

Soluciones para medición de presión, caudal y nivel de la serie RosemountTM 3051S ScalableTM

con protocolo HART[®]



Mensajes de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Leer este manual antes de trabajar con el producto. Para seguridad personal y del sistema, y para un rendimiento óptimo del producto, asegurarse de comprender completamente el contenido antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento de este producto.

⚠ ADVERTENCIA

Las explosiones podrían ocasionar lesiones graves o la muerte.

No retirar la cubierta del transmisor en atmósferas explosivas cuando el circuito esté activo.

Enganchar completamente las dos cubiertas del transmisor para cumplir los requisitos antideflagrantes.

Antes de conectar un comunicador portátil en una atmósfera explosiva, asegúrese de que los instrumentos del segmento estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo intrínsecamente seguro o no inflamable.

Verificar que la atmósfera funcional del transmisor coincida con las certificaciones de ubicaciones peligrosas apropiadas.

⚠ ADVERTENCIA

Las descargas eléctricas pueden ocasionar lesiones graves o la muerte.

Evitar el contacto con cables y terminales.

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas de proceso pueden causar lesiones graves o la muerte.

Instalar y ajustar los cuatro pernos de la brida antes de aplicar presión.

No intentar aflojar o quitar los pernos de la brida mientras el transmisor esté funcionando.

⚠ ADVERTENCIA

Si se utiliza equipo o piezas de repuesto no aprobados por Emerson, se pueden reducir las capacidades de retención de presión del transmisor y puede ser peligroso utilizar el instrumento.

Solo se deben utilizar tornillos suministrados o vendidos por Emerson como piezas de repuesto.

⚠ ADVERTENCIA

Acceso físico

El personal no autorizado puede causar daños considerables al equipo o una configuración incorrecta del equipo de los usuarios finales. Esto podría ser intencional o no intencional y debe contar con protección.

La seguridad física es una parte importante de cualquier programa de seguridad y es fundamental para proteger el sistema. Restringir el acceso físico de personal no autorizado para proteger los activos de los usuarios finales. Esto se aplica a todos los sistemas utilizados en la planta.

DARSE CUENTA

Si los manifolds se montan incorrectamente a las bridas tradicionales se puede dañar la plataforma SuperModule™.

Para montar los manifolds de manera segura a la brida tradicional, los tornillos deben atravesar el plano posterior de la membrana de la brida (es decir, el orificio del tornillo), pero no deben hacer contacto con la carcasa del módulo del sensor.

La SuperModule y la carcasa de la electrónica deben tener un etiquetado de aprobación equivalente para mantener las aprobaciones de ubicación peligrosa.

Al actualizar, verifique que las certificaciones de SuperModule y la carcasa de la electrónica sean equivalentes. Pueden existir diferencias en las clasificaciones de clase de temperatura, en cuyo caso, el montaje completo toma el nivel más bajo de las clases de temperatura de los componentes individuales (por ejemplo, una carcasa de electrónica con la clasificación T4/T5 montada en un SuperModule con la clasificación T4 es un transmisor clasificado T4).

Los cambios drásticos en el lazo eléctrico pueden inhibir la comunicación HART® o la capacidad para alcanzar los valores de alarma. Por lo tanto, Emerson no se responsabiliza ni puede garantizar absolutamente que el sistema host pueda leer el nivel de alarma de fallo correcto (HIGH [ALTO] o LOW [BAJO]) en el momento de la anunciación.

DARSE CUENTA

Los productos que se describen en este documento NO están diseñados para aplicaciones calificadas como nucleares.

La utilización de productos no aptos para aplicaciones nucleares en aplicaciones que requieren hardware o productos calificados como nucleares puede producir lecturas inexactas.

Para obtener información sobre productos Rosemount aptos para aplicaciones nucleares, comunicarse con [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).

Contenido

Capítulo 1	Introducción.....	7
	1.1 Modelos incluidos.....	7
	1.2 Reciclado/eliminación del producto.....	8
Capítulo 2	Configuración.....	9
	2.1 Información general.....	9
	2.2 Comisionamiento en el banco.....	9
	2.3 Configurador de campo.....	10
	2.4 Estructuras de menús del comunicador de campo.....	12
	2.5 Revisión de la salida.....	26
	2.6 Configuración básica.....	27
	2.7 Pantalla LCD (código de pedido opcional).....	34
	2.8 Configuración detallada.....	35
	2.9 Diagnóstico y mantenimiento.....	44
	2.10 Funciones avanzadas.....	46
	2.11 Comunicación en multidrop	50
Capítulo 3	Instalación del hardware.....	53
	3.1 Información general.....	53
	3.2 Consideraciones.....	53
	3.3 Procedimientos de instalación.....	58
	3.4 Instalación del perno de la brida.....	68
	3.5 Cableado del dispositivo.....	88
Capítulo 4	Operación y mantenimiento.....	97
	4.1 Calibración para el protocolo HART®	97
	4.2 Actualizaciones en el campo.....	111
Capítulo 5	Resolución de problemas.....	113
	5.1 Procedimientos de desmontaje.....	113
	5.2 Procedimientos para volver a realizar el montaje.....	116
Capítulo 6	Sistemas instrumentados de seguridad (SIS).....	119
	6.1 Identificación del Rosemount 3051S certificado para seguridad.....	119
	6.2 Instalación en aplicaciones SIS.....	119
	6.3 Configuración en aplicaciones SIS.....	120
	6.4 Amortiguación	120
	6.5 Niveles de alarma y saturación.....	120
	6.6 Operación y mantenimiento de SIS.....	122
	6.7 Inspección.....	124
Capítulo 7	Conjunto de diagnósticos avanzados HART.....	127
	7.1 Advanced HART® Diagnostic Suite.....	127
Apéndice A	Apéndice A: Especificaciones y datos de referencia.....	171
	A.1 Certificaciones del producto.....	171

A.2 Información para realizar pedidos, especificaciones y planos..... 171

1 Introducción

1.1 Modelos incluidos

Este manual describe los siguientes transmisores y kit de carcasa Rosemount 300S:

El Rosemount 3051S ofrece una amplia gama de aplicaciones y muchas de estas diferentes aplicaciones tienen sus propios manuales de referencia. Este manual cubre el 3051S HART®, diagnósticos avanzados y sistemas instrumentados de seguridad (SIS).

Tabla 1-1: Transmisor de presión Coplanar™ Rosemount 3051S

Clase de rendimiento	Tipo de medición		
	Diferencial	Manométrica	Absoluta
Ultra	X	X	X
Ultra for Flow	X	N/C	N/C
Classic	X	X	X

Tabla 1-2: Transmisor de presión en línea Rosemount 3051S

Clase de rendimiento	Tipo de medición		
	Diferencial	Manométrica	Absoluta
Ultra	N/C	X	X
Classic	N/C	X	X

Tabla 1-3: Transmisor de presión Rosemount 3051S para la medición de nivel de líquidos

Clase de rendimiento	Tipo de medición		
	Diferencial	Manométrica	Absoluta
Classic	X	X	X

Tabla 1-4: Transmisor Rosemount 3051S con certificado de seguridad de sistema integrado de seguridad (SIS)

Clase de rendimiento	Tipo de medición		
	Diferencial	Manométrica	Absoluta
Classic	X	X	X

Tabla 1-5: Transmisor Rosemount 3051S con transmisor de diagnóstico FOUNDATION™ Fieldbus

Clase de rendimiento	Tipo de medición		
	Diferencial	Manométrica	Absoluta
Ultra	X	X	X
Ultra for Flow	X	N/C	N/C
Classic	X	X	X

Para obtener información sobre otros transmisores 3051S, consultar los siguientes manuales de referencia:

- [Manual de referencia del transmisor de presión Rosemount 3051S con protocolo FOUNDATION Fieldbus](#)
- [Manual de referencia de la serie Rosemount 3051S inalámbrico](#)
- [Manual de referencia del sistema de sensores electrónicos remotos \(ERS™\) Rosemount 3051S](#)
- [Manual de referencia del transmisor Rosemount 3051S MultiVariable™](#)

Kits de carcasa Rosemount 300S Scalable

Los kits están disponibles para todos los modelos de transmisores de presión 3051S.

1.2 Reciclado/eliminación del producto

Considerar la posibilidad de reciclar equipos y embalajes.

Eliminar el producto y el embalaje de acuerdo con la legislación local y nacional.

2 Configuración

2.1 Información general

Esta sección contiene información sobre el comisionamiento y tareas que se deben ejecutar en el banco antes de la instalación.

Se proporcionan instrucciones para realizar funciones de configuración para dispositivos de comunicación portátiles como el configurador de campo o software de gestión de activos como AMS Device Manager de Emerson. Para mayor comodidad, las secuencias de teclas de acceso rápido del configurador de campo (cuando corresponde) están etiquetadas como *Fast Keys (Teclas de acceso rápido)* para cada función del software debajo del encabezado correspondiente.

2.1.1 Ejemplo de función de software

La secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo se aplica a la revisión 9 o posterior del descriptor del dispositivo. El HART® 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico corresponde a la revisión 1 del descriptor del dispositivo. Las teclas de acceso rápido del HART 7 se aplican a la revisión 2 del descriptor del dispositivo. Contactar con Emerson o consultar los manuales de referencia anteriores para obtener información sobre revisiones anteriores.

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	1, 2, 3, etc.
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	1, 2, 3, etc.
Teclas de acceso rápido del HART 7	1, 2, 3, etc.

2.2 Comisionamiento en el banco

El comisionamiento consiste en probar el transmisor y verificar sus datos de configuración. Los transmisores de presión Rosemount™ 3051S se pueden comisionar antes o después de la instalación. Al comisionar el transmisor en banco antes de la instalación usando un configurador de campo o el AMS Device Manager, se garantiza que todos los componentes del transmisor funcionen correctamente.

Para comisionar en banco, se requiere el siguiente equipo: una fuente de alimentación, un miliamperímetro y un configurador de campo o el AMS Device Manager. Cablear el equipo como se muestra en [Figura 2-1](#). Verificar que el voltaje del terminal del transmisor sea de 10,5 a 42,4 VCC. Para garantizar una comunicación satisfactoria, debe existir una resistencia mínima de 250 ohmios entre la conexión del comunicador de campo y la fuente de alimentación. Conectar los conductores del configurador de campo a los terminales etiquetados PWR/COMM en el bloque de terminales. (Si se conectan a través de los terminales "TEST" (PRUEBA), no se logrará una comunicación satisfactoria).

Configurar los ajustes de hardware del transmisor durante el comisionamiento para evitar exponer la electrónica del transmisor al entorno de la planta después de la instalación. Consultar [Realizar el cableado del dispositivo](#).

Cuando se usa un configurador de campo, cualquier cambio realizado en la configuración se debe enviar al transmisor usando la tecla **Send (Enviar)**. Los cambios realizados en la configuración con AMS Device Manager se implementan al hacer clic en el botón **Apply (Aplicar)**.

2.2.1 Ajuste del lazo a manual

Cuando se envían o se solicitan datos que afectarían el lazo o que cambiarían la salida del transmisor, se debe configurar el lazo de la aplicación del proceso a **Manual**. Cuando sea necesario, el comunicador de campo o AMS Device Manager pedirá al usuario que ajuste el lazo a manual. La confirmación de este mensaje no coloca el lazo en la modalidad **Manual**. El mensaje sólo es un recordatorio; configurar el lazo en la modalidad manual como una operación separada.

2.2.2 Diagramas de cableado

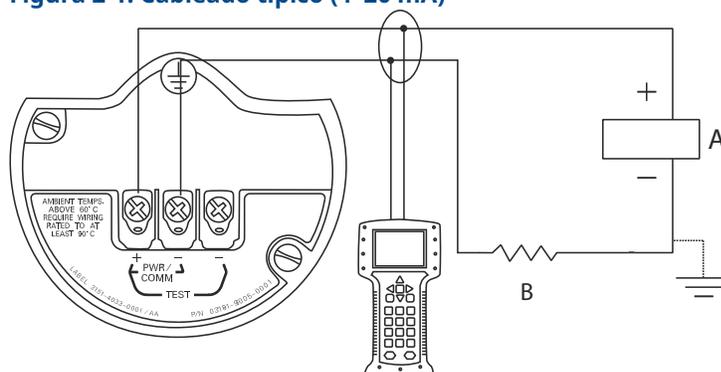
Conexiones de banco

Conectar el equipo de banco como se muestra en la [Figura 2-1](#) y encender el configurador de campo o iniciar sesión en AMS Device Manager. El configurador de campo o AMS Device Manager buscará un dispositivo compatible con HART® e indicará cuando se haya realizado la conexión. Si el configurador de campo o el AMS Device Manager no se conectan, esto indica que no se encontró ningún dispositivo. Si ocurre esto, consultar la [Resolución de problemas](#).

Conexión de campo

[Figura 2-1](#) muestra los lazos de cableado de una conexión de campo mediante un configurador de campo o el AMS Device Manager. El configurador de campo o el AMS Device Manager se pueden conectar en "PWR/COMM" en el bloque de terminales del transmisor, a través de la resistencia de carga, o en cualquier punto de terminación del lazo de señal. El punto de señal puede conectarse a tierra en cualquier punto o dejarse sin conexión a tierra.

