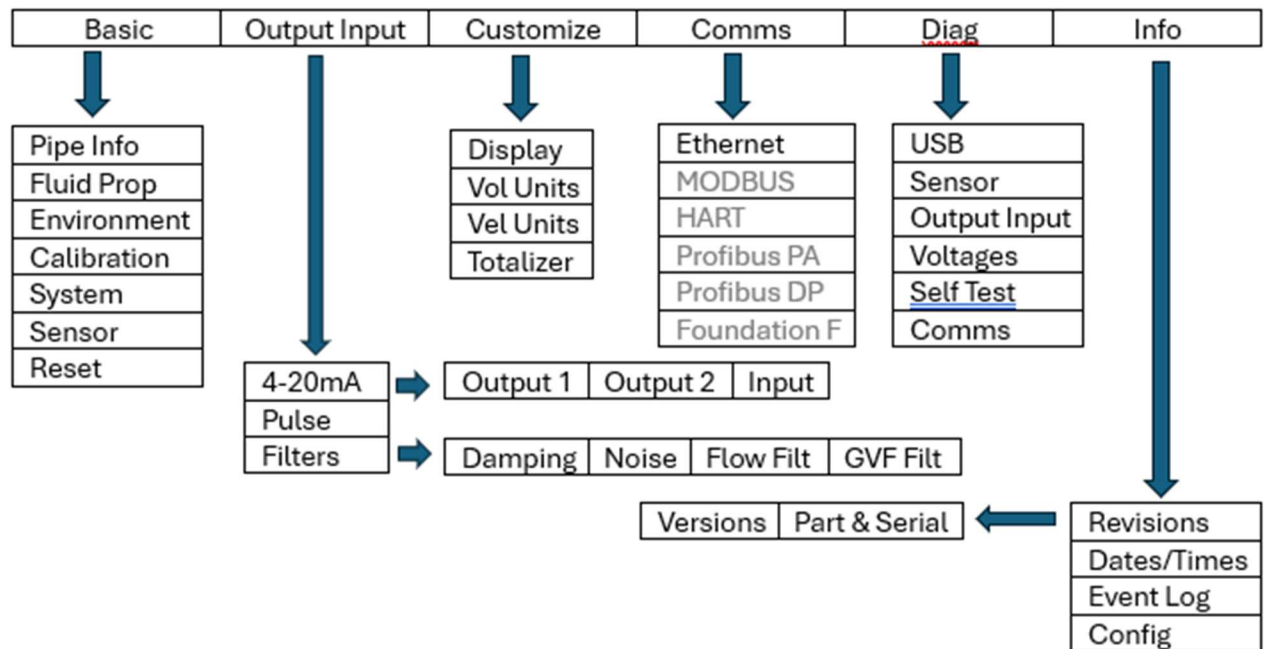


Figura 3-19: Estructura del menú

En la estructura de menú anterior, las seis categorías superiores son los menús de nivel superior. Las flechas hacia abajo de cada uno apuntan a los submenús que aparecen al seleccionarlos. Las flechas hacia la derecha o izquierda indican un nivel aún más bajo de submenú para algunos de los submenús. Al seleccionar el submenú más bajo, se mostrarán una o más pantallas de parámetros de configuración o diagnóstico según el submenú, por el que se puede navegar como se ha descrito anteriormente. En las explicaciones siguientes, se utilizará una notación abreviada para identificar el submenú que se está tratando. Por ejemplo, *Info/Revisions/Versions* es la abreviatura del submenú situado en la parte inferior central de la estructura del menú anterior, y describe cómo se accede a ese submenú seleccionando el menú *Info*, luego es el submenú *Revisions* (revisiones), luego es el submenú *Versions* (versiones).

Basic (básico) – Incluye principalmente submenús de configuración para configurar el sistema de medición. También permite ajustar la fecha y la hora. Además, permite restablecer todo lo que se puede restablecer, excepto el TRANSMISOR. También ofrece información de diagnóstico sobre los niveles del sensor.

Output Input (entrada salida) – Incluye sobre todo submenús de configuración para configurar las entradas y salidas analógicas (si se usan). También los procedimientos de ajuste de las salidas analógicas.

Customize (personalizar) – Se trata básicamente de submenús de configuración para configurar el diseño de la pantalla y las unidades utilizadas tanto por la pantalla como por las demás salidas. También incluye la configuración del totalizador (si se utiliza).

Comms (comunicaciones) – Incluye principalmente submenús de configuración para las interfaces de comunicación: Ethernet, Modbus, HART, Profibus PA, Profibus DP y Foundation Fieldbus. Cabe mencionar que las últimas 5 de esas 6 interfaces están impresas con un tono de fuente más claro para indicar que esos submenús no existirán en todos los TRANSMISORES. De hecho, normalmente solo se mostrarán Ethernet y otro submenú y los submenús que no se muestren reflejarán que esas interfaces no están disponibles.

Diag (diagnóstico) – Incluye submenús con información de diagnóstico (por ejemplo, voltajes analógicos, recuentos de errores de comunicación), así como auto-pruebas y operaciones con memorias USB (por ejemplo, recopilación de información de diagnóstico y datos sin procesar o instalación de configuraciones personalizadas o nuevas versiones de firmware).

Info (información) – Incluye submenús con información estática sobre el sistema (por ejemplo, versiones de firmware y hardware), así como un registro de eventos (por ejemplo, un registro con marca de tiempo de los eventos de encendido/apagado y los usos de la memoria USB). Incluye el submenú para identificar qué funciones del software se han habilitado.

Nótese que incluso los SISTEMAS con números de modelo que no admiten GVF suelen tener submenús para configurar los parámetros relacionados con GVF y listas desplegables que incluyen opciones de salida relacionadas con GVF. En esos casos, las opciones de la lista desplegable no funcionarán y se ignorarán los parámetros de configuración relacionados con GVF. Incluso en los SISTEMAS con números de modelo que SÍ son compatibles con GVF, si no se utilizan las funciones relacionadas con GVF (GVF, SOS, TLF), no es necesario configurar los parámetros relacionados con GVF.

3.3 Operación

Cuando no está en proceso de configuración ni está en modo de prueba y se muestra la pantalla Modo operacional de la *Figura 3-2*) con el símbolo girando en la esquina superior izquierda, el medidor está funcionando y calculando los resultados de flujo y/o GVF a una velocidad típica de una vez por segundo. Hay un tiempo de inicio de hasta 25 segundos antes de que se informe el primer caudal dentro del rango. La precisión nominal no se alcanza hasta que el sistema haya alcanzado el equilibrio térmico, aproximadamente 30 minutos después de encenderlo (ON).

3.3.1 Configuración de sistema

Debe realizarse una configuración inicial antes de que el SISTEMA forme parte activa del circuito de control de la planta. Cualquier ajuste posterior de la configuración debe comenzar con la notificación al personal de la sala de control, ya que dichos ajustes pueden afectar a los resultados del SISTEMA durante y después de los mismos.

3.3.1.1 Cómo configurar la tubería

En el submenú *Basico/Pipe Info* (básico/info tubería), se pueden seleccionar las dimensiones de la tubería de una lista de tamaños comunes de tubería *Size+Schedule* o *Size+SDR* (tamaño+tipo o tamaño+SDR) o introducirlas numéricamente como diámetro y espesor de pared de la tubería en pulgadas o milímetros. Fíjese que las listas *Size+Sched* y *Size+SDR* no son exhaustivas y están ordenadas secuencialmente por el tamaño nominal de la tubería, pero no necesariamente por orden numérico del espesor de la pared e incluyen múltiples nombres separados para tuberías con dimensiones idénticas (por ejemplo, STD y SCH 40). Además, la lista *Size+SDR* solo se puede utilizar si se selecciona HDPE como material de la tubería. Mantener pulsada la flecha arriba o abajo es una alternativa a los numerosos clics individuales que se necesitarían para recorrer las largas listas. Las dimensiones de los ductos, las tuberías de pared gruesa, las tuberías métricas y las tuberías no estándar deberán introducirse numéricamente. Si la tubería tiene revestimiento interior, se debe introducir el espesor de éste. Las ecuaciones GVF no consideran los efectos del revestimiento interior de la tubería, por lo que la precisión del GVF se reduce en el caso de las tuberías revestidas.

El parámetro *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) es el que utilizará el medidor para convertir la velocidad lineal en caudal volumétrico, por lo que, para garantizar la exactitud de la medición del caudal volumétrico, se debe configurar correctamente, ya sea de forma directa o indirecta, al introducir los valores correctos de *Pipe OD* (diámetro exterior de la tubería), *Wall Thick* (espesor de la pared) y *Liner Thick* (espesor del revestimiento). En el caso de tuberías sin revestimiento, *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) es el diámetro interior de la tubería. En el caso de tuberías revestidas, *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) es el diámetro interior del revestimiento. Asegúrese que el *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) esté correcto antes de salir de este submenú.

Para el GVF, se deben configurar correctamente tanto el diámetro exterior de la tubería (*Pipe OD*) como el espesor de la pared. El Módulo también debe configurarse correctamente para el GVF, pero el Módulo no se utiliza en el cálculo del flujo. El Módulo de algunos materiales comunes se puede seleccionar automáticamente en la lista desplegable *Material* o se puede introducir numéricamente seleccionando *Custom* (personalizar) en la lista *Material*.

El menú calcula el *Pipe ID* o el *Pipe OD* de la tubería a partir de los demás parámetros introducidos. Nunca calculará el espesor de la pared o el espesor del revestimiento según el diámetro exterior o interior de la tubería introducidos. Hay indicios de qué cálculo va a realizar (descritos a continuación), pero puede hacer cosas inesperadas, como aumentar el diámetro exterior calculado de la tubería en respuesta a un aumento introducido en el espesor del revestimiento. Lo más seguro es seguir una de las siguientes 6 secuencias de entrada.

- A) Si conoce el diámetro exterior de la tubería, el espesor de la pared y el espesor del revestimiento, introdúzcalos en este orden:
 - a. *Pipe OD* (diámetro exterior de la tubería)
 - b. *Wall Thick* (espesor de la pared) (Introduzca el espesor de la pared de la tubería sin revestimiento)
 - c. *Liner Thick* (espesor del revestimiento)
- B) Para tuberías revestidas, si conoce el diámetro interior del revestimiento, el espesor de la pared de la tubería sin revestimiento y el espesor del revestimiento, introdúzcalos en este orden.
 - a. *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) (Introduzca el diámetro interior del revestimiento)
 - b. *Wall Thick* (espesor de la pared) (Introduzca el espesor de la pared de la tubería sin revestimiento)
 - c. *Liner Thick* (espesor del revestimiento)
- C) Para tuberías revestidas, si conoce el diámetro interior de la tubería sin revestimiento, el espesor de la pared de la tubería y el espesor del revestimiento, introdúzcalos en este orden.
 - a. *Pipe ID* (diámetro interior de la tubería) (Introduzca el resultado calculado del diámetro interior real de la tubería sin revestimiento menos 2 veces el espesor del revestimiento)
 - b. *Wall Thick* (espesor de la pared) (Introduzca el espesor de la pared de la tubería sin revestimiento)
 - c. *Liner Thick* (espesor del revestimiento)
- D) Si conoce el tamaño ANSI y la clasificación de la tubería, puede buscarla en la lista desplegable *Size+Sched* (tamaño+tipo) (si no es una tubería de HDPE). Tenga en cuenta que, en el caso de las tuberías revestidas, el diámetro interior que se muestra tras su selección será el diámetro interior del revestimiento. Introduzca los parámetros en este orden.

