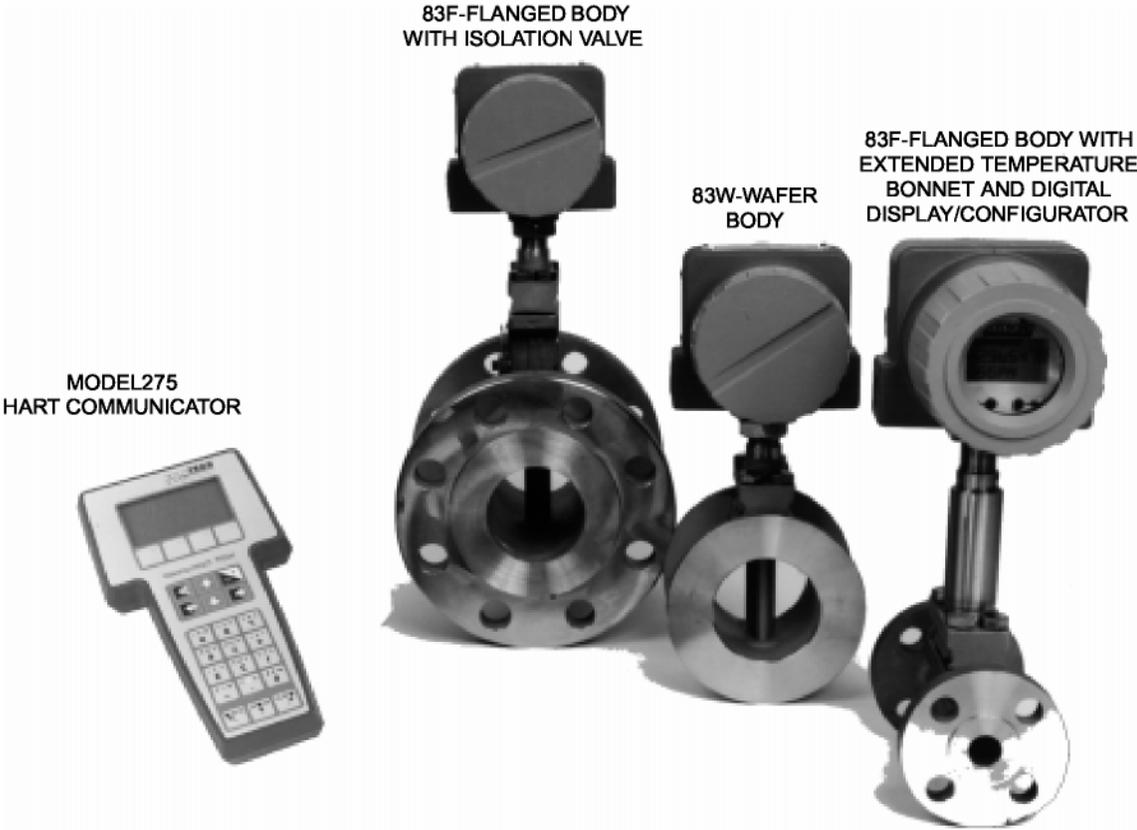


# Caudalímetro Vortex Inteligente de la Serie<sup>®</sup> I/A Modelos 83F-T y 83W-T

**Instalación, configuración, diagnóstico y mantenimiento**



# Índice

<b>Figuras</b> .....	vii
<b>Tablas</b> .....	ix
<b>1. Instalación</b> .....	
Introducción .....	5
Descripción .....	5
Requisitos básicos de instalación .....	5
Especificaciones estándar .....	6
Especificaciones de seguridad eléctrica .....	8
Desembalado .....	9
Identificación del caudalímetro .....	9
Instalación mecánica .....	11
Consideraciones sobre tuberías .....	11
Posición de instalación .....	13
Procedimiento de instalación .....	17
Reposicionamiento de la carcasa eléctrica .....	19
Terminación en campo .....	21
Conexiones de la conducción .....	21
<b>2. Operación del medidor</b> .....	
Introducción .....	26
Contraseñas .....	26
Base de datos de configuración .....	26
Cambio de la configuración (Menú de configuración) .....	29
Parámetros de identificación .....	29
Opciones del transmisor .....	30
Parámetros del fluido de proceso .....	32
Parámetros de aplicación .....	32
Opciones de salida .....	32
Preconfiguración del medidor .....	33
Visualización de la base de datos de configuración .....	33
Ajuste del medidor .....	33
Calibración de mA (Corte D/A) .....	33
Reinicialización total .....	33

Corte por caudal bajo (Low flow cut-in) .....	34
Valor superior del rango (Upper range value) .....	34
Lectura de las mediciones .....	34
Prueba del medidor y del lazo (Menú de prueba) .....	34
Autocomprobación (Self test) .....	34
Prueba del lazo o Calibración del lazo .....	35
Sustitución del módulo electrónico .....	35
<b>3. Diagnóstico y corrección de averías .....</b>	
Diagnóstico y corrección de averías generales .....	36
El caudalímetro tiene una salida incorrecta .....	36
La salida del caudalímetro indica caudal cuando este no existe.....	37
La salida del caudalímetro indica una velocidad de caudal más elevada con caudal decreciente...	37
Salida fluctuante .....	37
No hay diagnóstico y corrección de averías en la salida .....	37
Procedimiento de prueba del módulo .....	38
Procedimiento de prueba del preamplificador .....	39
Sensores de rango de la temperatura ampliado .....	39
Sensor del rango de temperatura estándar .....	40
Procedimiento de prueba del sensor .....	41
Sensor del rango de temperatura estándar.....	41
Sensor del rango de temperatura ampliado.....	41
<b>4. Mantenimiento .....</b>	
Introducción .....	43
Desmoronamiento y generación de vortex.....	43
Detección de vortex .....	44
Amplificación, acondicionamiento y procesado .....	44
Módulo electrónico .....	45
Extracción del módulo electrónico .....	48
Sustitución del módulo electrónico .....	49
Preamplificador .....	50
Extracción del preamplificador .....	50
Sustitución del preamplificador .....	52
Prueba dieléctrica de post-montaje .....	54
Sustitución del sensor con módulo electrónico integrado .....	54
Desmontaje .....	54
Sustitución del sensor .....	56

<b>Apéndice A. Determinación de unidades de medición especiales .....</b>	<b>59</b>
<b>Apéndice B. Válvulas de aislamiento .....</b>	<b>61</b>
Sustitución del sensor .....	
Sustitución o instalación de una válvula de aislamiento .....	
<b>Apéndice C. Instrucciones de configuración de HART .....</b>	<b>65</b>
Introducción .....	
Estructura del menú de HART .....	
<b>Apéndice D. Instrucciones de configuración local .....</b>	<b>70</b>
Introducción .....	
Uso del Configurador local .....	71
Mediciones (MEASURE) .....	71
Visualización del Indicador de barra .....	71
Navegación dentro del Sistema de menús .....	71
Visualización de datos (DISPLAY) .....	72
Respuesta a una pregunta .....	72
Introducción de la contraseña .....	72
Activación de un Bloque del menú de Edición, Lista de selección o Función de usuario .....	72
Edición de numeros y líneas (string) .....	73
Selección de una lista .....	73
Calibración de mA (TEST/CAL 4 mA o CAL 20 mA) .....	73
Estado del transmisor .....	73
Cambio de la contraseña .....	74
Arbol del menú del configurador local .....	74
Lectura del arbol del menú .....	74
Menú configurador local de vortex IT (1 a 8) .....	75
<b>Apéndice E. Base de datos de configuración.....</b>	<b>83</b>
Parámetros del tubo de paso (tubo de flujo).....	83
Parámetros de identificación .....	84
Opciones del transmisor .....	84
Parámetros del fluido de proceso .....	85
Parámetros de aplicación .....	87
Opciones de salida .....	88

# ***1. Instalación***

## **Introducción**

### **Descripción**

Los caudalímetros Vortex 83F-T y 83W-T (Figuras 1 y 2) miden el valor del caudal (de líquido, gas o vapor) usando los principios de liberación (desprendimiento) de vortices. (torbellinos/vortex). Los caudalímetros generan una señal digital (protocolo HART), una señal analógica de 4-20 mA, y una señal de pulso escalado proporcional al valor del caudal volumétrico.

El fluido que fluye a través del cuerpo del caudalímetro pasa a un eyector (liberador) de vortices especialmente configurado que hace que estos se formen y liberen de forma alternativa desde los lados del eyector a una velocidad proporcional al caudal del fluido. Estas liberaciones de vórtices crean una presión diferencial alternativa que es detectada por un detector situado sobre el eyector. El detector genera una tensión pulsada con una frecuencia que es sincrónica con la frecuencia de liberación de vórtices. A continuación, esta señal es acondicionada por un Módulo electrónico y procesada por el microcontrolador para producir una señal digital, una analógica (4-20 mA CC), y una de pulso escalado.

### **Requisitos básicos de instalación**

Los medidores deben instalarse de forma que cumplan todas las normativas de instalación local aplicables, como son los requisitos de ubicación peligrosa, códigos de cableado eléctrico, y códigos de tuberías mecánicas. Las personas implicadas en la instalación deben ser entrenadas en los requisitos de estos códigos para asegurar que la instalación se beneficia al máximo de las características de seguridad diseñadas en los medidores de vortex.

## Especificaciones estándar

Elemento	Especificación
Límites de temperatura de proceso	-20 y +430 C (0 y 800 F) <sup>(a)</sup>
Límites de temperatura ambiente	-40 y +85 C (-40 y +185 F)
Requisitos de alimentación eléctrica: Límites tensión de alimentación Corriente de alimentación	12.5 y 42 V cc 22 mA cc
Especificación de seguridad del producto	Consultar la placa de características del instrumento para el tipo de certificación y observar los requisitos de cableado aplicables. Las certificaciones eléctricas y las condiciones de certificación se listan en la página 6.
Requisitos del caudal unitario	Rd=5000 mínimo; la compensación automática de la conducta no lineal de liberación de vortices en el rango de Rd de 5000 a 20.000 está incorporada al caudalímetro. Esta compesación requiere que el usuario introduzca valores de la viscosidad y densidad del flujo.
Límites de presión estática	Vacío pleno a los valores de presión de las bridas que casan con un límite operativo máximo de 10 MPa (1500 psi; 100 bar or kg/cm <sup>2</sup> ) a 24 C (75 F).
Salida del caudalímetro Analógica  Digital (HART)  Pulso escalado	4 a 20 mA cc en un máximo de 1450 ohms dependiendo de la alimentación eléctrica (consultar el gráfico de la figura 12).  Señal digital transportada a una velocidad de transmisión de 1200 baud mediante tonos FSK superpuestos en los cables de alimentación eléctrica. Protocolo HART. “Cierre de contacto” de 2 hilos aislados. Frecuencia de las pulsaciones (0 a 100 Hz) proporcional al caudal volumétrico
Especificaciones de salida del pulso escalado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cierre de contactos de 2 hilos aislado</li> <li>• Límites de tensión aplicados: 12.5 Vcc mínimo 42.0 Vcc máximo</li> <li>• Caída máxima de tensión en estado “Activado (ON)”: 0,5 Vcc</li> <li>• Intensidad máxima en estado “Activado (ON)”: 250 mA</li> <li>• Velocidad de refresco: 4 Hz</li> <li>• Corriente de fuga máxima en estado “Desactivado (OFF)”: 0,10 mA a 12,5 Vcc 0,25 mA a 24,0 Vcc</li> </ul>

<b>Elemento</b>	<b>Especificación</b>
Combinaciones de salidas de señal	Conexión de 2 hilos 4-20 mA y HART (1200 baud) Conexión de 3 hilos 4 a 20 mA, HART (1200 baud), y Pulso escalado Conexión de 4 hilos 4 a 20 mA, HART (1200 baud), y Pulso escalado

(a) El límite de temperatura máxima depende del tipo de sensor.

## Especificaciones de seguridad eléctrica

*NOTA: Estos transmisores han sido diseñados para satisfacer las descripciones de seguridad eléctrica listadas en la tabla anterior. Para la información detallada o estado de las certificaciones/aprobaciones de laboratorios de ensayo, contactar con Foxboro.*

## Desembalado

El Caudalímetro Vortex de Foxboro está construido para durar, pero forma parte del sistema de precisión calibrado y debe ser manipulado como tal.

*NOTA: los caudalímetros 83W-T pueden (dependiendo de los valores de presión de las bridas con las que serán usados) incluir un juego de espaciadores de centrado. No deseche estos espaciadores de centrado. Deben ser usados para instalar el caudalímetro adecuadamente.*

Los caudalímetros con electrónica instalada remota son unidades de dos piezas resistentes. En la caja de conexiones del caudalímetro se monta la conexión del cable remoto y la carcasa de electrónica. El cable puede cortarse a la longitud requerida según las instrucciones que comienzan en la página 19. No deje que el peso del tubo de paso (flujo) o de la carcasa de electrónica sea soportado por el cable remoto.

Extraer el tubo de paso de la caja de transporte prestando atención para evitar que se caiga o someta a golpes, especialmente en las caras del wafer o brida. Nunca introduzca nada a través del tubo de paso para intentar elevarlo ya que pueden producirse daños a la barra eyectora.

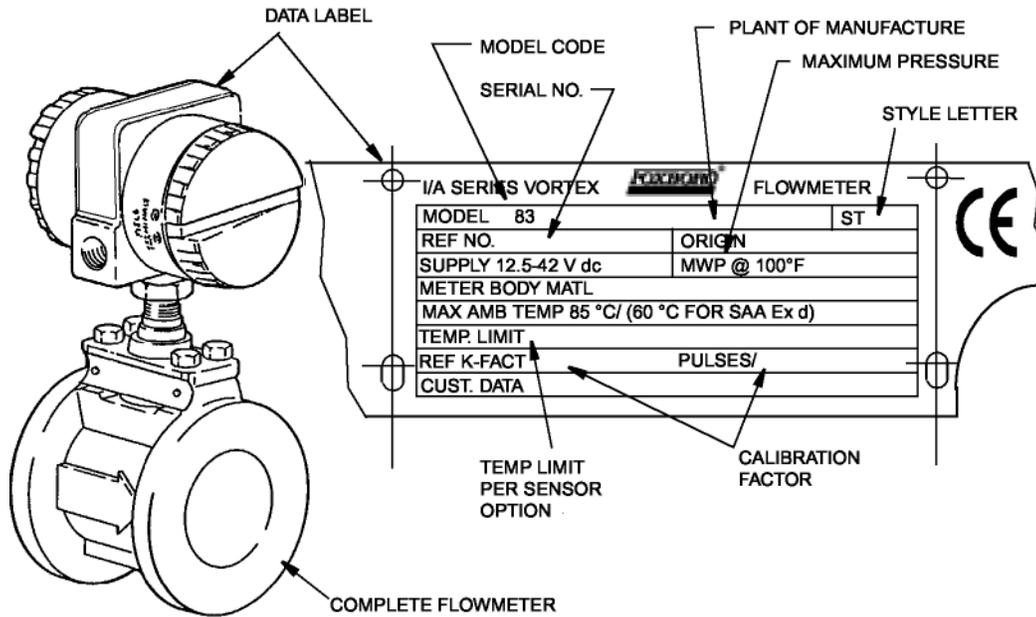
Después de extraer el tubo de paso de su caja de transporte, inspecciónelo para detectar si hay daños visibles. Si se observan daños, notifique de inmediato al transportista y solicite un informe de inspección. Obtenga una copia firmada del informe del transportista. El certificado de calibración junto con cualquier otra información enviada con el medidor debe ser separada del material de embalaje y conservada para futura referencia. Vuelva a instalar las tapas de brida o material protector para proteger el medidor hasta que sea instalado.

El material de embalaje debe ser desechado de conformidad con la normativa local. La totalidad del material de embalaje es no peligrosa y generalmente es aceptable para los vertederos.

## Identificación del caudalímetro

El código del modelo está estampado en la placa de características como se muestra en la figura 3 y puede leerse digitalmente desde el menú de configuración. Para la interpretación del Código de modelo, consultar PSS 1-8A1 E ó PL 008-708 ó 709.

El sensor del Rango de temperatura estándar está fabricado de acero inoxidable 316 y lleno de aceite siliconado [temperatura máxima 200 °C (400 °F)]. Una opción de llenado es Fluorolube [temperatura máxima 90 °C (200 °F)]. El sensor del Rango de temperatura ampliado está fabricado de acero inoxidable 316 y está vacío [temperatura máxima 430 °C (800 °F)]. Ambos sensores, de temperatura alta y estándar, están disponibles en Hastelloy.



**Figure 3. Flowmeter Identification**

*Figura 3. Identificación del caudalímetro*

## Instalación mecánica

Existen dos configuraciones de montaje: (1) integrada, y (2) remota. Las siguientes secciones tratan de ambas configuraciones de caudalímetros, integrada y remota.

### Consideraciones sobre tuberías

#### Efectos de las tuberías sobre el funcionamiento del caudalímetro

El tamaño de la brida de la tubería adjunta debe ser del mismo tamaño nominal que el caudalímetro. Son preferibles las bridas con un orificio suave, similar a las de cuello soldado.

Las especificaciones de funcionamiento normal se basan en el uso del Programa 40, de tuberías aguas arriba y aguas abajo del medidor. Si este no es el caso, el programa real debe seleccionarse de una lista de selección durante la configuración para permitir que el caudalímetro compense automáticamente cualquier efecto inducido en el caudal.

El caudalímetro debe instalarse normalmente en una tubería recta, **sin obstrucciones** de un mínimo de 30 diámetros de tubería aguas arriba del medidor y de 5 diámetros de tubería aguas abajo. Para aquellas instalaciones en las que no se cumplan estos requisitos aguas arriba, debe seleccionarse el tipo de perturbación de la lista de selección durante la configuración e introducirse la distancia a la perturbación en diámetros de tubería. Esto permite que el caudalímetro compense automáticamente cualquier efecto inducido en el caudal.

Además, el orificio de la tubería (brida) y el caudalímetro deben estar alineados (véase “Procedimiento de instalación” en la página 15), y las empaquetaduras de brida instaladas de forma que no sobresalgan dentro de la corriente del caudal.

#### NOTAS:

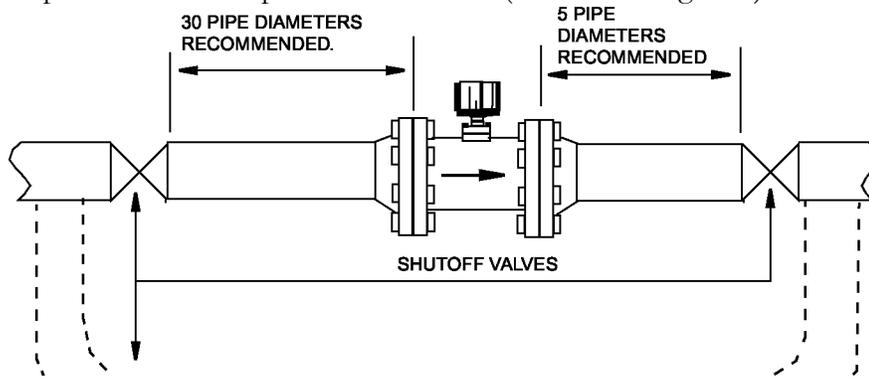
*1. Los caudalímetros montados cerca de la descarga de la bomba o líneas de aspiración pueden estar expuestos a flujos oscilantes que pueden afectar a las liberaciones de vórtices o a vibraciones de tubería. Asimismo, los caudalímetros montados cerca de la descarga de una bomba de desplazamiento positivo de líquido o cerca de las válvulas de control de oscilantes pueden experimentar importantes fluctuaciones de caudal que pueden dañar al sensor. Para evitar estas situaciones adversas, instalar el medidor alejado al menos 20 pies o 40 diámetros de tubería, según cual sea mayor, de la perturbación en cuestión.*

*2. Una buena práctica de tuberías es que la superficie interna de la tubería carezca de depósitos de laminado, picaduras, orificios, marcas de escariado, estriados, golpes u otras irregularidades en un tramo de cuatro diámetros de tubería aguas arriba y de dos diámetros de tubería aguas abajo del medidor.*

### Consideraciones para la reparación del medidor

Cuando se instale el medidor, debe considerarse su reparación. El medidor debe ser accesible para mantenimiento. Si el caudal no puede ser interrumpido para sustituir un sensor, entonces debe montarse un distribuidor de aislamiento en el medidor antes de su instalación.

Un procedimiento aceptable recomendado es instalar una tubería de derivación de forma que todo el medidor pueda ser extraído para mantenimiento (consultar la figura 4).



**Figura 4. Configuración típica de una tubería**

### *Instalaciones de control de líquido*

Para el caudal líquido se recomienda que el medidor sea montado aguas arriba a 5 diámetros de tubería de la válvula de control como mínimo y en instalaciones verticales en la pata de fluido hacia arriba. Esto ayudará a mantener la tubería llena y garantizar que existe suficiente contrapresión para impedir vaporización o cavitación.

### *Instalaciones de control de gas*

Para las instalaciones de control de gas, existen alternativas para la ubicación del caudalímetro que deben ser consideradas. Para la máxima capacidad de rango, situar el caudalímetro a 30 diámetros de tubería o más aguas abajo de una válvula de **control**. Esto asegurará la velocidad máxima en el caudalímetro y producirá la señal más eficiente del sensor.

Cuando el caudal es más estable, el caudalímetro puede ser montado a un mínimo de 5 diámetros de tubería aguas arriba de la válvula de control. Las fluctuaciones de presión a menudo son menores en el lado de aguas arriba de la válvula de control. Esto debe contemplarse como un medio de proporcionar la densidad más precisa cuando no se usa un computador de caudal.

La electrónica del caudalímetro calcula automáticamente el efecto de la tubería aguas arriba sobre el factor K cuando los datos de la tubería son introducidos por el usuario.

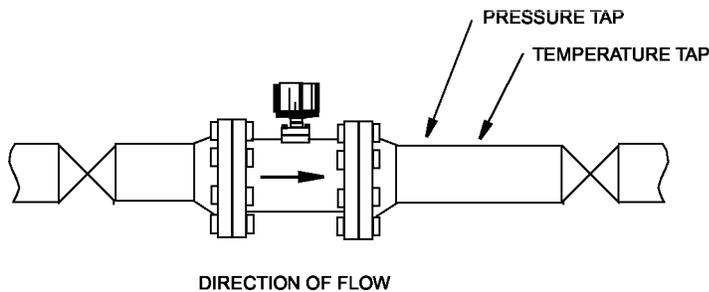
### *Instalaciones de control de vapor*

Para instalaciones de control de vapor, se recomienda montar el caudalímetro 30 diámetros de tubería o más aguas abajo de la válvula de **control**. Esto es especialmente útil cuando se mide vapor saturado para garantizar que existe una cantidad mínima de condensado presente en el caudalímetro.

## Tomas de presión y temperatura

*NOTA: El interior de la tubería en las tomas de presión y temperatura debe carecer de rebabas y obstrucciones.*

**Tomas de presión** – Para la medición de la densidad (cuando se requiere), situar la toma de 3-1/2 a 4-1/2 diámetros de tubería *AGUAS ABAJO* del caudalímetro. Consultar la figura 5.



**Figura 5. Ubicación de las tomas de presión y temperatura**

*NOTA: En una instalación de gas, la toma de presión debe estar situada en la parte superior de la tubería. En una instalación de líquido, la toma de presión (si se requiere) debe estar situada en el lateral de la tubería. En una instalación de vapor, la toma de presión debe estar situada en la parte superior cuando el dispositivo de medición de la presión (normalmente un transmisor de presión) está situado encima de la tubería, y en el lateral cuando el dispositivo de medición está debajo de la tubería. Con una tubería vertical, la toma de presión puede estar situada en cualquier punto alrededor de la circunferencia de la tubería.*

**Tomas de temperatura** – Para la medición de la temperatura (cuando se requiera), situar la toma de 5 a 6 diámetros de tubería *AGUAS ABAJO* del caudalímetro. Se recomienda la sonda más pequeña posible para reducir las perturbaciones del caudal. Consultar la figura 5.

## Posición de instalación

Para un funcionamiento óptimo deben considerarse las ubicaciones del sensor y la electrónica integrada respecto a la tubería. Los factores que influyen en esta decisión incluyen el tipo de fluido de proceso, la temperatura ambiente y las vibraciones.

### *Fluido de proceso*

Cuando se usa:

*Vapor saturado:* La carcasa de la electrónica debe estar por debajo del cuerpo del tubo de paso, de forma que la cavidad del sensor permanezca llena de condensado.

*NOTA: Un caudalímetro usado en vapor debe estar situado aguas abajo de una válvula de control. Consultar “Instalaciones de control de vapor” en la página 10.*

*Vapor sobrecalentado:* La carcasa de electrónica debe estar *debajo* del cuerpo del tubo de paso cuando el vapor tiene menos de 10 °F (5.6 °C) de sobrecalentado. La carcasa debe estar por encima del cuerpo del tubo de paso cuando el sobrecalentado es superior a 10 °F y no se formará condensado en el sensor. En aplicaciones de vapor sobrecalentado con aislamiento adecuado puede usarse una válvula de aislamiento.

*Gas:* La carcasa de electrónica puede estar por encima o debajo del cuerpo del tubo de paso. La posición normal recomendada de la carcasa de electrónica es encima del cuerpo del caudalímetro.

*Líquido:* Para un líquido con partículas sólidas, la carcasa de electrónica debe estar encima del cuerpo del tubo de paso. Debe prestarse atención para evitar que se acumule aire en la cavidad del sensor. Para un líquido limpio, la carcasa de electrónica puede montarse debajo del cuerpo del tubo de paso. Debe prestarse atención si existe algún sedimento o suciedad fina, a que las partículas no se acumulen en la cavidad del sensor. Un medidor usado con líquido debe montarse aguas arriba de la válvula de control. Los caudalímetros también pueden montarse con la carcasa de electrónica situada en el lado. Esto garantiza el escape del aire atrapado y minimiza la acumulación de sedimentos.