Figura 2-1: Cableado típico (4–20 mA)



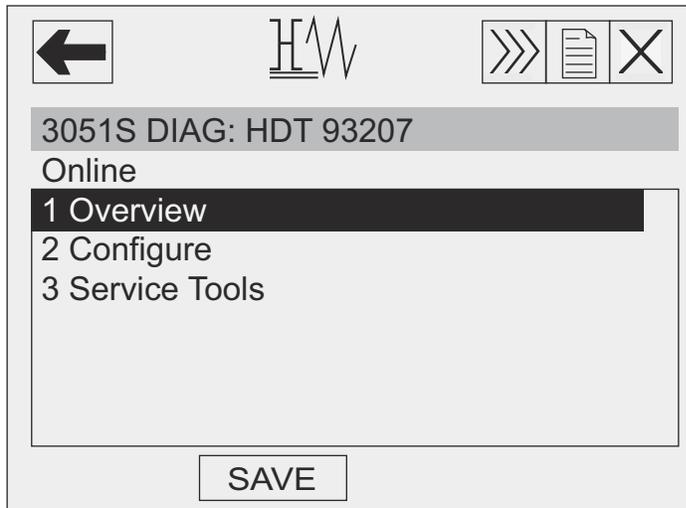
- A. Fuente de alimentación
- B. $R_L \geq 250 \Omega$

2.3 Configurador de campo

Para mayor comodidad, las secuencias de teclas de acceso rápido del configurador de campo están etiquetadas como **Fast Keys (Teclas de acceso rápido)** para cada función del software debajo del encabezado correspondiente. La secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo se aplica a la revisión 9 o posterior del descriptor del dispositivo. El HART® 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico corresponde a la revisión 1 del descriptor del dispositivo. Las teclas de acceso rápido del HART 7 se aplican a la revisión 2 del descriptor del dispositivo.

2.3.1 Interfaz de usuario del configurador de campo

Figura 2-2: HART 5 con panel de control de diagnóstico



Nota

El árbol de menú correspondiente se muestra en la [Figura 2-3](#). La secuencia de teclas de acceso rápido puede visualizarse en la [Secuencias de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo](#).

2.4 Estructuras de menús del comunicador de campo

Árbol de menú del panel de dispositivos

Figura 2-3: Información general

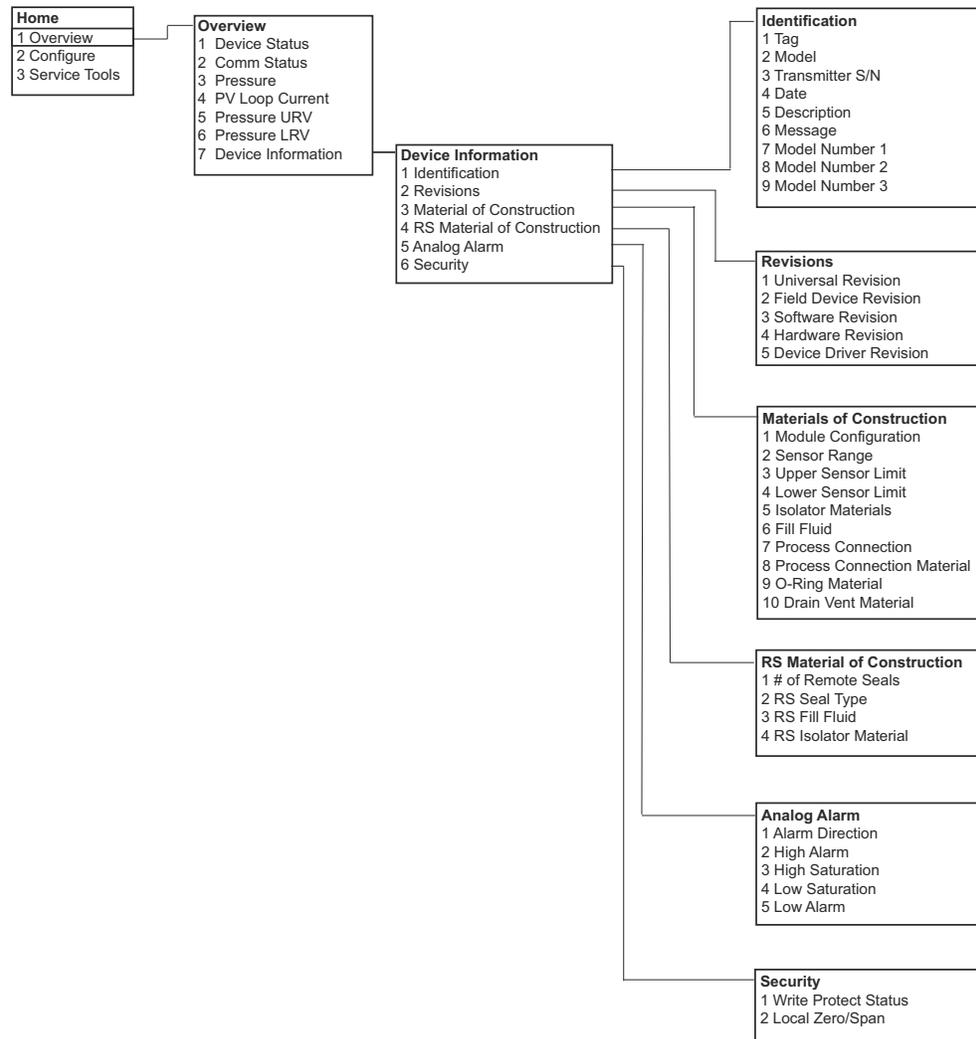


Figura 2-4: Configurar

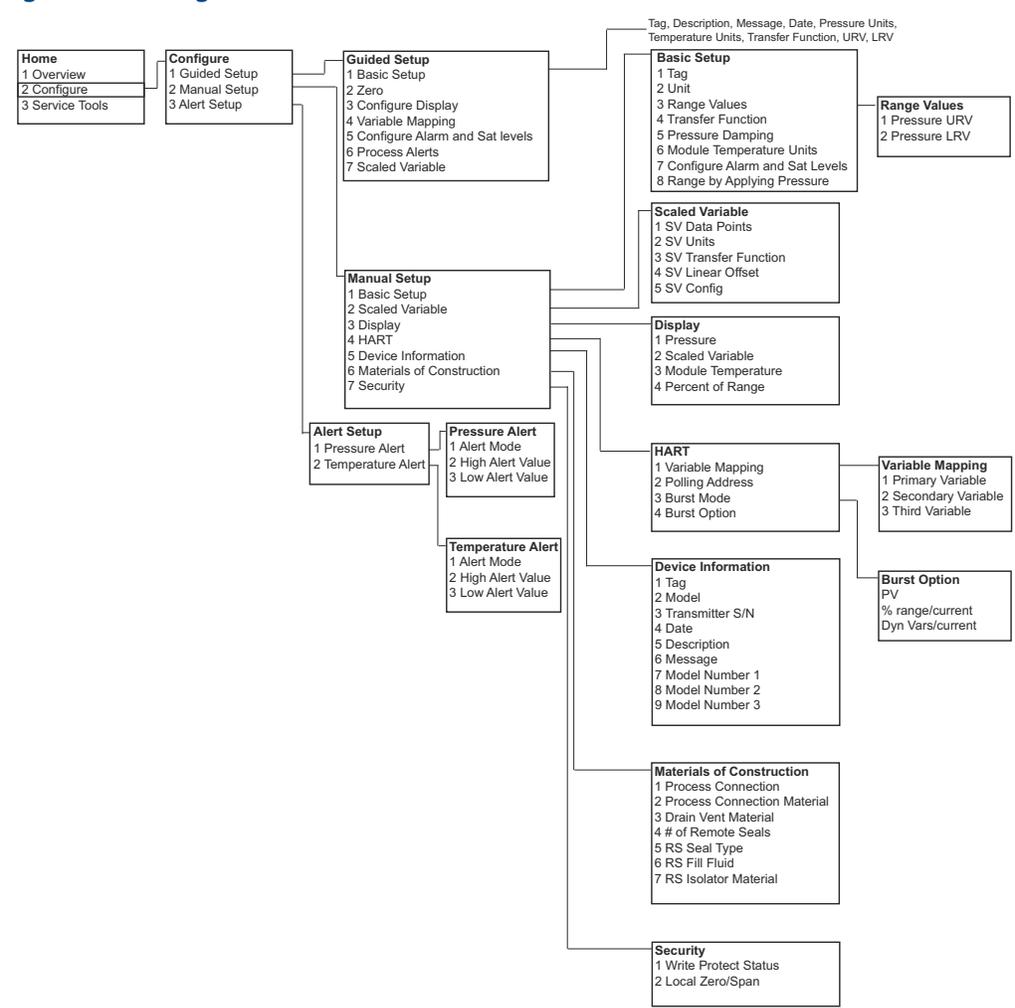
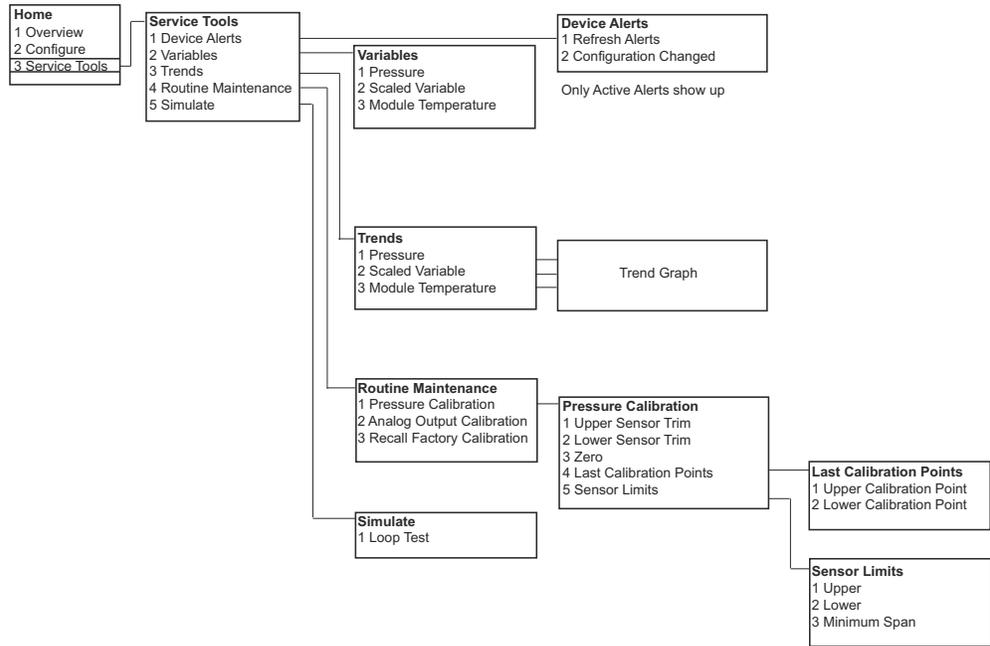


Figura 2-5: Herramientas de servicio



HART 5 con árboles del menú de diagnóstico

Figura 2-6: Información general

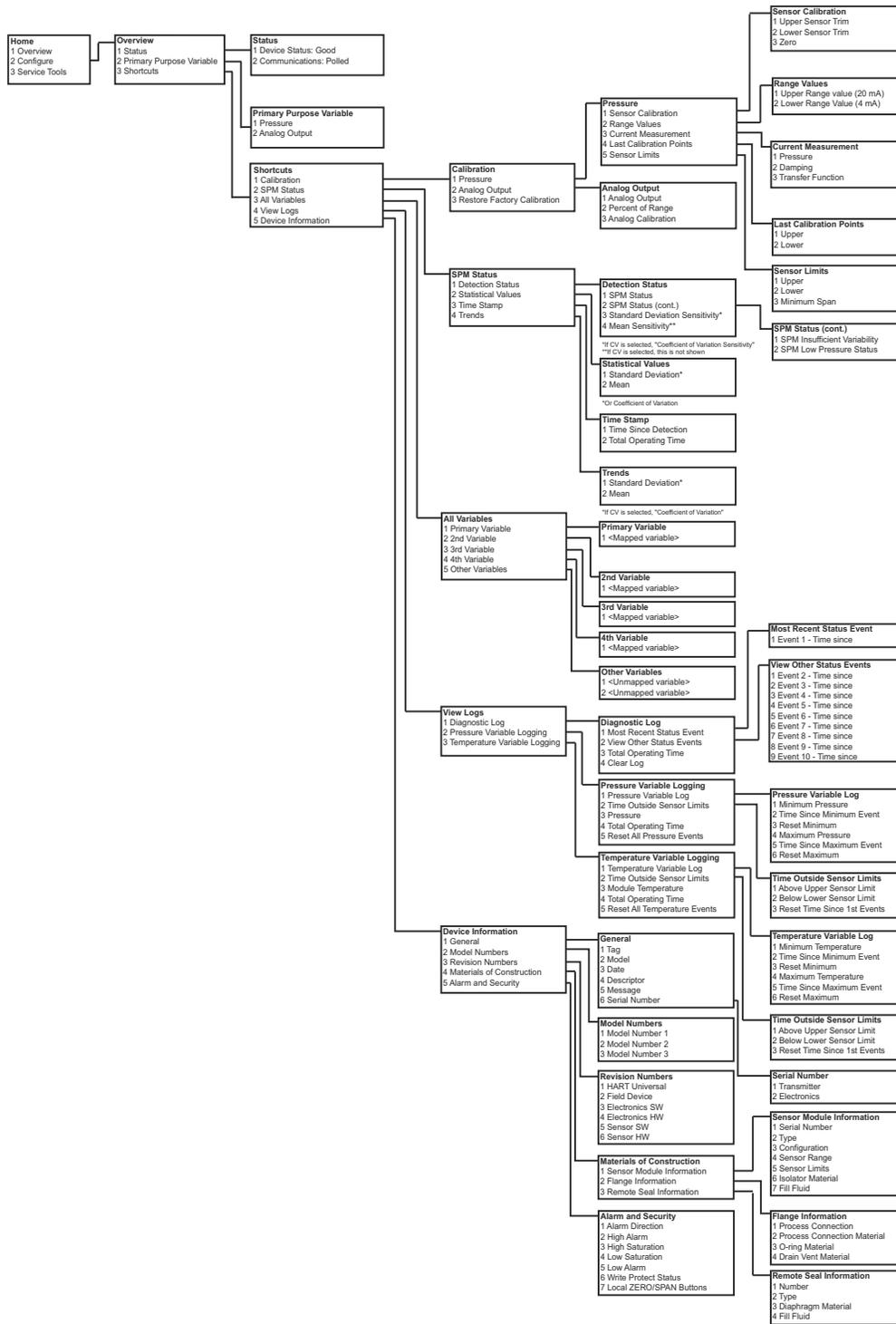


Figura 2-7: Configurar (configuración guiada y configuración manual)