- a. *Liner Thick* (espesor del revestimiento)
 - b. *Size+Sched* (tamaño+tipo) (Seleccione una opción de la lista desplegable y pulse *Enter*)
- E) Si conoce el tamaño y el SDR de la tubería, selecciónelo en el menú desplegable *Size+SDR*. La única forma de acceder al menú *Size+SDR* es seleccionando el tipo de material HDPE. Si solo le interesa la medición del caudal y no el GVF, puede utilizar la selección de material HDPE y su Módulo predeterminado. Si le interesa el GVF y la tubería no es de HDPE y/o el Módulo predeterminado para seleccionar HDPE no es preciso, no podrá utilizar el menú desplegable *Size+SDR* y, en su lugar, deberá introducir las dimensiones numéricamente, ya sea desde una tabla o habiendo anotado previamente las dimensiones de la lista desplegable *Size+SDR* de HDPE. Tenga en cuenta que si realiza una selección en el menú *Size+SDR* y luego cambia el tipo de material a otro distinto de HDPE, volverá al menú *Size+Sched* y cambiarán las dimensiones de la tubería. Si utiliza el menú *Size+SDR*, introduzca los parámetros en este orden.
 - a. *Liner Thick* (espesor del revestimiento)
 - b. *Size+SDR* (Seleccione una opción de la lista desplegable y pulse *Enter*)
- F) Si inició el proceso de entrada usando la lista desplegable *Size+Sched* o *Size+SDR* y desea modificar los valores resultantes, lo más seguro es decidir cuál de los parámetros *Pipe ID* (DI de tubería) o *Pipe OD* (DE de tubería) NO espera que cambie, haga los ajustes necesarios en *Wall Thick* (espesor de pared) y/o *Liner Thick* (espesor de revestimiento) y, si el parámetro cambia inesperadamente, volver a introducir numéricamente el valor registrado para ese parámetro *Pipe ID* (DI de tubería) o *Pipe OD* (DE de tubería). Si cambia *Pipe OD* (DI de tubería) o *Pipe ID* (DE de tubería), es probable que el otro de esos dos parámetros cambie en consecuencia.

Si el color de fondo de las entradas numéricas de *Pipe ID* y *Pipe OD* es diferente, el parámetro con el fondo más claro se mantendrá constante, mientras que el parámetro con el fondo más oscuro se recalculará cuando cambie *Wall Thick* (espesor de pared) o *Liner Thick* (espesor de Revestimiento). Si selecciona una opción de las listas desplegables *Size+Sched* (tamaño+tipo) o *Size+SDR* (tamaño+SDR), tanto el *Pipe ID* como el *Pipe OD* tendrán el fondo de color más oscuro y no quedará claro qué parámetro se mantendrá constante y cuál se recalculará. Si a continuación selecciona el parámetro (*Pipe ID* o *Pipe OD*) que desea mantener fijo y pulsa *Enter* dos veces (una para pasar al modo en el que se puede introducir numéricamente y otra para bloquear ese valor sin cambiarlo), el fondo de ese parámetro cambiará a un color más claro.

3.3.1.2 **Cómo configurar los contenidos de la tubería**

En el submenú *Basic/Fluid Prop* (básico/prop de fluido), los únicos parámetros necesarios para el caudal volumétrico son la viscosidad dinámica y la gravedad específica (la densidad en g/cm³) del líquido o de la suspensión. Los valores predeterminados son los del agua pura a 1 atmósfera (14,7 psia, 101,325 kPa) y 25

°C (77 °F). Para un fluido que no sea agua pura o para reflejar condiciones diferentes, será necesario introducir numéricamente la viscosidad dinámica y la gravedad específica, lo que, en el caso de la gravedad específica, requiere cambiar primero la entrada de fluido en la columna de la derecha a *Custom* (personalizar).

Para medir el flujo volumétrico global (GVF), los parámetros adicionales necesarios son la velocidad del sonido del líquido o pulpa sin burbujas, la constante de los gases y la relación de calores específicos de los gases. El submenú *Basic/Fluid Prop* permite introducir la velocidad del sonido del líquido o la suspensión sin burbujas. El valor predeterminado es el del agua pura a 1 atmósfera (14,7 psia, 101,325 kPa) y 25°C (77°F). Para un fluido distinto del agua pura o para reflejar condiciones diferentes, será necesario introducir numéricamente la velocidad del sonido del líquido o la pulpa sin burbujas, lo que requiere cambiar primero la entrada de fluido en la columna de la derecha a *Custom* (personalizar). No es posible cambiar en el panel frontal la constante de los gases y la relación de calores específicos de los gases. Los valores predeterminados del gas son los del aire seco (21% de oxígeno, 78% de nitrógeno, 0,93% de argón, 0,04% de otros, principalmente dióxido de carbono: porcentajes por volumen) a 1 atmósfera (14,7 psia, 101,325 kPa) y 25°C (77°F). Concretamente, la constante de los gases predeterminada es 287 J/(kg*K) y la relación de calores específicos predeterminada es de 1,4. Si se desean valores alternativos para la constante de los gases y la relación de calores específicos porque las burbujas del fluido no son de aire seco o para reflejar diferentes condiciones de temperatura y presión, comuníquese con Atención al cliente para que le ayuden a establecer esos valores.

Un parámetro adicional para mejorar la exactitud de la medición del GVF es el 'exponente politrópico', que es un parámetro relacionado con la distribución supuesta del tamaño de las burbujas. El supuesto estándar es que el exponente politrópico es igual a la relación de calores específicos (el denominado 'caso isentrópico', que es un supuesto de tamaños de burbujas en el extremo más grande del espectro). Este parámetro no se puede cambiar en el panel frontal. Si hay motivos para cambiar el exponente politrópico, comuníquese con Atención al cliente.

Además, para el GVF, la presión y la temperatura del fluido deben introducirse como constantes o vincularse a la entrada de 4-20 mA o a uno de los buses digitales para obtener valores actualizados dinámicamente. La altitud es necesaria para relacionar la presión manométrica con la presión absoluta. Para realizar estas selecciones, vaya al submenú *Basic/Environment* (básico/ambiente), donde también puede seleccionar las unidades de temperatura y presión. Las opciones disponibles son 'fijas' (en cuyo caso solo hay que introducir una presión y/o temperatura constantes en este mismo submenú); *4-20mA Input* (que requiere configurar la entrada de 4-20 mA en el submenú *Output Input/4-20mA/Input* según las instrucciones de la sección 3.3.1.5 más abajo); 'MODBUS' (que requiere escribir en los registros Modbus tal y como se define en la sección 3.3.1.12, más abajo); o 'Protocol' (que significa mediante una de las opciones de comunicaciones modulares que requiere un nivel de configuración de Profibus DP, Profibus PA o Foundation Fieldbus que excede el alcance de este manual; comuníquese con Atención al cliente).

3.3.1.3

Cómo configurar la(s) BANDA(S)

La BANDA viene con una pequeña bolsa de plástico con etiquetas adhesivas que incluyen información que debe introducirse como parámetros de configuración. En los pasos anteriores de este manual, se han dado recomendaciones sobre dónde adherir esas etiquetas para poder encontrar la información que hay que introducir en el TRANSMISOR en esta etapa de la configuración.

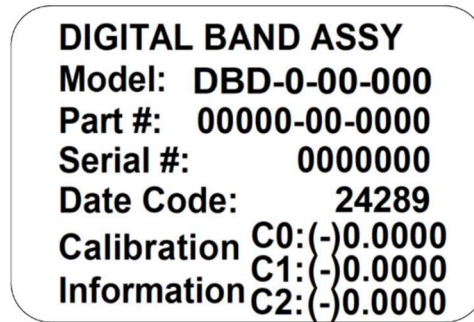


Figura 3-20: Etiqueta de la BANDA

Debe haber una etiqueta así en el MÓDULO, otra en el costado del TRANSMISOR y tres etiquetas de repuesto de las cinco originales que se encontraban en la pequeña bolsa de plástico. También se encuentra información sobre la BANDA en una etiqueta situada en el cable umbilical de la BANDA, junto al conector D-sub.

En el submenú *Basic/Calibration* (básico/calibración), introduzca los 3 coeficientes de calibración (C0, C1 y C2) de esa etiqueta (no los ceros de la etiqueta de muestra anterior) en el TRANSMISOR. Se utilizan para la corrección del número de Reynolds del caudal. Al igual que otros medidores de caudal, la precisión de este medidor se basa en pruebas realizadas con agua en instalaciones de ensayo certificadas. La validez de la calibración se mantiene para otros fluidos newtonianos homogéneos y lodos en el mismo rango de números de Reynolds. Estos coeficientes de calibración no se utilizan para corregir las mediciones SOS o GVF.

En el submenú *Basic/Sensor* (básico/sensor), introduzca el número de serie de la BANDA. Tenga en cuenta que si hay dos BANDAS para una tubería de gran diámetro, no importa qué número de serie se introduzca.

Las BANDAS tienen flechas pintadas que indican la dirección de flujo supuesta. En el submenú *Basic/Sensor* (básico/sensor), el parámetro de configuración para la dirección de flujo real debe introducirse como *forward* (adelante) si el flujo es en la dirección de la flecha o *reverse* (atrás) si no lo es. Si no está seguro de si las BANDAS están orientadas correctamente, es posible que tenga que experimentar inicialmente con este parámetro de configuración después de que se hayan establecido las condiciones normales de flujo en la tubería para ver cuál es el ajuste correcto.

NOTA: La separación entre los 8 sensores del par de BANDAS en las tuberías de gran diámetro es el doble que la separación para tuberías más pequeñas con una sola BANDA y esa separación especial debe configurarse en el firmware del TRANSMISOR para un funcionamiento adecuado, pero no hay forma de configurarla con el teclado. **COMUNÍQUESE CON ATENCIÓN AL CLIENTE PARA OBTENER AYUDA SOBRE CÓMO CONFIGURAR EL FIRMWARE PARA SISTEMAS CON DOS BANDAS.**

ES IMPORTANTE QUE LAS BANDAS SE CONECTEN A LOS CONECTORES D-SUB ADECUADOS DEL CABLE EN Y. NO EXISTE NINGUNA CORRECCIÓN DE SOFTWARE PARA UN CABLE EN Y CONECTADO INCORRECTAMENTE.

3.3.1.4 **Cómo configurar *Gain* (la ganancia)**

El submenú *Basic/Sensor* es donde se puede ajustar la ganancia de los componentes electrónicos del MÓDULO según los niveles de señal de la BANDA de sensores. Esos niveles de señal varían según los parámetros de la tubería y el caudal. El cuadro de selección *Gain Option* (opción de ganancia) tiene tres opciones: *Auto Gain* (ganancia automática), *Manual* y *One Time* (una vez). Si se selecciona *Auto Gain*, la fila *Gain* situada debajo cambiará a *Auto Gain* y mostrará la ganancia que se está aplicando actualmente, pero aparecerá en gris para evitar que se ajuste manualmente. El medidor cambiará automáticamente las ganancias según los cambios en los niveles de señal. Cuando se produce un cambio de ganancia, puede causar una perturbación en el caudal calculado, aunque en la mayoría de los casos la perturbación será pequeña y posiblemente indetectable. Si esto es inaceptable, la ganancia se puede configurar manualmente, que es el estado predeterminado.

Al seleccionar *Manual* en el cuadro de selección *Gain Option* (opción de ganancia), se puede seleccionar en el cuadro *Gain* (ganancia), situado debajo, uno de los 7 niveles de ganancia fijos. La selección manual del nivel de ganancia debe realizarse en un momento en el que el flujo sea normal y debe elegirse de manera que los niveles de señal mínimo y máximo estén en el rango de +/-2000 a +/-8000 (la escala completa es +/-32768). La selección *One Time* (una vez) es una función de un solo uso que, durante un breve periodo de tiempo, permite que la función *Auto Gain* (ganancia automática) seleccione la ganancia correspondiente, pero que luego vuelve a *Manual* una vez seleccionada la ganancia.

A la derecha de la primera página del submenú *Basic/Sensor* hay un resumen del máximo (*Max*) y mínimo (*Min*) de los 8 canales. Esto se puede utilizar al seleccionar manualmente una ganancia fija. En las dos páginas siguientes del submenú se muestran los mínimos y máximos de cada canal, lo que se pueden utilizar con fines de diagnóstico para ver si hay algún canal del sensor que se comporte de forma diferente al resto.

3.3.1.5

Cómo configurar las entradas y salidas analógicas de 4-20mA

Salidas analógicas – Configurar cada una por separado.

Utilice el submenú correspondiente a la salida analógica que se está configurando: *Output Input/4-20mA/Output 1* (Salida Entrada /4-20 mA/Salida 1) o (*Output Input/4-20mA/Output 2*) (Salida Entrada/4-20 mA/Salida 2).

Para las dos salidas de 4-20 mA (si se utilizan), en la primera página del submenú seleccione el parámetro que se está emitiendo y a qué corresponden los niveles de 4 mA y 20 mA en las unidades de ese parámetro.

El parámetro *Over Range* (fuera de rango) determina qué corriente se emitirá cuando el SISTEMA no pueda realizar una medición válida. Las opciones incluyen: 4 mA (predeterminado), menos de 4 mA, más de 20 mA o mantener la corriente de salida de la última medición válida.