Las consideraciones anteriores se resumen en la tabla 1 para los medidores de medición doble y simple, con y sin válvulas de aislamiento.

### *Temperatura ambiente*

Los límites de la temperatura ambiente deben ser cumplidos de conformidad con las especificaciones. Sin embargo, si la carcasa de electrónica está por encima del límite de temperatura ambiente (85 °C, 185 °F), el caudalímetro puede montarse con la carcasa de electrónica situada en el lateral para contribuir al enfriamiento del módulo de electrónica. Debe usarse la conexión del tubo inferior (la superior está taponada) para evitar la posible acumulación de condensado en el bloque terminal.

### *Vibración*

El eje del eyector de vórtices debe estar orientado para reducir, o en algunos casos prácticamente eliminar, la influencia de la vibración. Situar el caudalímetro de forma que las vibraciones sean paralelas a los diafragmas del sensor para minimizar el efecto de la vibración.

**Tabla 1. Configuraciones de montaje del medidor vortex de la serie 83 de medición simple (con y sin válvulas de aislamiento)**

**Tubería encima de la carcasa**

**GAS**

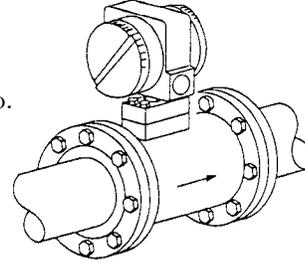
Montaje recomendado.

**VAPOR**

recomendado para vapor sobrecalentado con aislamiento adecuado.  
No recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO .**

Autopurga adecuada. Montaje recomendado. La válvula de aislamiento puede producir errores de arranque temporales debidos al aire atrapado



**Tubería vertical**

**GAS**

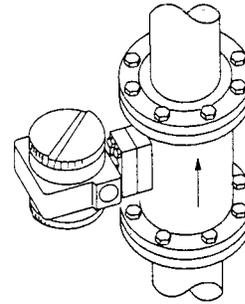
Montaje recomendado.

**VAPOR**

Recomendado para vapor sobrecalentado con aislamiento adecuado. No recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO**

Autopurga adecuada. Montaje recomendado.



**Carcasa debajo de la tubería**

**GAS**

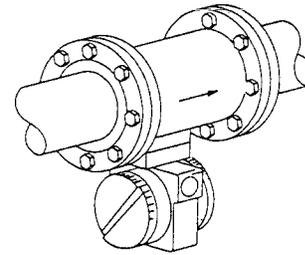
Recomendado para aplicaciones de limpieza.

**VAPOR**

No recomendado para vapor sobrecalentado. Recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO**

Recomendado cuando es importante la autopurga.



**Carcasa al lado de tubería horizontal**

**GAS**

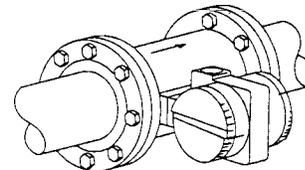
Montaje recomendado.

**VAPOR**

No recomendado para vapor saturado.  
Recomendado para vapor sobrecalentado siempre que la tubería esté adecuadamente aislada.

**LÍQUIDO**

Autopurga adecuada, montaje recomendado.



**Tabla 1. Configuraciones de montaje del medidor vortex de la serie 83 de medición simple (con y sin válvulas de aislamiento) (continuación)**

**Carcasa en el lado y debajo de la tubería horizontal**

NOTA: Requiere bridas con ocho tornillos o más

**GAS**

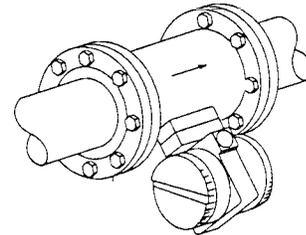
No recomendado.

**VAPOR**

No recomendado.

**LÍQUIDO**

Recomendado.



**Medición doble (con o sin válvulas de aislamiento)**

**Carcasas encima de la tubería**

**GAS**

Montaje recomendado.

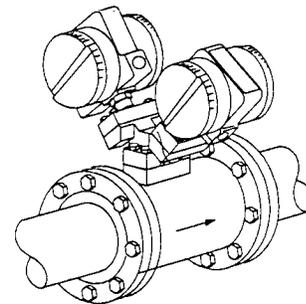
**VAPOR**

Recomendado para vapor sobrecalentado con aislamiento adecuado. No recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO**

No autopurga. Puede causar errores en el arranque.

No recomendado para operaciones de lotes.



**Tubería vertical**

**GAS**

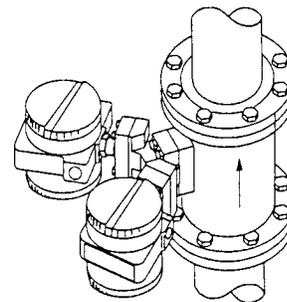
Montaje recomendado.

**VAPOR**

Recomendado para vapor sobrecalentado con aislamiento adecuado. No recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO**

Autopurga adecuada. Montaje recomendado.



**Carcasas debajo de la tubería**

**GAS**

No recomendado.

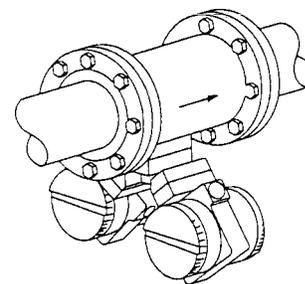
**VAPOR**

No recomendado para vapor sobrecalentado.

Recomendado para vapor saturado.

**LÍQUIDO**

Autopurga. Recomendado para operaciones de lotes



## Procedimiento de instalación

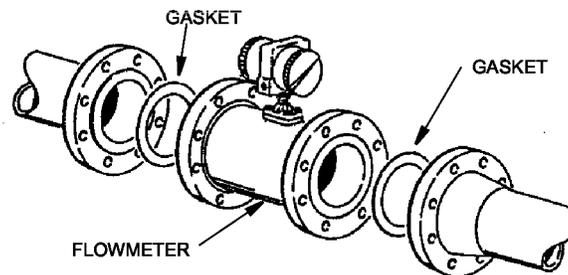
### 83F-T – Cuerpo embridado

1. Se necesitan empaquetaduras y deben ser suministradas por el usuario. Elegir una empaquetadura del material adecuado para el proceso.
2. Insertar las empaquetaduras entre el cuerpo del caudalímetro y las bridas adyacentes. Consultar la figura 6. Situar las empaquetaduras de forma que el diámetro interior de cada empaquetadura esté centrado sobre el diámetro interior del caudalímetro y de la tubería adyacente.

**PRECAUCIÓN:** Verificar que el diámetro interior de las empaquetaduras es mayor que el diámetro interior del caudalímetro y la tubería, y que no penetran dentro de la entrada o salida del medidor. La precisión de la medición se vería afectada.

**PRECAUCIÓN:** Las empaquetaduras no deben impedir que las bridas sean mojadas por los fluidos de proceso.

**NOTA:** Cuando se instalan bridas nuevas en la tubería de proceso, y el medidor se usa como indicador para ajustar las bridas, el diámetro interior del caudalímetro debe estar protegido de salpicaduras de soldadura. Se recomienda la instalación de una lámina sólida de empaquetadura en cada extremo del medidor durante la soldadura. Extraer esta lámina e instalar la empaquetadura de la brida después de la soldadura. Eliminar cualquier salpicadura de la tubería o medidor ya que esto puede afectar a la precisión del caudalímetro.



**Figura 6. Instalación del caudalímetro 83F 3.**

Inspeccionar visualmente la concetricidad de las bridas que asan.

4. Apretar los tornillos de conformidad con las prácticas convencionales de apriete de tornillos de brida (es decir, apriete alterno y creciente de los tornillos).

### 83W-T – Cuerpo Wafer

Para un funcionamiento óptimo, el caudalímetro de cuerpo wafer debe ser centrado respecto a la tubería adjunta. Normalmente, esto requiere el uso de dispositivos de centrado que son suministrados con el medidor.

**NOTA:** Los dispositivos de centrado no son necesarios con las bridas ANSI Class 150.

Actualmente se usan dos tipos de dispositivos de centrado; los antiguos manguitos de centrado y los nuevos espaciadores de tuerca hexagonal. El medidor puede venir con cualquier tipo de dispositivo. La mayoría de los tamaños de medidores tienen dos dispositivos de centrado (dos juegos en el caso de espaciadores de tuerca hexagonal), pero algunos tamaños más grandes tienen dos veces este número, dos para cada lado.

1. Consultar la figura 7. Insertar el primer vástago a través de la brida de aguas abajo en uno de los orificios inferiores, a través de los manguitos de centrado o de dos espaciadores de tuerca hexagonal, y a continuación a través de la brida de aguas arriba. Situar las tuercas en ambos extremos del vástago pero no apretarlas.
2. Usando el manguito de centrado restante o los espaciadores de tuerca hexagonal, repetir el paso 1 en el orificio inferior adyacente al primero.
3. Ajustar el caudalímetro entre las bridas. Para el centrado con los espaciadores de tuerca hexagonal, girar los espaciadores al espesor que centra el medidor.

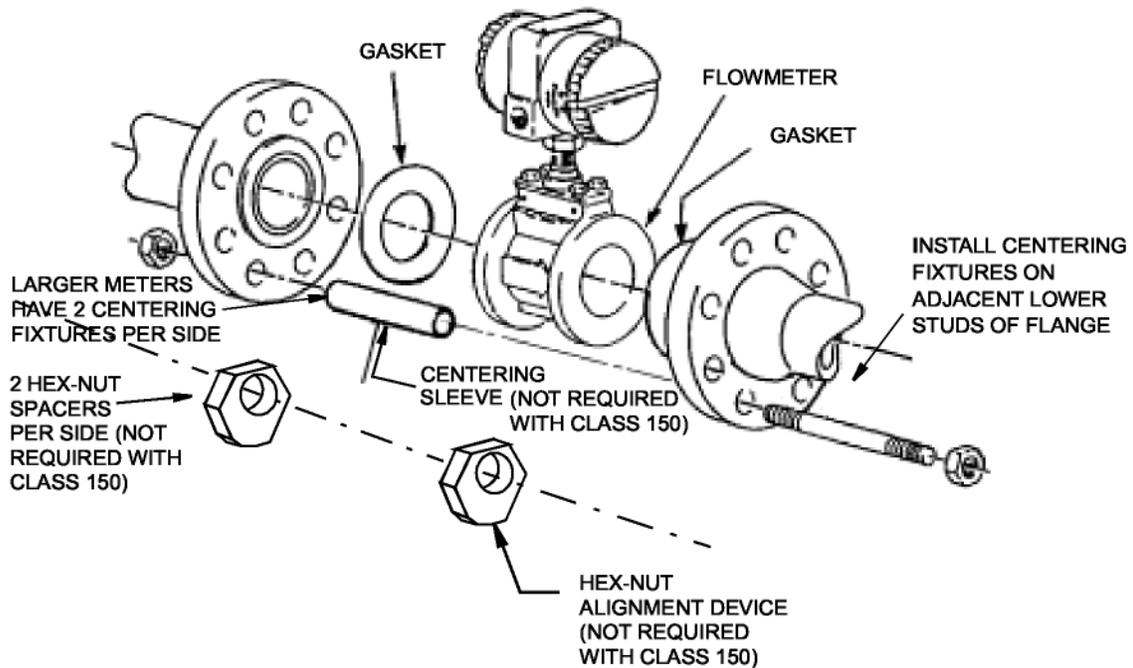
*NOTA: Girando los espaciadores de tuerca hexagonal al espesor correcto, puede centrarse el medidor para cualquier tipo de brida.*

4. Se necesitan empaquetaduras y estas deben ser suministradas por el usuario. Elegir una empaquetadura del material adecuado para el proceso..
5. Insertar las empaquetaduras entre el cuerpo del caudalímetro y las bridas adyacentes. Situar las empaquetaduras de forma que el diámetro interior de cada empaquetadura esté centrado sobre el diámetro interior del caudalímetro y de la tubería adyacente.

**PRECAUCIÓN:** *Verificar que el diámetro interior de las empaquetaduras es mayor que el diámetro interior del caudalímetro y la tubería, y que no penetran dentro de la entrada o salida del medidor.*

*NOTA: Si es necesario soldar las bridas a la tubería de proceso, proteger el caudalímetro de salpicaduras de soldadura, que pueden afectar a la precisión del caudalímetro. Se recomienda la instalación de una lámina sólida de empaquetadura en cada extremo del medidor durante la soldadura. Extraer esta lámina e instalar la empaquetadura de la brida después de la soldadura.*

6. Inspeccionar visualmente la concentricidad de las bridas que casan.
7. Instalar el resto de los vástagos y tuercas y apretar las tuercas de conformidad con las prácticas convencionales de apriete de bridas (es decir, apriete alterno y progresivo de los tornillos).



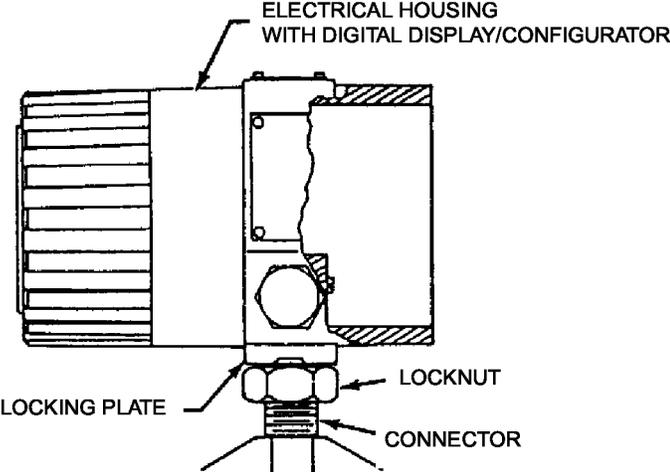
**Figura 7. Centrado del caudalímetro 83W (usando espaciadores o manguitos)**

## Reposicionado de la carcasa eléctrica

La carcasa del caudalímetro puede ser reposicionada hasta un máximo de 270° de su posición original girando la carcasa eléctrica.

**ADVERTENCIA:** En el diseño de la carcasa se incorporan topes. No extraer los topes ya que una rotación superior a 270° puede producir daños en los cables del sensor. Además, esto puede alterar los requisitos de los códigos de seguridad para uniones roscadas antideflagranetes en entornos peligrosos.

1. Desenroscar la tuerca de bloqueo de la carcasa hasta el fondo de la rosca. Consultar la figura 8.
2. La placa de bloqueo cuadrada debe deslizarse hacia abajo sobre el eje. En caso contrario, hacer palanca con un destornillador.
3. Girar la carcasa eléctrica a la posición deseada. Consultar la Advertencia anterior.
4. Observar el rebaje en la parte inferior de la carcasa eléctrica en la que encaja la placa de bloqueo. Roscar la tuerca de bloqueo apretándola a mano comprobando que la placa de bloqueo encaja en el rebaje situado en la parte inferior de la carcasa eléctrica.
5. Fijar la tuerca de bloqueo con firmeza usando una llave.



*Figura 8. Reposicionado de la carcasa eléctrica*

## Terminación en campo

La siguiente sección trata de los detalles de las conexiones del Cableado, Canalizaciones, y Masa (Tierra).

### Conexiones de las canalizaciones

*NOTA: La instalación del cableado debe ser conforme con la reglamentación local o nacional aplicable al emplazamiento específico y la clasificación de la zona.*

La carcasa de electrónica dispone del compartimento del módulo electrónico y del compartimento de terminales de campo. También proporciona aberturas de acceso en la canalización de 1/2 NPT para acceso desde cualquier lado del caudalímetro y para facilitar el cableado a los terminales de campo. Consultar la figura 10.

*NOTA: Una abertura de la canalización contiene un tapón roscado. No desechar este tapón.*

Extraer la tapa del compartimento de terminales de campo (mostrado en la figura 10) para realizar las conexiones eléctricas. Mantener cerrada la tapa del compartimento del módulo electrónico para garantizar la protección del módulo electrónico e impedir la entrada de humedad y contaminantes atmosféricos al compartimento.

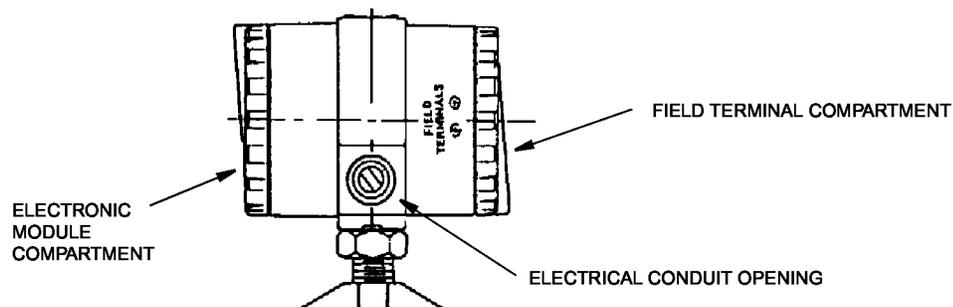


Figura 10. Carcasa de electrónica

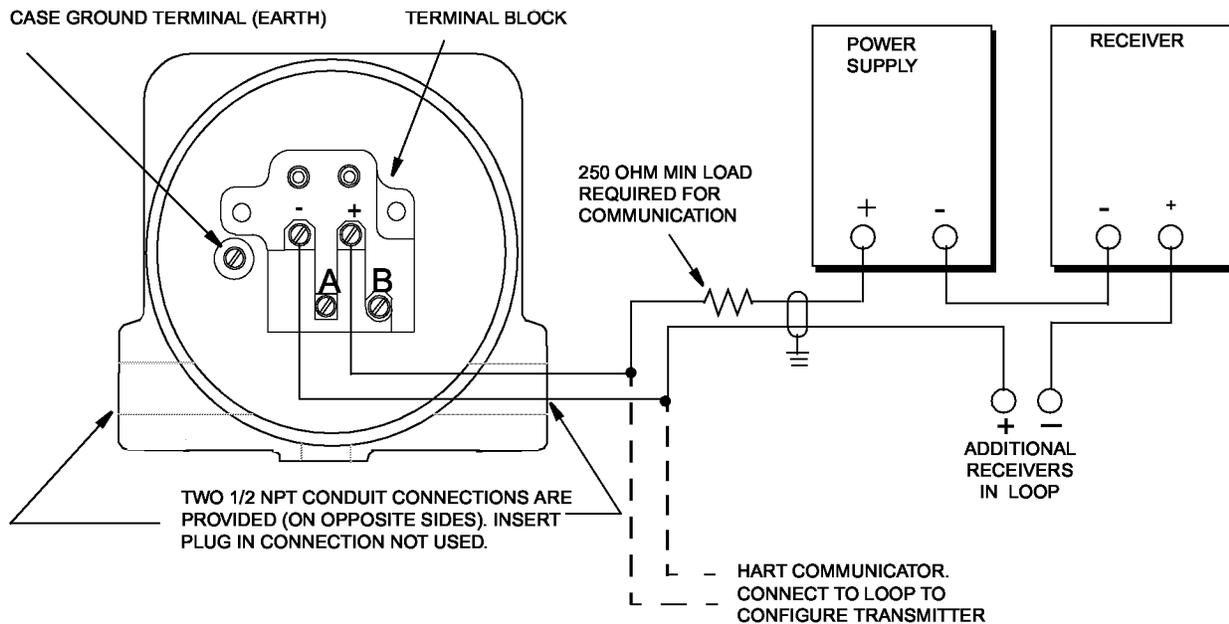
Existen tres combinaciones de cableado que dependen de cómo va a usarse el caudalímetro.

- Conexión de 2 hilos de 4 a 20 mA y HART (1200 baud)
- Conexión de 3 hilos de 4 a 20 mA, HART (1200 baud), y pulso escalado
- Conexión de 4 hilos de 4 a 20 mA, HART (1200 baud), y pulso escalado

### Conexión de dos hilos

Debe usarse una alimentación de CC con cada lazo de cableado del transmisor y receptor para alimentar la señal de mA. La alimentación de CC puede ser una unidad de señal independiente, una unidad múltiple que proporciona alimentación a varios transmisores, o incorporada al receptor.

Conectar la alimentación y el cableado del lazo del receptor (normalmente 0,50 mm<sup>2</sup> o 20 AWG) a los terminales del compartimento de terminales de campo del compartimento del transmisor, tal como se muestra en la figura 11.



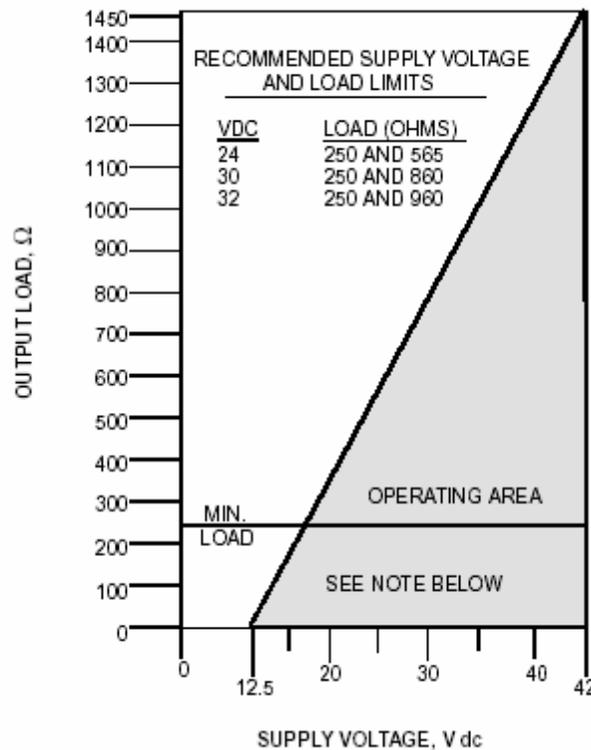
**Figura 11. Instalación de la salida del cableado - 4-20 mA (dos hilos)**

Para impedir que el ruido eléctrico interfiera la señal de salida de CC debe usarse un par de cables trenzados. En algunos casos, puede ser necesario usar cable apantallado. La puesta a tierra (masa) del apantallado debe instalarse solo en un punto (en la alimentación). No ponga a tierra (masa) el apantallado en el transmisor.

Las polaridades de la conexión del transmisor se indican en el bloque de terminales. Si el lazo va a contener instrumentos adicionales, instálelos entre el terminal negativo del transmisor y el positivo del receptor, como se muestra en la figura 11.

### Alimentación eléctrica y carga externa

La tensión de alimentación requerida en el lazo se basa en la resistencia total de este. Para determinar la resistencia total del lazo, añadir la resistencia en serie de cada componente en el lazo (no incluir el transmisor). La tensión de alimentación requerida puede establecerse a partir de la figura 12.



**Figura 12. Requisitos de carga**

El transmisor funcionará con una carga de salida menor de 250 ohms siempre que el configurador no esté conectado a ella. La conexión del configurador a un lazo con menos de 250 ohms puede causar problemas de comunicación.

Como ejemplo, para un transmisor con una resistencia de lazo de 500 ohms, consultando la figura 12, la tensión mínima de alimentación es 22 V CC, mientras que la tensión máxima de alimentación es 42 V CC. Inversamente, dada una tensión de alimentación de 24 V CC, la resistencia admisible del lazo es de 200 a 565 ohms.

**NOTAS:**

1. La alimentación eléctrica debe ser capaz de suministrar 22 mA.
2. El rizo de la alimentación no debe permitir que las tensiones instantáneas caigan por debajo de 12.5 V CC en el transmisor.
3. El mínimo recomendado es 250 ohms.

### Conexión de tres hilos (Consultar la figura 13)

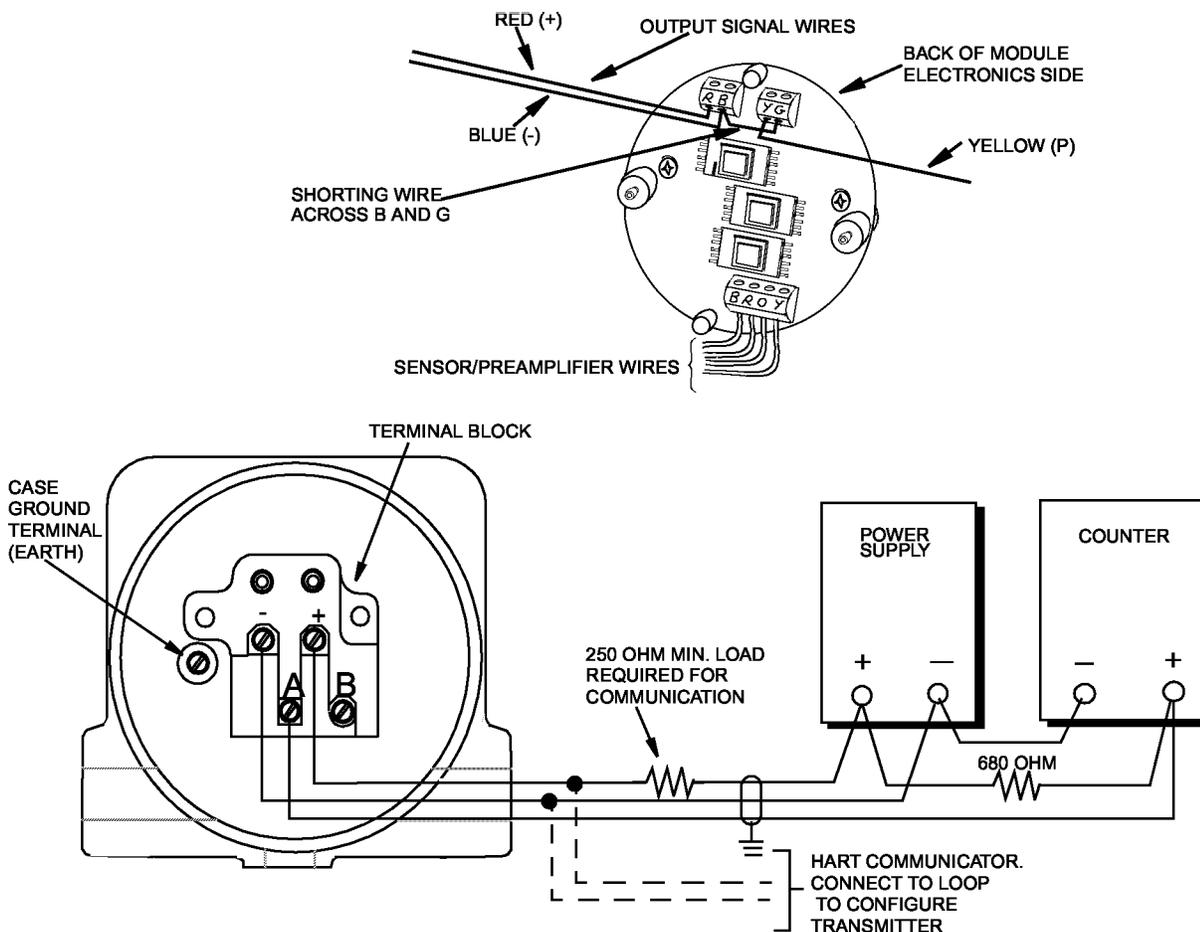
#### Salida del pulso escalado

Este cableado se usa principalmente para actualizar los transmisores E83FA y E83WA que fueron cableados únicamente como transmisores de pulsos para totalización solo. Este cableado es normalmente para la actualización de instalaciones existentes. Configurar el transmisor para salida de pulso. Consultar la sección sobre cambio de la configuración.