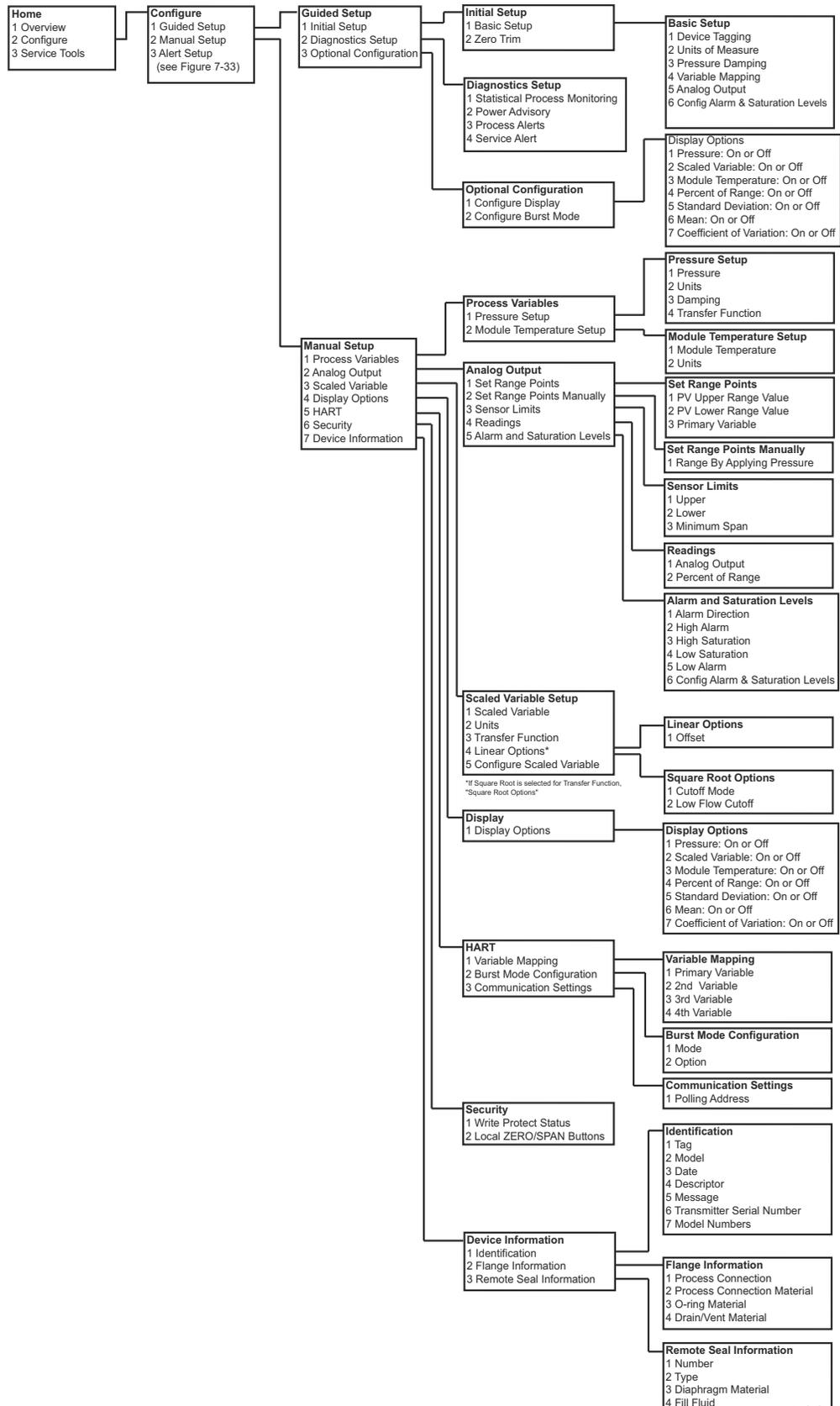


Figura 2-8: Configurar (configuración de alertas)

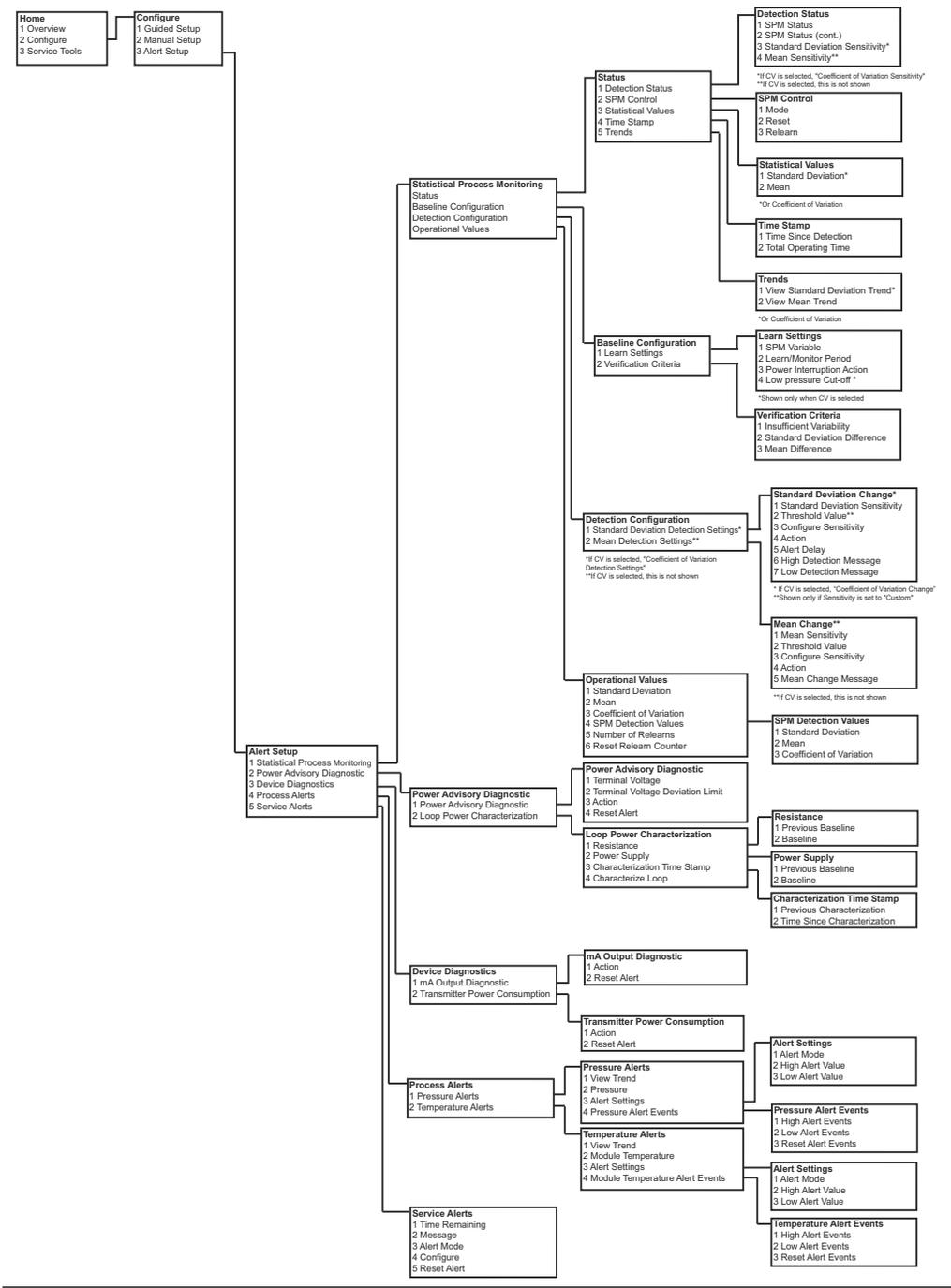
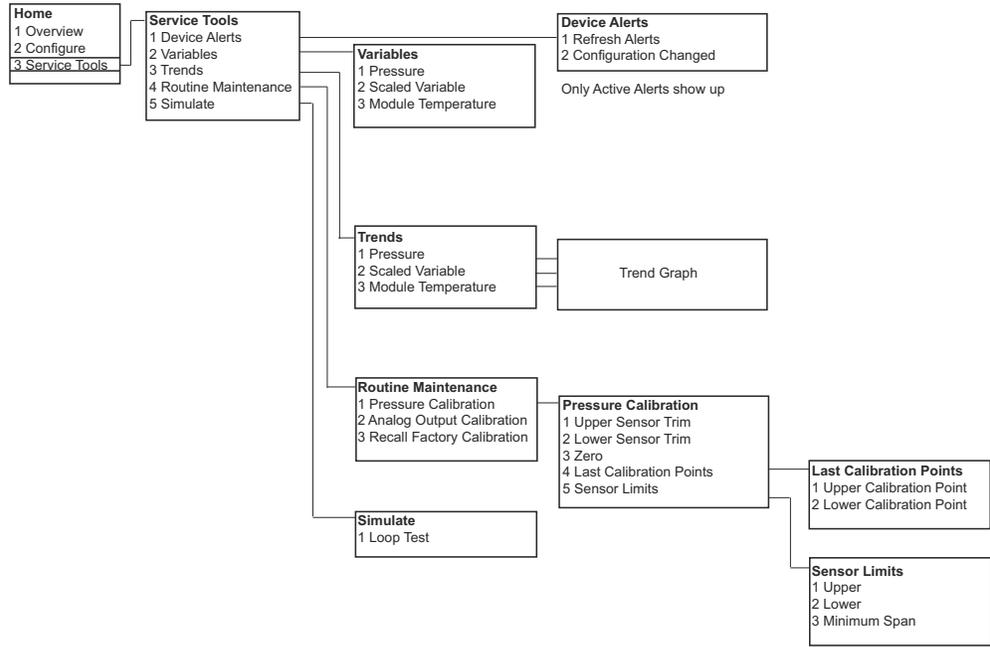


Figura 2-9: Herramientas de servicio



Árboles del menú de HART 7

Figura 2-10: Información general

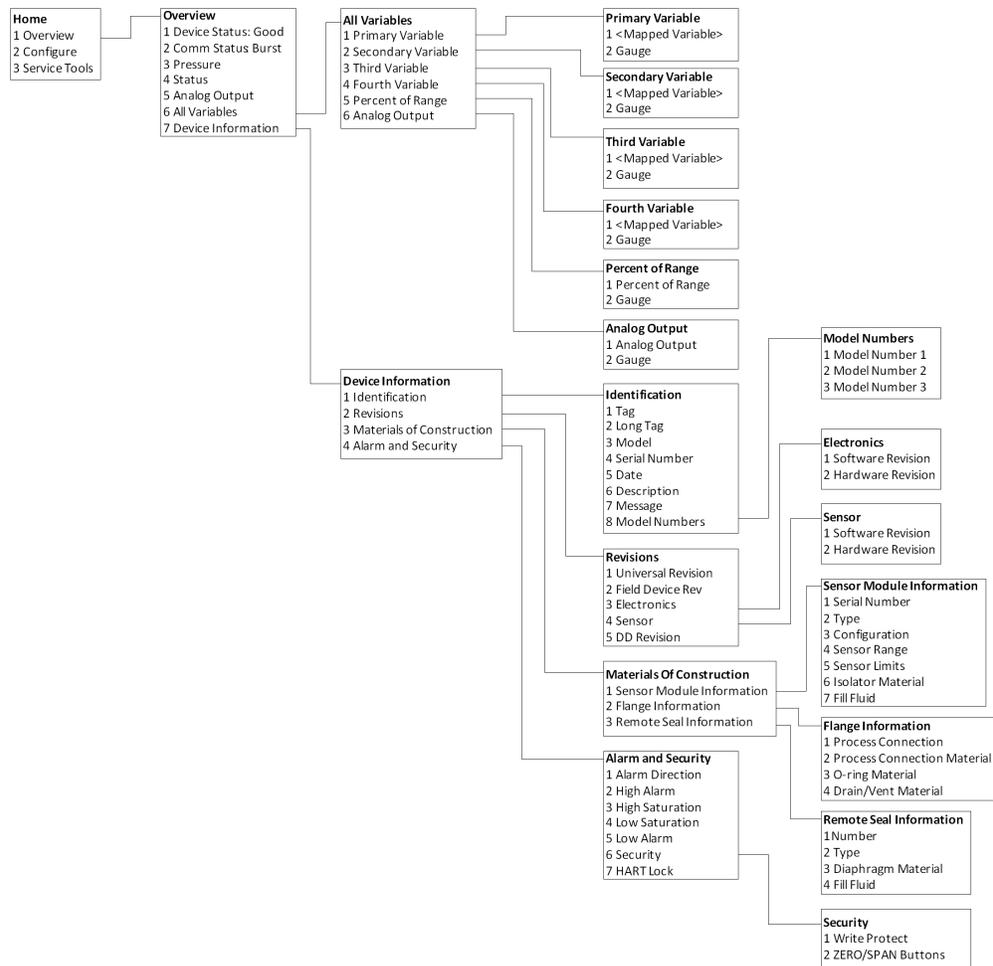


Figura 2-11: Configurar (configuración guiada y configuración manual)