El parámetro *Rail* (carril) tiene dos opciones: *Disable* (deshabilitar) (predeterminado) o *Enable* (habilitar). En *Disable*, una medición válida fuera del rango cubierto por el rango de corriente de salida de 4-20 mA dará como resultado la corriente de salida seleccionada por el parámetro *Over Range* antes mencionado. En *Enable*, una medición válida que de lo contrario reportaría más de 20 mA reportará 20 mA, mientras que las mediciones que de lo contrario reportarían menos de 4 mA reportarán 4 mA.

La segunda página del submenú permite ajustar la salida para que coincida con la corriente de salida real medida por el equipo del cliente. Al iniciar la función *Trim* (recorte), se abren ventanas emergentes con instrucciones paso a paso.

Entrada analógica

En el submenú *Output Input/4-20mA/Input* (Salida Entrada/4-20 mA/Entrada), si se utiliza la entrada de 4-20 mA, el parámetro seleccionado para vincularse a dicha entrada (cuando se configuró el submenú *Basic/Environment*) se mostrará entre paréntesis en la parte superior de la página del submenú. Las unidades que aparecen entre paréntesis con los parámetros *Low* y *High* (bajo y alto) serán las unidades que se seleccionaron en el submenú *Basic/Environment*. Seleccione a qué valores de ese parámetro corresponden las corrientes de 4 mA y 20 mA. Dado que no existe la función *Trim* (recorte) para la entrada analógica, cualquier recorte deseado debe incorporarse en la asignación de los valores correspondientes a 4 mA y 20 mA. Además, elija si desea habilitar un filtro de paso bajo unipolar para esa entrada y qué constante de tiempo utilizar con él. Los valores predeterminados son *Disable* (deshabilitar) y tau es igual a 30 segundos.

3.3.1.6

Cómo configurar la salida de pulsos

En el caso de la salida de pulsos (si se utiliza), aparecerán las unidades que se seleccionaron en el submenú *Customize/Vol Units* (personalizar/unidades de volumen) Utilice el submenú *Output Input/Pulse* (Salida/Entrada de pulso) para

seleccionar el parámetro que se asociará con la salida de pulsos, el multiplicador de esas unidades y el límite por debajo del cual no habrá pulsos de salida. Hay 5 opciones para la amplitud del pulso, que van de 1 a 500 milisegundos. Existe una limitación de un ciclo de trabajo máximo del 50%, por lo que la selección de la amplitud del pulso limita la frecuencia máxima del pulso a 5 opciones entre 500 y 1 pulso por segundo, lo que se refleja en el valor máximo posible del parámetro que se muestra en la parte superior de la columna situada más a la derecha.

3.3.1.7

Cómo configurar los filtros

Filtros de medición (Flujo y GVF)

Hay dos tipos de filtro disponibles para su aplicación a las mediciones de flujo y GVF, y ambos se basan en un filtro de paso bajo unipolar ($1-e^{-t/\tau}$).

Hay disponible un filtro de amortiguación con un tau constante. El valor predeterminado está habilitado con un tau de 6 segundos, pero se puede deshabilitar o cambiar el tau en el teclado. El submenú *Output Input/Filters/Damping* (salida entrada/filtros/amortiguación) incluye los controles tanto para el flujo como para el GVF.

El filtro de reducción de ruido ('NR') tiene un tau variable que depende de cuánto difiere la medición actual sin filtrar de la medición filtrada anterior. Se puede configurar una función lineal por tramos de tau frente a esa diferencia para dos casos, *Low* y *High* (bajo y alto). En la *Figura 3-21*, a continuación, muestra tau frente a esa diferencia para el filtro NR y para el filtro de amortiguación. El filtro NR está desactivado y configurado en bajo de forma predeterminada, pero se puede cambiar a activado y también a alto en el teclado y se puede activar con o sin el filtro de amortiguación también activado. El objetivo del filtro NR es suavizar considerablemente las lecturas de medición del caudal en condiciones de caudal constante o que cambia lentamente, pero permitir una reacción más rápida a cambios significativos y rápidos en el caudal que la que se podría lograr con un tau fijo. El submenú *Output Input/Filters/Noise* (salida entrada/filtros/ruido) incluye los controles para el caudal y el GVF. La forma de las curvas baja y alta se puede cambiar, pero no con el teclado. Comuníquese con Atención al cliente si necesita personalizar esas curvas.

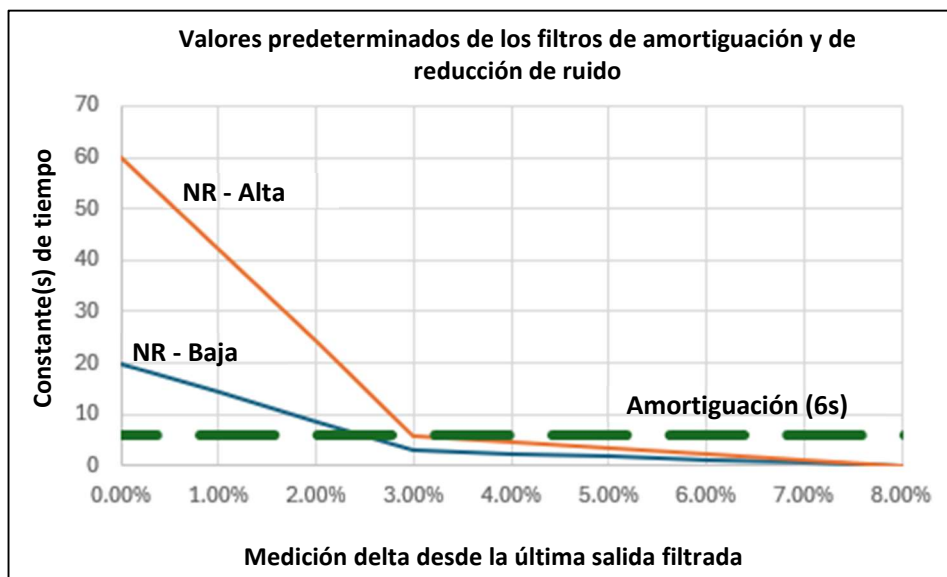


Figura 3-21: Valores predeterminados de los filtros de amortiguación y de reducción de ruido

Filtros de calidad (Flujo y GVF)

El SISTEMA mide el flujo mediante la detección y la interpretación de las señales acústicas causadas por el movimiento del fluido. Los niveles de esas señales disminuyen a medida que disminuye el flujo. El SISTEMA no puede medir el flujo hasta llegar a cero. El SISTEMA también debe rechazar las señales acústicas de interferencia (bombas, válvulas, vibraciones, otras), lo que supone un reto de diversa índole en función de la amplitud y la frecuencia de esas señales. Se calcula un parámetro denominado 'calidad' junto con cada medición, el que proporciona una indicación del nivel de señal-ruido de la acústica después del procesamiento. Por lo general es un número positivo entre cero y uno (pero '-1,0' indica la imposibilidad de calcular la medición del caudal y '-2,0' indica niveles de señal del sensor extremadamente bajos). El umbral de nivel de señal bajo viene determinado por el ajuste mínimo de SPL que no se puede cambiar en el panel frontal (comuníquese con Atención al cliente para obtener más información). La 'calidad' de la medición calculada debe superar un umbral mínimo para que la medición del caudal o del GVF se considere válida. Este umbral mínimo viene ajustado de fábrica y no se puede modificar desde el panel frontal. La función de filtro de calidad está habilitada de forma predeterminada para tratar la baja calidad de forma gradual, de modo que, en episodios de baja calidad de corta duración, el SISTEMA primero continúa informando del último valor con calidad aceptable durante un tiempo y, si la calidad de la medición del flujo vuelve a ser aceptable lo suficientemente pronto y de forma suficientemente constante, reanuda la notificación de las mediciones de flujo actuales. De lo contrario, acaba pasando al estado *No Flow* (sin flujo) (la pantalla muestra '---'). Uno de los principales objetivos de este filtro de calidad es hacer frente a la situación de ausencia de flujo de fluido, en la que, sin este filtro, podrían informarse mediciones de flujo aleatorias distintas de cero debido a señales acústicas no relacionadas con el flujo detectadas por la BANDA. Existe un filtro de calidad independiente pero similar para GVF con la misma configuración

predeterminada. Ambos filtros de calidad están habilitados de forma predeterminada y se pueden deshabilitar en el teclado pero se recomienda mantenerlos habilitados. Hay varios parámetros que afectan la operación de los filtros de calidad cuando están habilitados y se recomienda no cambiar sus valores predeterminados sin consultar primero con Atención al cliente. Con los parámetros predeterminados, el SISTEMA responderá a las mediciones de baja calidad al mantener la medición de buena calidad más reciente entre 2 y 10 muestras, dependiendo del patrón de mediciones de buena y mala calidad, antes de pasar al estado de ausencia de flujo o reanudar la visualización de las mediciones actuales de buena calidad. Cuatro mediciones consecutivas de mala calidad lo pondrán rápidamente en el estado de ausencia de flujo. Una vez en el estado de *No Flow* (sin flujo), se requieren 4 mediciones de buena calidad consecutivas antes de que se reanude la salida de mediciones de buena calidad actuales. Aunque la configuración predeterminada del filtro es la misma, los filtros de flujo y calidad GVF se pueden configurar por separado (con parámetros en 2 páginas) a través de estos submenús: *Output Input/ Filters/Flow Filt* (salida entrada/ filtros/filtro flujo) y *Output Input/ Filters/GVF Filt* (salida entrada/ filtros/filtro GVF). Comuníquese con Atención al cliente si el comportamiento de los filtros de calidad requiere cambios en la configuración predeterminada.

3.3.1.8 Cómo configurar la hora/fecha

Utilice el submenú *Basic/System* (básico/sistema) para configurar la hora, la fecha y el formato de fecha del reloj local. Este reloj local se utiliza para las marcas de tiempo en todos los archivos de imagen. Tenga en cuenta que el reloj local tiene una batería de respaldo, por lo que no se reiniciará cuando se desconecte la alimentación del TRANSMISOR. Sin embargo, no tiene ninguna referencia horaria externa al TRANSMISOR, por lo que no se corrige automáticamente según el horario de verano y tiende a desajustarse ligeramente con el tiempo.

3.3.1.9 Cómo configurar la pantalla

Utilice el submenú *Customize/Display* (personalizar/pantalla) para configurar la pantalla y seleccionar qué parámetro se muestra en cualquiera de las dos primeras filas. Las opciones incluyen *Flow Rate* (caudal), que supone un líquido sin burbujas; *TLF* (caudal líquido real), que es el caudal del líquido tras eliminar el volumen medido de las burbujas; *Velocity* (la velocidad lineal del flujo del fluido en lugar del caudal volumétrico); *SOS* (velocidad del sonido de la mezcla de líquido/gas en las condiciones del proceso); *GVF* (fracción de vacío de gas de la mezcla de líquido/gas en las condiciones del proceso, derivada de la SOS y de varios parámetros introducidos); *Total* (la suma del totalizador de las mediciones de caudal o TLF, desde la última vez que se puso a cero el totalizador; véase la configuración del totalizador más abajo); y *Band Temp* (la temperatura del termistor en la BANDA de sensores en el diámetro exterior de la tubería, que es una aproximación de la temperatura del fluido en la tubería). Cabe mencionar que los modelos de TRANSMISORES que no incluyen el software relacionado con GVF no permitirán

seleccionar las siguientes opciones: *TLF*, *SOS* o *GVF*. Tenga en cuenta que se requiere una medición *SOS/GVF* válida para producir un valor *TLF*.

En el submenú *Customize/Display*, se puede reducir el brillo de la pantalla (el valor predeterminado es 100% de brillo).

Hay una auto-prueba para la pantalla que genera barras de color. Se encuentra en el submenú *Diag/Self Test* (diag/auto-prueba), donde se denomina *Screen* (pantalla).

Para proteger la configuración de la pantalla contra escritura (y todas las demás configuraciones), vaya al submenú *Basic/System* y busque *Protect* (proteger). El valor predeterminado es *Disable* (deshabilitar). Cuando se cambia a *Enable* (habilitar), se impide que se modifique cualquiera de los parámetros configurados anteriormente. Si se intenta cambiar un parámetro, aparecerá un mensaje de error. Si vuelve a cambiar la opción de protección contra escritura a *Disable*, se podrán volver a cambiar los parámetros. Considere la posibilidad de activar *Protect* una vez completada toda la configuración, como medida para evitar cambios involuntarios en la misma. Sin embargo, tenga en cuenta que cuando la protección está activada, no impide la instalación de un nuevo archivo de configuración a través de una memoria USB, que también podría incluir la desactivación de la función de protección.