Para nuevas instalaciones, se recomienda una conexión de cuatro hilos para la operación de pulso escalado para mejorar la integridad de la comunicación.

Debe usarse una alimentación de CC con cada lazo de cableado del receptor y transmisor para alimentar al transmisor. La alimentación de CC puede ser una unidad de señal independiente, una unidad múltiple que alimenta a varios transmisores, o incorporada al receptor.

Conectar el cableado del lazo del receptor y alimentación para la salida del pulso (normalmente 0,50 mm<sup>2</sup> o 20 AWG) a los terminales del compartimento de terminales de campo del transmisor, tal como se muestra en la figura 13. Para usar este tipo de conexión de 3 hilos, los terminales azul y verde situados en la parte trasera del módulo deben estar cortocircuitados. Consultar MI 019-196.



**Figure 13. Installation Wiring - Pulse Output (Three-wire)**

*Figura 13. Instalación del cableado – Salida de pulsos (tres hilos)*

Para producir una caída de tensión se necesita un resistor para el funcionamiento adecuado del contador. Para la mayoría de los contadores se recomienda un resistor de 680  $\Omega$ , 2 W.

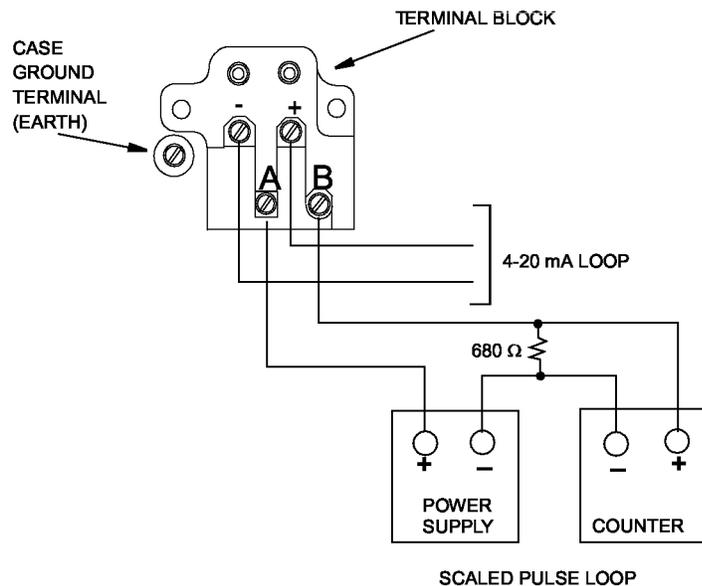
La señal del pulso puede producir interferencias en las señales de los cables de señal adyacentes. En algunos casos, puede ser necesario cable apantallado. La masa de puesta a tierra del apantallado debe hacerse en un solo punto (en la alimentación). No poner a tierra el apantallado en el transmisor. Las polaridades de conexión del transmisor se indican en el bloque de terminales.

#### *Alimentación y carga*

La tensión de alimentación debe estar entre 12.5 y 42 V CC. La corriente del estado de pulso “Desactivado (OFF)” es de un máximo de 0,42 mA a 42 V cc. En el estado “Activado (ON)”, la salida del pulso está protegida contra cortocircuito para 250 mA.

### *Conexión de cuatro hilos*

Cuando se usa la salida de pulso escalado en configuraciones de conexión de cuatro hilos se necesitan dos lazos independientes. Cada lazo requiere su propia alimentación. Consultar la figura 14. Seleccionar el resistor de forma que la corriente a través del cierre del contacto no exceda de 250 mA.



**Figura 14. Instalación del cableado (cuatro hilos)**

El cableado puede tenderse en una canalización o en conductos portahilos. El cableado debe satisfacer todas las normas locales aplicables como son los códigos de cableado eléctrico y los requisitos de lugares peligrosos. Los cables de señal no deben tenderse en la misma canalización que los cables de fuerza. Se recomienda el cableado de pares trenzados apantallados.

# 2. Operación del medidor

## Introducción

La comunicación con los caudalímetros vortex inteligentes de los modelos 83F-T y 83W-T se realiza usando el Comunicador HART Modelo 275 (disponible en Foxboro como el Modelo HT991) o el Configurador / Pantalla local digital (Local Digital Display/Configurator) opcional. Las instrucciones generales para usar el Configurador HART pueden encontrarse en MAN 4250, Manual del producto comunicador HART. Las instrucciones específicas de vortex para uso con el configurador HART se pueden encontrar en el Apéndice D de este documento. Las instrucciones completas para usar el Configurador local se encontrarán en el Apéndice E.

*NOTA: Para la correcta comunicación con los caudalímetros vortex de la serie I/A Modelo 83F/W-T, el configurador HART debe contener la DD (¿pantalla digital? para el caudalímetro Vortex de Foxboro. Esta DD está disponible en Foxboro, o en cualquier otra fuente autorizada de HART Foundation.*

## Contraseñas

El transmisor en si mismo no posee contraseña. En lugar de ello, las medidas de seguridad, es decir, la capacidad de acceder a funciones tales como la calibración, configuración y prueba, están asociadas con la configuración usada para comunicarse con el transmisor. El Comunicador HART no posee ninguna otra medida de seguridad aparte del acceso al propio dispositivo. El Configurador/Pantalla Digital Local requiere una contraseña definible por el usuario. Consultar el Apéndice E.

## Base de datos de configuración

Para que funcione, el transmisor requiere información “incrustada” específica, denominada la “base de datos de configuración”. Los parámetros de esta base de datos se listan en la tabla 6, y definen en el Apéndice E.

**Tabla 6. Base de datos de configuración**

Flowtube Parameters <input type="checkbox"/> Model Code <input type="checkbox"/> Meter Body Serial Number <input type="checkbox"/> Reference K-Factor	Process Fluid Parameters <input type="checkbox"/> Fluid Type <input type="checkbox"/> Process Temperature <input type="checkbox"/> Process Density <input type="checkbox"/> Base Density <input type="checkbox"/> Process Viscosity
Identification Parameters <input type="checkbox"/> Tag <input type="checkbox"/> Descriptor <input type="checkbox"/> Date <input type="checkbox"/> Message <input type="checkbox"/> Polling Address	Application Parameters <input type="checkbox"/> Mating Pipe <input type="checkbox"/> Piping Configuration <input type="checkbox"/> Upstream Distance <input type="checkbox"/> Custom K-factor Bias <input type="checkbox"/> Upper Range Value
Transmitter Options <input type="checkbox"/> Flow Units <input type="checkbox"/> Total Units <input type="checkbox"/> Noise Rejection <input type="checkbox"/> Signal Conditioning <input type="checkbox"/> Low Flow Correction <input type="checkbox"/> Low Flow Cut-In	Output Options <input type="checkbox"/> Damping Value <input type="checkbox"/> Pulse Output <input type="checkbox"/> AO/PO Alarm Type

Cada caudalímetro se envía de fábrica con una base de datos de configuración operativa; sin embargo, el medidor no proporcionará una medición precisa si la configuración no se ajusta a la aplicación. **Asegúrese de comprobar la configuración de cada medidor antes del arranque**

En todos los casos, la configuración de fábrica incluye el código del modelo de caudalímetro, número de serie del cuerpo del medidor, y factor K de referencia. También incluye la Información del usuario en la tabla 7, si se suministra con la orden de compra.

**Tabla 7. Información del usuario**

- Tag
- Fluid Type
- Flow Units
- Total Units
- Process Temperature (value y units)
- Process Density (value y units)
- Base Density (if applicable; value)
- Process Viscosity (if applicable; value y units)
- Upper Range Value

Si no se suministra la Información del usuario en la tabla 7 con la orden de compra, el transmisor se envía con el siguiente juego por omisión:

Elemento	Metric	U.S.
Tag Number	blank	blank
Flow Units	l/min	USgpm
Total Units	l	USgal
Fluid Type	Líquido (water)	Líquido (water)
Process Temperature	20 C	70 F
Process Density	998.2 kg/m <sup>3</sup>	62.301 lb/ft <sup>3</sup>
Base Density	999.2 kg/m <sup>3</sup>	62.374 lb/ft <sup>3</sup>
Flowing Viscosity	1.002 cP	0.9753 cP
Upper Range Value	Upper Range Limit for Meter Size	

Las unidades de esta base de datos de configuración por omisión, es decir, métricas o USA, son establecidas por las unidades del factor K de referencia, (Consultar “Factor K de referencia [entrada numérica]” en la página 100.)

*NOTA: Estas omisiones no se recomiendan para la operación general. Si no se dispone de otra información de proceso, al introducir “Líquido”, “Gas”, o “Vapor” como tipo de fluido establecerán las bases de datos por omisión según se lista en la página 38. Asegúrese de leer la explicación de cada parámetro en “Base de datos de configuración” en la página 99 antes de cambiar la configuración.*

Los elementos restantes de la base de datos tendrán los siguientes valores por omisión:

Descriptor	blank
Date	blank
Message	blank
Polling Address	0
Noise Rejection	On
Signal Conditioning	On
Low Flow Correction*	Off
Low Flow Cut-In	(3rd level above mínimo)
Mating Pipe	Schedule 40
Piping Configuration	Straight
Upstream Distance	30 Pipe Diameters
Custom K-factor Bias	0.0%
Damping Value	2.0 sec
Pulse Output	Off
AO/PO Alarm Type	Upscale

\* Si se facilita la densidad y viscosidad de proceso, se pondrá en Activada (On) la corrección por caudal bajo.

*NOTA: Estos valores por omisión deben ser cambiados para ajustarse a la aplicación específica. Antes de realizar cualquier cambio, asegúrese de leer la explicación de cada parámetro de la “Base de datos de configuración” en la página 99.*

## Cambio de la configuración (Menú de configuración)

Usando el Comunicador HART o el Configurador/Pantalla Digital Local, todos los parámetros de la base de datos de configuración pueden ser cambiados para adaptarlos a la aplicación entrando en Ajuste del dispositivo o Menú de configuración. Los detalles específicos para hacer esto dependen del configurador y se describen en el apéndice correspondiente (**C** o **D**). Debajo se presenta alguna información general.

### Parámetros de identificación

Tag	Default tag may be changed as desired.
Descriptor	Default descriptor may be changed as desired.
Date	Default date may be changed as desired.
Message	Default message may be changed as desired.
Polling Address	Default address may be changed as desired. (Consultar nota below).

*NOTA: El protocolo HART permite la conexión de hasta 15 dispositivos protocol HART en un simple par de cables trenzados, o sobre las líneas de teléfono arrendadas, un concepto conocido como “multiterminal (multidrop)”. En una instalación multiterminal, cada transmisor es identificado por una dirección exclusiva (1-15) conocida como dirección votación (sondeo/polling). En el modo multiterminal, es decir, si la dirección de votación no es cero, la salida analógica es ajustada a un valor fijo de 4 mA. Para una instalación que no sea multiterminal, es decir, un lazo de transmisor simple, la dirección de votación del transmisor debe dejarse en su valor por omisión (0) si se pretende que la salida analógica indique caudal (4-20 mA). En una instalación multiterminal, la dirección de votación de cada transmisor debe ajustarse a un valor integral exclusivo de 1 a 15. Esto puede hacerse antes o después de la instalación con el configurador local. Si se usa el Comunicador HART, la dirección de votación de cada transmisor debe ajustarse individualmente antes de instalarlo en un entorno de multiterminal.*

## Opciones del transmisor

Flow Units	Las unidades por omisión pueden cambiarse según se desee
Total Units	Las unidades por omisión pueden cambiarse según se desee
Noise Rejection	Mantener Activado (On) el valor por omisión.
Signal Conditioning	Mantener Activado (On) el valor por omisión.
Low Flow Correction	<p>Debe cambiarse a Activado (On) si el extremo inferior del rango de operación está por debajo de un N° Reynolds de 20.000.</p> <p><i>NOTA: Si se selecciona On, los valores reales de la densidad y viscosidad de proceso deben ser introducidos en la base de datos</i></p>
Low Flow Cut-In	<p>El valor por omisión del Corte por caudal bajo es el tercer nivel por encima del mínimo. Después de instalar el caudalímetro, este nivel puede ser cambiado de forma que en condiciones de ausencia de caudal la salida sea cero.</p> <p>(Consultar la sección siguiente “Ajuste del medidor” en la página 40.</p>

NOTA: Si la Información del usuario no es suministrada con la orden de compra, en la base de datos residirán los siguientes datos por omisión para un LÍQUIDO.

Parameter	Metric	U.S.
Tag	blank	blank
Flow Units	l/min	USgpm
Total Units	l	USgal
Fluid Type	<b>Líquido</b> (water)	<b>Líquido</b> (water)
Process Temperature	20 °C	70 °F
Process Density	998.2 kg/m <sup>3</sup>	62.301 lb/ft <sup>3</sup>
Base Density	999.2 kg/m <sup>3</sup>	62.374 lb/ft <sup>3</sup>
Process Viscosity	1.002 cP	0.9753 cP
Upper Range Value	Upper Range Limit for Meter Size	

Si el fluido de proceso no es LÍQUIDO, el cambio del tipo de fluido a GAS o VAPOR incorporará automáticamente el ajuste por omisión apropiado mostrado debajo.

Parameter	Metric	U.S.
Tag	blank	blank
Flow Units	Nm <sup>3</sup> /hr	SCF/hr
Total Units	Nm <sup>3</sup>	SCF
Fluid Type	<b>Gas</b> (Air)	<b>Gas</b> (Air)
Process Temperature	20 °C	70 °F
Process Density	9.546 kg/m <sup>3</sup>	0.5858 lb/ft <sup>3</sup>
Base Density	1.293 kg/m <sup>3</sup>	0.07634 lb/ft <sup>3</sup>
Process Viscosity	0.0185 cP	0.0186 cP
Upper Range Value	Upper Range Limit for Meter Size	

Parameter	Metric	U.S.
Tag	blank	blank
Flow Units	kg/hr	lb/hr
Total Units	kg/hr	lb/hr
Fluid Type	<b>Vapor</b> (saturated)	<b>Vapor</b> (saturated)
Process Temperature:	175 °C	350 °F
Process Density	4.618 kg/m <sup>3</sup>	0.2992 lb/ft <sup>3</sup>
Base Density (N/A)	0.5977 kg/m <sup>3</sup>	0.03730 lb/ft <sup>3</sup>
Process Viscosity	0.0149cP	0.0150 cP
Upper Range Value	Upper Range Limit for Meter Size	

Como se mencionó anteriormente, las unidades de la base de datos de configuración por omisión, es decir, USA o métricas, son establecidas por las unidades del Factor K de referencia.

Estos valores por omisión no son recomendados para la operación general y solo deben ser usados cuando no se conozca ninguna otra información sobre el proceso, excepto la del tipo de fluido. Compruebe que lee la explicación de cada parámetro en el Apéndice E, Base de datos de configuración, antes de cambiar la configuración.

## Parámetros del fluido de proceso

Fluid Type	La selección del tipo de fluido establece una base de datos apropiada que puede ser modificada para su ajuste a la aplicación
Process Temperature	Para las mediciones de caudal precisas, debe introducirse el valor real en las unidades seleccionadas.
Process Density	Para un rendimiento óptimo y una medición del caudal másico preciso, debe introducirse el valor real en las unidades seleccionadas
Base Density	Para una medición precisa del volumen del caudal estándar, deben introducirse las mismas unidades que en Densidad del proceso
Process Viscosity	Para una medición precisa del caudal con caudal bajo, debe introducirse el valor real en las unidades seleccionadas. Es esencial introducir la viscosidad del proceso si está Activada (On) la opción de Corrección por caudal bajo.

## Parámetros de aplicación

Mating Pipe	Seleccionar el programa de tubería a casar aguas arriba
Piping Configuration	Seleccionar la configuración de tuberías aguas arriba
Upstream Distance	Introducir la distancia a la primera perturbación del caudal aguas arriba en diámetros de tubería

<i>NOTA: El medidor usa los tres parámetros anteriores para corregir</i>	Para compensar las polarizaciones adicionales conocidas en el sistema de medición, introducir el valor, con el signo, en porcentaje.
Upper Range Value	Introducir el caudal nominal máximo deseado.

## Opciones de salida

Damping Value	Introducir el tiempo deseado en segundos.
Pulse Output	Seleccionar la salida deseada
AO/PO Alarm Type	Seleccionar la condición de fallo deseada. Aplicable solo a salidas de 4 a 20 mA y de pulsos.

## Preconfiguración del medidor

Con el Comunicador HART, la base de datos puede generarse fuera de línea y a continuación descargarse al transmisor. El procedimiento para construir la base de datos consiste en introducir la información adecuada según se requiere.

*NOTA: La contraseña para el configurador de visualización local no puede ser configurado desde el Comunicador HART.*

## Visualización de la Base de datos de configuración

*Comunicador HART (Review Menu)*

Los parámetros de la base de datos de configuración pueden ser visualizados sin entrar en el Menú de ajuste. Esto se hace a través del Menú de revisión.

*Configurador local (Display Menu)*

Los parámetros de la base de datos de configuración pueden ser visualizados sin entrar en el Menú de configuración. Esto se hace a través del Menú de visualización.

## Ajuste del medidor

En el medidor pueden hacerse los cuatro siguientes ajustes:

- mA Calibration (D/A Trim)
- Total Reset
- Low Flow Cut-In
- Upper Range Value

Esto aparece en varios lugares de las estructuras (consultar los Apéndices C y D).

### mA Calibration (D/A Trim)

Esta función permite que la salida de 4 a 20 mA del transmisor sea calibrada o ajustada a la calibración del dispositivo receptor.

*NOTA: El transmisor ha sido calibrado de forma precisa en fabrica. La recalibración de la salida no es necesaria normalmente a menos que se ajuste para que coincida con la calibración del dispositivo receptor.*

### Total Reset

Esta función permite que el caudal total sea puesto a cero.

## Low Flow Cut-In

El parámetro de corte por caudal bajo (low flow cut-in) permite que el usuario ajuste el nivel por encima del cual el caudalímetro comienza a medir caudal, es decir, el límite inferior del rango del medidor. Este proceso puede ser realizado automáticamente si el caudal se desactiva. En caso contrario, puede realizarse la selección manual de la siguiente lista de selección de ocho niveles:

AUTO, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Para conveniencia, estos niveles se visualizan como valores del caudal estimado en las unidades de caudal seleccionadas. El valor de estos caudales nominales depende de los parámetros de aplicación específicos. Con el configurador HART se visualiza en valor actual, y puede elegir incrementar o disminuir el nivel en uno. Si el nivel no cambia cuando se hace esto, se ha alcanzado el nivel mínimo o máximo, respectivamente. En el caso del configurador local, usted puede seleccionar el nivel deseado de la lista de selección visualizada.

Si se selecciona el modo automático, el medidor elige el nivel más bajo en el que no se detecta señal durante un intervalo de tiempo de 20 segundos. Puede desear incrementar o disminuir este ajuste. Por ejemplo, las señales de ruido pueden estar produciéndose en un intervalo mayor de 20 segundos y posiblemente no pueden ser detectadas durante el proceso de selección automático. La repetición del proceso de autoselección ayuda a evitar esta posibilidad.

## Upper Range Value

Este parámetro ajusta el caudal nominal máximo deseado del caudalímetro.

## Lectura de las mediciones

El Menú de variables de proceso (HART) o el Menú de medición (Local) proporcionan valores periódicamente actualizados del caudal nominal, frecuencia de vortex (frecuencia de entrada), frecuencia de pulso escalado (frecuencia de salida), y caudal total. El caudal nominal y el total se presentan en unidades de volumen o masa según configuración, y las frecuencias en Hz. Debido al tamaño limitado de la pantalla local solo se visualiza un parámetro a la vez. El dispositivo se puede configurar para que visualice sucesiones de dos, tres o cuatro de las variables, según selección de la lista de selección.

## Prueba del medidor y del lazo (Menú de prueba)

Entrar en el Menú Diag/Servicio del Comunicador HART o en el Menu de prueba del Configurador local permite la activación de los dos procedimientos de prueba:

- Self-test
- Loop Test or Loop Calibration

### Self-test

Esta selección comprueba la operación del transmisor inyectando, cerca del extremo frontal de la electrónica, una señal periódica generada internamente de frecuencia conocida. La frecuencia de esta señal es a su vez medida y comprobada frente a la señal inyectada.

## Loop Test or Loop Calibration

Esta selección permite que el transmisor sea usado como una fuente de señal para comprobar y/o calibrar otros instrumentos en el lazo de control, tales como indicadores, controladores y registradores. Las señales de mA, pulso escalado, y salida digital, pueden ser ajustadas a cualquier valor dentro los límites del rango del medidor.

## Sustitución del módulo electrónico

Si se envía un Módulo electrónico como repuesto, los parámetros correctos del tubo de paso no residirán en su base de datos de configuración. Para el funcionamiento adecuado del caudalímetro, deben introducirse los valores correctos. Si la base de datos de configuración del medidor original se guardó en un archivo, este archivo, que contiene los parámetros correctos del tubo de paso, puede ser descargado al nuevo transmisor. Si este no es el caso, deben ser introducidos manualmente desde la placa del caudalímetro.

*En este último caso, introducir los siguientes datos primero cuando se configure el medidor*

- Código del modelo: Introducir el código alfanumérico del modelo de la placa del cuerpo del caudalímetro (primeros 14 caracteres).

*NOTA: Si se introduce un código de modelo que comienza con la letra 'E' a través del configurador local, se visualizará una pantalla de activación solicitando la selección de la configuración del medidor de la siguiente lista:*

- Medición simple
- Medición doble
- Medición simple con Válvula de aislamiento
- Medición doble con Válvula de aislamiento

*Esta capacidad No está disponible con el configurador HART; por tanto, debe usarse el configurador local para introducir los parámetros del tubo de paso si el Código del modelo comienza con la letra 'E'.*

*Si el Código del modelo no comienza con una 'E', la información anterior se lee directamente del Código del modelo.*

- Número de serie del cuerpo del medidor: Introducir el número de serie de la etiqueta del caudalímetro.

*NOTA: Aunque el medidor operará sin esta información, es conveniente introducirla en este punto.*

- Factor K de referencia: Introducir el valor numérico de la etiqueta del cuerpo del caudalímetro.

*NOTA: No es necesario introducir las unidades del Reference K-Factor. Las unidades, es decir, US (pulsos/ft<sup>3</sup>) o Métricas (pulsos/litro), son determinadas internamente por el medidor, basándose en el tamaño nominal del medidor (contenido en el Código del modelo) y el valor numérico introducido del Reference K-Factor.*

# 3. Diagnóstico y corrección de averías

## Dianóstico y corrección de averías generales

Para maximizar la utilidad de este capítulo, leer primero esta sección de Diagnóstico y corrección de averías generales. A continuación, seguir con los pasos aplicables del procedimiento en el orden presentado. Las personas que realizan los procedimientos de diagnóstico y corrección de averías deben estar adecuadamente formadas y cualificadas para estos procedimientos.

*NOTA: Si procede, extraer el transmisor bajo prueba del entorno de multiterminal.*

### El caudalímetro tiene una salida incorrecta

Comprobar la configuración. Asegurarse de que el medidor ha sido correctamente configurado.

Salida incorrecta de 4 a 20 mA

1. Comprobar que el valor superior del rango es correcto.
2. Comprobar que se han especificado las unidades de caudal correctas.
3. Comprobar que el medidor no está en el modo multiterminal verificando que la dirección de votación es cero. En el modo multiterminal la salida mA es fija a 4 mA constantes.
4. Comprobar que el medidor no está en uno de los modos de aplicación por omisión.
  - a. Para líquido el modo por omisión es agua. Para muchas situaciones este puede ser adecuado.
  - b. Para vapor el modo por omisión es vapor saturado a 125 psig. A otras presiones puede producirse un error significativo.
  - c. Para gas el modo por omisión es aire a 100 psig. Otros gases y otras condiciones requieren la configuración correcta para la densidad y la densidad base.

Salida digital incorrecta

1. Comprobar que se especifican las unidades correctas de caudal.
2. Para las unidades de caudal del cliente comprobar que el factor de conversión es correcto. Consultar “Determinación de las unidades de medición especiales” para calcular el factor de conversión.
3. Comprobar que el medidor no está en uno de los modos de aplicación por omisión. Consultar el elemento 4 anterior.

Salida de pulso incorrecta

1. Verificar que se usan las unidades de caudal correctas. Comprobar el factor de resolución del pulso.
2. La salida de pulso escalado solo puede usarse con un receptor que no calcule período, como un contador.