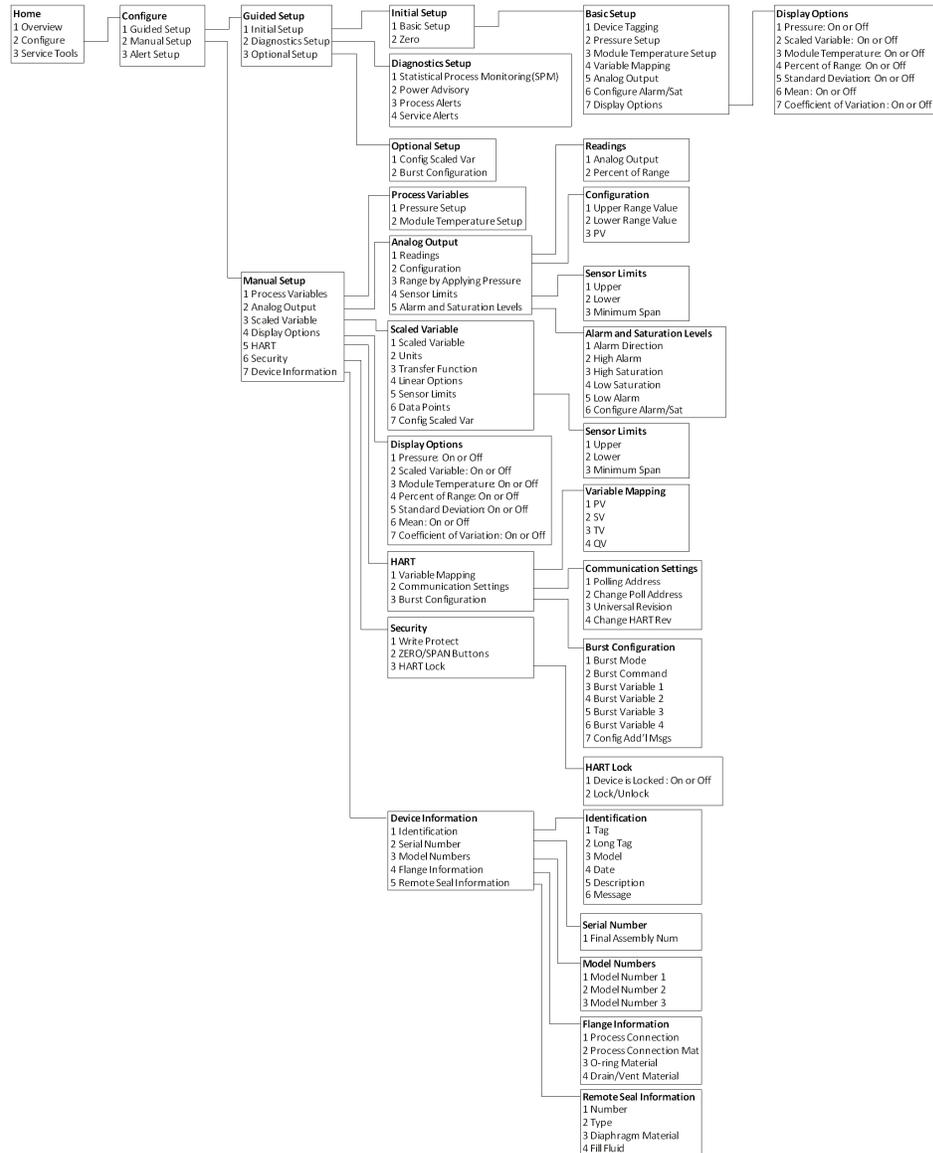


Figura 2-12: Configurar (configuración de alertas)

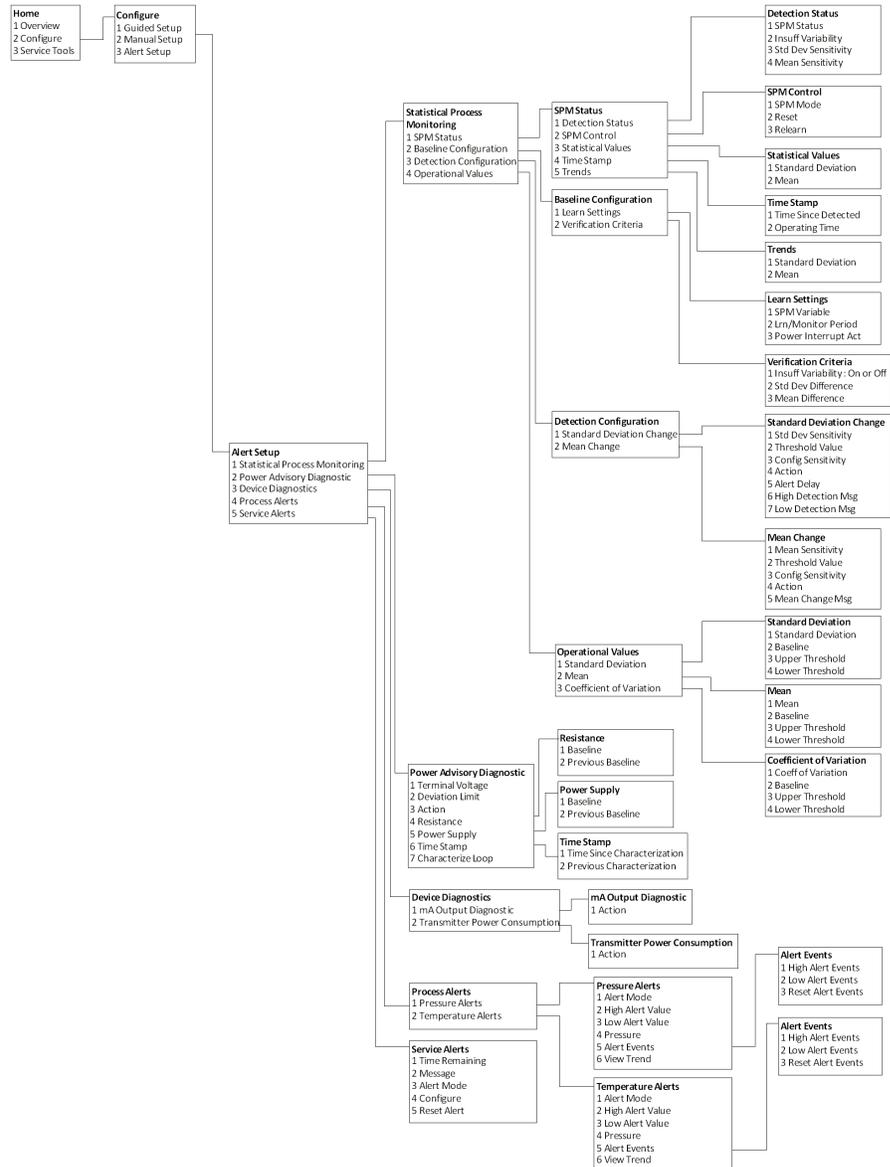
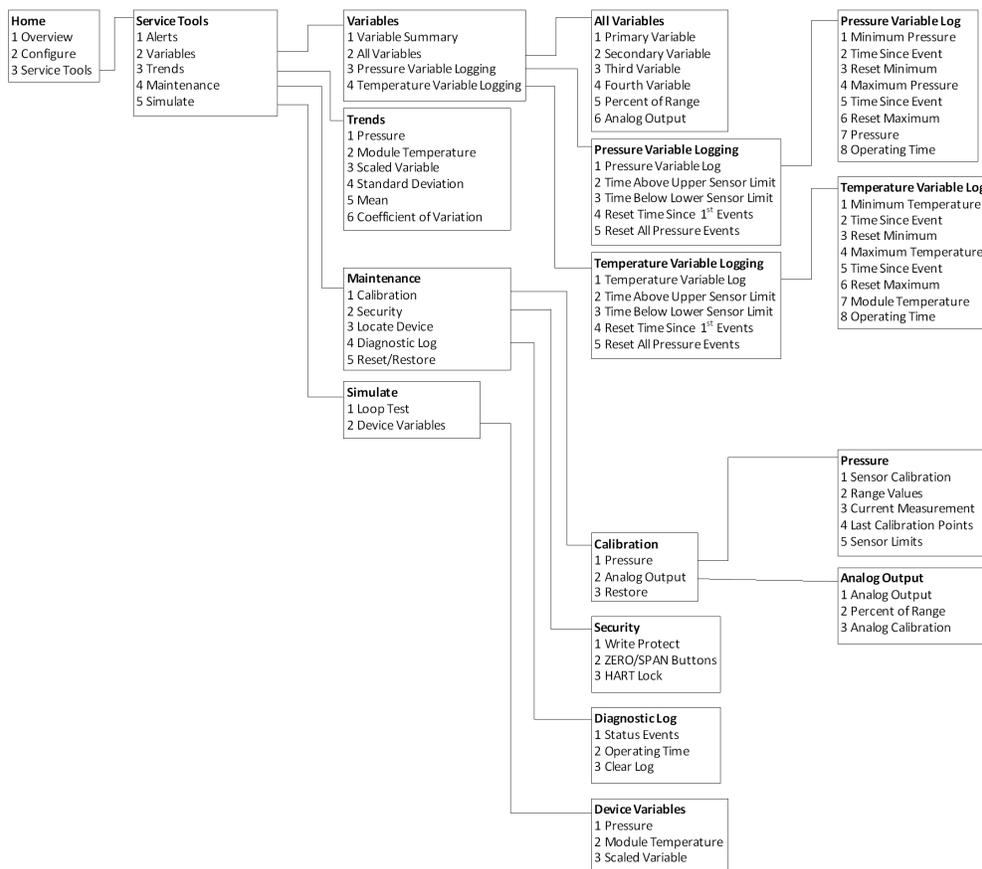


Figura 2-13: Herramientas de servicio



Secuencias de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo

El siguiente menú indica las secuencias de teclas de acceso rápido para funciones comunes. Una marca de comprobación (✓) indica los parámetros de configuración básicos. Como mínimo, estos parámetros deben verificarse como parte del procedimiento de inicio y configuración.

Función	Secuencia de teclas de acceso rápido
Niveles de alarma y saturación	1, 4, 5
Configuración del nivel de alarma	1, 7, 5
Dirección de la alarma de salida analógica	1, 7, 5, 1
Control del modo de ráfaga	2, 2, 4, 3
Opción de ráfaga	2, 2, 4, 4
Configuración personalizada del indicador	2, 1, 3

	Función	Secuencia de teclas de acceso rápido
✓	Amortiguación	2, 2, 1, 5
	Fecha	2, 2, 5, 4
	Descriptor	2, 2, 5, 5
	Ajuste de digital a analógico (salida de 4–20 mA)	3, 4, 2
	Desactivar el ajuste local de cero y span	2, 2, 7, 2
	Información sobre el dispositivo de campo	1, 7
	Configuración de la pantalla LCD	2, 2, 3
	Prueba del lazo	3, 5, 1
	Ajuste del sensor inferior	3, 4, 1, 2
	Mensaje	2, 2, 5, 6
	Tendencia/Temperatura del módulo	3, 3, 3
	Dirección de muestreo	1, 2, 2
	Configuración de alertas de presión	2, 3, 1
	Valores de rango	2, 2, 1, 3
	Reajuste de la correlación	2, 2, 4, 1
	Reajuste de rango – Entrada para teclado	1, 5
	Reajuste de rango con el teclado	2, 2, 1, 3
	Configuración del nivel de saturación	2, 2, 1, 7
	Ajuste D/A a escala (salida de 4–20mA)	3, 4, 2
	Configuración de variables escalables	2, 2, 2
	Información sobre el sensor (materiales de construcción)	1, 7, 3
	Ajuste del sensor	3, 4, 1
	Puntos de ajuste del sensor	3, 4, 1, 4
✓	Tag	2, 2, 5, 1
	Configuración de la alerta de temperatura	2, 3, 2
✓	Función de transferencia (ajuste del tipo de salida)	2, 2, 1, 4
	Seguridad del transmisor (protección contra escritura)	2, 2, 7, 1
✓	Unidades (variable del proceso)	2, 2, 1, 2
	Ajuste del sensor superior	3, 4, 1, 1
	Ajuste del cero	3, 4, 1, 3

Secuencia de teclas de acceso rápido de diagnóstico del HART 5

El siguiente menú indica las secuencias de teclas de acceso rápido para funciones comunes. Una marca de comprobación (✓) indica los parámetros de configuración básicos. Como mínimo, estos parámetros deben verificarse como parte del procedimiento de inicio y configuración.