Además, en el submenú *Basic/System*, en *Undetermined* (indeterminado), se puede seleccionar cómo trata el sistema los valores indeterminados (valores de flujo o *GVF* calculados que están fuera del rango permitido o valores con una calidad asociada por debajo del umbral mínimo de calidad). Hay dos opciones: *Bad* (predeterminado) o *Zero* (cero).

	<i>Bad</i>	<i>Zero</i>
Pantalla	'---	0
Histórico de datos	NaN	0
Salidas 4-20mA	Over Range (fuera de rango)	0
HART	NaN	0
MODBUS	NaN	0

Table 3-1: Bad versus Cero para Undetermined

Nota: NaN es el código para indicar *Not a Number* (no es un número)

Notas re: salidas 4-20mA:

- *Over Range* (fuera de rango): se refiere a la corriente de salida definida por el parámetro de configuración de salida de 4-20 mA denominado *Over Range*, según se ha establecido antes.
- 0: significa que la corriente en mA distinta de cero para cualquier parámetro de configuración de salida de 4-20 mA equivale al valor del parámetro cero

3.3.1.10 **Cómo configurar las unidades**

Utilice el submenú *Customize/Vol Units* para seleccionar las unidades utilizadas para el caudal volumétrico. En la fila superior de cada columna, al seleccionar *Custom* se podrán editar las otras 3 filas correspondientes, si es necesario.

Utilizar el submenú *Customize/Vel Units* para seleccionar las unidades de velocidad y velocidad del sonido.

3.3.1.11 **Cómo configurar el totalizador**

La función *Totalizer* (totalizer) integra el caudal para dar el volumen total. Si se utiliza, se debe configurar. En el submenú *Customize/Totalizer* (personalizar/totalizador) se puede elegir qué caudal utilizar (*Flow Rate* o caudal supone que no hay burbujas; *TLF* es el flujo de líquido real y utiliza la fracción de vacío de gas medida para eliminar el volumen de burbujas del caudal volumétrico registrado), las unidades a las que se convertirá el caudal integrado (con una opción multiplicadora) y la especificación de un valor de corte bajo del caudal instantáneo medido por debajo del cual (si *Enabled*, el valor predeterminado es *Disabled*) no se añadirá al total. Vaya al submenú *Basic/Reset* (básico/restablecer) para restablecer el totalizador a cero.

3.3.1.12 **Cómo configurar la interfaz Modbus**

No todos los TRANSMISORES tendrán habilitada la interfaz Modbus y normalmente la Modbus estará deshabilitada en los TRANSMISORES con cualquiera de las 3 opciones de comunicaciones modulares (Profibus DP, Foundation Fieldbus o Profibus PA) o en aquellos con la interfaz HART habilitada. Para confirmar si la Modbus está habilitada, consulte el submenú *Info/Config*. Si la interfaz Modbus está deshabilitada, los terminales J6-1 y J6-2 no funcionarán para ningún propósito RS-485.

Si se utiliza la interfaz Modbus, primero hay que configurarla. Esto se puede hacer en el submenú *Comms/MODBUS*. Configure la dirección del bus, la tasa de baudios, la amplitud de datos, la paridad y los bits de parada, teniendo en cuenta los demás dispositivos que comparten este bus. A continuación, se explica la configuración *Swap* (intercambiar). Tenga en cuenta que la interfaz Modbus es siempre RTU y no ASCII.

Las direcciones de registro Modbus son todas impares y tienen una amplitud de 16 bits. Para leer y escribir números hexadecimales de 32 bits, esas direcciones impares incluyen la siguiente dirección par. Los registros de entrada contienen números de punto flotante de 32 bits que utilizan ambos registros. Los registros de retención (*holding*) deben escribirse como enteros largos de 32 bits, pero la configuración resultante se basa únicamente en el valor de 16 bits de la (primera) dirección impar. Por lo tanto, la escritura de ese entero largo de 32 bits debe realizarse de manera que esos bits de selección críticos se coloquen en la dirección impar.

La interfaz Modbus utiliza una representación *big-Endian* (en la que el primer byte de 8 bits de cada palabra de 16 bits se trata como el byte más significativo) y con este producto no existe la forma de cambiarlo a *little-Endian*. En la representación *big-Endian*, al escribir el número hexadecimal de 32 bits 0x12345678 en la dirección impar del registro Modbus, se obtiene '1234' en la dirección impar y '5678' en la siguiente dirección par. Sin embargo, existe una opción para intercambiar las palabras, de modo que '5678' se coloque en la dirección impar y '1234' en la dirección par. Hay un parámetro de selección en el submenú *Comms/MODBUS* llamado *Swap* (intercambiar) e identificado como *32 Bit Register Set*. Las opciones son *MS Reg First* (predeterminado) y *LS Register First*. Al seleccionar *LS Reg First*, se colocará la palabra de 16 bits menos significativa en la dirección de registro impar y la palabra más significativa en la siguiente dirección de registro par. Con esta información previa y el conocimiento de la configuración de los demás dispositivos que comparten el bus, seleccione la configuración adecuada para el parámetro *Swap*.

El análisis detallado de la interfaz Modbus y del conjunto completo de registros excede el alcance de este manual básico.

Los diagnósticos para la interfaz Modbus se pueden encontrar en la primera página del submenú *Diag/Comms*.

Para restablecer los contadores en los diagnósticos Modbus, vaya al submenú *Basic/Reset*.

La interfaz Modbus está predeterminada en un estado de alimentación habilitada e, incluso si no se utiliza, no se puede deshabilitar en el panel frontal.

En la *Tabla 3-2* se muestran los registros Modbus de uso más común.

Tabla 3-2: Registros básicos Modbus

	Dirección	Tamaño	Tipo	Valor	Descripción	Notas
Registros de entrada Modbus (Sólo lectura)	7601	2	Float	Pantalla VF	Caudal como aparece en la pantalla LCD.	Consulte Nota 1.
	7609	2	Float	Pantalla TLF	TLF como aparece en la pantalla LCD.	Consulte Nota 1
	7605	2	Float	Pantalla GVF (%)	GVF como aparece en la pantalla LCD.	Consulte Nota 1.
	7603	2	Float	Pantalla SOS	SOS como aparece en la pantalla LCD.	Consulte Nota 1
	7003	2	Float	Velocidad (pies/s)	Caudal medido en pies por segundo sin aplicar ningún filtro.	
	7019	2	Float	TLF (pies/s)	TLF medido en pies/segundo sin aplicar ningún filtro.	
	7017	2	Float	GVF (%)	GVF medido en %.	
	7011	2	Float	SOS (pies/s)	SOS medido en pies/segundo sin aplicar ningún filtro.	
	7023	2	Float	Velocidad filtrada (pies/s)	Caudal filtrado en pies por segundo	
	7233	2	Float	TLF Filtrado (pies/s)	TLF filtrado	
	7027	2	Float	GVF Filtrado (%)	GVF filtrado en %.	
	7025	2	Float	SOS Filtrado (pies/s)	SOS filtrado en pies/segundo	
	7007	2	Float	Calidad VF	Calidad del flujo medido	
	7015	2	Float	Calidad SOS	Calidad SOS medido	
	7615	2	Float	Totalizador VF	Flujo Total	
	7619	2	Float	Totalizador TLF	TLF total medido.	
	7039	2	Float	Presión	Presión que se utiliza en el cálculo de GVF en las unidades configuradas.	
	7041	2	Float	Temperatura	Temperatura utilizada en el cálculo del GVF en unidades configuradas.	
	7143	2	Float	Temperatura de Banda	Temperatura medida por la BANDA sensora.	
Registros de retención Modbus (Lectura/Escritura)	3107	2	Long Int	Unidades de Temperatura	Selecciona las unidades utilizadas para introducir los grados de la 'Temperatura del proceso SOS'.	0 = C, 1 = F
	3109	2	Long Int	Unidades de presión	Selecciona las unidades utilizadas para introducir la 'presión del proceso SOS'.	0 = PSIg, 1 = kPAg, 2 = BARg
	3019	2	Long Int	Unidades de volumen	Selecciona las unidades utilizadas para mostrar y registrar el volumen de flujo.	0 = m ³ , 1 = l, 2 = gal, 3 = m, 4 = pie, 5 = iga, 6 = pie ³ , 7 = user
	3027	2	Long Int	Unidades de tiempo	Selecciona las unidades utilizadas para mostrar y registrar el tiempo de flujo.	0 = d, 1 = h, 2 = m, 3 = s, 4 = user
	3035	2	Long Int	Unidades de SOS	Selecciona las unidades utilizadas para mostrar y registrar SOS.	0 = pie, 1 = m
	3049	2	Long Int	Unidades totalizador	Selecciona las unidades utilizadas para mostrar y registrar el flujo total.	0 = gal, 1 = m3, 2 = ft3, 3 = l, 4 = VF_VOL_UNITS
	3053	2	Long Int	Multiplicador del totalizador	Selecciona el multiplicador del totalizador.	0 = 1, 1 = k, 2 = M

Nota 1: Se establecerá en QNAN cuando no se muestre y en modo *Bad Reading*. Se establecerá en cero (0) si se encuentra en modo *Zero* para valores indeterminados

Tenga en cuenta que para los parámetros VF, GVF, SOS y TLF, cada uno tiene tres prefijos de opción de parámetro Modbus: *Display* (pantalla), *Filtered* (filtrado) y *<blank>* (que significa sin procesar). Los valores *Raw* (sin procesar) y *Filtered* (filtrado) están en unidades específicas no modificables (pies/segundo para las velocidades o % para GVF) y son números si es posible calcular un número. Los valores *Filtered* difieren de los valores *Raw* en que tienen aplicados los filtros seleccionados por el usuario e incluyen correcciones del número de Reynolds para VF y TLF. Los parámetros *Display* reflejan lo que muestra la pantalla del TRANSMISOR DTX-1, inclusive los valores no numéricos si están fuera de rango o si la calidad asociada es baja (véase la selección *Undetermined* en la sección 3.3.1.9) y lo hacen en las unidades que el usuario haya seleccionado en *Customize/Vol Units* y *Customize/Vel Units* (véase la sección 3.3.1.10).

3.3.1.13 **Cómo configurar la interfaz HART**

No todos los TRANSMISORES tendrán habilitada la interfaz HART. Por lo general, la interfaz HART estará deshabilitada en los TRANSMISORES con cualquiera de las 3 opciones de comunicaciones modulares (Profibus DP, Foundation Fieldbus o Profibus PA) o en aquellos con la interfaz Modbus habilitada. Para confirmar si HART está habilitada, consulte el submenú *Info/Config*. Si la interfaz HART está deshabilitada, la salida analógica n.º 1 de 4-20 mA (terminales J8-2, J8-3 y J8-4, tal y como se definen en la sección 2.5.6.4.1) seguirá proporcionando una salida de 4-20 mA, pero no se comunicará a través de HART.

Si se utiliza la interfaz HART, primero hay que configurarla. Esto se puede hacer desde el submenú *Comms/HART*.

El análisis detallado de la interfaz HART excede el alcance de este manual básico. Comuníquese con Atención al cliente para obtener más información y archivos DDL (*Device Description Language*).

Los diagnósticos de la interfaz HART se encuentran en la segunda página del submenú *Diag/Comms*.

Para restablecer los contadores en los diagnósticos HART, vaya al submenú *Basic/Reset*.

Tenga en cuenta que solo la salida analógica 1 de 4-20 mA tiene la funcionalidad HART.

Cabe mencionar que, en el caso de los TRANSMISORES con la interfaz opcional Foundation Fieldbus o Profibus PA (los números de modelo DTX que incluyen '-FF-' o '-PA-'), aunque la interfaz HART esté habilitada, no se puede utilizar realmente.

3.3.1.14 **Cómo configurar la interfaz Ethernet**

Nótese que la interfaz Ethernet se utiliza con fines de diagnóstico y, por lo general, solo la utiliza el personal de servicio durante breves periodos de tiempo y, normalmente, solo con herramientas de software CiDRA especiales. Implementa un protocolo propietario que no se describe en este manual y no tiene la opción de un protocolo estándar del sector, como Modbus TCP. Si se utiliza, primero se debe configurar, lo que se puede hacer desde el submenú *Comms/Ethernet*.