## La salida del caudalímetro indica caudal cuando este no existe

En algunas instalaciones, el caudalímetro puede indicar caudal cuando la línea está cerrada. Esto puede ser debido a una válvula con fugas, fluido bailoteando, o fuentes de ruido tales como vibración de la tubería inducida por una bomba. Para eliminar las señales falsas, intentar lo siguiente:

*NOTA: Los medidores montados remotos con sensores de rangos de temperatura estándar pueden tener señales ruidosas si el interruptor de corredera del preamplificador está en la posición EXT. Comprobar que el interruptor está en la posición correcta para ajustarse al sensor.*

1. Comprobar que no hay caudal.
2. Comprobar que la característica de rechazo de ruido está en Activada (ON).
3. Si la amortiguación está Activada (ON) y ajustada a un valor mayor que cero, los transitorios de ruido que excedan el corte por caudal bajo aparecerán como señales decrecientes menores que el corte por caudal bajo.
4. Ajustar el nivel de corte por caudal bajo para producir una salida cero. Este nivel puede ajustarse automáticamente o manualmente a través del configurador.
5. Comprobar que la alimentación del transmisor está adecuadamente puesta a tierra (masa). Esto es especialmente importante para las instalaciones remotas. Consultar “Conexiones del campo” y “Cableado de interconexión de la electrónica remota”
6. Para los medidores remotos, verificar que el cable de señal ha sido adecuadamente conectado.

## La salida del caudalímetro indica un valor de caudal más elevado con caudal decreciente

1. Comprobar que la característica de rechazo del ruido está puesta en Activada (On).
2. Ajustar el nivel de corte por caudal bajo para obtener una salida cero. Esto puede hacerse con un ajuste manual o automático.

## Salida fluctuante

1. Verificar que la característica de acondicionamiento de la señal está activada (On).
2. Las fluctuaciones pueden ser una imagen verdadera del caudal real.
3. Un pequeño desplazamiento del 1 al 2% con fluctuaciones rápidas puede ser causado por empaquetaduras que penetran en la corriente del caudal.

## No hay diagnóstico y corrección de averías de la salida

*NOTA: Los medidores con sensores de rango de temperatura ampliada tendrán la salida reducida si el interruptor de corredera sobre el preamplificador está en la posición STD. Comprobar que el interruptor está en la posición correcta para ajustarse al sensor.*

1. Comprobar que existe caudal.

2. Comprobar la alimentación. La tensión entre los terminales + y – debe estar entre 12,5 y 42 V cc.
  - a. Si la tensión es cero, comprobar si hay un fusible fundido en la alimentación.
  - b. Si la tensión es baja, pero no es cero, el caudalímetro puede estar cargando la alimentación. Extraer la tapa de terminales de campo. Desconectar los conductores + y – y medir la tensión de alimentación. Si la tensión retorna a normal, el circuito es correcto hasta este punto. Volver a conectar la alimentación a los terminales + y -.
  - c. Extraer la tapa del compartimento del módulo electrónico. Soltar los tornillos de montaje y extraer el módulo electrónico de la carcasa. Medir las siguientes tensiones en el bloque de terminales B-R-O-Y. Deben ser:

Rojo a amarillo:	+2.6 $\pm$ 0,2 V cc
Naranja a amarillo:	-2.6 $\pm$ 0,2 V cc

Si las tensiones no están dentro de las especificaciones, desconectar los cables rojo y naranja que van al preamplificador y medir las tensiones de nuevo. Si no retornan a  $\pm 2.6$ , sustituir el módulo electrónico. (Consultar “Sustitución del módulo electrónico”.) Si retornan a lo normal, sustituir el preamplificador.

- d. Si la tensión permanece baja, el cableado de la carcasa/terminal de campo está defectuoso. Sustituir la carcasa o devolver el medidor a Foxboro para su reparación.
3. Comprobar el lazo de salida de 4-20 mA.
    - a. El lazo de 4-20 mA puede ser monitorizado a través de conectores de prueba en la placa de salidas de campo. La señal producida será de 0,1-0,5 V, correspondiente a 4-20 mA. Comprobar que el medidor no está configurado para el modo multiterminal verificando que la dirección de votación es cero. La salida es fija a 4 mA constantes en el modo multiterminal.
    - a. Incrementar el caudal para comprobar que la falta de respuesta no es causada por una operación por debajo del Corte por caudal bajo.
    - b. Si no existe respuesta al incremento del caudal, realizar una de las siguientes pruebas:
      - “Procedimiento de prueba del módulo”.
      - “Procedimiento de prueba del preamplificador”.
      - “Procedimiento de prueba del sensor”.

## Procedimiento de prueba del módulo

El módulo puede ser probado para la frecuencia de entrada con un generador de frecuencia. Conectar el generador de frecuencia a los terminales exteriores en el bloque de terminales de cuatro posiciones. Conectar el positivo al terminal marrón y el negativo al terminal amarillo. Comprobar que está conectada la alimentación del lazo. Incrementar la frecuencia hasta que se lea el caudal nominal. No exceder de 3000 Hz. Si no se indica medición de caudal, comprobar que el módulo está correctamente configurado.

## Procedimiento de prueba del preamplificador

### Sensores de temperatura de rango ampliado

#### *Electrónica de montaje integrado*

1. Comprobar el interruptor de corredera montado sobre el preamplificador para verificar que el interruptor está en la posición EXT.
2. Comprobar el módulo electrónico para asegurarse de que puede suministrar la alimentación requerida por el preamplificador. Soltar los tornillos de montaje y extraer el módulo de la carcasa. El bloque de terminales de 4 posiciones montado en la parte trasera del módulo proporciona alimentación al conjunto del preamplificador montado cerca del cuello del sensor. La tensión con el preamplificador conectado debe leer:
 

Rojo a amarillo:	$+2.6 \pm 0,2$ V cc
Naranja a amarillo:	$-2.6 \pm 0,2$ V cc

 En caso contrario, desconectar el preamplificador y medir de nuevo. Si la tensión retorna a la normal, sustituir el preamplificador.
3. Si la tensión en el paso 1 es satisfactoria, usar el módulo para alimentar el preamplificador. Desconectar los cables del sensor en el preamplificador.
4. Conectar un capacitor cerámico de  $32 \text{ pF} \pm 5\%$  50 V cc NPO en el terminal marrón del bloque de terminales del sensor. Conectar un generador de onda senoidal a través de la entrada conectando el cable positivo al capacitor y el negativo al terminal amarillo. Usar un terminador de 50-ohm en la salida del generador de señal. Usar un cable coaxial entre el generador de señal y la placa de entrada del sensor.
5. El preamplificador debe estar apantallado para impedir interferencias de 60 Hz. Puede resultar necesario un inhibidor de lámina de aluminio puesta a masa a la carcasa del módulo electrónico.
6. Ajustar el generador para 500 Hz y 0,5 V entre picos. La salida del preamplificador, cables marrón a amarillo, debe ser de 500 Hz a 0,700 V (0,650 a 0,750 Vpp).
7. Incrementar la frecuencia a 4200 Hz. La salida debe estar entre 0,444 y 0,540 V de pico a pico.
8. Disminuir la frecuencia hasta 7,5 Hz. La salida también debe estar entre 0,444 y 0,540 V de pico a pico.
9. Si la salida no está dentro de los valores correctos, sustituir el preamplificador.

#### *Electrónica montada remota*

El preamplificador está situado en la caja de conexiones montada sobre un tubo de paso. Ejecutar los pasos de prueba 1 al 8 anteriores.

## Sensor de rango de temperatura estándar

### *Electrónica montada remota*

1. Comprobar el interruptor de corredera montado en el preamplificador para verificar que el interruptor está en la posición STD (estándar).
2. El preamplificador está situado en la caja de conexiones. Comprobar el módulo electrónico para asegurarse de que puede proporcionar la alimentación requerida para el preamplificador. Soltar los tornillos de montaje y sacar el módulo electrónico de la carcasa. El bloque de terminales de 4 posiciones en la parte trasera del módulo electrónico proporciona alimentación al conjunto del preamplificador montado cerca del cuello del sensor. La tensión con el preamplificador conectado debe leer:
 

Rojo a amarillo:	$+2,6 \pm 0,2 \text{ V}$
Naranja a amarillo:	$-2,6 \pm 0,2 \text{ V}$

 Si no es así, desconectar el preamplificador y medir de nuevo. Si la tensión retorna a la normal, sustituir el preamplificador.
3. Si la tensión en el paso 1 es satisfactoria, usar el módulo electrónico para alimentar el preamplificador. Conectar los cables rojo, amarillo y naranja al módulo electrónico y desconectar el cable marrón. Desconectar los cables del sensor marrón y amarillo.
4. Conectar un capacitor cerámico de  $3300 \text{ pF} \pm 5\%$  50 V cc NPO al terminal marrón del bloque de terminales del sensor. Conectar un generador de onda senoidal a través de la entrada. Conectar el cable positivo al otro cable del capacitor y el negativo al terminal amarillo. Usar un terminador de 50-ohm en la salida del generador de señal. Usar un cable coaxial entre el generador de señal y la placa de entrada del sensor.
5. El preamplificador debe estar apantallado para impedir interferencia de 60 Hz. Puede resultar necesario un inhibidor de lámina de aluminio puesto a masa a la carcasa del módulo electrónico.
6. Ajustar el generador para 500 Hz y 0,5 V de pico a pico. La salida del preamplificador, cables marrón a amarillo, debe ser de 500 Hz a 0,475 V (0,425 a 0,525 V pico a pico).
7. Incrementar la frecuencia hasta 3200 Hz. La salida debe estar entre 0,275 y 0,375 V pico a pico.
8. Disminuir la frecuencia hasta 0,1 Hz. La salida debe estar entre 0,375 y 0,475 V pico a pico.
9. Si la salida no está dentro de los valores correctos, sustituir el preamplificador.

Para esta prueba, el amplificador debe estar montado en la carcasa con el fin de lograr el mejor apantallado. No intentar esta prueba con el preamplificador en el banco. Es muy difícil apantallarlo de las interferencias de 50 o 60 Hz de la iluminación fluorescente.

Obsérvese que pueden usarse alimentaciones separadas para proporcionar alimentación in situ al módulo electrónico.

## Procedimiento de prueba del sensor

### Sensor de rango de temperatura estándar

1. Extraer el módulo electrónico de la carcasa.
2. Desconectar los cables amarillo y marrón de la parte trasera del módulo electrónico.
3. Conectar el cable del sensor a un osciloscopio.
4. Con caudal de fluido en la tubería, observar la forma de la onda de señal en un osciloscopio. La forma de la onda debe ser similar a la mostrada en la figura 15.
  - a. Si la forma de la onda es similar a la de la figura 15, el sensor está bien. Si no hay salida del módulo electrónico, ha fallado la etapa de entrada del módulo electrónico y hay que sustituir el módulo electrónico completo.
  - b. Si no hay señal de salida del sensor, este ha fallado y debe ser sustituirse. Para los detalles, consultar “Sustitución del sensor con el módulo electrónico integrado”.

### Sensor de rango de temperatura ampliado

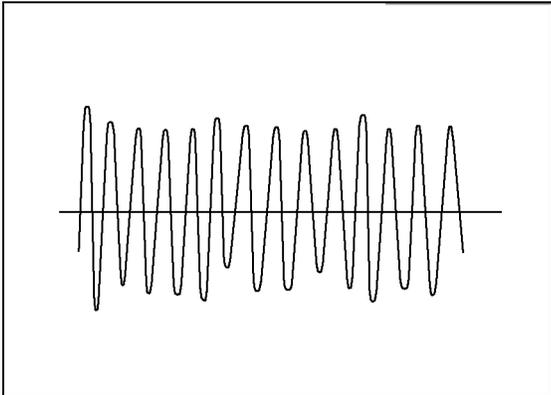
1. Extraer el módulo electrónico de la carcasa. Extraer el preamplificador de la carcasa. Primero, hacer palanca en las orejetas del apantallado de metal separándolas de los lados de la carcasa. A continuación levantar el conjunto de apantallado.
2. Desconectar los cables marrón y amarillo del sensor de la regleta de terminales de entrada del preamplificador.
3. Con caudal en la tubería, usar un osciloscopio para observar la salida del sensor. El alcance de la impedancia de la sonda debe ser de 10 megohms o superior. La forma de la onda debe ser similar a la mostrada en la figura 15. Cuando el preamplificador no está en el circuito, la señal mínima requerida para el sensor está en torno a 2.5 mV.

Para el caudal líquido, una señal mínima de 2,5 mV requerirá en torno a 25 Hz. Compruebe que el caudal es suficiente para producir 25 Hz.

Para el flujo de gas o vapor, la señal mínima de 2.5 mV puede requerir 100 Hz o más, dependiendo del tamaño del medidor.

Si la forma de la onda es similar a la de la figura 15, el sensor está funcionando. Si no hay salida, sustituir el sensor.

*NOTA: Para todos los sensores, comprobar que la señal leída no es la de la frecuencia de la línea de alimentación local, es decir, 50 o 60 Hz.*



**Figura 15. Forma de onda de frecuencia normal vortex**

# 4. *Mantenimiento*

## Introducción

El funcionamiento de los caudalímetros vortex 83F-T y 83W-T consiste en tres funciones básicas: (1) generación y liberación de vórtices en la corriente del fluido, (2) detección de vórtices, y (3), amplificación, acondicionamiento y procesamiento de la señal del sensor de vórtices. En el caso de que se sospeche un mal funcionamiento del caudalímetro, la causa puede ser normalmente aislada a una de estas tres funciones.

El personal implicado en el mantenimiento de los medidores vortex debe estar entrenado y cualificado para el uso de los equipos necesarios y en la extracción y sustitución del medidor en la tubería. También debe estar cualificado para el mantenimiento rutinario de los componentes del medidor.

## Generación y liberación de vórtices

El proceso de generación y liberación de vórtices puede verse degradado o destruido por perturbaciones en el caudal de aguas arriba, la naturaleza del fluido que fluye, o por daños en el elemento eyector de vórtices (esto es raro). Tales perturbaciones de caudal pueden ser creadas por empaquetaduras que penetran en la corriente que fluye, por algunas formas de bloqueo parcial en las tuberías de aguas arriba, por la configuración de la tubería, o por la existencia de caudal de dos fases. En el caso de que las liberaciones del elemento de vórtices se conviertan en tortas, revestimientos o daños físicos significativos, hasta el punto de que cambien su forma o dimensiones básicas, el proceso de liberación de vórtices puede verse afectado. Asimismo, es importante la longitud recta y sin obstrucciones de la tubería de aguas arriba (consultar “Consideraciones sobre las tuberías” en la página 9).

## Detección de vórtices

Existen dos tipos básicos de sensores empelados por ambos caudalímetros vortex, 83F y 83W : Rango de temperatura estándar y de temperatura ampliada. El sensor de rango de temperatura estándar puede llenarse con Fluorolube para aplicaciones con límites de temperatura de proceso de  $-20$  a  $+90$  C (0 a 200 F) o con aceite siliconado para aplicaciones con límites de temperatura de proceso de  $-20$  a  $+200$  C (0 a 400 F). El sensor de rango de temperatura ampliado es un sensor no llenado para aplicaciones hasta 430 C (800 F).

El Sensor de rango de temperatura estándar consiste en un cristal piezoeléctrico bimorfo que está sellado dentro de una cápsula llena de líquido que posee dos diafragmas en los lados opuestos. El proceso de liberación de vórtices crea una presión diferencial alternativa a través de la cápsula que es transmitida a través de los diafragmas y relleno de fluido hasta el cristal.

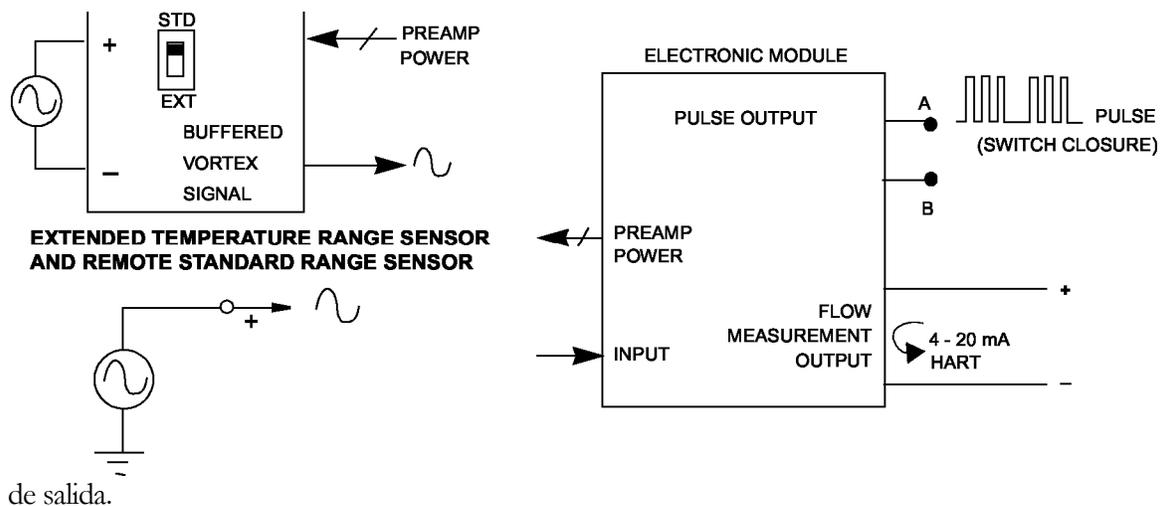
El Sensor de rango de temperatura ampliado consiste en dos cristales piezoeléctricos sellados dentro de una cápsula que posee dos diafragmas de proceso, en lados opuestos, conectados internamente mediante una lanzadera mecánica. El proceso de liberación de vórtices crea una presión diferencial alterna a través de la cápsula que es transmitido a través del mecanismo de lanzadera del diafragma hasta los cristales.

La fuerza alternativa que actúa sobre los cristales hace que se desarrolle una tensión de pulsos con una frecuencia igual a la frecuencia de liberación de vórtices. Los daños a los diafragmas de sellado u otros daños físicos pueden hacer que los sensores funcionen inadecuadamente.

## Amplificación, acondicionado y procesado

La señal del sensor vortex es amplificada, acondicionada y procesada en el módulo electrónico, que está situado en el compartimento de la carcasa eléctrica. Además, el módulo electrónico genera señales de salida digitales, de 4 a 20 mA, y de pulso escalado. En la figura 16 se muestra un diagrama de bloques simplificado del caudalímetro.

Tal como se muestra, el módulo electrónico acepta una salida bruta del sensor directamente del Sensor de rango de temperatura estándar. Cuando se usa con un Sensor de rango de temperatura ampliado, la salida bruta del sensor debe ser amortiguada por un preamplificador antes de ser pasada al módulo electrónico. El preamplificador también se usa con el sensor de rango de temperatura estándar en instalaciones remotas. Para ajustar la impedancia respecto al sensor se usa un interruptor existente sobre el preamplificador. En cualquier caso, el módulo electrónico recibe y procesa la señal del vórtice y proporciona las diversas señales



SENSOR DE RANGO DE TEMPERATURA ESTÁNDAR

*Figura 16. Diagrama de bloques del caudalímetro*

## Módulo electrónico

El módulo electrónico está formado por tres conjuntos de cableado impreso (PWAs) y dos tornillos cautivos. El módulo electrónico está alojado en la carcasa del transmisor en el lado opuesto etiquetado "TERMINALES DE CAMPO." En la parte trasera del módulo hay tres bloques de terminales. Consultar a tabla 8 para un resumen de las conexiones del bloque de terminales.

**Tabla 8. Conexiones del bloque de terminales del módulo electrónico**

Número de conectores	Código de letra	Color	Descripción
2	R B	Rojo Azul	Lazo + Lazo -
2	Y G	Amarillo Verde	Salida + de pulso escalado Salida – de pulso escalado
4	B R O Y	Marrón Rojo Naranja Amarillo	Salida + de sensor o + de preamp. Alimentación + preamp. Alimentación – preamp. Salida – sensor o – preamp.

## Extracción del módulo electrónico

1. Extraer la alimentación del caudalímetro.
2. Extraer la tapa roscada del compartimento del módulo electrónico.
3. Soltar los dos tornillos cautivos, uno en cada lado del módulo electrónico.

### *Caudalímetro de rango de temperatura estándar*

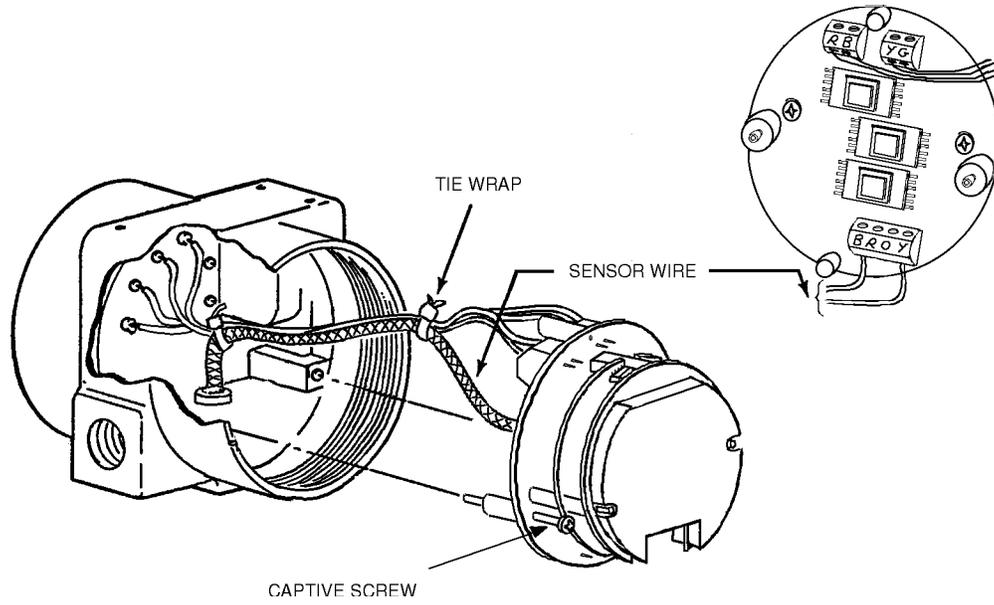
4. Tirar del módulo electrónico hacia fuera de la carcasa lo suficiente para poder desconectar los cables marrón y amarillo del sensor del bloque de terminales situado en la parte trasera del módulo electrónico. Desconectar los cuatro cables de señal de salida (rojo [+], azul [–], amarillo y verde) en los dos bloques de terminales en el módulo electrónico. Consultar la figura 17.
5. Para los medidores remotos montados, extraer los cuatro cables del preamplificador desde el bloque de terminales. Consultar la figura 18.
6. Extraer el módulo electrónico de la carcasa.

*NOTA: No cortar el arrollamiento plástico de sujeción.*

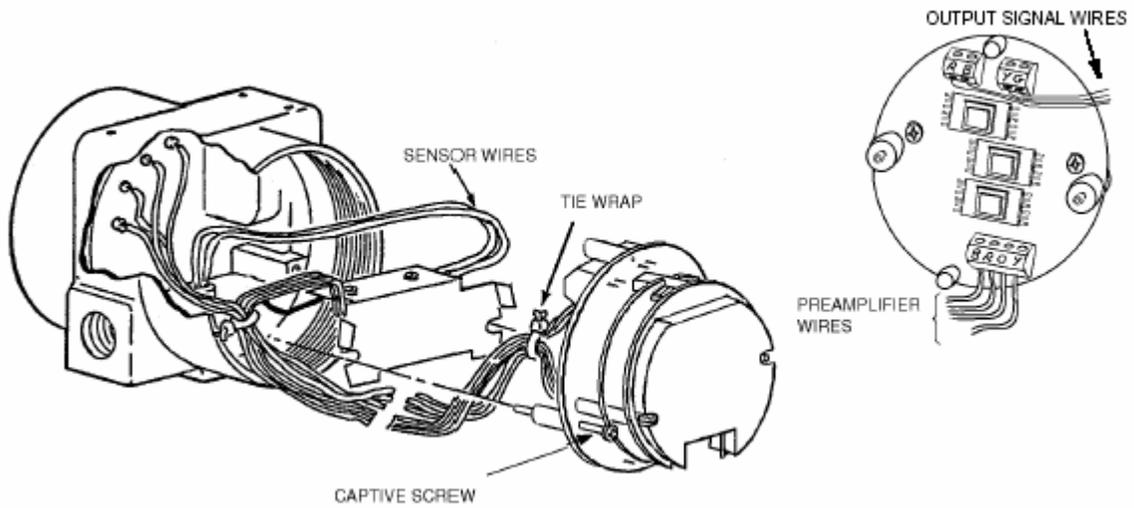
### *Caudalímetro de rango de temperatura ampliado*

El módulo electrónico de rango ampliado posee un preamplificador montado bajo el módulo electrónico. No desplazar el preamplificador.