	Función	Secuencia de teclas de acceso rápido
	Niveles de alarma y saturación	2, 2, 2, 5
	Configuración del nivel de alarma	2, 1, 1, 1, 6
	Dirección de la alarma de salida analógica	2, 2, 2, 5, 5, 1
	Modo burst activado/desactivado	2, 2, 5, 2, 1
	Opción de ráfaga	2, 2, 5, 2, 2
	Amortiguación	2, 2, 1, 1, 3
	Fecha	2, 2, 7, 1, 3
	Descriptor	2, 2, 7, 1, 4
	Ajuste de digital a analógico (salida de 4–20 mA)	3, 4, 1, 2, 3
	Información sobre el dispositivo de campo	1, 3, 5
	Configuración de la pantalla LCD	2, 2, 4
	Prueba del lazo	3, 5
	Ajuste del sensor inferior	3, 4, 1, 1, 1, 2
	Mensaje	2, 2, 7, 1, 5
	Temperatura del módulo	2, 2, 1, 2
	Dirección de muestreo	2, 2, 5, 3, 1
	Configuración de alertas de presión	2, 3, 4, 1, 3
	Valores de rango	3, 4, 1, 1, 2
	Reajuste de la correlación	2, 2, 5, 1
	Reajuste de rango – Entrada para teclado	2, 2, 2, 1
	Reajuste de rango con una fuente de entrada de presión	2, 2, 2, 2
	Configuración del nivel de saturación	2, 1, 1, 1, 6
	Configuración de variables escalables	2, 2, 3, 5
	Información del sensor	1, 3, 5, 4, 1
	Puntos de ajuste del sensor	1, 3, 1, 1, 4
✓	Tag	2, 2, 7, 1, 1
	Configuración de la alerta de temperatura	2, 3, 4, 2, 3
✓	Función de transferencia (ajuste del tipo de salida)	2, 2, 1, 1, 4
	Seguridad del transmisor (protección contra escritura)	1, 3, 5, 5, 6
✓	Unidades (variable del proceso)	2, 2, 1, 1, 2
	Ajuste del sensor superior	3, 4, 1, 1, 1, 1
	Ajuste del cero	3, 4, 1, 1, 1, 3

Secuencia de teclas de acceso rápido del HART 7

Función	Secuencia de teclas de acceso rápido
Niveles de alarma y saturación	2, 2, 2, 5
Configuración del nivel de alarma	2, 2, 2, 5, 6
Dirección de la alarma de salida analógica	2, 2, 2, 5, 1
Control del modo de ráfaga	2, 2, 5, 3
Opción de ráfaga	2, 2, 5, 3, 1
Amortiguación	2, 2, 1, 1, 3
Fecha	2, 2, 5, 4
Descriptor	2, 2, 7, 1, 4
Ajuste de digital a analógico (salida de 4–20 mA)	3, 4, 1, 2, 3, 1
Desactivar el ajuste local de cero y span	2, 2, 6, 4
Información sobre el dispositivo de campo	1, 7
Configuración de la pantalla LCD	2, 2, 4
Prueba del lazo	3, 5, 1
Ajuste del sensor inferior	3, 4, 1, 2
Mensaje	2, 2, 7, 1, 6
Tendencia/Temperatura del módulo	3, 3, 2
Dirección de muestreo	2, 2, 5, 2, 1
Configuración de alertas de presión	2, 3, 4, 1
Valores de rango	2, 2, 2, 2
Reajuste de la correlación	2, 2, 5, 1
Reajuste de rango – Entrada para teclado	2, 2, 2, 2, 1
Reajuste de rango con el teclado	2, 2, 2, 3
Configuración del nivel de saturación	2, 2, 2, 5, 6
Ajuste D/A a escala (salida de 4–20mA)	3, 4, 1, 2, 3, 2
Configuración de variables escalables	2, 2, 3, 7
Información sobre el sensor (materiales de construcción)	1, 7, 3, 1
Ajuste del sensor	3, 4, 1, 1, 1
Puntos de ajuste del sensor	3, 4, 1, 1, 4
Tag	2, 2, 7, 1, 1
Configuración de la alerta de temperatura	2, 3, 4, 2
Función de transferencia (ajuste del tipo de salida)	2, 2, 3, 3
Seguridad del transmisor (protección contra escritura)	1, 7, 4, 6, 1
Unidades (variable del proceso)	2, 2, 1, 1, 2
Ajuste del sensor superior	3, 4, 1, 1

Función	Secuencia de teclas de acceso rápido
Ajuste del cero	3, 4, 1, 3

2.5 Revisión de la salida

Antes de realizar otra operación en línea del transmisor, revisar los parámetros digitales de salida para asegurarse de que el transmisor esté funcionando adecuadamente y esté configurado con las variables de proceso adecuadas.

2.5.1 Variables de proceso

Las variables de proceso de Rosemount 3051S proporcionan los valores de salida del transmisor y se actualizan continuamente. La lectura de presión tanto en unidades de ingeniería como en porcentaje del rango continuarán el seguimiento de la presión fuera del rango definido desde el límite inferior al límite superior del rango del SuperModule™.

Visualización de las variables del proceso en el configurador de campo

Tabla 2-1: Secuencias de teclas de acceso rápido del configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 2, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 2, 2

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido para ver la lectura de las variables del proceso.

Nota

Independientemente de los puntos del rango, el modelo 3051S medirá e indicará todas las lecturas que se encuentren dentro de los límites digitales del sensor. Por ejemplo, si los puntos de 4 y 20 mA se establecen en 0 y 10 inH₂O, y el transmisor detecta una presión de 25 inH₂O, transmite digitalmente la lectura de 25 inH₂O y un 250 por ciento de la lectura del span.

Visualización de las variables del proceso con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Overview (Información general)** desde el menú.
2. Seleccionar **All Variables (Todas las variables)** para visualizar las variables primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

2.5.2 Temperatura del módulo

El Rosemount 3051S contiene un sensor de temperatura cerca del sensor de presión en el SuperModule™. Al leer esta temperatura, tener en cuenta que la temperatura del sensor no es una lectura de temperatura del proceso.

Visualización de la lectura de temperatura del módulo en el configurador de campo

Tabla 2-2: Secuencia de teclas de acceso rápido del configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 2, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 2, 1, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 2, 2, 2

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido para Module Temperature (Temperatura del módulo) para ver la lectura de temperatura del módulo.

Ver la lectura de temperatura del módulo en el AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Overview (Información general)** desde el menú.
2. Hacer clic en **All Variables (Todas las variables)**.

2.6 Configuración básica

2.6.1 Establecer las unidades de las variables del proceso

El comando **PV unit (Unidad de las PV)** establece las unidades de las variables de proceso para permitir al usuario supervisar el proceso usando las unidades de medición adecuadas.

Configuración de las unidades de variables de proceso con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 1, 1, 2

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido Set Process Variable Units (Configuración de las unidades de variables de proceso). Seleccionar una de las siguientes unidades de ingeniería:

- inH₂O
- inHg
- ftH₂O
- mmH₂O
- **mmHg**
- **psi**
- **bar**
- **mbar**
- g/cm²
- kg/cm²
- **Pa**
- **kPa**
- **torr**
- **atm**
- **MPa**
- inH₂O a 4 °C
- mmH₂O a 4 °C

Configuración de las unidades de las variables del proceso en el AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. Seleccionar la pestaña **Process Variables (Variables de proceso)**.
4. Hacer clic en el menú desplegable **Unit (Unidad)** para seleccionar las unidades.

2.6.2 Configuración de la salida (función de transferencia)

El transmisor Rosemount 3051S tiene dos configuraciones de salida: **Linear (Lineal)** y **Square Root (Raíz cuadrada)**. Activar la opción de salida de la raíz cuadrada para hacer que la salida analógica sea proporcional al caudal. A medida que la entrada se acerca a cero, el transmisor de presión cambia automáticamente a salida lineal para garantizar una salida más suave y estable cuando el valor de entrada es cercano a cero (ver la [Figura 2-14](#)).

De 0 a 0,6 por ciento del rango de entrada de presión, la pendiente de la curva es la unidad ($y = x$). Esto permite una calibración exacta cerca de cero. Las pendientes mayores ocasionarían grandes cambios en la salida (para pequeños cambios en la entrada). De 0,6 a 0,8 por ciento, la pendiente de la curva es igual a 42 ($y = 42x$) para lograr una transición continua de lineal a raíz cuadrada en el punto de transición.

Nota

Si se desea una configuración de corte de caudal bajo, usar [Configuración de variables escaladas](#) para configurar la raíz cuadrada y [Configuración de variables escaladas](#) para reasignar la variable escalada como variable primaria.

Nota

Si Scaled Variable (Variable escalada) se asigna como la variable primaria y se selecciona el modo de raíz cuadrada, asegurarse de que la función de transferencia se establece en lineal. No establecer la función de transferencia a la raíz cuadrada si se selecciona el modo raíz cuadrada para la variable primaria, ya que esto causaría que la función raíz cuadrada se realice dos veces.

Configuración de la salida en el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 4
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 4
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 1, 1, 4

Procedimiento

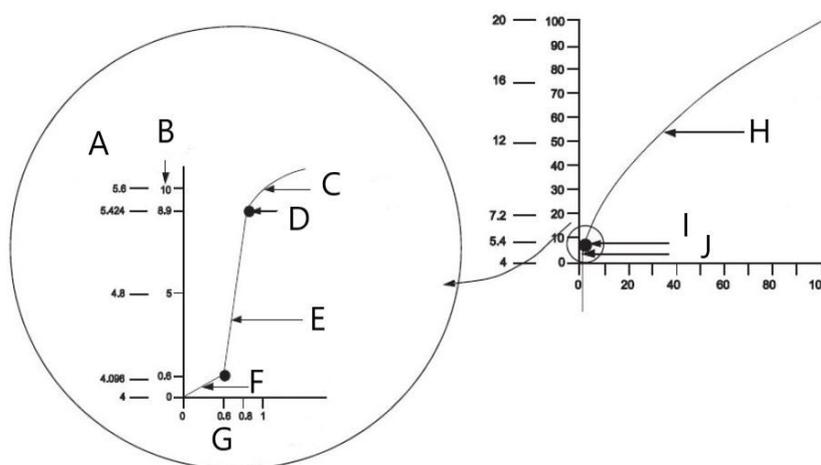
1. Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido correspondiente a **Set Output (Transfer Function) [Configuración de la salida (función de transferencia)]**.
2. Seleccionar **Send (Enviar)**.

Configuración de la salida en el AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. Seleccionar la pestaña **Process Variables (Variables de proceso)**.
4. Seleccionar el menú desplegable **Transfer Function (Función de transferencia)** para seleccionar la salida.

Figura 2-14: Punto de transición a salida de raíz cuadrada



- A. Salida de escala completa (mA CC)
- B. Caudal de escala completa (%)
- C. Curva de raíz cuadrada
- D. Punto de transición
- E. Pendiente = 42
- F. Pendiente = 1
- G. Entrada de presión
- H. Curva de raíz cuadrada
- I. Punto de transición
- J. Sección lineal

Nota

Para una reducción de caudal diferente de 10:1 no se recomienda realizar una extracción de raíz cuadrada en el transmisor. En lugar de ello, realizar la extracción de raíz cuadrada en el sistema. Alternativamente, se puede configurar la variable escalada para la salida de raíz cuadrada. Esta configuración permite seleccionar un valor de corte de caudal bajo, que funcionará mejor para la aplicación. Si se desea una configuración de corte de caudal bajo, usar [Configuración de variables escaladas](#) para configurar la raíz cuadrada y [Configuración de variables escaladas](#) para reasignar la variable escalada como variable primaria.

2.6.3 Reajuste de rango

El comando **Range Values (Valores de rango)** fija cada uno de los valores analógicos de rango inferior y superior (puntos de 4 y 20 mA) a una presión. El punto del rango inferior representa el 0 por ciento del rango, y el punto del rango superior representa el 100 por ciento del rango. En la práctica, se pueden cambiar los valores de rango del transmisor tan a menudo como sea necesario para reflejar los requisitos cambiantes del proceso. Para obtener una lista completa de los límites de rango y sensor, consultar la sección Especificaciones en la [Hoja de datos del producto de la serie Rosemount 3051S de instrumentación](#).

Nota

Emerson envía los transmisores totalmente calibrados, ya sea de acuerdo con una solicitud especial o utilizando el valor por defecto de la escala completa fijado en fábrica (el cero ajustado al límite de rango superior).

Seleccionar uno de los siguientes métodos para reajustar el rango del transmisor. Cada método es único; examinar todas las opciones cuidadosamente antes de decidir cuál método es mejor para el proceso en particular.

- Reajustar el rango solo con un comunicador de campo o con AMS Device Manager.
- Reajustar el rango con una fuente de entrada de presión y un comunicador de campo o con AMS Device Manager.
- Reajustar el rango con una fuente de entrada de presión y los botones locales de ajuste de cero y span (opción D1).

Nota

Si el interruptor/puente de seguridad del transmisor está en **ON (ACTIVADO)**, no será posible ajustar el cero ni el span. Consultar [Cableado del dispositivo](#) para obtener información sobre la seguridad.

Reajuste de rango solo con un configurador de campo o con AMS Device Manager

La manera más fácil y más popular de reajustar el rango es usando solo el comunicador de campo. Este método cambia los valores de rango de los puntos analógicos de 4 y 20 mA independientemente, sin una entrada de presión. Esto significa que cuando se cambia el ajuste de 4 ó de 20 mA, también se puede cambiar el span.