Los diagnósticos para la interfaz Ethernet se encuentran en la sexta página del submenú *Diag/Comms*, en *TCP/IP*.

Para restablecer los contadores en el diagnóstico de Ethernet, vaya al submenú *Basic/Reset*.

3.3.1.15 **Cómo configurar la interfaz Profibus PA**

Las interfaces *Modular Comms* opcionales que no forman parte del SISTEMA básico quedan fuera del alcance de este manual. Por lo general, se configuran mediante el sistema host del cliente y no requiere configuración a través del panel frontal del DTX-1. Comuníquese con Atención al cliente para obtener información adicional y los archivos DDL (*Device Description Language*).

Para comprobar si la interfaz de Modular Communications está habilitada, utilice el submenú *Info/Config* (en el que aparecerá identificada como *Fieldbus*).

Los diagnósticos para la interfaz Modular Comms se encuentran en la cuarta página del submenú *Diag/Comms*, en *Modular I/O*.

Para restablecer los contadores en el diagnóstico de Modular Comms, vaya al submenú *Basic/Reset*.

Dicho esto, si el TRANSMISOR tiene instalada la tarjeta adecuada y la tecla de función *Fieldbus* está habilitada, aparecerá un submenú *Comms/Profibus PA*. En ese submenú, hay un parámetro de estado llamado *Power*. Si dice *Power OFF*, significa que no está conectado a un bus alimentado y no funcionará. Si dice *Power ON*, significa que detecta que está conectado a un bus alimentado, pero no significa que haya actividad en ese bus (esencialmente la misma información que se incluye en el más oscuro de los dos logotipos de Profibus PA en la pantalla del modo operacional).

3.3.1.16 **Cómo configurar la interfaz Foundation Fieldbus**

Las interfaces *Modular Comms* opcionales que no forman parte del SISTEMA básico quedan fuera del alcance de este manual. Por lo general, se configuran mediante el sistema host del cliente y no requiere configuración a través del panel frontal del DTX-1. Comuníquese con Atención al cliente para obtener información adicional y los archivos DDL (*Device Description Language*).

Para comprobar si la interfaz *Modular Communications* está habilitada, utilice el submenú *Info/Config* (en el que se identificará como 'Fieldbus').

Los diagnósticos de la interfaz *Modular Comms* se encuentran en la cuarta página del submenú *Diag/Comms*, en 'Modular I/O'.

Para restablecer los contadores en el diagnóstico de *Modular Comms*, vaya al submenú *Basic/Reset*.

Dicho esto, si el TRANSMISOR tiene instalada la tarjeta adecuada y la tecla de función *Fieldbus* habilitada, habrá un submenú *Comms/Foundation F*. En ese submenú, hay un parámetro de estado llamado *Power*. Si dice *Power OFF*, significa que no está conectado a un bus con energía y no funcionará. Si dice *Power ON*, significa que detecta que está conectado a un bus alimentado, pero no significa que haya actividad en ese bus (esencialmente la misma información que se incluye en el más oscuro de los dos logotipos de *Foundation Fieldbus* en la pantalla del Modo operacional).

3.3.1.17

Cómo configurar la interfaz Profibus DP

Las interfaces *Modular Comms* opcionales que no forman parte del SISTEMA básico están fuera del alcance de este manual. Su configuración suele realizarse mediante el sistema host del cliente y requiere poca o ninguna configuración a través del panel frontal del DTX-1. Tenga en cuenta que hay tres versiones de *Profibus DP*: V0, V1 y V2 (cada vez más complejas, pero compatibles con las anteriores). El TRANSMISOR es compatible con la versión V1. Comuníquese con Atención al cliente para obtener información adicional y los archivos DDL (*Device Description Language*).

Para comprobar si la interfaz *Modular Communications* está habilitada, utilice el submenú *Info/Config* (en el que se identificará como 'Fieldbus').

Los diagnósticos para la interfaz *Modular Comms* se encuentran en la cuarta página del submenú *Diag/Comms*, en 'Modular I/O'.

Para restablecer los contadores en el diagnóstico de *Modular Comms*, vaya al submenú *Basic/Reset*.

Dicho esto, si el TRANSMISOR tiene instalada la tarjeta adecuada y la tecla de función *Fieldbus* está habilitada, aparecerá un submenú *Comms/Profibus DP*. En ese submenú, hay dos posibles acciones de configuración (cambiar la dirección del bus o restablecer la interfaz *Profibus DP* del transmisor a los valores predeterminados) y cinco parámetros de estado. Si el parámetro denominado *Status* (estado) indica *Active* (activo), entonces transmite la misma información que el más oscuro de los dos logotipos *Profibus DP* en la pantalla del modo operacional.

3.3.2 **Cómo realizar las auto-pruebas**

Se pueden realizar estas pruebas como parte de la puesta en marcha inicial para comprobar que todo funciona correctamente, con fines diagnósticos posteriores para confirmar una falla y aislarla o bien luego de una reparación para verificar que el SISTEMA ha recuperado su funcionalidad.

La prueba *Board* (tarjeta) consiste en una prueba de los componentes electrónicos del MÓDULO y no requiere una BANDA en funcionamiento (ni siquiera conectada). La prueba de BANDA implica una prueba tanto de la BANDA como de los componentes electrónicos del MÓDULO. Si la prueba *Board* (tarjeta) no arroja una falla pero la prueba de BANDA sí lo hace, esto indica una falla de la BANDA. Si hay una memoria USB instalada en el TRANSMISOR cuando se ejecuta cualquiera de las dos pruebas, al final de la prueba habrá una opción para guardar los resultados de la prueba en la memoria USB. Esos resultados pueden ser útiles para el servicio de Atención al cliente a la hora de diagnosticar problemas. Ambas pruebas se encuentran en el submenú *Diag/Sensor*.

Las pruebas de las salidas analógicas (*Analog Outputs*) permiten ponerlas en un estado definido independientemente de las mediciones de caudal o GVF, de modo que su funcionalidad se pueda confirmar de forma independiente mediante los equipos de prueba externos. Las pruebas para las salidas analógicas de 4-20 mA y la de pulsos se pueden encontrar en el submenú *Diag/Output Input*.

La prueba de la entrada analógica de 4-20 mA es una indicación de la corriente en miliamperes que mide el TRANSMISOR y que se puede comparar con una medición de corriente realizada con un equipo de prueba externo para confirmar su funcionalidad. Las pruebas de la entrada analógica de 4-20 mA se encuentran en el submenú *Diag/Output Input*.

Tenga en cuenta que todas estas auto-pruebas son disruptivas e interfieren con el informe normal del flujo medido y el GVF.

3.3.3

Cómo verificar el estado

Voltajes de diagnóstico

En el submenú *Diag/Voltages* hay dos páginas de voltajes de diagnóstico del TRANSMISOR, seguidas de dos páginas de voltajes de diagnóstico del sensor. Para obtener un resumen del estado de esos dos conjuntos de voltajes, en el submenú *Diag/Self Test* se encuentran dos opciones, a saber, *Sys Volts* (voltajes sistema) y *Sen Volts* (voltajes sensor) las cuales entregan un resultado resumido como *Pass/Fail* (aprobado/reprobado) cuando se ejecutan.

Durante la puesta en marcha, se recomienda revisar los voltajes de diagnóstico (los que estén fuera de rango se destacarán en rojo). Para la mayoría de los parámetros del submenú *Diag/Voltages*, cuando se resaltan, la fila inferior mostrará no solo los criterios mínimos y máximos de aprobado/reprobado, sino que entre paréntesis mostrará los valores mínimos y máximos (desde la última vez que se restablecieron) para los parámetros que están fluctuando. Como se indica en la parte superior del menú, al pulsar *Enter* con el cursor sobre cualquiera de los valores, se restablecerán los valores mínimos/máximos a la lectura actual para todos ellos. Es posible que, tras pulsar *Enter*, se muestre el valor cero entre paréntesis durante unos segundos antes de que el valor se actualice con la última lectura. Cabe mencionar que estos también son parámetros de diagnóstico asociados a la resolución de problemas junto con Atención al cliente.

Tenga en cuenta que, si el MÓDULO no está conectado, todos los diagnósticos del sensor de las páginas 3 y 4 se indicarán como cero. Si el MÓDULO está conectado, pero la BANDA no lo está, *Band Temp* (que indica la temperatura en un termistor de la BANDA) en la página 4 se indicará como una temperatura inferior a -50 °C y aparecerá con un fondo rojo para indicar falla. También provocará que falle la prueba *Sen Volts* del submenú *Diag/Self Test*.

Registro de eventos

En el submenú *Info/Event Log*, hay una lista con marca de tiempo de eventos como el encendido/apagado y el uso de la memoria USB. Se trata de un gran buffer circular que puede almacenar una gran cantidad de datos en una larga lista de páginas consecutivas. Ese buffer se puede borrar utilizando el submenú *Basic/Reset*. Además, el submenú *Info/Dates/Times* es un resumen de una página del registro de eventos que contiene las marcas de tiempo más recientes de 8 tipos de eventos.

Información sobre la versión de software/hardware

El submenú *Info/Revisions/Versions* contiene los números de versión del firmware del TRANSMISOR y del sensor.

El submenú *Info/Revisions/Part & Serial* contiene los números de parte del software y algunos números de parte y de serie del hardware.

3.3.4

Uso de memorias USB

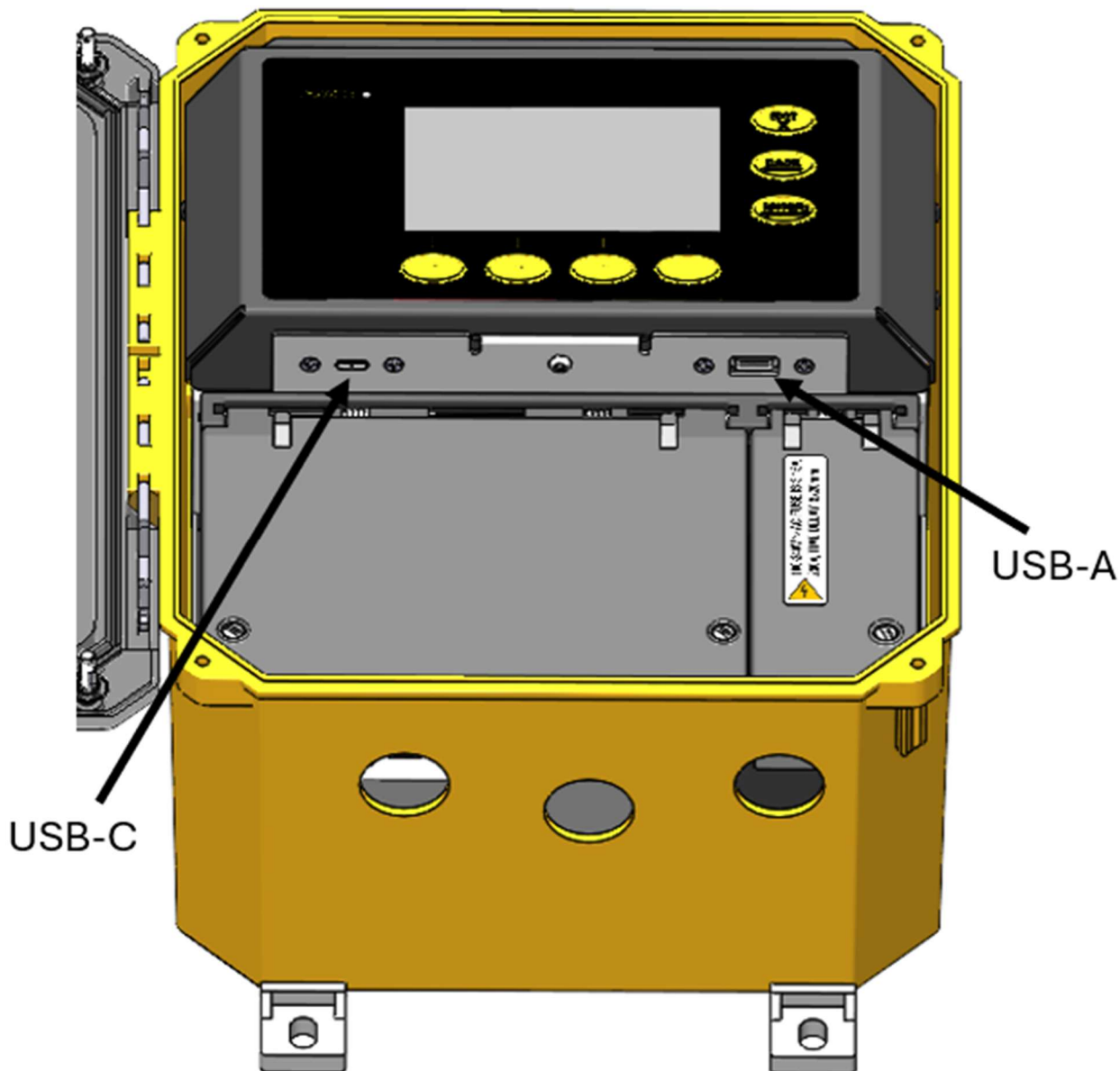


Figura 3-22: Ubicación de conectores USB

Diag/USB es el submenú asociado al uso de memorias USB.