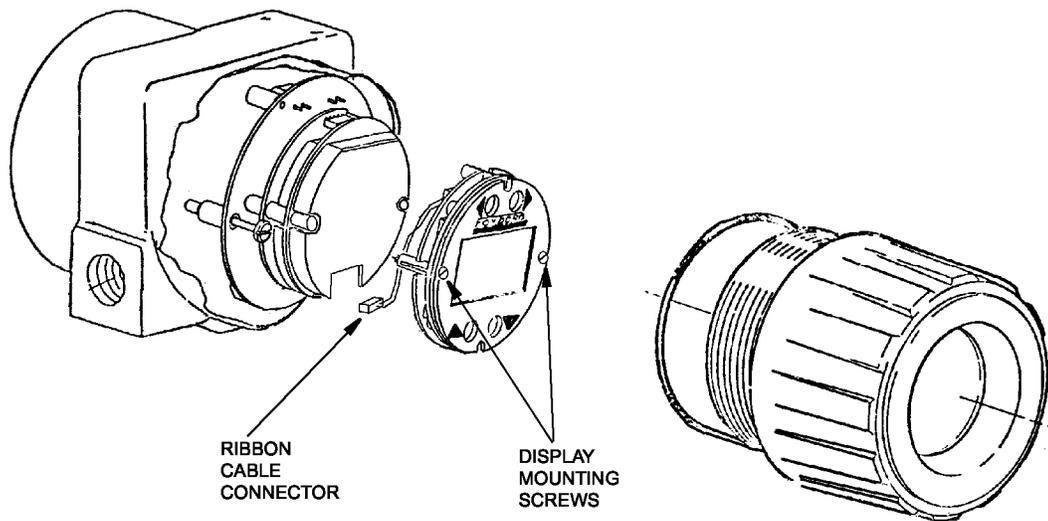
7. Tirar del módulo electrónico hacia fuera de la carcasa lo suficiente para permitir desconectar los cuatro cables del preamplificador (cables marrón-rojo-naranja-amarillo) del bloque de terminales en el módulo electrónico y los cuatro cables de señal (rojo-azul, amarillo-verde). Consultar la figura 18.
8. Extraer the módulo electrónico de la carcasa.



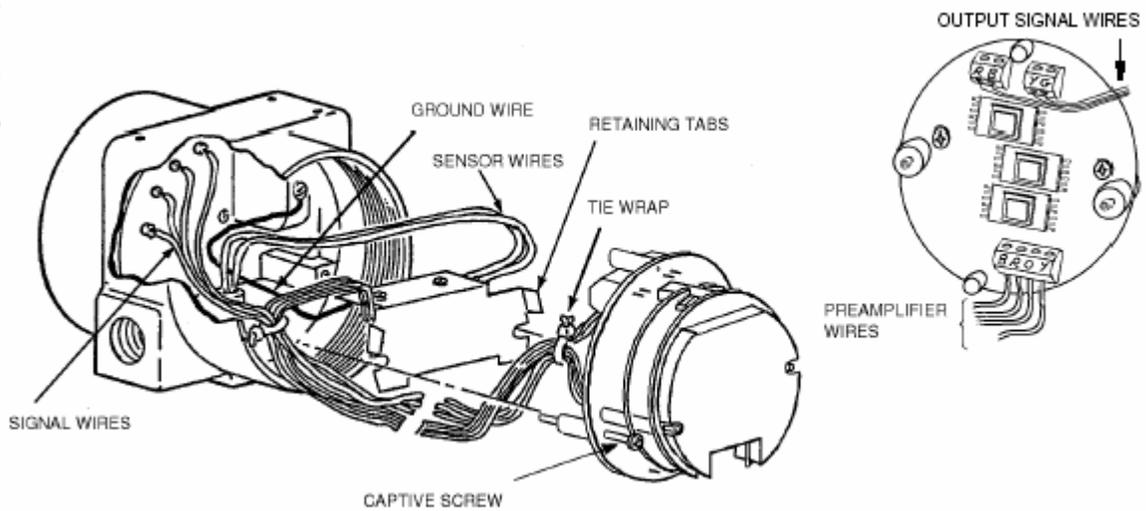
**Figura 17. Conexiones del módulo electrónico : Rango de temperatura estándar (montaje integrado)**



**Figura 18. Conexiones del módulo electrónico : Rango de temperatura ampliado**



**Figura 19. Módulo electrónico con conexiones de pantalla**



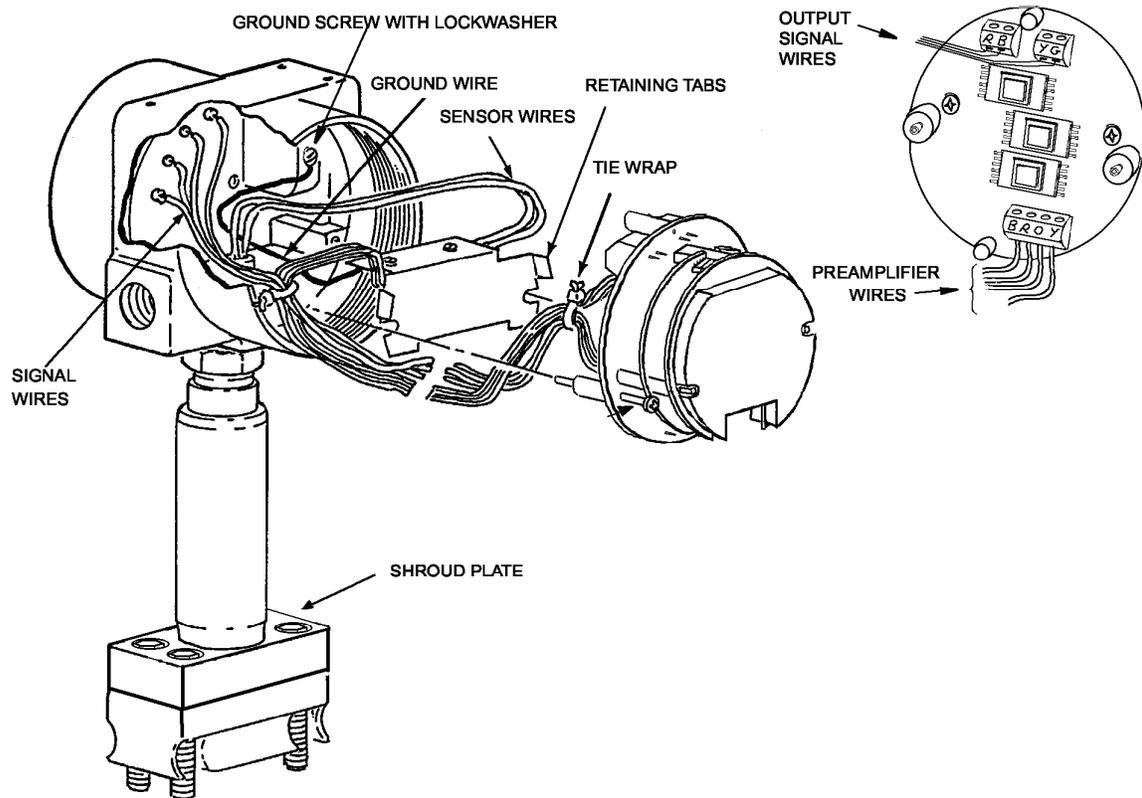
**Figura 20. Conexiones del módulo electrónico : Rango de temperatura estándar y ampliado certificado por CENELEC**

NOTA: No cortar el arrollamiento plástico de sujeción.

## Extracción del módulo electrónico del caudalímetro certificado por CENELEC

La electrónica de la versión a prueba de incendios certificada por CENELEC es similar a la del caudalímetro de rango de temperatura ampliado. La versión CENELEC posee una carcasa con tapas de bloqueo tanto sobre el módulo electrónico como sobre los laterales de los terminales de campo.

1. Extraer la alimentación del caudalímetro.
2. Extraer los conjuntos de bloque de la tapa soltando los dos tornillos de cabeza hueca hexagonal M6 con una llave hexagonal de 5 mm. Guardar estos conjuntos de bloqueo.
3. Una vez los conjuntos de bloqueo están fuera, extraer la tapa del módulo electrónico. Desenroscar los dos tornillos cautivos (uno en cada lado del módulo electrónico). Consultar la figura 20.



**Figure 21. Electronic Module - CENELEC Certified Flameproof**

### Figura 21 Módulo electrónico – ininflamable certificado por CENELEC

4. Tirar del módulo electrónico lo suficiente hacia fuera de la carcasa para desconectar los cables del preamplificador (cables marrón-rojo-naranja-amarillo) del bloque de terminales situado sobre el módulo electrónico y desconectar el cable de señal (cables rojo-azul, amarillo-verde) de los bloques de terminales. No desconectar el cable de masa de la carcasa.
5. Extraer el módulo electrónico de la carcasa.

*NOTA: No cortar el arrollamiento plástico de sujeción.*

## Sustitución del módulo electrónico

**PRECAUCIÓN:** *Antes de proceder, comprobar que no hay aplicada alimentación al caudalímetro.*

1. Extraer el módulo electrónico siguiendo el procedimiento adecuado que comienza en la página 53.

*NOTA: Si hay montada una pantalla en el módulo electrónico, extraer la pantalla, soltar los dos tornillos de fijación, y desenchar el cable de cinta del módulo electrónico. Consultar la figura 19. Para montar la pantalla en el nuevo módulo electrónico, consultar el paso 6.*

*NOTA: El módulo electrónico de repuesto se envía en una bolsa plástica antiestática de protección. No extraerlo de esta bolsa hasta que esté preparado para ser instalado en un caudalímetro. Esto minimizará la posibilidad de daños debidos a una descarga electrostática accidental. El uso de una alfombra electrostática impedirá que se produzcan descargas electrostáticas.*

2. Extraer el nuevo módulo electrónico de su bolsa de protección. El procedimiento de conexión del sensor y los cables de señal continua con el paso 3 en la sección aplicable inferior.

*NOTA: Los cables de señal y del sensor ya deben estar juntos mediante una fijación plástica.*

### *Caudalímetro de rango de temperatura estándar*

3. Consultar la figura 17. Conectar los cables marrón y amarillo del sensor al bloque de terminales de color codificado en la parte trasera del módulo electrónico. Pasar al paso 4.
4. Ir al paso 4 , debajo.

### *Caudalímetro de rango de temperatura ampliado (incluido el ininflamable CENELEC)*

5. Consultar la figura 18. Conectar el cable marrón-rojo-naranja-amarillo del preamplificador al bloque de terminales de color codificado situado en la parte trasera del módulo electrónico. Para la versión ininflamable CENELEC, conectar también el cable de masa del preamplificador a la carcasa tal como se muestra en la figura 21.
6. Conectar los cables de señal (cables rojo-azul y amarillo-verde) a los bloques de terminales del módulo electrónico siguiendo el código de color sobre la etiqueta.
7. Después de que todos los cables están conectados, girar el módulo electrónico a derechas una vuelta completa antes del montaje. Esto ayudará a impedir que los cables sean pinzados. Situar el módulo electrónico en la carcasa sobre los dos orificios de montaje.

Si hay un preamplificador, asegúrese de alinearlos también. Apretar los tornillos cautivos de montaje.

8. Si el módulo electrónico está equipado con una pantalla, volver a montarla. Plegar con cuidado el cable de cinta en el espacio existente entre la pantalla y el módulo electrónico y apretar los tornillos de montaje.
9. El nuevo módulo electrónico debe ser configurado para ajustarse al módulo extraído.
10. Para la configuración consultar el apéndice apropiado.
11. Realizar la prueba dieléctrica posterior al montaje. Consultar la página 65. Cuando se haya completado la calibración, volver a instalar las tapas de la carcasa.

*NOTA: Para CENELEC solamente: fijar los conjuntos de bloqueo en ambos lados de la carcasa de electrónica ANTES DE ACCIONAR EL CAUDALÍMETRO.*

## Preamplificador

El conjunto preamplificador (mostrado en la figura 22) consiste en un preamplificador con un apantallado para la electrónica integral montada (o con una placa de montaje para la electrónica montada remota, como se muestra en la figura 23). El preamplificador posee un interruptor de sensor que debe situarse en STD para los sensores de temperatura estándar y en EXT para los sensores de rango de temperatura ampliada.

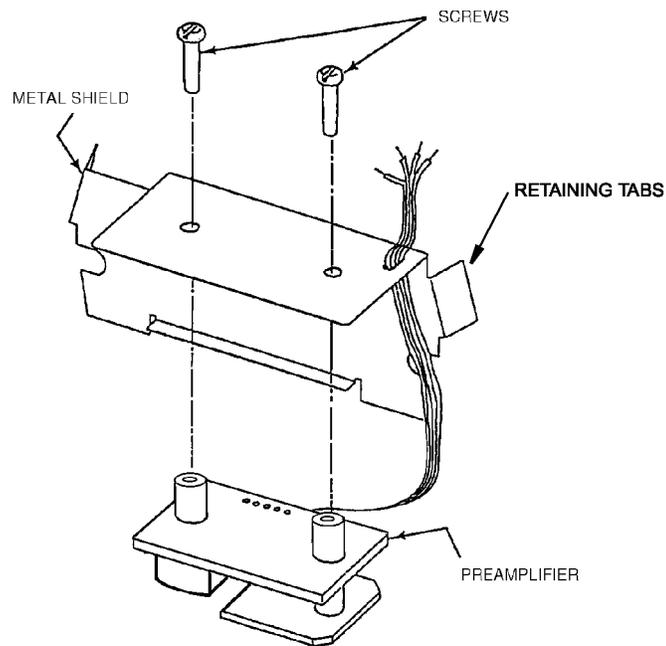
## Extracción del preamplificador

### *Caudalímetro montado integrado*

1. Desconectar la alimentación del caudalímetro.
2. Extraer la tapa del compartimento del módulo electrónico (opuesta al lado de “Terminal de campo”) y extraer el módulo electrónico como se describe a partir de la página 53. Extraer los cables marrón, rojo, naranja y amarillo del preamplificador. Consultar la figura 18. No es necesario extraer la pantalla, si hay alguna presente.
3. Cortar las dos envueltas de sujeción que unen los cables del preamplificador y los de señal.
4. Hacer palanca en las lengüetas de retención del apantallado del metal alejándolas de la carcasa, usando un destornillador de hoja recta, y tirando del conjunto completo hacia fuera. Consultar la figura 22.
5. Girar el preamplificador de arriba abajo, desconectar los cables amarillo y marrón del sensor del bloque de terminales, y soltar el amortiguador de alivio de tensiones que sujeta al cable del sensor.
6. Tirar del preamplificador hacia fuera de la carcasa.

*NOTA: Para los caudalímetros con certificación ininflamable de CENELEC, desconectar el cable de masa del preamplificador de la carcasa. Guardar el tornillo y la arandela de bloqueo. Consultar la figura 21.*

7. Extraer el preamplificador del apantallado sacando los dos tornillos. Consultar la figura 22. Guardar los dos tornillos y el apantallado de metal.
8. El procedimiento de sustitución comienza en la página 62.



**Figura 22. Conjunto del preamplificador : Montaje integrado del rango de temperatura ampliado**

## Sustitución del preamplificador

El preamplificador de repuesto se envía en una bolsa plástica antiestática de protección con dos envueltas de sujeción para revestimiento de los conductores. No extraer el preamplificador de su bolsa hasta que esté preparado para ser instalado en un caudalímetro. Esto impedirá daños debidos a una descarga electrostática accidental.

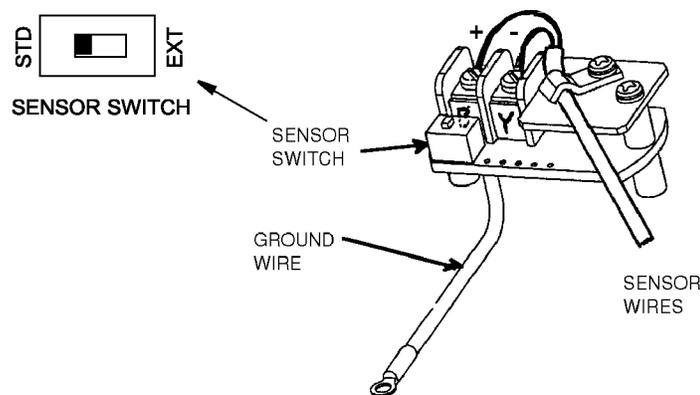
*NOTA: Una alfombrilla electrostática impedirá descargas electrostáticas.*

Extraer el nuevo preamplificador de su bolsa protectora y seguir el procedimiento de instalación en “Caudalímetro montado integrado” en la página 62 y en “Caudalímetro montado remotor” en la página 63.

**PRECAUCIÓN:** *Antes de proseguir, comprobar que la alimentación del caudalímetro está Desactivada (OFF).*

### Caudalímetro montado integrado

1. Montar el nuevo preamplificador en el apantallado metálico usando los tornillos originales.  
Consultar la figura 22.
2. Alimentar los cables amarillo y marrón del sensor a través de la abrazadera de alivio de tensión en la parte inferior de la placa del preamplificador. Apretar la abrazadera y conectar los cables del sensor al bloque de terminales. El código de color es importante. Comprobar para verificar que esto es correcto. Consultar la figura 25.
3. Situar el interruptor del sensor en “STD” para los sensores de temperatura estándar y en “EXT” para los sensores de temperatura de rango ampliado.



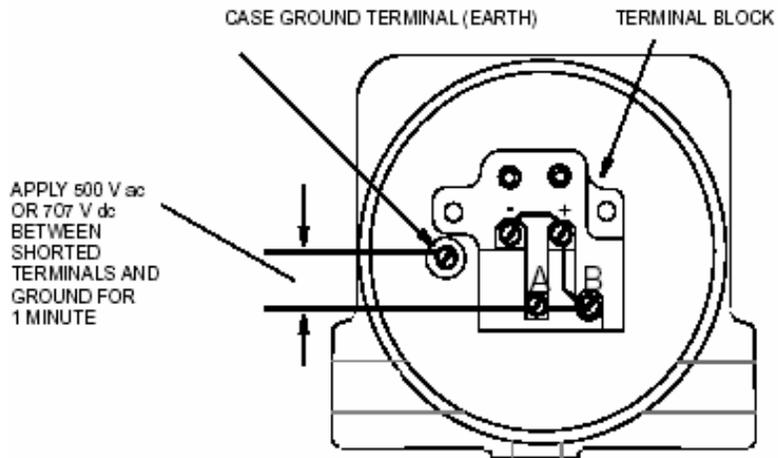
**Figura 25. Conjunto del preamplificador**

4. Antes de situar el preamplificador en la carcasa, doblar las lengüetas de retención del apantallado metálico ligeramente hacia fuera para garantizar un ajuste sin holgura contra las paredes de la carcasa. Consultar la figura 18. Alinear las ranuras de montaje con los orificios de los tornillos para el montaje del módulo electrónico.

5. Una vez el preamplificador está en su sitio, conectar sus cuatro hilos (cables marrón-rojo-amarillo-naranja) al bloque de terminales de color codificado en la parte trasera del módulo electrónico.
6. Conectar los cables de señal de salida (cables rojo-azul, y amarillo-verde) a los bloques de terminales sobre el módulo electrónico, siguiendo los códigos de color en la etiqueta.
7. Antes del montaje del módulo electrónico principal en la carcasa, llevar todos los cables limpiamente desde el preamplificador y la carcasa juntos tal como se muestra en la Figura 18.
8. Mientras se empuja el tendido ondulado de los cables alejándolo de la parte trasera del módulo electrónico, unir los cables entre sí en dos lugares, usando arrollamientos plásticos de sujeción.
9. Posicionar el módulo electrónico en la carcasa alineando el apantallado del preamplificador con los orificios de montaje.
10. Girar el módulo electrónico una vuelta completa a derechas antes del montaje. Esto ayudará a impedir que los cables sean pinzados. Situar el módulo electrónico sobre los orificios de montaje, alinear el preamplificador, y apretar los tornillos de montaje cautivos.
11. Realizar la prueba dieléctrica post montaje. Consultar la página 65. Volver a instalar la tapa roscada de la carcasa.

## Prueba dieléctrica post-montaje

Para asegurar que no existen fallos a tierra en cualquier cableado interno, aplicar una prueba de resistencia dieléctrica de 500 V ca o 707 V cc durante 1 minuto entre los terminales de entrada (+), (-), (A), (B) cortocircuitados, y la tierra de la carcasa tal como se muestra en la Figura 27.



*Figura 27. Conexiones para la Prueba dieléctrica post-montaje*

## Sustitución del sensor con módulo electrónico integrado

El caudalímetro no necesita ser extraído de la tubería para la sustitución del sensor. Sin embargo, la tubería debe ser aislada y vaciada antes de soltar los tornillos de conexión.

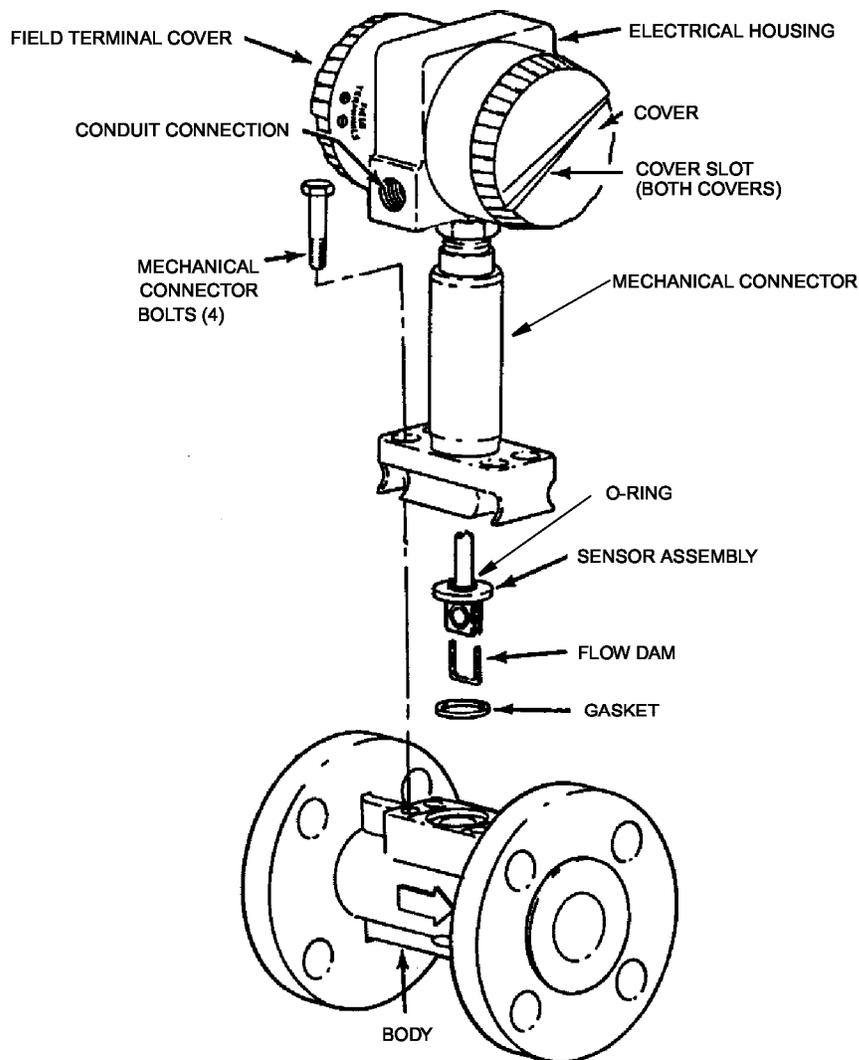
### Desmontaje

1. Desconectar la alimentación del caudalímetro. Si el medidor está cableado con una canalización rígida, puede resultar necesario extraer la tapa de los terminales de campo y desconectar el cableado de entrada y las conexiones del conduit.
2. Extraer la tapa del compartimento del módulo electrónico. (Para los caudalímetros de rango ampliado con certificación de ininflamables por CENELEC, extraer el conjunto de bloqueo antes de extraer las tapas de la carcasa.)

*NOTA: Si la tapa no puede ser extraída a mano, puede que se necesite insertar una barra plana en la ranura achaflanada de la tapa para extraerla.*

3. Extraer el módulo electrónico y el preamplificador y desconectar los cables del sensor según las instrucciones que comienzan en la página 53 para los medidores con carcasas de electrónica montadas integradas.
4. Extraer los tornillos de conector mecánico y levantar la carcasa mecánica, el conector mecánico y el sensor como un conjunto. Consultar la figura 28.
5. Deslizar el sensor fuera del conector mecánico. Consultar la figura 30.