Un ejemplo para la salida HART de 4–20 mA:

Si se reajusta el rango del transmisor de modo que

4 mA = 0 inH₂O y 20 mA = 100 inH₂O,

y se cambia el ajuste de 4 mA a 50 inH₂O usando sólo el comunicador, los nuevos ajustes son:

4 mA = 50 inH₂O y 20 mA = 100.

Observar que también el span cambió de 100 inH₂O a 50 inH₂O, mientras que el punto de referencia de 20 mA permaneció en 100 inH₂O.

Para obtener una salida invertida, simplemente fijar el punto de 4 mA en un valor numérico mayor que el punto de 20 mA. Usando el ejemplo anterior, al fijar el punto de 4 mA en 100 inH₂O y el punto de 20 mA en 0 inH₂O se obtendrá una salida invertida.

Reajuste de rango en configuradores de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	1, 5
---------------------------------------------------------------------------	------

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 2, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 2, 4

Desde la pantalla **HOME (INICIO)**, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Rerange with a Communicator Only (Reajuste del rango sólo con un configurador de campo)**.

Procedimiento

1. En **Keypad Input (Entrada para teclado)**, seleccionar **2** y usar el teclado para ingresar el valor de rango inferior.
2. En **Keypad Input (Entrada para teclado)**, seleccionar **1** y usar el teclado para ingresar el valor de rango superior.
3. Para completar el reajuste de rango del transmisor, seleccionar **Send (Enviar)**.

Reajuste de rango en AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña **Analog Output (Salida analógica)**, ubicar la casilla **Configuration (Configuración)** y realizar el siguiente procedimiento:
 - a) Introducir el valor inferior del rango (LRV) y el valor superior del rango (URV) en los campos proporcionados para este fin.
 - b) Seleccionar **Send (Enviar)**.
 - c) Después de leer atentamente la advertencia proporcionada, seleccionar **Yes (Sí)**.

Reajuste de rango con una fuente de entrada de presión y un configurador de campo o con AMS Device Manager

El reajuste del rango usando el configurador de campo y la presión suministrada es una manera de reajustar el rango del transmisor cuando no se calculan puntos específicos de 4 y 20 mA.

Nota

El span queda preservado al fijar el punto de 4 mA. Solo cambia cuando se fija el punto de 20 mA. Si se ajusta el punto inferior del rango a un valor que hace que el punto superior del rango exceda el límite del sensor, el punto superior del rango se ajusta automáticamente al límite del sensor, y el span se ajusta de forma acorde.

Reajuste de rango con una fuente de entrada de presión y un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 8
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 2, 2, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 2, 3

Desde la pantalla HOME (INICIO), introducir la secuencia de teclas de acceso rápido de **Rerange with a Pressure Input Source and a Field Communicator or AMS Device Manager (Reajuste de rango con una fuente de entrada de presión y un configurador de campo o AMS Device Manager)**. Seguir las instrucciones en la pantalla.

Reajuste del rango con una fuente de entrada de presión y AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo, seleccionar **Calibrate (Calibrar)**, luego **Apply values (Aplicar valores)** en el menú.
2. Seleccionar **Next (Siguiete)** después de fijar el lazo de control en manual.
3. En el menú Apply Values (Aplicar valores), seguir las instrucciones en línea para configurar los valores de rango inferior y superior.
4. Seleccionar **Exit (Salir)** para salir de la pantalla Apply Values (Aplicar valores).
5. Seleccionar **Next (Siguiete)** para reconocer que el lazo puede regresar al modo de control automático.
6. Seleccionar **Finish (Finalizar)** para reconocer la conclusión del método.

Reajuste del rango con una fuente de entrada de presión y los botones locales de ajuste de cero y span (opción D1)

El reajuste usando los ajustes de cero local y de span, así como una fuente de presión es una forma de reajustar el transmisor cuando no se conocen los puntos de 4 y 20 mA o cuando no se dispone de un comunicador.

Nota

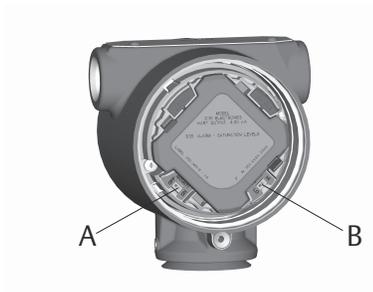
El span queda preservado al fijar el punto de 4 mA. Solo cambia cuando se fija el punto de 20 mA. Si se ajusta el punto inferior del rango a un valor que hace que el punto superior del rango exceda el límite del sensor, el punto superior del rango se ajusta automáticamente al límite del sensor, y el span se ajusta de forma acorde.

Para reajustar el transmisor usando los botones de span y cero, realizar el siguiente procedimiento:

Procedimiento

1. Usando una fuente de presión con una precisión cuatro veces mayor que la calibrada, aplicar una presión equivalente al valor de rango inferior y al lado superior del transmisor.
2. Mantener presionado el botón de ajuste del cero durante al menos dos segundos pero no más de 10 segundos.
3. Aplicar una presión equivalente al valor de rango superior y al lado superior del transmisor.
4. Mantener presionado el botón de ajuste del span durante al menos dos segundos, pero no más de 10 segundos.

Figura 2-15: PlantWeb™



- A. Cero
- B. Span

Figura 2-16: Caja de conexiones



- A. Cero
- B. Span

2.6.4 Amortiguación

La amortiguación cambia el tiempo de respuesta del transmisor; los valores más altos pueden suavizar las variaciones en las lecturas de salida causadas por cambios rápidos de entrada. Determinar el ajuste de amortiguación apropiado en base al tiempo de respuesta necesario, la estabilidad de la señal y otros requisitos de la dinámica del circuito del sistema. El valor de amortiguación del dispositivo puede modificarlo el usuario entre 0 y 60 segundos.

Acceder a la amortiguación en el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 5
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 3
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 1, 1, 3

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido para la amortiguación.

Configuración del valor de amortiguación con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña Process Variables (Variables de proceso), localizar **Damping (Amortiguación)** y fijar el valor deseado.

2.7 Pantalla LCD (código de pedido opcional)

La pantalla LCD se conecta directamente a la tarjeta de interfaz/el tablero electrónico que mantiene acceso directo a los terminales de señal. La pantalla indica el valor de salida y mensajes de diagnóstico abreviados. Se proporciona una tapa para alojar el indicador.

El pantalla LCD incluye un área de información de cuatro líneas y un gráfico de barras con una escala de 0 a 100 por ciento. La primera línea de cinco caracteres muestra la descripción de la salida; la segunda línea de siete dígitos muestra el valor real; la tercera línea de seis caracteres muestra unidades de ingeniería; y la cuarta línea muestra el mensaje **ERROR** cuando el transmisor está en modo de alarma. La pantalla LCD también puede mostrar mensajes de diagnóstico.

El comando de configuración de la pantalla LCD permite la personalización de la pantalla LCD para adaptarse a los requisitos de aplicación. La pantalla LCD alternará entre las opciones seleccionadas.

2.7.1 Configuración la pantalla LCD con el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 4
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 4

Para configurar la pantalla LCD, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido.

2.7.2 Configuración de la pantalla LCD con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña **Display (Pantalla)**, seleccionar qué parámetros se deben mostrar.

2.8 Configuración detallada

2.8.1 Modo de fallo, alarma y saturación

Los transmisores Rosemount 3051S ejecutan automática y continuamente rutinas de autodiagnóstico. Si las rutinas de autodiagnóstico detectan un fallo, el transmisor dirige la salida hacia los valores de alarma configurados. El transmisor también dirigirá la salida hacia los valores de saturación configurados si la presión aplicada sale de los valores del rango de 4–20 mA.

La salida del transmisor tomará un valor bajo o alto de acuerdo con la posición del interruptor de alarma. Consultar la [Cableado del dispositivo](#).

Nota

La dirección de la alarma de modo de falla también puede configurarse con el configurador de campo o AMS Device Manager si los interruptores del hardware no están presentes. Consultar la [Configuración de los niveles de alarma y saturación](#).

Los transmisores 3051S tienen tres opciones configurables para los niveles de alarma y saturación del modo de fallo:

Tabla 2-3: Valores de alarma y saturación de Rosemount (estándar)

Nivel	Saturación de 4–20 mA	Alarma de 4–20 mA
Bajo	3,9 mA	≤ 3,75 mA
Alto	20,8 mA	≥ 21,75 mA

Tabla 2-4: Valores de alarma y saturación que cumplen con NAMUR

Nivel	Saturación de 4–20 mA	Alarma de 4–20 mA
Bajo	3,8 mA	≤ 3,6 mA
Alto	20,5 mA	≥ 22,5 mA

Tabla 2-5: Valores personalizados de alarma y saturación

Nivel	Saturación de 4–20 mA	Alarma de 4–20 mA
Bajo	3,7 — 3,9 mA	3,4 — 3,8 mA
Alto	20,1 — 21,5 mA	20,2 — 23,0 mA

Según la [Tabla 2-5](#), los niveles de alarma y saturación personalizados pueden configurarse entre 3,4 mA y 3,9 mA para valores bajos, y entre 20,1 mA y 23,0 mA para valores altos. Existen las siguientes limitaciones para los niveles personalizados:

- La alarma de bajo nivel debe ser inferior al nivel de baja saturación.
- La alarma de nivel alto debe ser superior al nivel alto de saturación.
- El nivel de saturación alto no debe superar los 21,5 mA
- La alarma y los niveles de saturación deben estar separados al menos por 0,1 mA

El configurador de campo o AMS Device Manager mostrará un mensaje de error si se viola una regla de configuración.

2.8.2 Configuración de los niveles de alarma y saturación

Configuración de los niveles de alarma y de saturación con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 7
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 2, 5
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 2, 5

Procedimiento

1. Desde la pantalla **HOME (INICIO)**, seguir la secuencia de teclas de acceso rápido.
2. Para configurar los niveles de alarma, seleccionar **6: Config. Alarm and Sat. Levels (Configurar niveles de alarma y saturación)**.
3. Seleccionar el ajuste deseado.
Si se selecciona **OTHER (OTRO)**, ingresar las opciones **HI Value (Valor ALTO)** y **LO Value (Valor BAJO)** personalizadas.

Configuración de los niveles de alarma y saturación con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña Analog Output (Salida analógica), seleccionar **Configure Alarm and Saturation Levels (Configurar los niveles de alarma y saturación)**.
4. Seguir las instrucciones de la pantalla.

2.8.3 Niveles de alarma y saturación para el modo burst

Los transmisores configurados en modo burst manipulan las condiciones de saturación y alarma de manera diferente.

Motivos por los que suenan las alarmas

- La salida analógica cambia al valor de alarma
- La variable primaria se envía repetidamente con un bit de estatus establecido
- El porcentaje del rango sigue a la variable primaria
- La temperatura es enviada repetidamente con un bit de estatus establecido

Saturación

- La salida analógica cambia al valor de saturación
- La variable primaria se envía repetidamente en forma normal
- La temperatura se envía repetidamente en forma normal

2.8.4 Valores de alarma y saturación para el modo multidrop

Los transmisores configurados en modo multidrop manipulan las condiciones de saturación y alarma de manera diferente.

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motivos por los que suenan las alarmas | <ul style="list-style-type: none"> • La variable primaria se envía con un bit de estatus establecido • El porcentaje del rango sigue a la variable primaria • El módulo de temperatura se envía con un bit de estatus establecido |
| Saturación | <ul style="list-style-type: none"> • La variable primaria se envía en forma normal • La temperatura se envía en forma normal |

2.8.5 Verificación del nivel de alarma

Debe verificarse el nivel de alarma del transmisor antes de volver a ponerlo en funcionamiento si se realizan los siguientes cambios:

- Reemplazo del tablero electrónico, SuperModule o la pantalla LCD
- Configuración del nivel de alarma y saturación

Esta característica también es útil para probar la reacción del sistema de control ante un transmisor en estado de alarma. Para verificar los valores de alarma del transmisor, realizar una prueba del lazo y ajustar la salida del transmisor en el valor de alarma.

Información relacionada

[Prueba del lazo](#)

2.8.6 Alertas del proceso

Las alertas del proceso permiten que el usuario configure el transmisor para que emita una salida de mensaje HART cuando se supera el punto de datos configurado. Pueden configurarse alertas del proceso para presión, temperatura o ambas.

Una alerta de proceso se transmitirá de manera continua si se superan los puntos de presión o temperatura del módulo configurados y el modo de alerta está **ON (ACTIVADO)**. Se mostrará una alerta en un configurador de campo, en la pantalla de estatus del AMS Device Manager y en la sección de error de la pantalla LCD. La alerta se restablecerá cuando el valor vuelva a estar dentro del rango.

Nota

El valor **HI alert (Alerta ALTA)** debe ser mayor que el valor **LO alert (Alerta BAJA)**. Los dos valores de alerta deben estar dentro de los límites del sensor de presión o temperatura del módulo.

Configuración de alertas del proceso con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 3, 4
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 3, 4

Procedimiento

1. Desde la pantalla **HOME (INICIO)**, seguir la secuencia de teclas de acceso rápido de **Process Alerts (Alerta del proceso)**.
2. Para configurar las alertas del proceso, seleccionar una opción:
 - Para configurar las alertas de presión, seleccionar **1, Pressure Alerts (1, Alertas de presión)**
 - Para configurar las alertas de temperatura, seleccionar **2, Temperature Alerts (2, Alertas de temperatura)**
 - a) Para configurar el valor de alerta alta, seleccionar **2, High Alert Value (2, Valor de alerta alta)**
 - b) Para configurar el valor de alerta baja, seleccionar **3, Low Alert Value (3, Valor de alerta baja)**
3. Para habilitar los cambios, seleccionar **Send (Enviar)**.