SE HA PROBADO LA MEMORIA USB QUE VIENE CON EL TRANSMISOR PARA VERIFICAR SU COMPATIBILIDAD CON EL TRANSMISOR. SE PUEDEN UTILIZAR OTRAS MEMORIAS USB, PERO NO TODAS SON COMPATIBLES. NO ES POSIBLE CREAR UNA LISTA DE MODELOS DE MEMORIAS USB QUE SEAN COMPATIBLES CON GARANTÍA. SI UNA MEMORIA USB DIFERENTE DE LA

QUE SE INCLUYE CON EL TRANSMISOR NO FUNCIONA, PRUEBE CON OTRO MODELO DE MEMORIA USB. TENGA EN CUENTA QUE LAS MEMORIAS USB FORMATEADAS EN NTFS NO FUNCIONARÁN. DEL MISMO MODO, LAS MEMORIAS USB ENCRYPTADAS TAMPOCO FUNCIONARÁN.

Se utilizan las memorias USB para cargar archivos de diagnóstico desde el TRANSMISOR y para descargar otros archivos proporcionados por Atención al cliente (a menudo enviados por correo electrónico). Se puede insertar una memoria USB-A o USB-C en el TRANSMISOR a través de los conectores situados en el borde inferior del panel de la pantalla. Se utiliza la memoria USB para guardar o instalar archivos de configuración, o para recopilar datos sin procesar o información del historial de datos u otros diagnósticos, junto con la asistencia recibida de Atención al cliente. Algunos de los archivos están encriptados y están destinados exclusivamente al uso diagnóstico por parte de Atención al cliente. Cuando se inserta una memoria USB por primera vez mientras la pantalla del modo operacional está activa, aparece un mensaje emergente. El mensaje suele preguntar si se desea sacar un *Snapshot* (foto instantánea), pero si se detecta un archivo de script de 'ejecución automática' en la memoria USB, el mensaje preguntará si se desea ejecutar ese script. Un *Snapshot* es una recopilación de archivos de diagnóstico que el servicio de Atención al cliente solicitará para diagnosticar problemas u optimizar configuraciones. Tenga en cuenta que el *Snapshot* se puede realizar en segundo plano sin alterar el funcionamiento normal del sistema, por lo que no aparecerá un mensaje de advertencia preguntando por segunda vez si se desea continuar. Si es necesario abortar el proceso de *Snapshot* simplemente retire la memoria USB de su conector antes de que finalice. Si se rechaza la acción del mensaje emergente, se pueden encontrar más opciones para las funciones de la memoria USB en el submenú *Diag/USB*, y éstas se explican por sí mismas.

De forma predeterminada, el *Snapshot* crea un archivo zip que contiene 5 tipos de archivos: *Config* (configuración), *SysInfo* (información del sistema), *DataHist* (historial de datos), *EventLog* (registro de eventos) y *Raw Data* (datos sin procesar) (5 minutos). El menú USB permite crear estos archivos individualmente (y no comprimidos) y modificar la cantidad de datos guardados.

El archivo *Config* está cifrado, pero se puede guardar en la memoria USB para utilizarlo en restauraciones posteriores de ese conjunto de ajustes de configuración en este SISTEMA o en otros similares. Alternativamente, Atención al cliente puede proporcionar un archivo *Config* (normalmente por correo electrónico) con algunas optimizaciones de los ajustes basadas en un análisis de los archivos *Snapshot* que se les hayan proporcionado.

El archivo *SysInfo* es un archivo CSV sin cifrar que contiene un subconjunto de los ajustes de parámetros introducidos mediante el teclado, además de información como el número de parte y la información de versión del hardware y el software, junto con datos de diagnóstico.

Los archivos *Raw Data* cifrados tienen nombres con una marca de fecha y hora seguida de '.bin' (cada uno contiene 20 segundos de datos sin procesar) y son para

uso exclusivo del servicio de Atención al cliente. El tiempo predeterminado es de 5 minutos (15 archivos).

El archivo *DataHist* es un archivo de texto sin cifrar que incluye una serie de resultados calculados y con marca de tiempo, y que puede copiarse en la memoria USB con duraciones y factores de decimación seleccionables, hasta el límite del buffer circular, pero el valor predeterminado son los resultados con marca de tiempo de las últimas 24 horas y sin decimación. Los datos específicos almacenados en el archivo *DataHist* pueden modificarse desde la configuración predeterminada, pero no con el teclado. El valor predeterminado corresponde a 14 columnas: *Timestamp*, *Display VF*, *Velocity*, *VF Quality*, *SOS*, *SOS Quality*, *4-20mA Ch 1*, *4-20mA Ch 2*, *Display GVF*, *Sensor Band Temp*, *SPL Avg*, *VF Status (HEX)*, *SOS Filtered*, *SOS Quality Filtered*. En el submenú *Basic/Reset* se puede borrar el buffer circular que contiene el historial de datos.

EventLog es un archivo de texto sin cifrar que incluye cambios con marca de tiempo del estado del TRANSMISOR.

Las opciones adicionales del menú USB incluyen la posibilidad de cargar cada uno de los tipos de archivos mencionados anteriormente de forma individual y cambiar los valores predeterminados de la cantidad de información que se guarda. El espacio restante en la memoria USB también se puede comprobar a través de este menú, pero si es necesario eliminar archivos para liberar espacio en la memoria USB, lo que se debe hacer en otro ordenador.

La quinta página del submenú *Diag/Comms* contiene información de diagnóstico sobre la interfaz USB.

Para restablecer los contadores en el diagnóstico USB, vaya al submenú *Basic/Reset*.

Véase también el uso especial de las memorias USB en la sección 3.3.2 sobre: Auto-pruebas.

Tenga en cuenta que la interfaz USB-C (no USB-A) también puede utilizarse con un cable USB-C como enlace de comunicación de corto alcance con un ordenador portátil con fines de diagnóstico. Normalmente, solo lo utilizará el personal de servicio durante breves periodos de tiempo y, por lo general, solo con herramientas de software CiDRA especiales. En este modo, implementa un protocolo propietario que no se describe en este manual.

4

Mantenimiento y resolución de problemas

4.1

General

El SISTEMA no necesita mantenimiento preventivo periódico. Sin embargo, al realizar inspecciones periódicas de la planta, tome nota de cualquier daño en las carcasas y sellos asociados con el TRANSMISOR, el MÓDULO y la CUBIERTA y en la aislación de los cables. Busque hardware, accesorios o prensaestopas sueltos o dañados. Asegúrese que no haya cables mal instalados, desprotegidos y sin la tensión correcta. Si el daño de la carcasa sugiere que la protección de los componentes electrónicos contra la entrada de humedad es deficiente o que hay riesgo de avería inminente, o si el daño del cable sugiere que hay riesgo de cortocircuito o rotura inminentes, tome las medidas correctivas adecuadas según sea el caso, incluyendo la puesta fuera de servicio hasta que se hayan realizado las reparaciones. Comuníquese con Atención al cliente para obtener información sobre reparaciones y repuestos. Si se realizan reparaciones, las pruebas funcionales posteriores a la reparación deben incluir las auto-pruebas descritas en la sección 3.3.2. Según del tipo de reparación, es posible que sea necesario recopilar datos sin procesar y enviarlos a Atención al cliente para su análisis.

4.1.1

Botón **RESET** (de reseteo)

En el TRANSMISOR, debajo de la cubierta con bisagra más grande situada a la izquierda, en la esquina superior izquierda de la placa de terminales, detrás del bloque de terminales J4, hay un interruptor **RESET** de tipo pulsador momentáneo. Su uso es muy poco frecuente, pero existe para fines de diagnóstico. Al mantenerlo pulsado durante 1 segundo antes de soltarlo, se resetean todos los procesadores del TRANSMISOR y del MÓDULO a su estado de encendido (*power ON*). El procesamiento y las salidas normales se interrumpirán durante unos segundos, pero no se modificará ninguno de los parámetros de configuración de la memoria no volátil. Equivale a apagar y volver a encender todo el SISTEMA.

En el supuesto improbable de que sea necesario restablecer el SISTEMA a su configuración predeterminada de fábrica, mantenga pulsada la tecla **EXIT** (SALIR) durante y después de utilizar el botón **RESET** y no suelte la tecla **EXIT** hasta que la pantalla del modo operacional haya vuelto por completo y una ventana emergente le indique que suelte la tecla **EXIT**. A continuación, otra ventana emergente le indicará qué tecla debe pulsar para confirmar que desea realizar esta restauración a los valores

predeterminados y qué otra tecla debe pulsar para salir sin realizar la restauración. Si continúa con esta restauración a los valores predeterminados, todos los ajustes de configuración no volátiles se cambiarán a los valores predeterminados de fábrica y será necesario repetir todo el proceso de configuración.

4.2 Limpieza

Si es necesario limpiar el exterior del TRANSMISOR o del CABEZAL DEL SENSOR por motivos estéticos, se recomienda utilizar agua o un detergente suave. Por lo general, no se recomienda el uso de agua a presión, pero se debe tener en cuenta la clasificación IP de las carcasas en cuestión y evitar utilizar agua a presión directamente sobre sellos, uniones y prensaestopas.

4.3 Mantenimiento

- Únicamente personal capacitado debe realizar el mantenimiento de este equipo.
- Antes de realizar el mantenimiento, bloquee todas las fuentes de alimentación eléctrica.
- El MÓDULO no tiene piezas que puedan ser reparadas por el usuario. La modificación o el desmontaje del MÓDULO anulará la garantía.
- Cuando realice tareas de mantenimiento siga las precauciones aplicables a dispositivos sensibles a la electricidad estática.
- No use anillos ni relojes de pulsera cuando realice tareas de mantenimiento en este equipo.
- Para garantizar la seguridad de este producto, utilice únicamente repuestos especificados por el fabricante, no sustituya ni modifique piezas sin autorización y no utilice el SISTEMA de forma distinta a la especificada por el fabricante.

4.3.1 Notificar a la sala de control

Nota: Normalmente, el mantenimiento interrumpe el funcionamiento normal del SISTEMA y sus salidas. Si el SISTEMA se está usando en un lazo de control, esto puede hacer que el lazo se ‘abra’. Avise al personal de la sala de control que el SISTEMA estará ‘desconectado’ de forma que el lazo de control pueda ponerse en modo manual hasta que se terminen los ajustes y el SISTEMA esté listo para volver a conectarse al lazo de control.

4.4 Mantenimiento del TRANSMISOR

4.4.1 Mantener limpio y seco

Mantenga el interior de la carcasa del TRANSMISOR limpio y seco durante el mantenimiento y la resolución de problemas cuando la tapa del TRANSMISOR quede abierta brevemente.

4.4.2 Alimentación eléctrica desconectada

El cableado de los bloques de terminales de alimentación eléctrica solo debe realizarse con el cableado de alimentación eléctrica en un estado seguro, sin alimentación y bloqueado.

4.4.3 Reemplazo de fusible

Los dos fusibles de la placa de entrada de alimentación son los únicos fusibles que el usuario puede reparar. Sólo deben sustituirse con el cableado de alimentación eléctrica desconectado y bloqueado de forma segura. No está previsto que los fusibles sean reemplazados por el operador, sino únicamente por personal de servicio especializado.