*NOTA: El caudalímetro de rango de temperatura estándar posee una empaquetadura de ptfé y tope de caudal y una junta tórica de caucho de silicona. El Caudalímetro de rango de temperatura ampliado posee una empaquetadura de acero inoxidable y tope de caudal, y una junta tórica de Graphoil.*



**Figura 28. Conjunto del caudalímetro**

## Sustitución del sensor

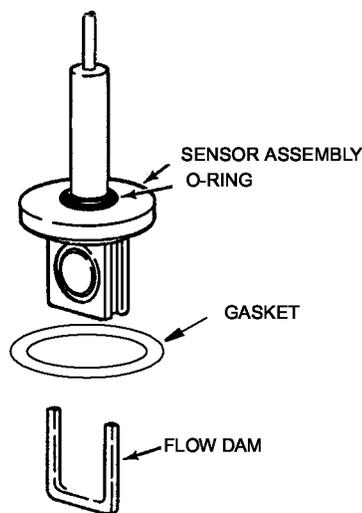
*NOTA: Antes de comenzar el procedimiento de montaje, verificar que se dispone del juego de piezas correcto. Los número del juego de piezas pueden encontrarse en PL 008-708 (para 83F-T) o PL 008-709 (para 83W-T).*

Los juegos del sensor consisten de:

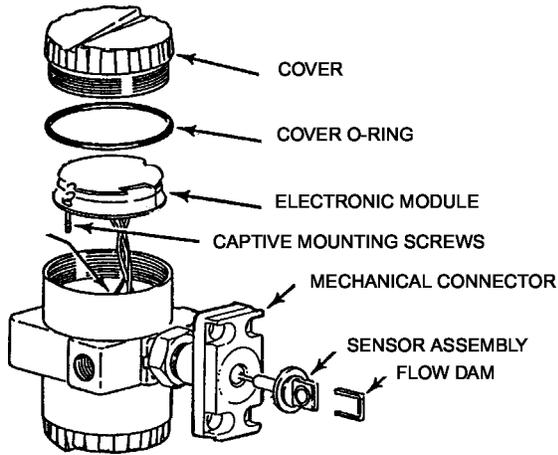
- 1 Conjunto de sensor
- 1 Junta tórica
- 1 Empaquetadura
- 1 Tope de caudal
- 2 Arrollamientos de unión

Los siguientes pasos son aplicables tanto a los caudalímetros de rango de temperatura estándar como ampliado:

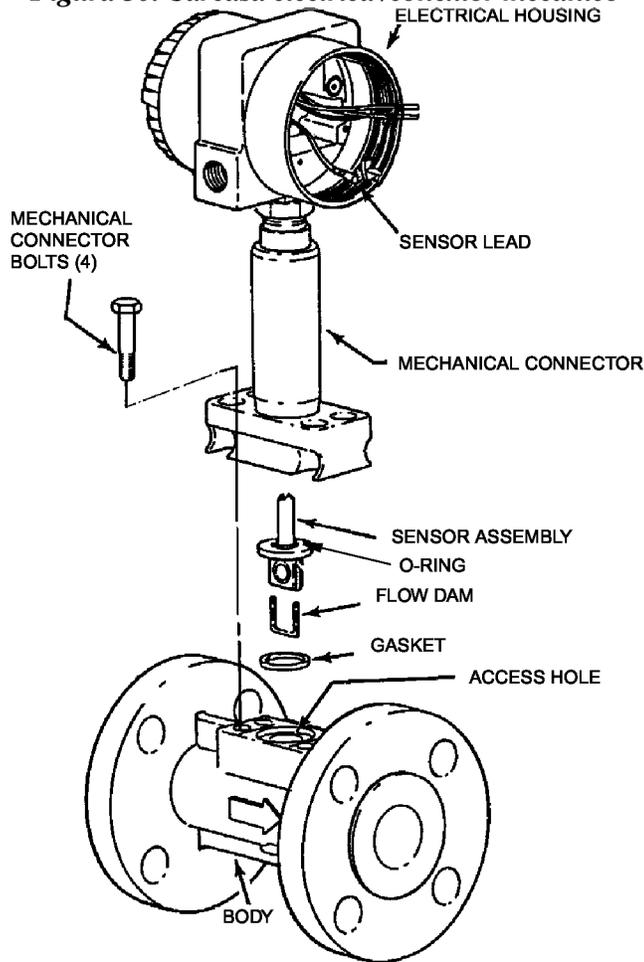
1. Si el tope de caudal se ha mantenido en el cuerpo del medidor, extraerlo antes de comenzar el remontaje.
2. Deslizar la junta tórica sobre el cable del sensor y sobre el cuello del mismo. Consultar la figura 29.
3. Alimentar el cable del sensor con cuidado a través del orificio en el conector mecánico y tirar suavemente del cable hacia fuera de la carcasa eléctrica hasta que el sensor toque el conector mecánico. Consultar la figura 31.
4. Situar la empaquetadura plana sobre el sensor en contacto con la superficie de sellado dentada. Centrar la empaquetadura. Deslizar el tope de caudal en la ranura del sensor.
5. Insertar el sensor con el conector en el cuerpo del medidor y montarlo apretando los cuatro tornillos a mano.



**Figura 29. Junta tórica/sensor/tope de caudal**



**Figura 30. Carcasa eléctrica /conextor mecánico**



**Figure 31. Flowmeter Assembly**  
**Figura 31 - Conjunto del caudalímetro**

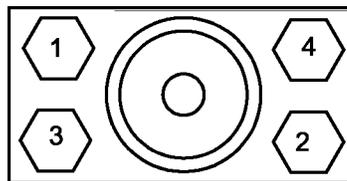
**ADVERTENCIA:** Es importante que la empaquetadura se selle uniformemente para proporcionar un buen sellado. Los siguientes pasos asegurarán un sellado uniforme. Si no se siguen estos pasos pueden producirse lesiones personales debidas a fugas en la empaquetadura.

6. Apretar todos los tornillos del conector en pasos de  $1,2 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $1 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ ) hasta  $2,8 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $2 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ ) según la secuencia mostrada en la figura 32.

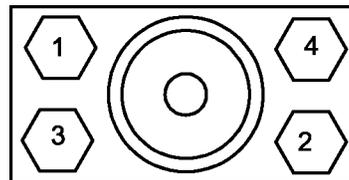
Por ejemplo,

1.2 1

significa  $1,2 \text{ N}\cdot\text{m}$  o  $1 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ .



*Figura 32. Secuencia de apriete de los tornillos del conector*



MAXIMUM TORQUE  $34 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $25 \text{ LB}\cdot\text{FT}$ )

*Figura 33. Secuencia de apriete de los tornillos del conector*

7. Continuar el apriete en pasos de  $7 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $5 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ ) usando la misma secuencia. El par máximo necesario para una operación segura es  $34 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $25 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ ) según la figura 33.
8. Volver a montar el Módulo electrónico y el preamplificador según las instrucciones que comienzan en la página 57.  
Fijar las conexiones de la canalización y el cableado de entrada. Consultar “Terminación en campo” en la página 28 y “Cableado de interconexión para electrónica remota” en la página 20.

*NOTA:* La sustitución del sensor no provocará un desplazamiento del factor K.

**ADVERTENCIA:** Con el fin de mantener la certificación de la agencia de este producto y demostrar la integridad de las piezas y mano de obra en la contención de la presión de proceso, debe realizarse una prueba de presión hidrostática. El medidor debe mantenerse durante 1 minuto sin fugas a la presión adecuada de la tabla 9.

# *Apéndice A. Determinación de las unidades de medición especiales*

Es posible que sea necesario usar unidades de caudal no listadas en el menú de unidades. Para acceder a las unidades personalizadas, seleccionar “especial” en el menú de unidades de caudal y/o totales. Para configurar el transmisor para unidades totales y especiales de caudal se requieren las siguientes cuatro entradas.

1. Para visualizar el total se requiere el nombre completo, máximo seis caracteres.
2. Para visualizar el caudal nominal se requiere el nombre del caudal, máximo seis caracteres.
3. Factor de conversión total para la computación total.
4. Factor de conversión del caudal para computación del caudal.

Los factores de conversión deben estar relacionados con el software interno y la forma en que el medidor computa el caudal. El factor de conversión para el total es una conversión directa de  $\text{ft}^3$  a las unidades deseadas. El factor de conversión para el caudal es una conversión directa de  $\text{ft}^3/\text{s}$  a las unidades de caudal deseadas. Puede usarse cualquier tabla de factores de conversión.

Ejemplo: Barriles por hora

Medir el total en barriles y el caudal en barriles por hora.

Nombre total: bbl

Nombre del caudal: bbl/h

Factor de conversión total:  $0,1781 \text{ bbl}/\text{ft}^3$

Factor de conversión de caudal:  $0,1781 \times 3600 = 641.2 \text{ bbl}/\text{h}$

donde:  $3600 = \text{s}/\text{hr}$

Ejemplo: BTU por minuto

El factor de conversión para el total debe estar en  $\text{BTU}/\text{ft}^3$ . Si el factor de BTU es conocido en unidades de masa, entonces debe ser convertido a unidades de volumen multiplicando por la densidad. El factor del caudal es una conversión directa de  $\text{ft}^3/\text{s}$  a las unidades deseadas.

Nombre total: BTU

Nombre del caudal: BTU/m

Factor de conversión total:  $(\text{BTU}/\text{lb}) \times \text{densidad}$

Factor de conversión del caudal:  $(\text{BTU}/\text{lb}) \times \text{densidad} \times 60$

donde:  $60 = \text{s}/\text{min}$

Ejemplo: Calorías por hora

El factor de conversión para el total debe estar en  $\text{calorías}/\text{ft}^3$ . Si el factor de calorías es conocido en  $\text{cal}/\text{kg}$ , debe ser convertido a  $\text{cal}/\text{ft}^3$  multiplicando por los factores de conversión de densidad y volumen ( $\text{m}^3$  a  $\text{ft}^3$ ). El factor del caudal debe estar relacionado con  $\text{ft}^3/\text{s}$ .

Nombre total: cal

Nombre del caudal: cal/h

Factor de conversión total: (cal/kg) x densidad x 0,028317

donde:  $0,028317 = \text{m}^3/\text{ft}^3$

Factor de conversión del caudal: (cal/kg) x densidad x 0,028317 x 3600

# Apéndice B. Válvulas de aislamiento

Las válvulas de aislamiento están disponibles en las versiones de medición simple y doble para los sensores de rango estándar y ampliado. El siguiente procedimiento es aplicable a todas las versiones. La sustitución del sensor en este tipo de unidad es básicamente el mismo que la sustitución de un sensor en unidades sin válvula de aislamiento. Sin embargo, debe prestarse una atención especial puesto que el proceso no necesita ser parado.

**ADVERTENCIA:** *La válvula de aislamiento debe estar en la posición cerrada antes de sustituir el sensor. Debe despresurizarse gradualmente de forma que el fluido del proceso no fugue. Pueden producirse lesiones personales como consecuencia de estas fugas. Seguir los procedimientos de bloqueo normales. Extraer la alimentación del caudalímetro.*

## Sustitución del sensor

1. Cerrar la válvula. Se trata de una válvula de bola simple, puerto doble y ¼ de giro. Usar una llave en los planos del vástago de la válvula para girar a derechas un cuarto de vuelta. Consultar la figura 38.

*NOTA: El indicador de posición en ángulo recto fijado al vástago no es una palanca de válvula. Usar una llave en los planos del vástago de válvula.*

2. Dejar que la unidad se enfríe lo necesario.
3. Extraer la alimentación del caudalímetro y desconectar el cableado de entrada y las conexiones de la canalización.
4. Soltar gradualmente los cuatro tornillos superiores que conectan el conector mecánico a la superficie superior del cuerpo de la válvula. No soltar los tornillos inferiores.
5. Dejar que el fluido de proceso atrapado dentro del cuerpo de la válvula se despresurice.
6. Extraer los cuatro tornillos del conector y levantar la carcasa eléctrica, el conector mecánico y el sensor como una unidad.

*NOTA: Si la tapa de la carcasa de electrónica no puede ser extraída a mano, puede que sea necesario insertar una barra plana en la ranura para sacarla.*

7. Proceder a la extracción del módulo electrónico según las instrucciones que comienzan en la página 53 y sustituir el sensor según las instrucciones que comienzan en la página 67. Comprobar que se instala la junta tórica sobre el sensor y usar una empaquetadura y tope de caudal nuevos.
8. Cuando se ha instalado el sensor nuevo, montar el sensor y el conector mecánico al cuerpo de la válvula y apretar los tornillos según las instrucciones que comienzan en la página 67.
9. Puesto que no es posible someter a prueba de fugas la unión de la válvula y el conector, debe ser montada cuidadosamente.

10. Abrir la válvula girando a izquierdas. Prestar atención y comprobar la existencia de fugas.
11. Volver a instalar el módulo electrónico y, cuando se requiera, el preamplificador, utilizando las instrucciones que comienzan en la página 62.
12. Reconectar la canalización y el cableado externo. Consultar las instrucciones que comienzan en la página 20.
13. Volver a instalar las tapas y proseguir la operación. No debe existir necesidad de recalibrar el módulo electrónico.

## Sustitución o instalación de una válvula de aislamiento

Para sustituir la válvula de aislamiento no es necesario extraer el caudalímetro. No obstante, la tubería debe cerrarse y vaciarse antes de soltar los tornillos de montaje.

1. Si el medidor está cableado con una canalización rígida, puede que sea necesario desconectar el cableado de entrada y las conexiones de a canalización.
2. Extraer los tornillos que sujetan el conector y el cuerpo de la válvula.
3. Extraer y desechar la empaquetadura y tope de caudal viejos. Instalar una nueva empaquetadura y tope de caudal en la sección inferior del cuerpo de la válvula y montar la válvula en el cuerpo del medidor. Consultar las figuras 38 o 39. Estas son las mismas empaquetaduras y tope de caudal usados con los sensores. Para las válvulas de rango estándar, usar la empaquetadura L0121DT y el tope de caudal L0112KT. Para las válvulas de rango ampliado, usar la empaquetadura K0146HL y el tope de caudal K0146HK.
4. Instalar los cuatro pernos en la brida inferior y apretarlos, usando el procedimiento que comienza en la página 67.
5. Instalar una nueva empaquetadura y tope de caudal en el sensor. Mantener el sensor, conector mecánico y carcasa juntas y deslizar con cuidado el sensor en la parte superior del cuerpo de la válvula.
6. Instalar los cuatro tornillos en la brida superior y apretarlos, usando el procedimiento que comienza en la página 67.

*NOTA: Las empaquetaduras deben ser selladas uniformemente y los pernos apretados adecuadamente tanto en el conector mecánico como en el cuerpo de la válvula para asegurar un sellado estanco a las fugas. Si se incumplen estos pasos pueden producirse lesiones personales debidas a fugas en la empaquetadura.*

7. Reconectar la canalización y el cableado externo. Consultar las instrucciones que comienzan en la página 20.
8. Volver a instalar las tapas y proseguir con la operación.

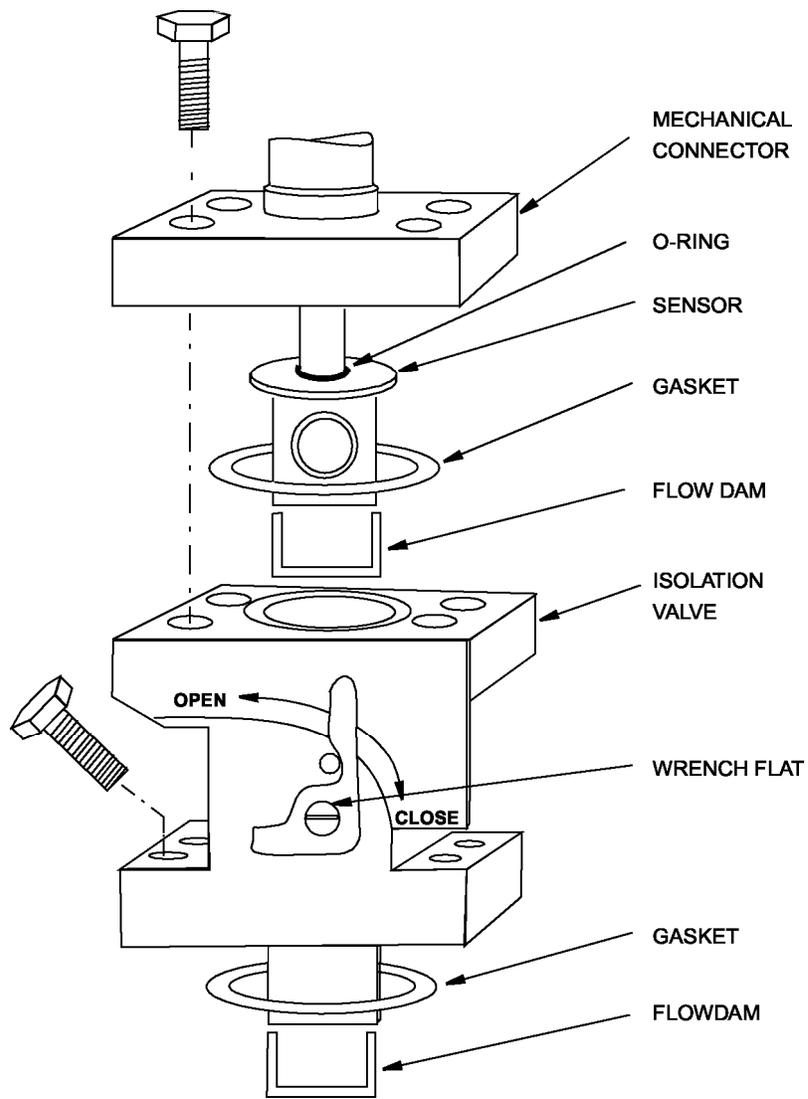
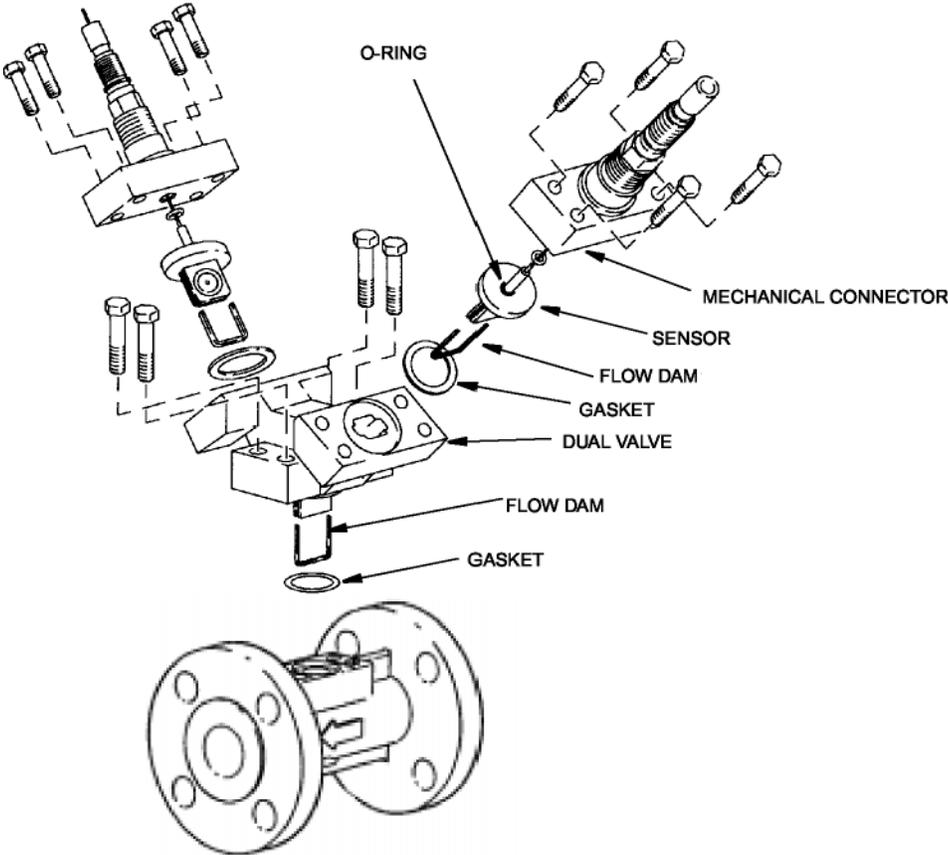


Figura 38. Válvula de aislamiento



**Figure 39. Dual Manifold**

**Figura39 – Distribuidor doble**

# *Apéndice C. Instrucciones de configuración HART*

## Introducción

Las instrucciones generales relativas a la instalación y operación del Comunicador HART pueden encontrarse en los siguientes documentos:

MAN 4250	Manual de producto del comunicador HART
MI 020-350	Instrucciones de cableado del Foxboro Intelligent Transmitter (Transmisor inteligente de Foxboro)

Las instrucciones específicas del Caudalímetro inteligente vortes de la serie I/A se describen en este apéndice.

## Estructura del menú HART

La estructura en línea del menú del comunicador HART se muestra en la figura 40. Las secuencias clave para el acceso rápido, dadas las funciones o parámetros se muestran en la tabla 42.

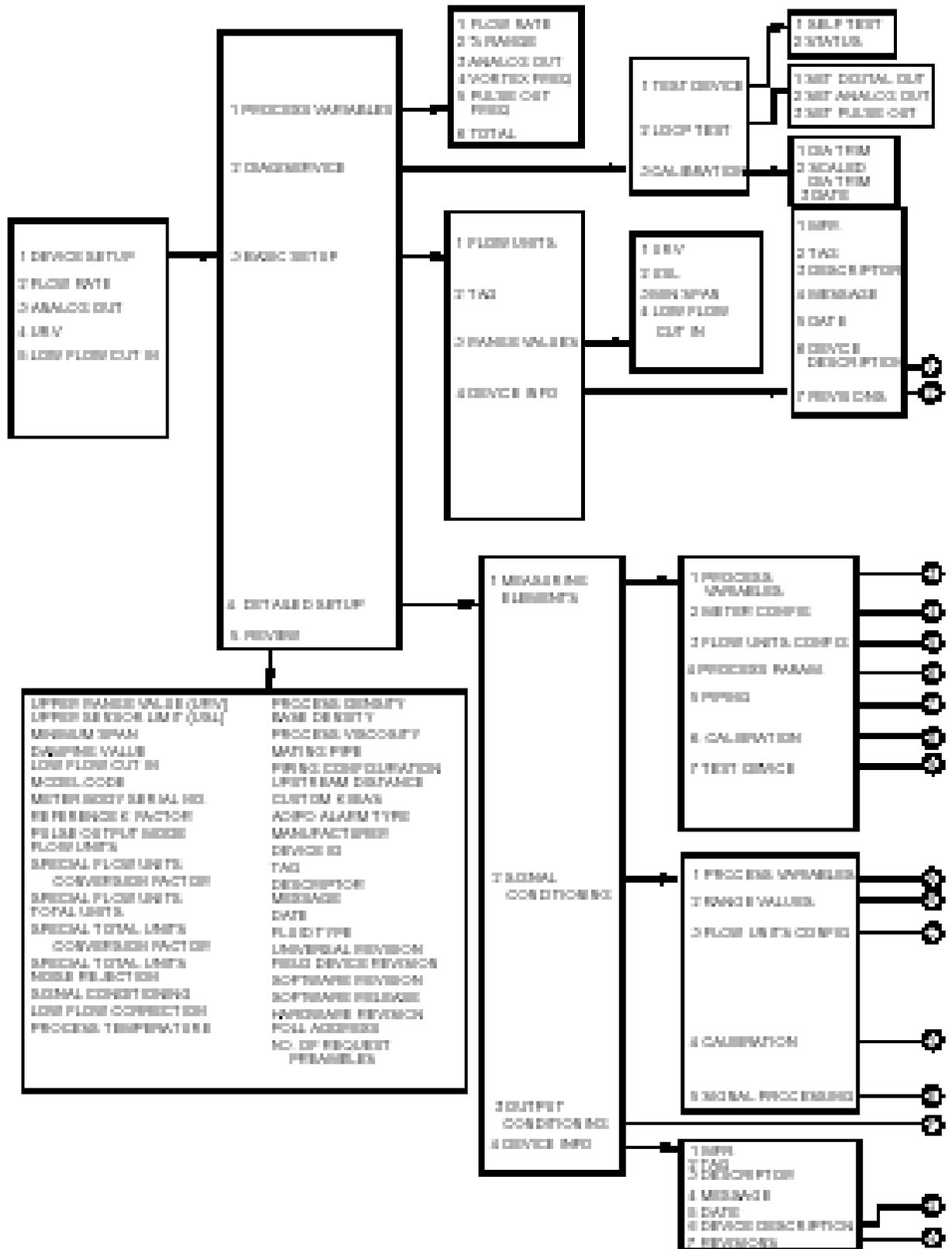
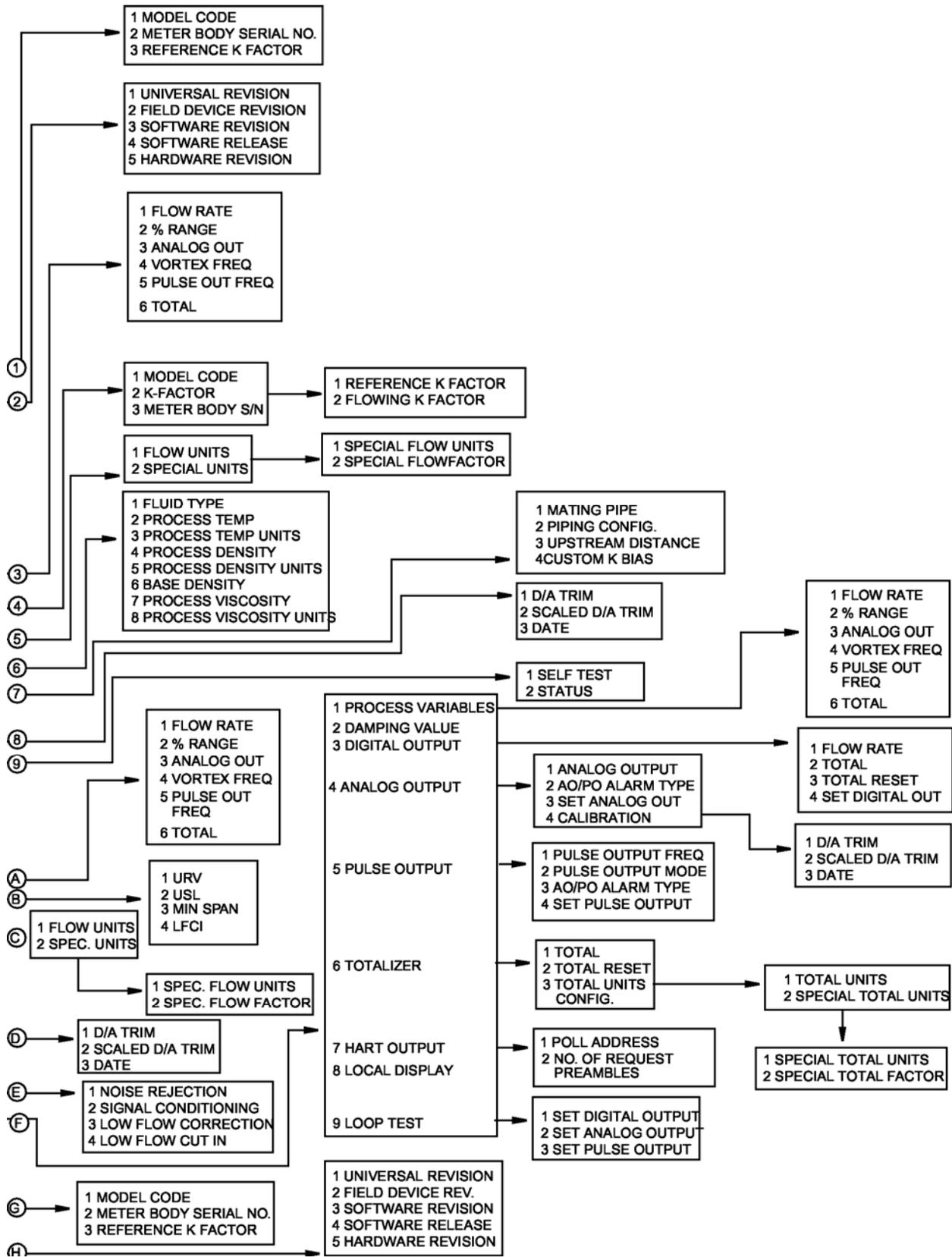


Figura 40. Estructura en línea del menú de HART— Parte 1 de 2



***Figura 41. Estructura en  
línea del menú de HART— Parte 2 de 2***

Function/Variable	Key Sequence
Analog Output	3
AO/PO Alarm Type	1, 4, 3, 4, 2
Auto Low Flow Cut-In	1,3,3,4
D/A Trim	1,2,3,1
Damping Value	1,4,3,2
Date	1,2, 3, 2
Density, Base	1,4,1,4,6
Density, Process	1,4,1,4,4
Descriptor	1,3,4,3
Fluid Type	1,4,1,4,1
Flow Rate	2
Flow Rate (% of range)	1,1,2
K-Factor, Reference	1,3,4,6,3
K-Factor, Flowing	1,4,1,2,2,2
K-Factor Bias, Custom	1,4,1,5,4
Local Display	1,4,3,8
Loop Test	1,2,2
Low Flow Correction	1,4,2,5,3
Low Flow Cut-In	1, 3, 3, 4
Manufacturer	1,3,4,1
Message	1,3,4,4
Meter Body Serial Number	1,3,4,6,2
Minimum Span	1,3,3,3
Model Code	1,3,4,6,1
Noise Rejection	1,4,2,5,1
Number of Req. Preambles	1,4,3,7,2
Piping	1,4,1,5
Poll Address	1,4,3,7,1
Process Parameters	1,4,1,4
Process Variables	1,1
Pulse Output Frequency	1,1,5
Pulse Output Mode	1,4,3,5,2
Ranges Values	1,3,3
Review	1,5
Revisions	1,3,4,7
Scaled D/A Trim	1,2,3,2
Self Test	1,2,1,1
Signal Conditioning	1,4,2,5,2
Special Units, Flow	1,4,1,3,2
Special Units, Total	1,4,3,6,3, 2
Status	1,2,1,2
Tag	1,3,2
Temperature, Process	1,4,1,4,2
Total	1,1,6
Total Reset	1,4,3,6,2
Units, Flow	1,3,1
Units, Total	1,4,3,6,3,1
Upper Range Value (URV)	1, 3, 3, 1
Upper Sensor Limit (USL)	1,3,3,2
Viscosity, Process	1,4,1,4,7
Vortex Frequency	1,1,4

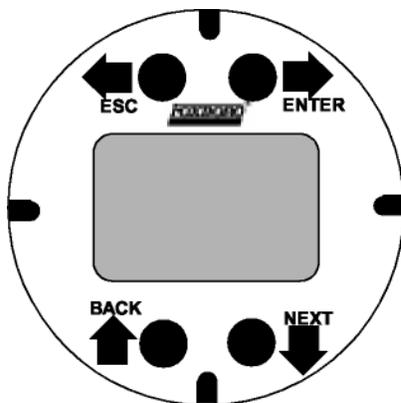
*Figure 42. Fast-Key Function/Variable Chart*

*Figura 42. Tabla de variables/teclas de función rápidas*

# Apéndice D. Instrucciones de configuración local

## Introducción

La configuración local del vortex de la serie I/A se obtiene a través de cuatro pulsadores multifunción situados en la pantalla/teclado local mostrado debajo. En la tabla 10 se presenta un resumen funcional del Arbol del menú.