Configuración de las alertas del proceso con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Alert Setup (Configuración de alertas)** del panel izquierdo de la ventana y **Process Alerts (Alertas de proceso)** del submenú.
3. En la pestaña Analog Output (Salida analógica), introducir **High Alert Value (Valor de alerta alta)** y **Low Alert Value (Valor de alerta baja)** para configurar las alertas de presión.
4. Configurar el modo de alerta de presión mediante el menú desplegable.
5. Hacer clic en **Send (Enviar)**.
6. En la pestaña Temperature Alerts (Alertas de temperatura), introducir **High Alert Value (Valor de alerta alta)** y **Low Alert Value (Valor de alerta baja)** para configurar las alertas de temperatura.
7. Configurar el modo de alerta de temperatura en el menú desplegable.
8. Hacer clic en **Send (Enviar)**.

2.8.7 Configuración de variables escaladas

La configuración de la variable escalada permite al usuario crear una relación/conversión entre las unidades de presión y las unidades definidas por el usuario/personalizadas.

La configuración de la variable escalada define las siguientes opciones:

Unidades variables escaladas	Unidades personalizadas que se mostrarán
Opciones de datos escalados	Define la función de transferencia para la aplicación: <ul style="list-style-type: none">• Lineal• Raíz cuadrada
Posición 1 del valor de presión	Punto inferior del valor conocido (posible punto de 4 mA) teniendo en cuenta la desviación lineal

Posición 1 del valor de la variable escalada	Unidad personalizada equivalente al punto inferior del valor conocido (el punto inferior del valor conocido puede o no ser el punto de 4 mA)
Posición 2 del valor de presión	Punto superior del valor conocido (posible punto de 20 mA)
Posición 2 del valor de la variable escalada	Unidad personalizada equivalente al punto superior del valor conocido (posible punto de 20 mA)
Desviación lineal	Valor requerido para anular presiones que afectan la lectura de presión deseada
Corte de caudal bajo	Punto en el que la salida se mueve a cero para evitar problemas causados por el ruido del proceso. Se recomienda especialmente el uso de la función de corte de caudal bajo para obtener una salida estable y evitar problemas debidos al ruido del proceso en condiciones de caudal bajo o nulo. Se debe ingresar un valor de corte de caudal bajo que resulte práctico para el elemento caudal de la aplicación.

Nota

Si Scaled Variable (Variable escalada) se asigna como la variable primaria y se selecciona el modo de raíz cuadrada, asegurarse de que la función de transferencia se establece en lineal. Consultar la [Configuración de la salida \(función de transferencia\)](#).

Configuración con el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 3
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 3

Procedimiento

1. Desde la pantalla **HOME (INICIO)**, seguir la secuencia de teclas de acceso rápido de **Scaled Variable Configuration (Configuración de variables escaladas)**.
2. Seleccionar **SV Config (Configuración de SV)** para configurar la variable escalada. Las unidades pueden tener un máximo de cinco caracteres e incluir A-Z, 0-9, -, /, % y *. La unidad predeterminada se denomina **DEFAULT**. El primer carácter es siempre un asterisco (*), que identifica que las unidades mostradas son unidades de la variable escalada.
3. Seleccionar **Scaled Data Options (Opciones de datos escalados)**.
 - a) Seleccionar **Linear (Lineal)** si la relación entre la variable del proceso y las unidades de la variable escalada es lineal. La lineal solicita dos puntos de datos, lo que da como resultado que se deban introducir cuatro valores.
 - b) Seleccionar **Square Root (Raíz cuadrada)** si la relación entre la PV y la variable escalada es la raíz cuadrada (aplicaciones de caudal). La raíz cuadrada solicita un punto de datos y será necesario introducir dos valores.
4. Completar el campo **Pressure Value Position 1 (Posición 1 del valor de presión)**. Los valores de presión deben estar dentro del rango del transmisor.
 - a) Si se realiza una función lineal, introducir el punto más bajo del valor conocido, teniendo en cuenta cualquier desviación lineal.

- b) Si se realiza una función de raíz cuadrada, seleccionar **OK (ACEPTAR)** para confirmar que el valor de presión se establece en cero.
5. Completar el campo **Scaled Variable Position 1 (Posición 1 de la variable escalada)**.
 - a) Si se realiza una función lineal, introducir el punto más bajo del valor conocido en términos de la variable escalada; este valor no debe tener más de siete dígitos.
 - b) Si se realiza una función de raíz cuadrada, seleccionar **OK (ACEPTAR)** para confirmar que el valor de la variable escalada se establece en cero.
6. Completar el campo **Pressure Value Position 2 (Posición 2 del valor de presión)**. Los valores de presión deben estar dentro del rango del transmisor.
 - a) Introducir el punto superior de valor conocido en términos de presión.
7. Completar el campo **Scaled Variable Position 2 (Posición 2 de la variable escalada)**.
 - a) Si se realiza una función lineal, introducir el equivalente de unidad personalizada al punto superior del valor conocido; este valor no debe tener más de siete dígitos.
 - b) Si se realiza una función de raíz cuadrada, introducir la unidad máxima de variable escalada que se equipara a la presión alta del [Paso 6](#); este valor no debe tener más de siete dígitos. Saltar al paso 9.
8. Si se realiza una función lineal, introducir el valor de desviación lineal en las unidades de presión. Saltar al paso 10.
9. Si se realiza una función de raíz cuadrada, ingresar el modo **Low Flow Cutoff (Corte de caudal bajo)**.
 - a) Si no se desea un valor de corte de caudal bajo, seleccionar **OFF (APAGADO)**.
 - b) Si se desea un valor de corte de caudal bajo, seleccionar **ON (ENCENDIDO)** e introducir este valor en unidades (personalizadas) de variable escalada en la siguiente pantalla.
10. Para confirmar que el lazo puede volver al control automático, seleccionar **OK (ACEPTAR)**.

Configuración de la variable escalada con AMS Device Manager

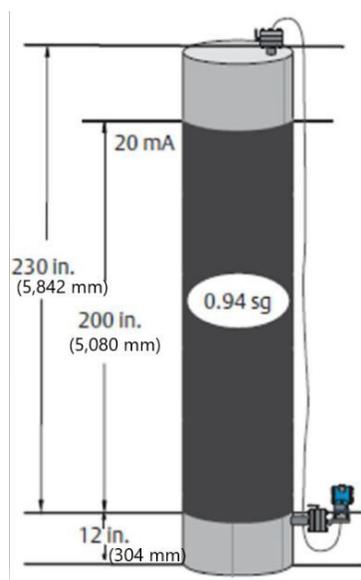
Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. en la pestaña **Scaled Variable (Variable escalada)**, seleccionar **Configure Scaled Variable (Configurar variable escalada)**.
4. Seguir las instrucciones de la pantalla.

2.8.8 Ejemplo de variable escalada del nivel de presión diferencial

A continuación, se muestra un ejemplo de variable escalada en una aplicación de nivel de DP. El Rosemount 3051S lee la DP en unidades de inH₂O, pero la variable escalada de salida es la altura del líquido en el tanque en pulgadas.

Figura 2-17: Ejemplo de tanque



Nota

Las dimensiones se dan en pulgadas (mm).

Se utiliza un transmisor diferencial en una aplicación de nivel donde el span es de 188 inH₂O (200-in 0.94 sg). Una vez instalado en un tanque vacío con las tomas ventiladas, la lectura de la variable del proceso es -209,4 inH₂O. La medida de la variable del proceso es la presión de la columna creada por el líquido de llenado del capilar. Según la Figura 2-15, la configuración de las variables escaladas sería como se indica a continuación:

Unidades variables escaladas	Pulgadas
Opciones de datos escalados	Lineal
Posición 1 del valor de presión	0 inH ₂ O (0 mbar)
Posición 1 de variable escalada	12 in (305 mm)
Posición 2 del valor de presión	188 inH ₂ O (0,47 bar)
Posición 2 de variable escalada	212 in (5 385 mm)
Desviación lineal	-209,4 inH ₂ O (-0,52 bar)

2.8.9 Ejemplo de caudal de presión diferencial con variable escalada

Este ejemplo de caudal de DP con variable escalada toma la lectura de DP de inH₂O y produce el caudal resultante en gal/h. La salida se escala internamente con una operación de raíz cuadrada. Se utiliza un transmisor de DP junto con una placa de orificio en una aplicación de caudal en la que la presión diferencial del caudal de escala completa es de 125 inH₂O. En esta aplicación en particular, el caudal de escala completa es de 20 000 galones de agua por hora. Emerson recomienda especialmente el uso de la función de corte de bajo caudal para obtener una salida estable y evitar problemas debidos al ruido del proceso en condiciones de bajo o nulo caudal. Se debe ingresar un valor de corte de caudal bajo que resulte práctico para el elemento caudal de la aplicación. En este ejemplo en particular, el valor de corte de caudal bajo es de 1 000 galones de agua por hora.

En función de esta información, la configuración de las variables escaladas sería como se muestra a continuación:

Unidades de la variable escalada:	gal/h
Opciones de datos escalados:	Raíz cuadrada
Posición 2 del valor de presión:	125 inH2O (311 mbar)
Posición 2 de variable escalada:	20 000 gal/h (75 708 l/h)
Corte de caudal bajo:	1 000 gal/h (ON [ENCENDIDO])

Nota

Pressure Value Position 1 (Posición 1 del valor de presión) y Scaled Variable Position 1 (Posición 1 de la variable escalada) siempre se configuran en cero para una aplicación de caudal. No se requiere configurar estos valores.

2.8.10 Reajuste de la correlación

La función de reajuste de la correlación permite configurar las variables primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias del transmisor como desee.

Tabla 2-6: Configuración predeterminada para las variables del transmisor

	HART 5	HART 5 con diagnóstico	HART 7
Variable primaria (VP)	Presión		
Variable secundaria (VS)	Temperatura del módulo		
Variable terciaria (VT)	Variable escalada	Desviación estándar	Variable escalada
Variable cuaternaria (VC)		Coefficiente de variación	Desviación estándar

Nota

La variable asignada a la variable principal impulsa la salida analógica de 4–20 mA. La variable escalada puede volver a ajustarse como la variable primaria si se desea.

Reajuste de la correlación con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 4, 1
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 5, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 5, 1

Procedimiento

1. En la pantalla **Home (Inicio)**, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido del reajuste de correlación.
2. Establecer el lazo de control en modo **Manual** (consultar [Ajuste del lazo a manual](#)).
3. Seleccionar la variable principal deseada y seleccionar **Enter (Intro)**.
4. Seleccionar la variable secundaria deseada y seleccionar **Enter (Intro)**.
5. Si se utiliza el 3015S HART 5 con diagnóstico o 3051S con HART 7, seleccionar la variable cuaternaria deseada y seleccionar **Enter (Intro)**. Si se utiliza el 3051S con HART 5, continuar hacia el paso 6.

6. Seleccionar **Next (Siguiente)** para completar los cambios, luego volver el lazo al control automático.
7. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** para reconocer que el lazo puede regresar al modo de control automático.

Reajuste de la correlación con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Establecer el lazo de control en modo Manual (consultar [Ajuste del lazo a manual](#)).
2. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
3. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
4. En la pestaña HART, localizar la casilla **Variable Mapping (Mapeo de variables)**.
5. Seleccionar la variable primaria deseada.
6. Seleccionar la variable secundaria deseada.
7. Seleccionar la variable terciaria deseada.
8. Si se utiliza el 3015A HART 5 con diagnóstico o 3051S con HART 7, seleccionar la variable cuaternaria deseada y seleccionar **Enter (Intro)**. Si se utiliza el 3051S con HART 5, continuar hacia el paso 9.
9. Seleccionar **Send (Enviar)**.

2.8.11

Unidad de temperatura del módulo

El comando Sensor Temperature Unit (Unidad de temperatura del sensor) permite seleccionar entre unidades Celsius y Fahrenheit para el módulo de temperatura.

Nota

La salida de temperatura del módulo solo está disponible a través de HART.

Configuración de la unidad de temperatura del módulo en el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 6
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 1, 2, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 1, 2, 2

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido para **Module Temperature Unit (Unidad de temperatura del módulo)** y seleccionar **degC** para Celsius o **degF** para Fahrenheit.

Configuración de la unidad de temperatura del módulo en el configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 1, 6
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 1, 2, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 1, 2, 2

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido para **Module Temperature Unit (Unidad de temperatura del módulo)** y seleccionar **degC** para Celsius o **degF** para Fahrenheit.

Configuración de la unidad de temperatura del módulo en el AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña Process Variables (Variables de proceso), localizar la casilla **Module Temperature Setup (Configuración de la temperatura del módulo)**.
4. Utilizar el menú desplegable Units (Unidades) para seleccionar **degF** (Fahrenheit) o **degC** (Celsius).
5. Seleccionar **Send (Enviar)**.

2.9 Diagnóstico y mantenimiento

Las funciones de diagnóstico y mantenimiento que se muestran a continuación son principalmente para utilizarse después de la instalación en campo. La función de comprobación del transmisor está diseñada para verificar que el transmisor está funcionando correctamente, y se puede realizar tanto en el banco como en el campo. La función de prueba de lazo está diseñada para verificar el cableado adecuado del circuito y la salida del transmisor, y solo se debe realizar después de instalar el transmisor.