Los fusibles que vienen instalados de fábrica son los siguientes:

Littelfuse 02153.15, fusible de retardo temporal de 3,15 A, 250 VCA, 5 x 20 mm.

Tenga en cuenta que este fusible en particular es un fusible cerámico con una capacidad de corte de 1500 A. Debe haber un dispositivo externo de protección contra sobrecorriente en las líneas que alimentan el TRANSMISOR de CA. Si el fusible especificado no está disponible como fusible de repuesto, se permite utilizar fusibles alternativos de 250 VCA, 5 x 20 mm, con retardo de tiempo y una intensidad nominal de 3 A a 3,15 A, ya sean de cerámica o de vidrio, siempre que la capacidad de corte del fusible sea superior a la del dispositivo externo de protección contra sobrecorriente y que el fusible esté homologado por UL.

4.4.4 Bloques de terminales del sensor

Los bloques de terminales para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR que va al MÓDULO deben conectarse con la alimentación eléctrica desconectada. Esto garantiza que todas estas señales estén sin alimentación.

4.4.5 Bloques de terminales modulares de entrada/salida y comunicaciones para clientes

En lo posible, asegúrese que los equipos situados en el extremo más alejado de estas líneas estén desconectados antes de realizar el mantenimiento de las conexiones del bloque de terminales asociado.

4.4.6 Circuitos eléctricos y descargas electrostáticas (ESD)

Tome precauciones sencillas contra las descargas electrostáticas (ESD) para proteger los componentes electrónicos, como tocar un objeto metálico conectado a tierra antes de introducir la mano en la carcasa del TRANSMISOR y evitar tocar los circuitos impresos o los pines de los conectores con las manos, guantes o mangas durante el mantenimiento.

4.5 Mantenimiento del CABEZAL DEL SENSOR

4.5.1 General

Asegúrese que el interior de la CUBIERTA permanezca limpio y seco durante la instalación y la inspección. La limpieza de la CUBIERTA y la BANDA es una cuestión de rendimiento y no de seguridad.

No se puede realizar ningún tipo de mantenimiento en el interior del MÓDULO y no es necesario abrir la carcasa del MÓDULO. Si el MÓDULO no funciona, se puede sustituir por completo, desconectándolo de los bloques de montaje de la CUBIERTA en la bisagra e instalando un nuevo MÓDULO en su lugar.

4.5.2 Conector eléctrico del MÓDULO

Cuando se acoplan, el conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR y el conector de acoplamiento del MÓDULO están diseñados para quedar sellados herméticamente. Sin embargo, si los conectores no están limpios y secos antes de acoplarse, el rendimiento será deficiente. Asegúrese que los conectores no se contaminen mientras estén desacoplados. Antes de acoplar el conector del CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR al conector del MÓDULO, inspeccione ambos para asegurarse de que estén limpios y secos. Utilice las cubiertas con cordón cuando los conectores estén desconectados. Para ayudar a mantener limpias esas cubiertas por dentro cuando no protegen un conector, acople las dos cubiertas entre sí cuando el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR esté conectado al MÓDULO. Comuníquese con Atención al cliente para obtener cubiertas de conector de repuesto, si es necesario.

4.5.3 Empaquetadura del MÓDULO

Hay una empaquetadura en la parte inferior del MÓDULO que sella el orificio de acceso de la CUBIERTA. Ésta debe permanecer intacta y tanto ella como la superficie de contacto de la CUBIERTA deben estar limpias

antes de fijar el MÓDULO con los 4 pernos de montaje para garantizar un buen sellado. Si la empaquetadura se pierde, se daña o se ensucia de forma permanente al punto de comprometer su función de sellado, comuníquese con Atención al cliente para solicitar una reparación.

4.5.4 Bloques de montaje con bisagras para el MÓDULO en la CUBIERTA

Apriete los 4 pernos de sujeción para fijar el MÓDULO a la CUBIERTA después de conectar la BANDA umbilical y antes de ponerlo en servicio. Si se pierden o se dañan los pernos, o si los pasadores de bisagra con resorte están dañados o sucios, y no sujetan el MÓDULO, deben repararse antes de seguir utilizando el MÓDULO. Tenga en cuenta que la sustitución de los pasadores de bisagra solo puede realizarse en fábrica. Comuníquese con Atención al cliente para obtener piezas de repuesto.

4.5.5 Mantenimiento de la BANDA

4.5.5.1 Uso de bloques de montaje para el MÓDULO en la CUBIERTA

Los 4 tornillos que fijan el MÓDULO DSE-1 deben aflojarse y el MÓDULO debe girarse sobre su bisagra para poder acceder al conector umbilical de la BANDA y desconectarlo del MÓDULO (presionando los dos bordes extremos del conector D-sub para liberarlo de los vástagos Quicklock; véase la sección 2.3.6.5) antes de poder retirar la CUBIERTA de la tubería. Si no se hace así, se dañará la BANDA.

4.5.5.2 BANDAS dañadas

Si la BANDA está tan dañada que no es posible realizar mediciones aceptables del flujo o del GVF, será necesario sustituirla. Comuníquese con Atención al cliente para obtener asesoramiento y bandas de repuesto.

4.6

Resolución de problemas

La siguiente es una guía resumida de resolución de problemas que entrega instrucciones breves para algunos de los problemas más comunes. Si no puede resolver el problema dentro de cada una de estas categorías, comuníquese con Atención al cliente que le facilitará acceso a una guía de resolución de problemas más detallada y/o le ofrecerá asistencia adicional para problemas que no se pueden resolver de otra manera.

El LED *POWER* situado en la parte superior izquierda de la pantalla no permanece encendido.

- Verifique que la alimentación esté encendida, dentro del rango, estable y correctamente conectada al TRANSMISOR. Consulte las secciones 2.5.2 y 2.5.6.2.
- En el caso de los TRANSMISORES de CC, ¿hay una caída de tensión excesiva en el cableado, de modo que hay menos de 18 VCC en los terminales de alimentación? Consulte la sección 2.5.6.2.
- ¿Se ha fundido uno o ambos fusibles? Consulte la sección 4.4.3.

Otros problemas de visualización

- Si le cuesta leer, ajuste el brillo. Consulte la sección 3.3.1.9.
- Si el símbolo situado en la parte superior izquierda de la pantalla no 'gira', pulse el botón *RESET*. Consulte las secciones 3.3.1 y 4.1.1.
- Si no se muestra la información que desea ver, vuelva a configurar la pantalla. Consulte la sección 3.3.1.9.
- Si aparece la pantalla roja *SENSOR FAILURE* (falla de sensor), consulte la sección 3.1.1.

El caudal, la velocidad o el TLF no funcionan

- **Problemas de la BANDA**
 - La BANDA debe tener el tamaño adecuado para la tubería y estar correctamente instalada. Consulte la sección 2.3.
 - Existen BANDAS especiales para tuberías de HDPE que tienen en cuenta los cambios de diámetro de las tuberías con la temperatura. Deben instalarse correctamente. Consulte la sección 2.3.

- Para tuberías horizontales con pulpas, existen BANDAS especiales para manejar posibles pulpas estratificadas, que deben instalarse en la orientación adecuada. Consulte la sección 2.3.
- En el caso de tuberías de gran diámetro con 2 BANDAS, éstas deben conectarse correctamente al cable en Y. Consulte la sección 2.3.6.5.
- La superficie de la tubería debe estar debidamente preparada y se deben resolver adecuadamente los problemas de soldadura. Consulte la sección 2.3.
- La BANDA debe estar conectada y funcionando. Verifique la conexión D-sub según la sección 2.3.6.5. Realice la prueba *Band* de la sección 3.3.2.
- Se necesita un cable umbilical de BANDA sin daños. Tenga cuidado de no pellizcarlo con las mitades de la CARCASA al instalarlo. Recuerde desconectarlo del MÓDULO antes de retirar la CARCASA.
- La BANDA debe estar aislada eléctricamente de la tubería. Consulte la sección 2.3.5.2.
- Certificación de seguridad para temperaturas de proceso no superiores a 100°C.

- **Problemas de proceso**

- El caudal que pasa por el medidor debe estar completamente desarrollado. Quizás sea necesario que el medidor quede lejos de codos, válvulas, reductores/expansores y bombas. Consulte la sección 2.3.1.
- La tubería debe estar llena. En el caso de tuberías verticales, es preferible que el flujo sea ascendente para garantizar que la tubería esté llena.
- Es posible que el caudal esté fuera del rango. Si no es una configuración personalizada, el caudal debe estar dentro del rango de 3 a 30 pies/segundo. Esto no se puede configurar a con el teclado. Comuníquese con Atención al cliente para cambiar dicho rango.

- **Problemas con la electrónica del cabezal del sensor**

- El CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR debe estar conectado al MÓDULO. Consulte la sección 2.4.2.

- El CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR debe estar correctamente instalado. Consulte la sección 2.5.6.3.
- La electrónica del cabezal del sensor debe estar funcionando. Realice la prueba *Board* de la sección 3.3.2. Compruebe los voltajes de diagnóstico del cabezal del sensor según la sección 3.3.3.
- **Problemas de configuración**
 - El medidor debe estar configurado para la dirección de flujo adecuada. Consulte la sección 3.3.1.3.
 - Es posible que la ganancia esté mal ajustada. Consulte la sección 3.3.1.4.
 - Es posible que esté mal configurado. Consulte la sección 3.3.1 – incluyendo las calibraciones del número de Reynolds en la sección 3.3.1.3.
 - En tuberías de gran diámetro con 2 BANDAS, la configuración requiere un archivo especial proporcionado por Atención al cliente. Esto no se puede configurar con el teclado.

GVF, SOS, o TLF no funcionan

- No todos los modelos de TRANSMISOR admiten estas funciones. Consulte la sección 1.1.
- GVF exige un nivel mínimo de ruido acústico. Es posible que sea necesario reubicar el cabezal del sensor más cerca de una bomba o válvula, pero no demasiado cerca si también se mide el caudal o el TLF. Consulte la sección 2.3.1.
- Es posible que el GVF sea demasiado alto o el arrastre de las burbujas no sea el adecuado. El medidor presupone una mezcla homogénea de burbujas arrastradas y GVF inferior a 50%.
- Es posible que los parámetros de configuración relacionados con GVF no estén configurados correctamente. Consulte la sección 3.3.1.
- Consulte también la lista de problemas en ‘El caudal, la velocidad o el TLF no funcionan’, más arriba.

Lecturas ruidosas de caudal o GVF

- Haga ajustes en las diversas configuraciones del filtro. Consulte la sección 3.3.1.7.

El Totalizador no funciona correctamente

- Es posible que no esté configurado correctamente. Consulte la sección 3.3.1.11.

El valor en pantalla es correcto pero las salidas de 4-20 mA son incorrectas

- Es posible que se estén confundiendo las dos salidas analógicas. La salida analógica n.º 1 es el conjunto de 3 terminales más a la izquierda y la salida analógica n.º 2 es el conjunto situado más a la derecha.
- Es posible que esté mal cableado. Consulte la sección 2.5.6.4.1.
- Es posible que esté mal configurado. Consulte la sección 3.3.1.5.
- Es posible que se deba recortar. Consulte la sección 3.3.1.5.
- Se puede demostrar si el problema se encuentra o no en el TRANSMISOR al utilizar un medidor de corriente en vez del DCS o en serie con él y al ejecutar las auto-pruebas de la sección 3.3.2.

HART no está funcionando

- Es posible que la interfaz HART no esté habilitada. Consulte la sección 3.3.1.13.
- Solo la salida analógica n.º 1 (la que está más a la izquierda de los dos conjuntos de terminales) incluye HART.
- Aunque la interfaz HART esté habilitada, HART no se puede utilizar con TRANSMISORES con la opción Foundation Fieldbus o Profibus PA.
- Es posible que esté mal configurado. Consulte la sección 3.3.1.13.
- Consulte el manual HART independiente.

Modbus no funciona

- Es posible que la interfaz Modbus no esté habilitada. Consulte la sección 3.3.1.12.
- Es posible que esté mal configurada. Consulte la sección 3.3.1.12.
- Es posible que esté mal cableada. Intente invertir las conexiones A- y B+. Consulte la sección 2.5.6.4.4.
- Consulte el manual Modbus independiente.

La Memoria USB no funciona

- Se ha probado la compatibilidad de la memoria USB que viene con el TRANSMISOR. Otras memorias USB pueden ser compatibles o no. Consulte la sección 3.3.4.