**Tabla 10. Resumen funcional del árbol del menú**

Level 1	Level 2	Función
MEASURE		Pantalla de caudal nominal y total
DISPLAY	OPTIONS PARAMS TAGS	Pantalla del transmisor y opciones de salida Pantalla de parámetros de fluido y aplicación Pantalla de Tubo de paso y parámetros de identificación
CALIB	SHOW LFCI RESET TOTAL CAL 4 mA CAL 20 mA	Ajuste del modo de visualización de la medición Ajuste del Corte por caudal bajo Ajuste del total a cero Calibración de mA a 4 mA Calibración de mA a 20 mA
TEST	DIAG SET DIG SET MA SET HZ SELFTST XMITTEMP	Pantalla de estado Ajuste de la salida digital para calibración del lazo Ajuste de la salida 4-20 mA para calibración del lazo Ajuste de salida de Pulso escalado para calibración lazo Activación de la autocomprobación del transmisor Pantalla de temperatura del transmisor

**Tabla 10. Resumen funcional del árbol del menú (continuación)**

Level 1	Level 2	Función
CONFIG	OPTIONS	Seleccionar las opciones del transmisor
	OUTPUT	Seleccionar las opciones de salida
	FLUID	Introducir los parámetros del fluido
	UNITS	Introducir las unidades, URV, y amortiguación
	BIAS	Introducir los parámetros de aplicación
	TAGS	Introducir los parámetros de identificación
	NEWTUBE	Introducir los parámetros del tubo de paso
	PASSWD	Cambiar las contraseñas

## Uso del configurador local

### Mediciones (MEASURE)

El sistema arranca mostrando el caudal nominal (FLOW), el total (TOTAL), o el nominal y total (BOTH) medidos, de forma alternativa, dependiendo de la selección realizada en el menú Calibrar/Mostrar.

### Pantalla del indicador de barras

El indicador de barras analógico situado en la parte superior de la pantalla indica la medición del caudal, como porcentaje del valor superior del rango.

*NOTA: Si la medición del caudal está fuera de rango, la barra indicadora parpadeará.  
Si el transmisor está fuera de línea, las cuatro barras de la mitad del indicador de barras parpadearán.*

En TEST/SET DIG, el indicador de barra continua visualizando el caudal de medición. Sin embargo, en TEST/SET MA, muestra el porcentaje del intervalo ajustado.

### Movimiento dentro del Sistema del menú

Al pulsar ESC se interrumpirá la visualización de las mediciones, y mostrará el primer elemento del menú, DISPLAY. A partir de aquí, los cuatro botones permiten que el usuario se mueva por el árbol del menú, conforme a lo indicado por las flechas. Pulsar la tecla descendente repetidamente, y la pantalla del menú ciclará a través de cada uno de los elementos del menú del nivel superior (Nivel 1). Consultar el diagrama de la estructura del menú en las siguientes páginas conforme se desplace alrededor.

*NOTA: Cada elemento del menú visualiza su nivel (1 a 4) al principio de la línea superior.*

Las cuatro teclas también permiten que los usuarios se desplacen hacia arriba y abajo por la lista de selección, tal como indican las flechas. Asimismo, al pulsar ESC se desplaza del nivel actual al siguiente nivel superior. Pulsando ESC dentro del menú de nivel superior retorna al usuario al bloque MEASURE.

## Visualización de datos (DISPLAY)

Los submenús OPTIONS, PARAMS, y TAGS son solo de lectura. Puede desplazarse a través de ellos, pero no modificar ningún dato.

En el menú PARAMS, la pantalla alterna para todos los elementos del menú entre en nombre del parámetro y el valor/unidades (Esto también sucede cuando se visualiza la temperatura del transmisor en TEST/XMITTEMP). Ir a PARAMS/URV; observar que se alternan “URV” y el valor/unidades.

En el menú TAGS, las líneas alfanuméricas pueden ser más largas que el número de caracteres visualizados. Para desplazarse a los caracteres ocultos en visualizar, pulsar las teclas de flechas derecha o izquierda. Ir a TAGS/MODEL, y pulsar varias veces la tecla de flecha derecha. Se desplazará a la izquierda línea MODEL, permitiendo que visualice los caracteres ocultos. Para abandonar este elemento de menú, pulsar las teclas de flecha de subir o bajar, o pulsar ESC repetidamente hasta que la línea retroceda a su posición original.

## Respuesta a una pregunta

Existen varios lugares en el árbol del menú donde puede visualizarse una pregunta, como por ejemplo “LOOP IN MANUAL?”, mencionado debajo en *Introducción de la contraseña*. Para responder ‘Si’, pulsar ENTER, si es ‘No’, pulsar ESC.

## Introducción de la contraseña

Los submenús CALIB, TEST y CONFIG requieren una contraseña (una línea alfanumérica de 4 caracteres). El cambio de la contraseña será tratado más adelante. Seleccionar el menú CALIB, TEST o CONFIG del nivel superior, y pulsar Enter en el indicador PASSWD. Aparecerán dos corchetes que rodean a 4 espacios ([\_\_\_\_]) en la segunda línea de la pantalla. El cursor, un icono parpadeante, aparecerá en el primer carácter.

Para introducir la contraseña, usar las flechas de subir y bajar para desplazarse a través de la lista de caracteres aceptables. Después de seleccionar el carácter deseado, pulsar la flecha derecha para pasar al siguiente carácter. Continuar este proceso hasta que la contraseña esté completa. Pulsando la flecha derecha una vez más se mueve el cursor parpadeante al corchete derecho. Pulsando Enter se completa ahora el proceso. Antes de pulsar Enter, pueden usarse las flechas izquierda y derecha para retroceder y avanzar para modificar una selección incorrecta.

Si introduce una contraseña incorrecta, la pantalla indicará “SORRY” durante 1 segundo, a continuación retornará al indicador PASSWD.

Después de introducir la contraseña correcta, aparecerá el siguiente mensaje, “LOOP IN MANUAL?”. Pulsar ENTER si la respuesta es ‘Si’, ESC si es ‘No’. ‘Si’ lleva al usuario a los submenús de calibración, prueba o configuración. ‘No’ le retorna a CALIB o CONFIG en el menú principal.

La contraseña por omisión de fábrica para TEST, CALIB, y CONFIG es [\_\_\_\_], (cuatro espacios). Para introducirla rápidamente, pulse la tecla derecha 5 veces.

## Activación del Bloque de menú Edit, Lista de selección o funciones del usuario

Para abrir un bloque de menú que permita que el usuario edite o seleccione datos o para ejecutar una función, como RESET TOTAL, ir al bloque del menú y pulsar la tecla derecha.

## Edición de números y líneas

La edición de cualquier número o línea en el sistema del menú se realiza de la misma forma que la introducción de la contraseña anterior. Las flechas de subir y bajar desplazan a través de una lista de caracteres aceptables para la posición actual. La flecha derecha mueve el cursor a la derecha,; ENTER acepta el cambio al final. La flecha izquierda mueve el cursor a la izquierda,; ESC cancela el cambio al principio.

Existen tres tipos de elementos de edición: números firmados, números no firmados y líneas.

Los números sin signo ciclan a través de los dígitos 0 a 9, y la coma (punto) decimal, con las flechas de subir y bajar. Por ejemplo: intentar cambiar el elemento CONFIG/FLUID/DENSITY a 8.200.

Cuando se introduce una coma (o punto) decimal en cualquier posición, y ya existe una coma decimal a la izquierda del cursor, la nueva coma (punto) decimal sustituye a la vieja. Cambiar la DENSITY de 8.200 a 82.00 seleccionando primero la coma (punto) decimal a la derecha del 2. Observe o que sucede cuando introduce la segunda coma (punto) decimal (es decir, pulse la flecha Derecha).

Los números con signo siempre tienen un signo + o – al principio. El + solo puede ser cambiado a–, y viceversa.

Por último, los caracteres en las líneas pueden ser cambiados a cualquier carácter válido. La secuencia de caracteres que puede obtenerse para una línea pulsando las flechas de subir y bajar son: espacio, A-Z, a-z, 0-9, período, guión, barra inclinada. Ir a CONFIG/TAGS/GEOLOC y cambiarlo. Obsérvese que el campo de datos completo no es visible de una vez. Para introducir el cambio debe todavía tener que pulsar ENTER desde el lado derecho del campo de datos, después de desplazarse a la derecha con la flecha derecha.

## Selección de una lista

Los elementos de la lista de selección permiten que el usuario elija un valor de una lista de alternativas suministrada con el transmisor. Ir a CONFIG/FLOW/UNITS, y pulsar ENTER. La línea completa inferior de la pantalla parpadea. Si pulsa las flechas de subir o bajar, la pantalla mostrará la elección previa o siguiente de esta lista. Pulsando ENTER se aceptará el cambio, pulsando ESC se retornará al valor previo.

## Calibración de mA (TEST/CAL 4 mA o CAL 20 mA)

Cuando se abre el bloque de menú CAL 4 mA o CAL 20 mA, se visualizará 0,5+/- . Para introducir este valor, es decir, para cambiar la salida mA del transmisor, pulsar la flecha de subir para añadir 0,5 mA, o la flecha de bajar para restar 0,5 mA. Pulsando la flecha derecha pueden seleccionarse los valores de 0,05 y 0,005, y ser introducidos por las flechas de subir y bajar. La pantalla no cambiará cuando se entra en el valor seleccionado. Para que una nueva calibración sea aceptada por el transmisor, moverse con la flecha derecha hasta el extremos del campo de datos. Para restaurar la calibración original, mover con la flecha izquierda hasta el principio.

## Estado del transmisor

Si existe un fallo en el transmisor, aparecerá un mensaje de error cuando se entre en el menú TEST.

## Cambio de la contraseña

El cambio de la contraseña se realiza en CONFIG/PASSWD. Antes de cambiar la contraseña, aparecerá un indicador solicitando la introducción de la contraseña antigua. CALIB y TEST comparten la misma contraseña. Para CALIB puede usarse una contraseña diferente.

## Arbol del menú del configurador local

### Lectura del árbol del menú

El árbol del menú usado para realizar la configuración local se muestra en las páginas siguientes. Cada bloque del diagrama del menú significa un elemento del menú. El texto en el bloque indica el título del elemento, y se visualizan todos los datos. El texto bajo cada bloque indica el tipo de elemento del menú. Existen cinco tipos de elementos: Branch, Edit---, PickList, Group, y UserFunc.

- Los elementos de Branch no visualizan o editan datos, sino que simplemente le llevan a otro elemento del menú en función de la tecla que haya pulsado.
- Los elementos Edit --- \* visualizan un valor numérico (real o integrador) o de línea, que puede ser editado.
- Los elementos PickList \* visualizan una de varias alternativas, que pueden ser seleccionadas. Los elementos de PickList tienen que tener elecciones a seleccionar de aquellos en una casilla a trazos a la derecha del elemento.
- Los elementos Group, visualizan alternativamete, un nombre de parámetro y su valor/unidades. No está autorizado a cambiarlos en este punto del arbol del menú.
- Los elementos UserFunc, no visualizan o editan datos, en su lugar permiten la activación de una función interna.

\* Los elementos Edit--- y PickList marcados R/O (solo lectura) visualizarán los datos asociados, pero no podrá cambiarlos en este punto del árbol del menú.

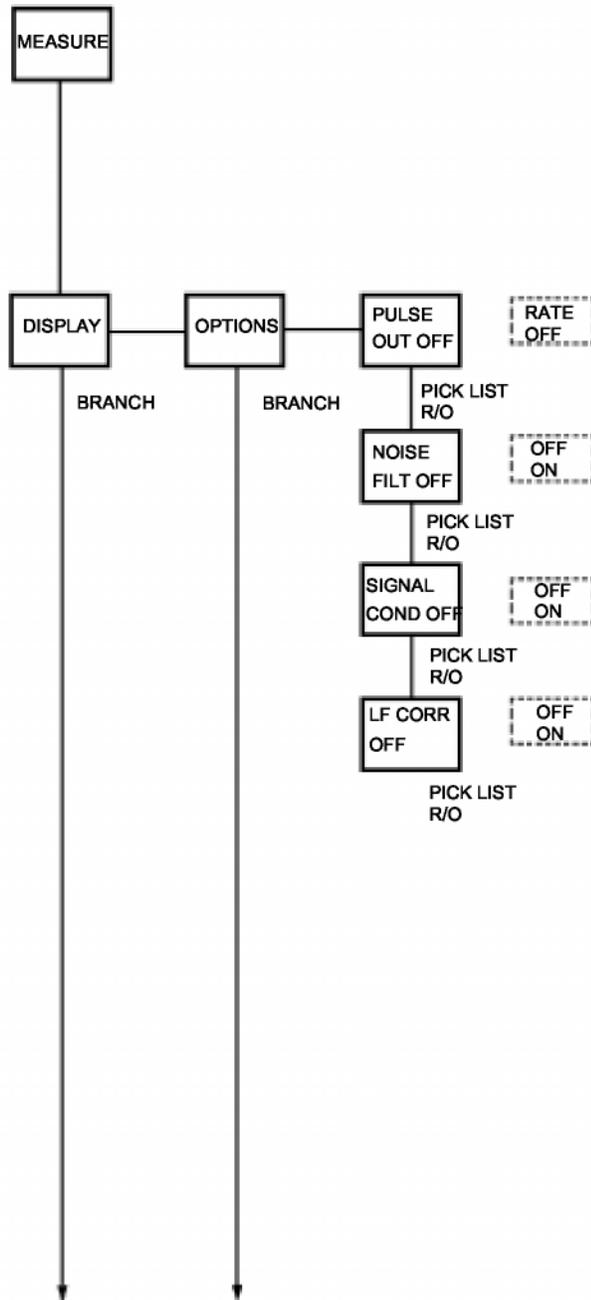
# Menú configurador local de Vortex IT (1 a 8)

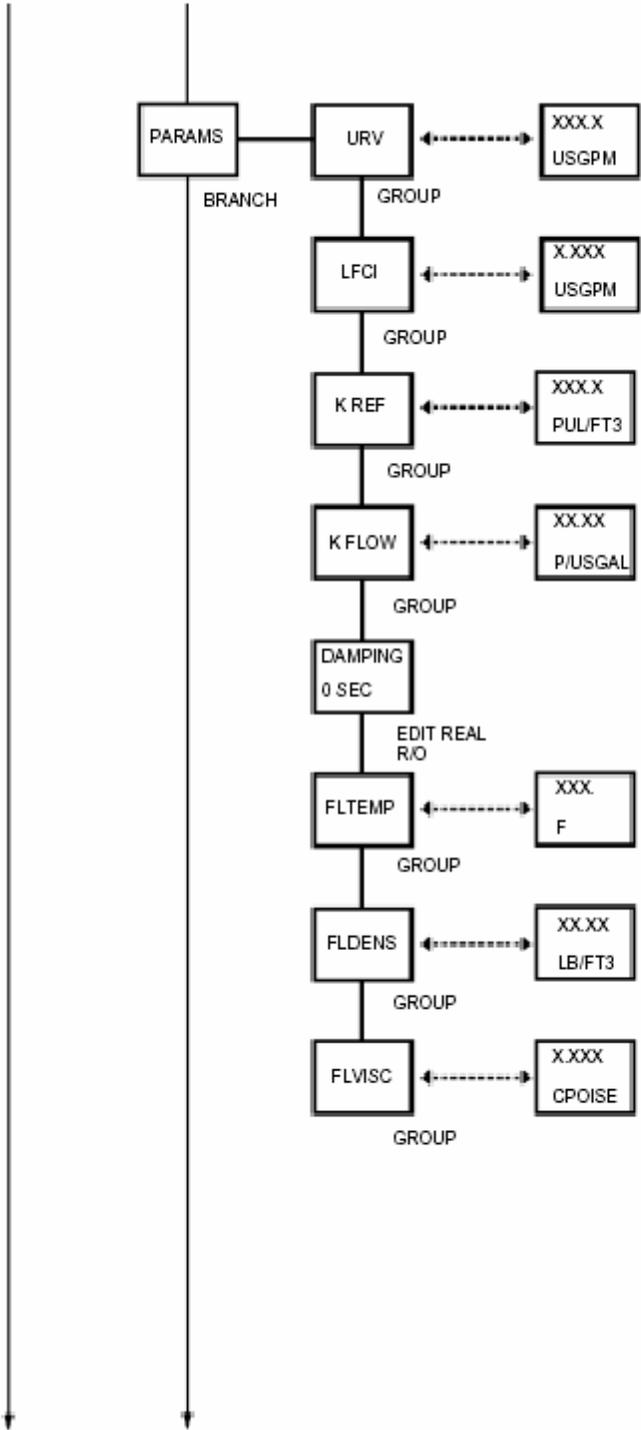
MI 019-199 – February 1997

Appendix D. Local Configuration Instructions

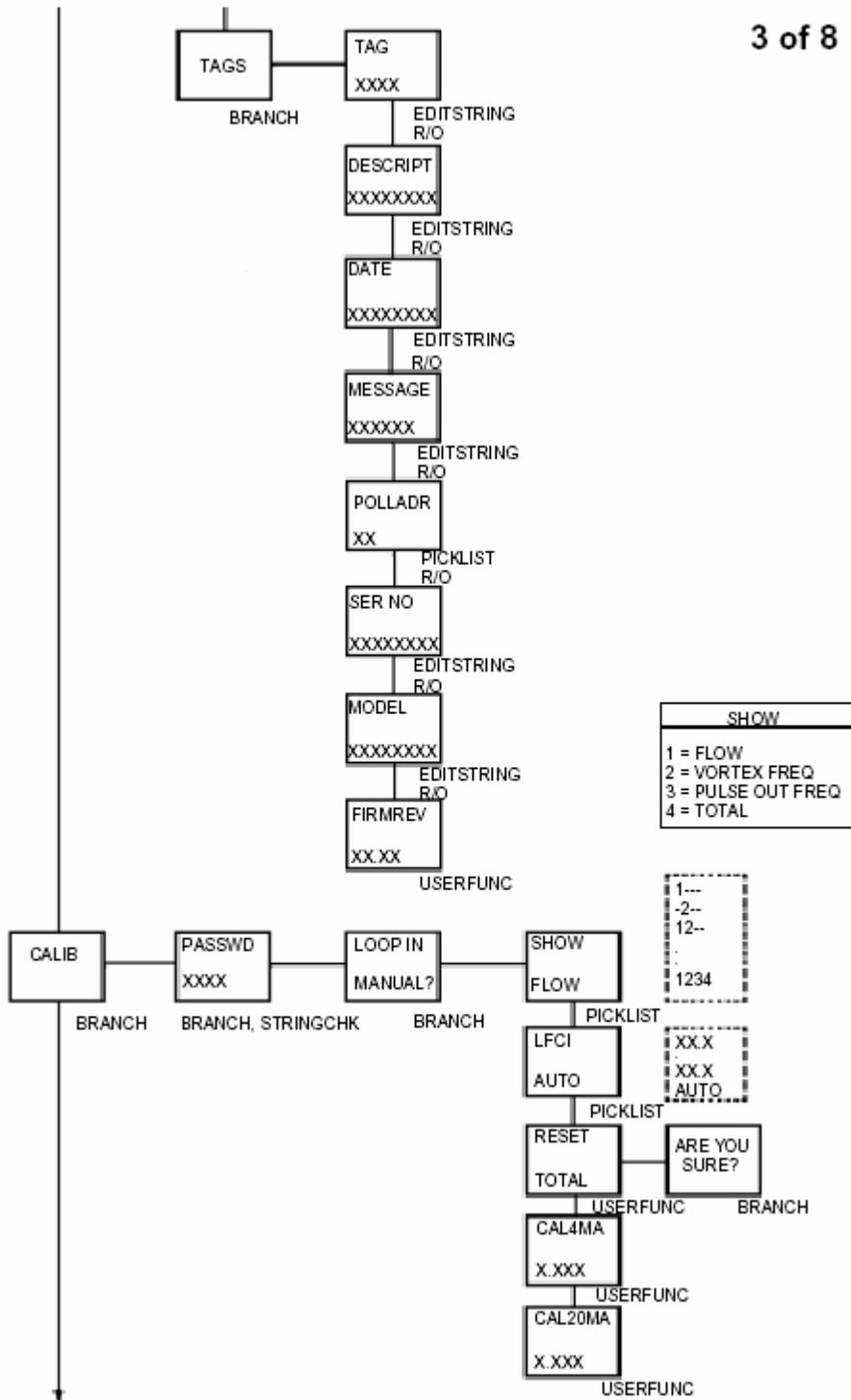
## IT Vortex Local Configurator Menu (1 through 8)