Salida de pulsos no funciona correctamente

- Es posible que esté mal configurado. Consulte la sección 3.3.1.6.
- Es posible que esté mal conectado. Tenga en cuenta que requiere una fuente de alimentación externa con corriente limitada. Consulte la sección 2.5.6.4.3.
- Está diseñada para interfaz IEC 61131-2 Tipo 1. Las interfaces con resistencias *pull-up* simples tendrán bordes de subida lentos que, en entornos ruidosos y sin histéresis, pueden causar problemas con la detección de bordes.

Entrada de 4-20mA no funciona correctamente

- Es posible que esté mal configurada. Consulte la sección 3.3.1.5.
- Posiblemente esté mal cableada. Tenga en cuenta que la interfaz alimenta un dispositivo de 2 conductores y 4-20 mA que se alimenta a través de ella. Consulte la sección 2.5.6.4.2.
- Para probarla, coloque un medidor de corriente en serie con uno de los cables de conexión y compare esa lectura con la corriente que indica el TRANSMISOR. Consulte la sección 3.3.1.5.

La interfaz Foundation Fieldbus o Profibus PA no funciona correctamente.

- Estas son interfaces opcionales que solo se incluyen con TRANSMISORES con números de modelo que incluyen '-FF-' o '-PA-'. Consulte la sección 3.3.1.15.
- Es posible que no estén bien conectados. Las dos conexiones principales del bus son los pines 2 y 3 del bloque de terminales J4 de 9 pines. La polaridad es arbitraria.
- Consulte el manual independiente sobre la interfaz Foundation Fieldbus o Profibus PA

La interfaz Profibus DP no funciona correctamente

- Esta es una interfaz opcional que solo se incluye en TRANSMISORES con números de modelo que incluyen '-DP-'. Consulte la sección 3.3.1.15.
- Es posible que no esté bien conectada. Las dos conexiones principales del bus son los pines 2 y 3 del bloque de terminales J4 de 9 pines. La polaridad NO es arbitraria. Intente invertir las conexiones.
- Consulte el manual independiente sobre la interfaz Profibus DP.

Ethernet no funciona correctamente

- Es posible que esté mal configurada. Consulte la sección 3.3.1.14.
- El dispositivo al que está conectado Ethernet necesita una dirección IP fija cercana a la dirección del TRANSMISOR, pero diferente de ella.

Problemas de ruido con las I/Os (Entradas/Salidas)

- Utilice un cable Ethernet blindado. El TRANSMISOR conecta a tierra su extremo del cable blindado. El rendimiento EMC se verificó con el blindaje del otro extremo también conectado a tierra. Consulte la sección 1.3.
- Conduzca los cables por separado de los cables de alimentación u otros cables que sean fuentes de ruido. Esto también se aplica al CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR.

Otros

- Si se llegan a dañar, J4, J5, J6, J7, J8 y J9 son terminales conectables de 2 piezas cuyas conexiones son reemplazables. Comuníquese con Atención al cliente.
- Si se acumula condensación en la CUBIERTA, un drenaje/ventilación debería permitir su salida si la CUBIERTA está correctamente instalada en una tubería horizontal. Si la condensación es un problema en tuberías verticales, comuníquese con Atención al cliente.
- No se prevé que se produzca condensación en la carcasa del TRANSMISOR. Si se llegara a producir, comuníquese con Atención al cliente

4.7

Reciclaje/eliminación al final de la vida útil

Al final de su vida útil, recicle o deseche el equipo adecuadamente de acuerdo con la legislación local. En Europa, comuníquese con Atención al cliente para obtener más información sobre los equipos marcados con el símbolo *WEEE wheelie bin* (el contenedor de basura con ruedas para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

4.8

Atención al cliente

Todas las referencias a 'Atención al cliente' en este manual son referencias a la información de contacto incluida en esta sección.

Información de contacto:

CiDRA Corporate Services LLC
50 Barnes Park North
Wallingford, CT, USA 06492

Nro. de teléfono: 1-203-265-0035 o 1-877-243-7277 (EEUU y Canadá)

E-mail de Asistencia técnica: SONARtracSupport@cidra.com

E-mail de Atención al cliente: CustomerSupport@cidra.com

Página web de Atención al cliente: <https://cidra.com/about-us/#contact-us>

E-mail de Atención comercial: Sales@cidra.com

Fabricante: CiDRA Corporate Services LLC (véase antes)

Cabe señalar que, en algunos casos, el servicio de Asistencia técnica puede ayudar de forma remota a diagnosticar problemas específicos de la aplicación y a optimizar los ajustes de configuración. Para ello, quizá se deba recopilar datos de señales sin procesar en tiempo real del TRANSMISOR mediante una memoria USB y, a continuación, transferir dichos datos al servicio de Asistencia técnica para su reprocesamiento y análisis remoto. El servicio de Asistencia técnica dará instrucciones sobre este proceso si fuese necesario este nivel de asistencia remota.

Comuníquese con Asistencia técnica para conocer la disponibilidad y el calendario de los cursos de capacitación.

4.8.1

Otros manuales

Hay otros documentos disponibles en Atención al cliente y/o en el sitio web de CiDRA que tratan temas como:

- Información detallada sobre la interfaz HART y los archivos DDL (*Device Description Language*) asociados.
- Información detallada sobre la interfaz Modbus
- Información detallada sobre las interfaces de comunicación modulares opcionales (Profibus DP, Foundation Fieldbus y Profibus PA) y los archivos DDL (*Device Description Language*) asociados.
- Cómo cargar datos del SISTEMA para que Atención al cliente los analice como parte de su asistencia remota para la resolución de problemas.
- Procedimientos detallados para la resolución de problemas
- Fichas técnicas
- Dibujos de envolventes para el SISTEMA (es decir, dimensiones mecánicas)
- Fichas técnicas de seguridad de los materiales

5

Especificaciones técnicas

5.1 Requisitos de alimentación

Versión CA: 100 a 240 Volts CA, 50/60 Hz, 25 watts

Versión CC: 18-35 Volts CC, 25 watts

5.2 Clasificación medioambiental

5.2.1 Uso interior/exterior

Apto para uso en interiores y exteriores

5.2.2 Altitud

El TRANSMISOR y el CABEZAL DEL SENSOR están homologados para instalaciones a una altitud de hasta 5000 m (16.404 pies).

5.2.3 Temperatura

TRANSMISOR (en operación)	-40°F a +140°F (-40°C a +60°C)
TRANSMISOR (almacenado)	-40°F a +176°F (-40°C a +80°C)
Temperatura de proceso del CABEZAL DEL SENSOR	-40°F a +212°F (-40°C a +100°C)
Temperatura ambiente del CABEZAL DEL SENSOR	-40°F a +140°F (-40°C a +60°C)
CABEZAL DEL SENSOR (almacenado)	-40°F a +185°F (-40°C a +85°C)

Tabla 5-1: Limitaciones de temperatura

Cabe señalar que los CABLES DEL CABEZAL DEL SENSOR entregados con la marca Belden Y67688 o Y67689 están clasificados y marcados para temperaturas de entre -40 °C y +105 °C.

5.2.4 Humedad

0 – 95%, sin condensación

5.2.5 Sobretensión transitoria

El TRANSMISOR está clasificado para una sobretensión transitoria de categoría II.

5.2.6 Lugares húmedos

Se puede instalar el SISTEMA sin problemas en lugares secos y húmedos. Se entiende por lugares húmedos aquellos entornos en los que existe la posibilidad de que haya agua u otros líquidos conductores en las superficies o sobre el personal, de tal forma que la resistencia del equipo a tierra a través de una persona que toque el equipo se reduzca debido a

la presencia de ese líquido en los puntos de contacto entre la persona y el equipo y/o entre la persona y tierra. El MÓDULO se alimenta desde el TRANSMISOR con voltajes que no son peligrosos y no genera voltajes peligrosos, por lo que es seguro tanto en lugares húmedos como secos. Del mismo modo, el TRANSMISOR de CC se alimenta con 18-35 VCC, que no se considera peligroso incluso en lugares húmedos, y el TRANSMISOR no genera voltajes peligrosos, por lo que es seguro tanto en lugares húmedos como secos. Por el contrario, el TRANSMISOR de CA se alimenta con la red eléctrica de CA, que es peligrosa, y esas conexiones son clave en cuanto al riesgo de descarga eléctrica. Se ha colocado una etiqueta que advierte del riesgo de descarga eléctrica cerca de los terminales de entrada de alimentación del TRANSMISOR DE CA, y esos terminales se encuentran detrás de una cubierta que se sujeta con un tornillo para evitar que los operadores accedan a ellos.

5.2.7 Grado de contaminación

Cuando se utiliza en exteriores, el SISTEMA está diseñado para su instalación en lugares donde existe un grado de contaminación 3 o 4 (contaminación conductiva húmeda o seca) FUERA de la carcasa, mientras que se espera que el INTERIOR de la carcasa se mantenga en un grado de contaminación 2 (sin contaminación, contaminación no conductiva o una cantidad limitada de contaminación seca que solo es conductiva temporalmente debido a la condensación ocasional). El índice de protección contra la entrada de agua y polvo de las carcasas ayuda a garantizar esto, junto con el cuidado que debe tener el usuario cada vez que se abre la carcasa.

5.2.8 Protección contra la entrada de agua y polvo (IP)

La clasificación de protección contra la entrada de agua y polvo se aplica a las carcasas con las tapas bien cerradas y con los cables, prensaestopas y conectores correctamente instalados. La carcasa del TRANSMISOR tiene una clasificación IP66 (y NEMA 4X) y está diseñada para instalarse con la pantalla perpendicular al suelo y los orificios de entrada de cables apuntando hacia abajo. La clasificación IP66 de la carcasa del TRANSMISOR solo se mantiene si los prensaestopas y los accesorios tienen una clasificación IP igual o superior. La clasificación IP de la carcasa del MÓDULO es IP66. La clasificación IP de la CUBIERTA no afecta a la seguridad del SISTEMA, pero podría afectar al rendimiento. Depende del diseño de los sellos de la CUBIERTA, pero también de las características específicas del tamaño y la superficie de la tubería y de las precauciones tomadas por el instalador. Las CUBIERTAS de fibra de vidrio y las CUBIERTAS de acero inoxidable están diseñadas para IP55. Cuando se monta en tuberías horizontales o inclinadas no verticales, el CABEZAL DEL SENSOR debe orientarse de manera que el MÓDULO quede por encima de la línea media de la tubería. En tuberías verticales, la orientación del CABEZAL DEL SENSOR debe ser tal que el conector

en ángulo recto del MÓDULO para el CABLE DEL CABEZAL DEL SENSOR quede apuntando hacia abajo.

5.3 Rendimiento

5.3.1 Flujo volumétrico

Rango calibrado	3-30 pies/s (~1-10 m/s) líquido
Exactitud	+/-1% de la lectura
Repetibilidad	+/- 0,3% de la lectura

Tabla 5-2: Rendimiento flujo volumétrico

Los coeficientes de calibración proceden de pruebas de circuitos de agua realizadas en instalaciones de prueba con mediciones de referencia trazables según el NIST. Comuníquese con Atención al cliente para conocer la exactitud de los tamaños superiores a 36 pulgadas.

5.3.2 Fracción de vacío de gas (GVF)

Rango	0% a 20% en volumen
Exactitud	+/-5% de la lectura, entre 0,01% y 20% GVF
Repetibilidad	+/-1% de la lectura, entre 0,01% y 20% GVF

Tabla 5-3: Rendimiento GVF

El GVF es una medida del volumen total de burbujas de gas arrastradas en las condiciones del proceso. No es una medida de los gases disueltos. La precisión se refiere a los resultados comunicados digitalmente y supone que se utiliza como entrada la presión de línea en tiempo real, y que las dimensiones exactas de la tubería y el Módulo de Young, así como las propiedades del líquido y del gas, están bien configuradas. El algoritmo parte de una suposición por defecto que depende del tamaño de las burbujas. Comuníquese con Atención al cliente si es necesario ajustar la exactitud para que se aproxime a otra medición exacta conocida. El medidor realizará mediciones de GVF con tuberías revestidas, pero la exactitud se verá afectada negativamente por el revestimiento (principalmente un error de compensación cero).



50 Barnes Park North
Wallingford, CT
06492

CiDRA[®]
www.cidra.com

Tel: 203.265.0035
Fax: 203.294.4211