1 of 8



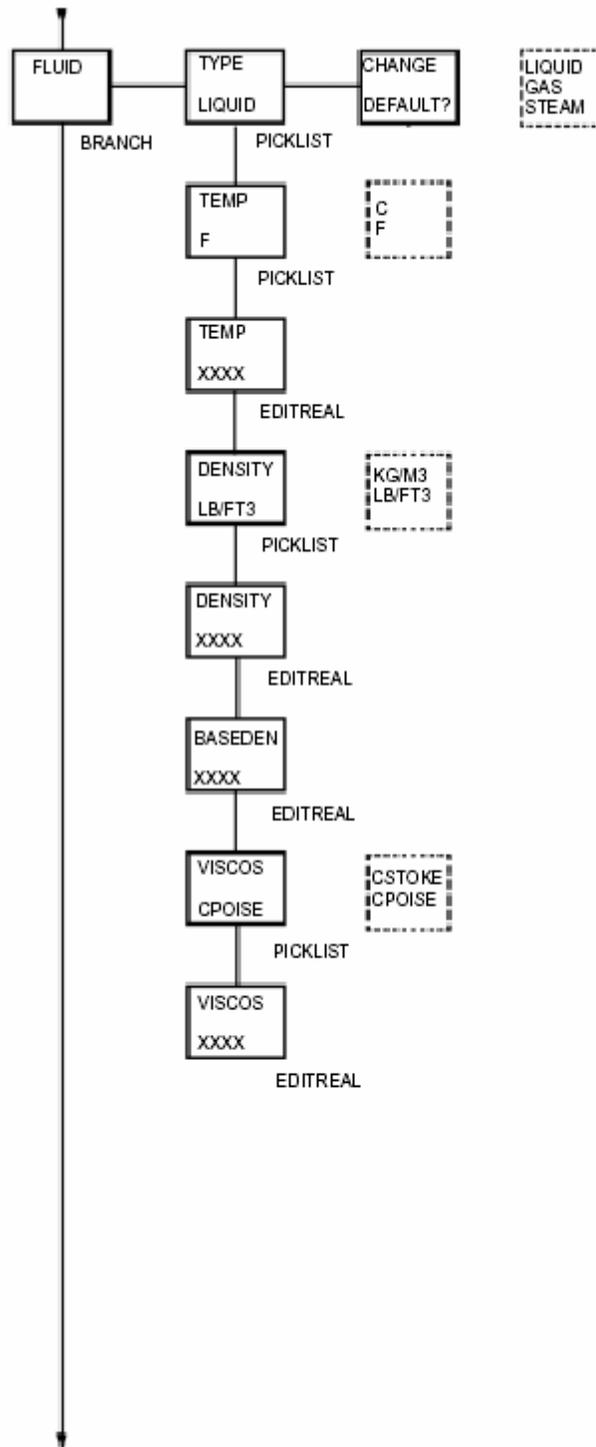


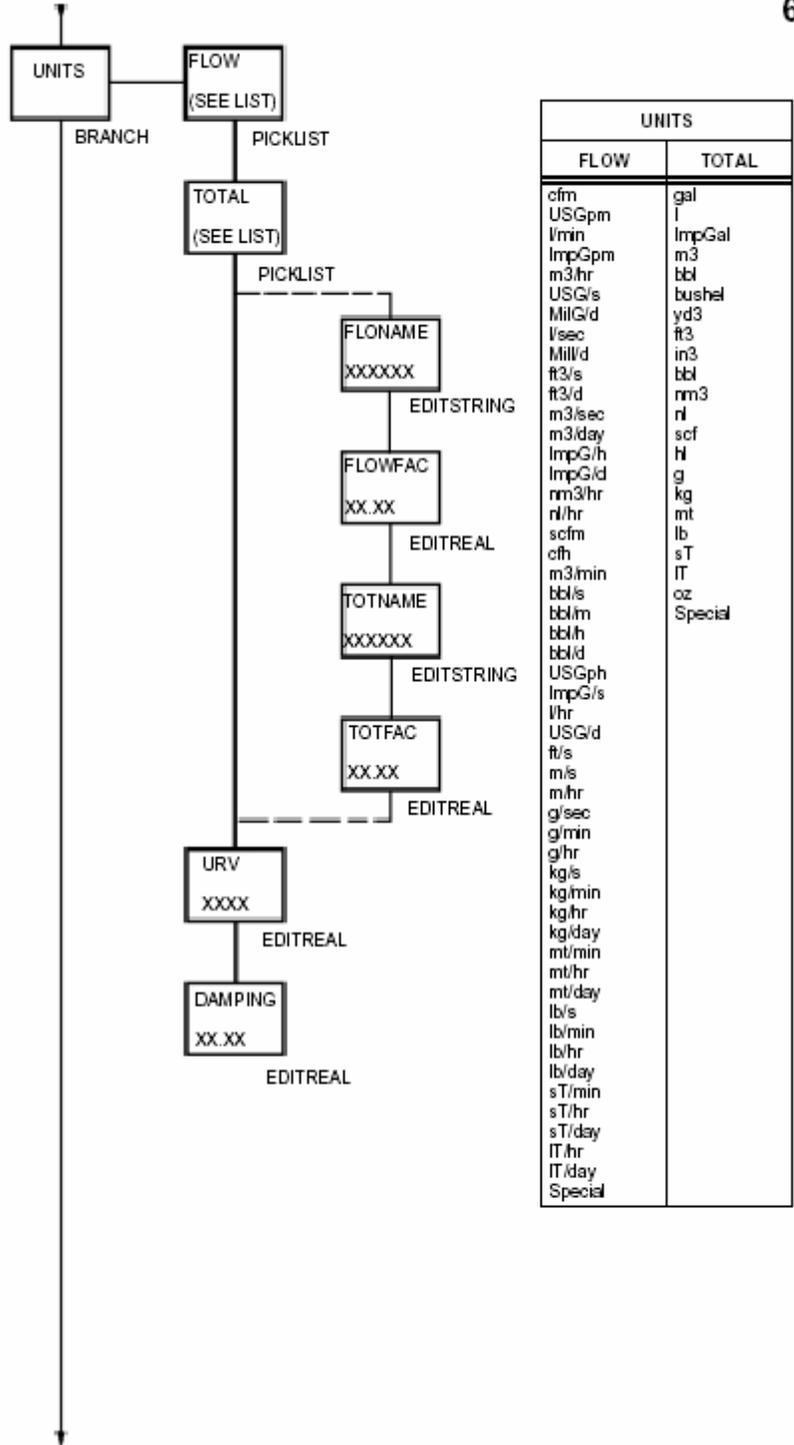
3 of 8



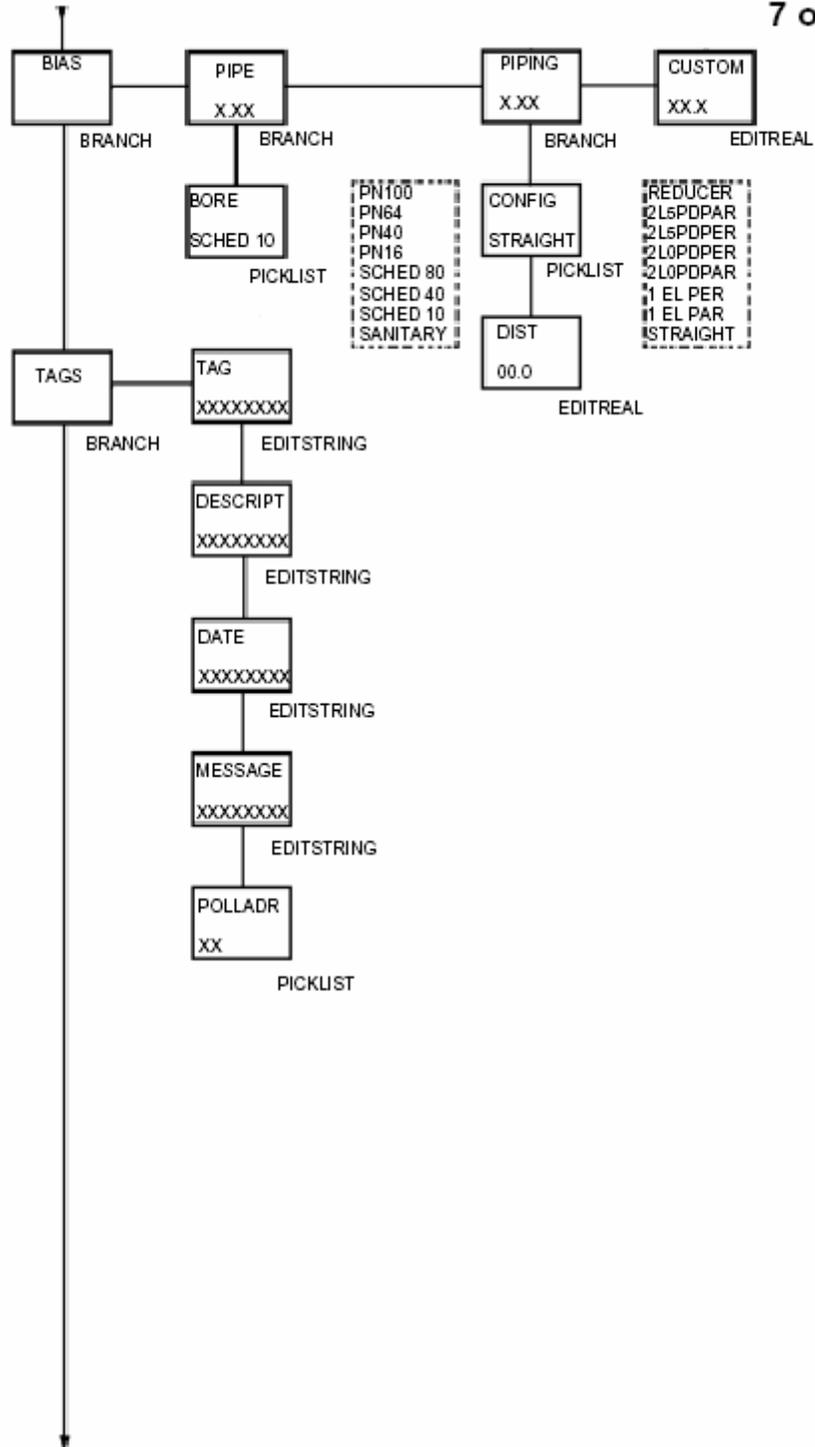


5 of 8

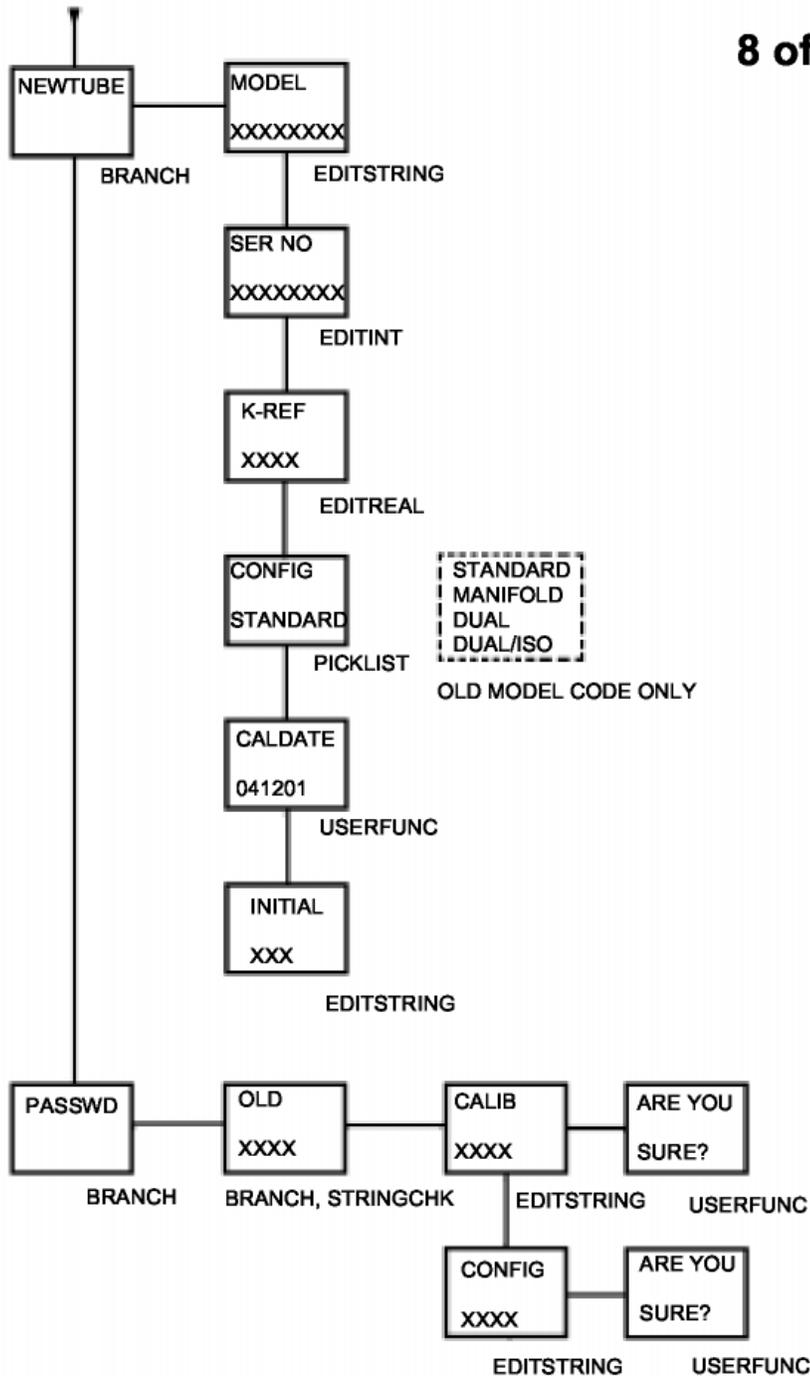




UNITS	
FLOW	TOTAL
cfm	gal
USGpm	l
l/min	ImpGal
ImpGpm	m3
m3/hr	bbt
USG/s	bushel
MilG/d	yd3
l/sec	ft3
Mil/d	in3
ft3/s	bbt
ft3/d	nm3
m3/sec	nl
m3/day	scf
ImpG/h	hl
ImpG/d	g
nm3/hr	kg
nl/hr	mt
scfm	lb
cfh	sT
m3/min	IT
bbt/s	oz
bbt/m	Special
bbt/h	
bbt/d	
USGph	
ImpG/s	
l/hr	
USG/d	
ft/s	
m/s	
m/hr	
g/sec	
g/min	
g/hr	
kg/s	
kg/min	
kg/hr	
kg/day	
mt/min	
mt/hr	
mt/day	
lb/s	
lb/min	
lb/hr	
lb/day	
sT/min	
sT/hr	
sT/day	
IT/hr	
IT/day	
Special	



8 of 8



# Apéndice E. Base de datos de configuración

Este apéndice define y describe los parámetros de la base de datos de configuración mostrados en la siguiente tabla.

**Tabla 11. Base de datos de configuración**

<p>Flow Tube Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Model Code</li> <li>☐ Meter Body Serial Number</li> <li>☐ Reference K-Factor</li> </ul>	<p>Process Fluid Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Fluid Type</li> <li>☐ Process Temperature</li> <li>☐ Process Density</li> <li>☐ Base Density</li> <li>☐ Process Viscosity</li> </ul>
<p>Identification Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Tag</li> <li>☐ Descriptor</li> <li>☐ Date</li> <li>☐ Message</li> <li>☐ Polling Address</li> </ul>	<p>Application Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Mating Pipe</li> <li>☐ Piping Configuration</li> <li>☐ Upstream Distance</li> <li>☐ Custom K-factor Bias</li> <li>☐ Upper Range Value</li> </ul>
<p>Transmitter Options</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Flow Units</li> <li>☐ Total Units</li> <li>☐ Noise Rejection</li> <li>☐ Signal Conditioning</li> <li>☐ Low Flow Correction</li> <li>☐ Low Flow Cut-In</li> </ul>	<p>Output Options</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Damping Value</li> <li>☐ Pulse Output</li> <li>☐ AO/PO Alarm Type</li> </ul>

En lo que sigue, un número entre paréntesis {#} indica la longitud máxima de la línea (cadena) para los parámetros alfanuméricos.

## Parámetros del tubo de paso

Código de modelo (MSCode) [introducción alfanumérica, {16}]

Esta es una cantidad definida por el fabricante. Figura en la etiqueta del caudalímetro, y en la base de datos si la electrónica y el tubo de paso se envían como un conjunto.

Valor por omisión: ‘en blanco, si el módulo electrónico se envía solo

Número de serie del cuerpo del medidor [introducción alfanumérica, {16}]

Esta es una cantidad definida por el fabricante. Figura en la etiqueta del caudalímetro, y en la base de datos si la electrónica y el tubo de paso se envían como un conjunto.

Valor por omisión: ‘en blanco’, si el módulo electrónico es enviado solo  
Reference K-Factor [introducción numérica]

Este es el factor de calibración de referencia. Se introduce como un número puro. El valor del número es suficiente para definir las unidades adecuadas, es decir, pulsos/ft<sup>3</sup> o pulsos/litro. Figura en la etiqueta del caudalímetro, y en la base de datos si la electrónica y el tubo de paso se envían como un conjunto.

Valor por omisión: ‘en blanco’, si el módulo electrónico es enviado solo

## Parámetros de identificación

**Tag** [entrada alfanumérica, {8}]

Esta es una cantidad definida por el usuario.

Valor por omisión: ‘en blanco’

**Descriptor** [entrada alfanumérica, {16}]

Esta es una cantidad definida por el usuario.

Valor por omisión: ‘en blanco’

**Date** [entrada numérica, {6}]

Esta es una cantidad definida por el usuario. En el caso del configurador HART la fecha (XXXXXX) es expresada como MMDDYY (mes/día/año), para el configurador local se expresa como YYMMDD (año/mes/día).

Valor por omisión: HART = 051194, Local = 940511

**Message** [entrada alfanumérica, {32}]

Valor por omisión: ‘en blanco’

**Polling Address** [entrada numérica, {2}]

Esta es una cantidad definida por el usuario. El protocolo HART permite la conexión de hasta 15 dispositivos HART en un simple par de cables trenzados, o sobre líneas telefónicas arrendadas, un concepto conocido como ‘multiterminal’. En una instalación multiterminal, cada transmisor es identificado por una dirección exclusiva (1-15) referida como dirección de votación. En el modo multiterminal, es decir, una dirección de votación distinta de cero, la salida analógica del transmisor se ajusta a un valor fijo de 4 mA. Para una instalación que no sea de multiterminal, es decir, un lazo transmisor simple, la dirección de votación del transmisor debe ajustarse a cero si la salida analógica se pretende que indique caudal (4-20 mA).

Valor por omisión: 0

## Opciones del transmisor

**Flow Units** [Lista de selección]

Esta selección define las unidades de medición del caudal unitario. La selección de Unidades especiales permite que el usuario defina unidades no listadas. El procedimiento para hacer esto se describe en el Apéndice A.

Valor por omisión: USgpm  
(galones/minuto USA)

**Total Units** [Lista de selección]

Esta selección define las unidades de medición del caudal total. La selección de Unidades especiales permite definir unidades no listadas. El procedimiento para hacer esto se define en el Apéndice A.

*Valor por omisión: USgal*

**Noise Rejection** [Activación,desactivación(on,off)]

Esta selección permite que el usuario desactive la característica adaptativa de rechazo de ruido. Cuando está activada, esta característica mejora el funcionamiento del medidor rechazando el ruido del proceso. La desactivación normalmente solo se selecciona para el diagnóstico y corrección de averías del proceso.

*Valor por omisión: On*

**Signal Conditioning** [Activación,desactivación(on,off)]

Esta selección proporciona al usuario medios para desactivar la característica de acondicionado de la señal de caudal bajo. Cuando está activada, esta característica mejora el funcionamiento del medidor rechazando los efectos adversos del ruido de proceso sobre la señal vortex. La desactivación normalmente solo se selecciona para el diagnóstico y corrección de averías del proceso.

**Low Flow Correction** [Activación,desactivación(on,off)]

Esta selección proporciona un medio para activar la corrección del factor K de caudal bajo. Cuando está activada, esta característica corrige la no linealidad del factor K que se produce en Números de Reynolds por debajo de 20.000. El valor por omisión de este parámetro es desactivado (Off) para alertar al usuario sobre el hecho de que **deben** introducirse valores reales de la Densidad y Viscosidad del Proceso en la base de datos para lograr una mejora de la precisión.

*Valor por omisión: Off*

**Low Flow Cut-In** [Lista de selección]

El parámetro de corte por caudal bajo permite que el usuario ajuste el nivel por encima del cual en caudalímetro comienza a medir caudal, es decir, el límite inferior del rango del medidor. Este proceso puede realizarse automáticamente si se desactiva el proceso. En caso contrario, puede realizarse la selección manual desde la lista de selección de ocho niveles:

AUTO, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Por conveniencia, estos niveles se visualizan como caudales nominales estimados en las unidades de caudal seleccionadas. El valor de estos caudales nominales depende de los parámetros de aplicación específicos.

*Valor por omisión: (L3)*

## Parámetros del fluido de proceso

**Fluid Type** [Lista de selección: Líquido, Gas, Vapor]

Están disponibles tres opciones: Líquido, Gas, o Vapor. Es necesario el conocimiento del tipo de fluido de proceso para la selección automática del valor por omisión de las propiedades del fluido de proceso.

*NOTA: Si se desea una salida de volumen estándar, es necesario que el usuario introduzca la densidad base.*

Valor por omisión: Líquido

**Process Temperature** [entrada numérica del valor; Lista de selección de las unidades: F, C]

Esta es la temperatura real en las condiciones de proceso. Se necesita hacer la corrección de la dilatación térmica para el factor K.

*Valor por omisión: 70 F or 20 C (dependiendo de las unidades del Reference K-Factor)*

**Process Density** [entrada numérica del valor; Lista de selección de las unidades: LB/FT<sup>3</sup>,KG/M<sup>3</sup>]

Esta es la densidad real en las condiciones de proceso. Es necesaria para que el medidor compute internamente los límites inferior y superior del rango de caudal. También es necesaria para computar el caudal másico, si se selecciona.

*NOTA: Introducir la densidad, **no** la gravedad específica.*

*El Valor por omisión depende del tipo de fluido seleccionado y de las unidades del Reference K-Factor:*

- ☐ *Líquido - 62.301 LB/FT<sup>3</sup>; 998.2*
- ☐ *Gas - 0,5858 LB/FT<sup>3</sup>; 9.546 KG/M<sup>3</sup>*
- ☐ *Vapor - 0,2992 LB/FT<sup>3</sup>; 4.618 KG/M<sup>3</sup>*

**Base Density** [entrada numérica]

Esta información solo es aplicable si se desea la salida en volumen estándar. Las unidades son las mismas que las seleccionadas para la densidad del caudal.

El Valor por omisión depende del tipo de fluido seleccionado y de las unidades del Reference K-Factor:

- *Líquido - 62.374 LB/FT<sup>3</sup>; 999.2 KG/M<sup>3</sup>*
- *Gas - 0,07634 LB/FT<sup>3</sup>; 1.293 KG/M<sup>3</sup>*
- *Vapor - 0,03730 LB/FT<sup>3</sup>; 0,5977 KG/M<sup>3</sup>*

**Process Viscosity** [entrada numérica del valor; Lista de selección de las unidades: Absoluta (CPOISE), Cinemática (CSTOKE)]

Esta es la viscosidad real en las condiciones de proceso. Solo se requiere si está activada la Corrección de caudal bajo.

El Valor por omisión depende del tipo de fluido seleccionado y de las unidades de Reference K-Factor:

- *Líquido - 0,9753 CPOISE o 1.002 CPOISE*
- *Gas - 0,0186 CPOISE o 0,0185 CPOISE*
- *Vapor - 0,0150 CPOISE o 0,0149 CPOISE*

## Parámetros de aplicación

### Mating Pipe [Lista de selección del programa de tubería]

Esta selección de menú permite la corrección interna del Factor K de referencia para desajustes del orificio de tuberías aguas arriba del medidor. La lista de selección es la siguiente:

SCHED 10, SCHED 40, SCHED 80 PN

16, PN40, PN 64, PN 100 SANITARY

*Valor por omisión: SCHED 40 (corresponde a una polarización cero)*

### Piping Configuration [Lista de selección]

#### /Upstream Distance [entrada numérica]

Estas selecciones permiten la corrección automática del Factor K de referencia de las perturbaciones de tubería de aguas arriba mediante la selección del menú de configuración de la tubería y una entrada numérica de la longitud de la tubería en diámetros de tubería (PD). La lista de selección de configuración de tuberías es la siguiente

Configurator		Descripción de la tubería
HART	Local	
Straight	STRAIGHT	50 PD o más de tubería recta aguas arriba del caudalímetro
1 L paral to shed	1 EL PAR	Codo simple de 90°, de radio grande; eyector de vortex paralelo al plano del codo
1 L perp to shed	1 EL PER	Codo simple de 90°, de radio grande; eyector de vortex perpendicular al plano del codo
2 L cls paral shed	2L0PDPAR	Dos codos en serie y en planos diferentes; Eyector de vortex paralelo al plano más próximo al codo; codos acoplados muy próximos, es decir, sin separación
2 L cls perp shed	2L0PDPER	Dos codos en serie y en planos diferentes; eyector de vortex perpendicular al plano más próximo al codo; codos acoplados muy próximos, es decir, sin separación
2 L 5 dia paral	2L5PDPAR	Dos codos en serie y en planos diferentes; eyector de vortex paralelo al plano del codo más próximo; los codos tienen una separación de 5 diámetros de tubería
2 L 5 dia perp	2L5PDPER	Dos codos en serie y en planos diferentes; eyector de vortex perpendicular al plano del codo más próximo; los codos tienen una separación de 5 diámetros de tubería
Reducer	REDUCER	Reductor con una reducción de 3:2 o 4:3

*Valor por omisión: STRAIGHT (corresponde a una polarización cero) y 30,0 PD*

**Custom K-Factor Bias** [entrada numérica en porcentaje]

Esto permite la introducción de una polarización establecida por el usuario en porcentaje para corregir el Factor K de flujo. Esta corrección de polarización es adicional a la tratada anteriormente, es decir, tubería a casar, y configuración de tubería/separación aguas arriba.

*Valor por omisión: 0,0*

**Upper Range Value** [entrada numérica]

Esto permite que el usuario ajuste el límite de trabajo superior del rango del medidor. En el caso de la salida de 4 a 20 mA, también establece el valor del caudal correspondiente a 20 mA; y en el caso de la salida de pulso escalado, el valor del caudal correspondiente a 100 Hz.

*Valor por omisión: Límite del caudal superior del rango*

## Opciones de salida

**Damping Value** [entrada numérica]

Esta característica permite que la salida del caudal sea suavizada.

*Valor por omisión: 2 segundos*

**Scaled Pulse Output** [Lista de selección: Desactivada (Off), Nominal (Rate)]

La salida de pulsos escalado, cierre de contacto, proporciona una salida de frecuencia que es lineal en relación con el caudal nominal, el valor superior del rango ajustado a 100 Hz. Por ejemplo, para un rango de caudal de 0 a 500 USgpm, la frecuencia de la salida de pulso escalado va de 0 a 100 Hz.

*Valor por omisión: Desactivada (Off)*

**AO/PO Alarm Type** [Lista de selección: Bajo (Lo), Alto (Hi)]

Esto permite que el usuario seleccione la salida deseada a la que irá el instrumento en el caso de un fallo del transmisor:

Digital	No Aplicable
4 a 20 mA	Downscale (3.75 mA) Upscale (20,38 mA)
Pulso escalado	Downscale (Desactivada (Off)) Upscale (125 Hz)

*Valor por omisión: Upscale*