2.9.1 Prueba del lazo

El comando de prueba de lazo verifica la salida del transmisor, la integridad del lazo y las operaciones de registradores o de dispositivos similares instalados en el lazo.

Realización de una prueba de lazo con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 5, 1
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 5, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 5, 1

Para iniciar una prueba del lazo, realizar el siguiente procedimiento:

Procedimiento

1. Conectar un medidor de referencia al transmisor conectando el medidor a los terminales de prueba en el bloque de terminales, o conectando en paralelo la alimentación del transmisor a través del medidor en algún punto del lazo.
2. Desde la pantalla **Home (Inicio)**, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Loop Test (Prueba del lazo)** para verificar la salida del transmisor.
3. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** después de fijar el lazo de control en manual (consultar la [Ajuste del lazo a manual](#)).
4. Seleccionar un nivel discreto de miliamperios que el transmisor entregará en su salida. Cuando aparezca el mensaje CHOOSE ANALOG OUTPUT (ELEGIR SALIDA ANALÓGICA), seleccionar **1: 4 mA**, **2: 20 mA**, o **3: "Other" (Otro)** para introducir un valor manualmente.

- a) Si se está realizando una prueba del lazo para verificar la salida de un transmisor, introducir un valor entre 4 y 20 mA.
 - b) Si se está realizando una prueba del lazo para verificar los niveles de alarma, introducir el valor que representa un estado de alarma (ver la tabla 2-1, la tabla 2-2 y la tabla 2-3).
5. Comprobar el medidor de referencia instalado en el lazo de prueba para verificar que muestre el valor que se ha mandado a la salida.
- a) Si los valores concuerdan, el transmisor y el lazo están configurados y funcionan correctamente.
 - b) Si los valores no concuerdan, es posible que el medidor de corriente esté conectado al lazo incorrecto, podría haber un fallo en el cableado, el transmisor puede requerir un ajuste de salida o es posible que el medidor de referencia no esté funcionando correctamente.

Después de completar el procedimiento de prueba, vuelve a visualizarse la pantalla de prueba del lazo y permite elegir otro valor de salida o salir de la prueba del lazo.

Iniciar una prueba de lazo en el AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Service Tools (Herramientas de servicio)** del menú.
2. Seleccionar **Simulate (Simular)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En la pestaña Simulate (Simular), buscar y seleccionar **Loop Test (Prueba de lazo)**.
4. Seguir las instrucciones de la pantalla.

2.9.2

Simulación de variables del dispositivo

Es posible configurar temporalmente la presión, la temperatura del sensor o la variable escalada a un valor fijo definido por el usuario para fines de prueba. Cuando haya terminado el método de variable simulada, la variable del proceso regresará automáticamente a una medición en tiempo real. La simulación de variables del dispositivo solo está disponible en el modo HART revisión 7.

Simulación de variables del dispositivo en un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	N/C
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	N/C
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 5, 2

Desde la pantalla HOME (inicio), introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Simulate digital signal with a Field Communicator (Simular una señal digital con un configurador de campo)**.

Simulación de las variables del dispositivo con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Service Tools (Herramientas de servicio)** del menú.
2. Seleccionar **Simulate (Simular)** en el panel de la ventana izquierda.
3. En **Device Variables (Variables del dispositivo)** seleccionar un valor digital para simular.
 - **Presión**
 - **Temperatura del sensor**
 - **Variable escalada**
4. Seguir las indicaciones que aparecen en la pantalla para simular el valor digital seleccionado.

2.10 Funciones avanzadas

2.10.1 Guardar, recuperar y clonar los datos de configuración

Usar la función de clonación del configurador de campo o la función de configuración del usuario de AMS Device Manager para configurar varios transmisores Rosemount 3051S de manera similar. La clonación implica configurar un transmisor, guardar los datos de configuración, luego enviar una copia de los datos a otro transmisor. Existen varios procedimientos posibles cuando se guardan, se recuperan y se clonan datos de configuración o guías en línea de AMS Device Manager.

Guardar, recuperar y clonar datos de configuración en un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	N/C
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	Flecha izquierda, 1, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	Flecha izquierda, 1, 2

Procedimiento

1. Confirmar y aplicar los cambios de configuración en el primer transmisor.
2. Guardar los datos de configuración.

Si no se modificó la configuración del transmisor, la opción SAVE (GUARDAR) estará deshabilitada.

 - a) Seleccionar **SAVE (GUARDAR)** en la parte inferior de la pantalla del configurador de campo.
 - b) Se puede guardar la configuración en **Internal Flash (default) (Memoria flash interna [opción predeterminada])** o en **System Card (Tarjeta del sistema)**.
 - c) Ingresar el nombre de este archivo de configuración.
 - d) Seleccionar **SAVE (GUARDAR)**.
3. Alimentar el transmisor receptor y conectarlo con el configurador de campo.

4. Para acceder al menú de la aplicación HART, debe presionarse la **flecha izquierda** en la pantalla HOME/ONLINE (INICIO/EN LÍNEA).
5. Localizar y guardar el archivo de configuración del transmisor.
 - a) Seleccionar **Offline (Sin conexión)**.
 - b) Seleccionar **Saved Configuration (Configuración guardada)**.
 - c) Seleccionar **Internal Flash Contents (Contenido de la memoria flash interna)** o **System Card Contents (Contenido de la tarjeta del sistema)**, según el lugar donde se almacenó la configuración.
6. Usar la **flecha hacia abajo** para desplazarse por la lista de configuraciones en el módulo de memoria, y usar la **flecha derecha** para seleccionar y recuperar la configuración deseada.
7. Seleccionar **Send (Enviar)** para transferir la configuración al transmisor receptor.
El transmisor que recibe los datos clonados debe tener la misma versión de software (o posterior) que el transmisor original.
8. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** después de fijar el lazo de control en manual.
9. Después de enviar la configuración, seleccionar **OK (ACEPTAR)** para reconocer que el lazo puede regresar a control automático.

Al terminar, el comunicador de campo informa al operador el estatus. Repetir los pasos 3 al 9 para configurar otro transmisor.

Nota

El transmisor que recibe los datos clonados debe tener la misma versión de software (o posterior) que el transmisor original.

Creación de una copia reutilizable en AMS Device Manager

Crear una copia reutilizable de una configuración.

Procedimiento

1. Configurar completamente el primer transmisor.
2. Seleccionar **View (Vista)**.
3. Seleccionar **User Configurations (Configuraciones del usuario)** del menú (o seleccionar un botón de barra de herramientas)
4. En la ventana User Configurations (Configuraciones del usuario), hacer clic con el botón derecho y seleccionar **New (Nuevo)** en el menú contextual.
5. En la ventana New (Nuevo), seleccionar un dispositivo en la lista de plantillas que se muestra, y hacer clic en **OK (ACEPTAR)**.
6. La plantilla se copia en la ventana User Configurations (Configuraciones del usuario), con el nombre de identificación resaltado; cambiar el nombre según se requiera y seleccionar **Enter (Intro)**.
También se puede copiar un icono de dispositivo arrastrando y soltando una plantilla de dispositivo o cualquier otro icono de dispositivo desde Wireless Explorer (Explorador inalámbrico) o Device Connection View (Vista de conexión del dispositivo) hacia la ventana User Configurations (Configuraciones del usuario).
7. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo copiado y seleccionar **Configure/Setup (Configurar)** en la ventana User Configurations (Configuraciones del usuario).
8. Seleccionar **Compare (Comparar)** en el panel de la ventana izquierda.
9. Transferir los valores de la configuración actual a la configuración del usuario según se requiera o introducir con el teclado los valores en los campos disponibles.

10. Seleccionar **Save (Guardar)** para aplicar los valores.

Aplicación de una configuración de usuario en AMS Device Manager

Se pueden crear tantas configuraciones del usuario como lo requiera la aplicación. También se pueden guardar, y aplicar a los dispositivos conectados o a dispositivos que se encuentren en la lista de dispositivos o en la base de datos de la planta.

Nota

Cuando se utilice AMS Device Manager, revisión 6.0 o posterior, el dispositivo al cual se aplicó la configuración del usuario, debe ser del mismo tipo de modelo que el creado en la configuración del usuario.

Procedimiento

1. En la ventana **User Configurations (Configuraciones del usuario)**, seleccionar la configuración de usuario deseada.
2. Arrastrar el icono hacia un dispositivo similar en **Wireless Explorer (Explorador inalámbrico)** o **Device Connection View (Vista de conexión del dispositivo)**. Se abre la ventana **Compare Configurations (Comparar configuraciones)**, donde se muestran los parámetros del dispositivo deseado en un lado y los parámetros de la configuración del usuario en el otro lado.
3. Transferir los parámetros de la configuración del usuario al dispositivo deseado. Seleccionar el botón **Transfer Multiple (Múltiples transferencias)** para guardar la configuración y cerrar la ventana.

2.10.2 Modo Burst

Cuando el Rosemount 3051S está configurado para el modo **Burst (Ráfaga)**, proporciona una comunicación digital más rápida desde el transmisor al sistema de control eliminando el tiempo requerido para que el sistema de control solicite la información al transmisor. El modo burst es compatible con la señal analógica. Debido a que el protocolo HART tiene una transmisión simultánea de datos digitales y analógicos, el valor analógico puede activar otro equipo en el lazo mientras el sistema de control recibe la información digital. El modo burst se aplica únicamente a la transmisión de información dinámica (presión y temperatura del módulo en unidades de ingeniería, presión en porcentaje del rango, y/o salida analógica), y no afecta la forma en que se accede a otros tipos de información del transmisor.

El acceso a la información que no sea la del transmisor dinámico, se obtiene a través del método de respuesta/sondeo normal de comunicación HART. Un comunicador de campo, AMS Device Manager o el sistema de control puede solicitar cualquier información que normalmente está disponible mientras el transmisor está en modo de ráfaga. Entre cada mensaje enviado por el transmisor, una pausa breve permite al comunicador de campo, AMS Device Manager o a un sistema de control iniciar una petición. El transmisor recibirá la solicitud, procesará el mensaje de respuesta, y continuará enviando repetidamente los datos aproximadamente tres veces por segundo.

Selección de opciones del modo burst en HART 5

Opciones de contenido de mensaje:

- **PV only (Solo PV)**
- **Percent of range/current (Porcentaje de rango/corriente)**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Process variables (Variables de proceso)**

Selección de opciones del modo burst en HART 7

Opciones de contenido de mensaje:

- **PV only (Solo PV)**
- **Percent of range/current (Porcentaje de rango/corriente)**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Process variables and status (Variables y estatus del proceso)**
- **Process variables (Variables de proceso)**
- **Device status (Estatus del dispositivo)**
- **All dynamic variables (Todas las variables dinámicas)**

Selección de un modo de activación en HART 7

En el modo HART 7, se pueden seleccionar los siguientes modos de activación.

- **Continuo (igual que en el modo burst de HART 5)**
- **Ascendente**
- **Descendente**
- **Por ventana**
- **Por cambio**

Nota

Consultar al fabricante del sistema host con respecto a los requerimientos del modo burst.

Configuración del modo burst utilizando un configurador de campo

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido de **Burst Mode (Modo burst)** para configurar el transmisor para el modo burst.

Tabla 2-7:

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	2, 2, 4, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido con diagnóstico	2, 2, 5, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 5, 3

AMS Device Manager

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** en el panel de la ventana izquierda.
3. Seleccionar la pestaña **HART**.
4. Introducir la configuración en los campos de **Burst Mode Configuration (Configuración del modo burst)**.

2.11 Comunicación en multidrop

Los transmisores en multidrop se refieren a la conexión de varios transmisores a una línea simple de transmisión de comunicaciones. La comunicación entre el host y los transmisores tiene lugar digitalmente con la salida analógica de los transmisores desactivada.

La instalación en multidrop requiere que se tenga en cuenta la rapidez de actualización necesaria de cada transmisor, la combinación de los modelos de transmisores y la longitud de la línea de transmisión. La comunicación con los transmisores se puede lograr con módems Bell 202 y con un controlador que implemente el protocolo HART. Cada transmisor se identifica con una dirección única y responde a los comandos definidos en el protocolo HART. Los configuradores de campo y AMS Device Manager pueden probar, configurar y adaptar el formato de un transmisor en multidrop del mismo modo que un transmisor en una instalación estándar de punto a punto.

Nota

Un transmisor en modo multidrop tiene la salida analógica fija en 4 mA. Si se instala un medidor en un transmisor en modo multidrop, mostrará en forma alternada "current fixed" (corriente fija) y la salida o salidas especificada(s) del medidor.

El Rosemount 3051S se configura a la dirección cero (0) en la fábrica; esta dirección permite el funcionamiento en la manera estándar punto a punto con una señal de salida de 4–20 mA. Para activar la comunicación en multidrop, se debe cambiar la dirección de sondeo del transmisor de 1 a 15 para HART revisión 5 y de 1 a 63 para HART revisión 7. Este cambio desactiva la salida analógica de 4–20 mA y la envía a 4 mA. También desactiva la señal de alarma del modo de fallo, el cual está controlado por la posición del interruptor/puente de escala ascendente/descendente. Las señales de fallo en transmisores en multidrop son comunicadas a través de mensajes HART.

2.11.1 Cambio de la dirección de un transmisor

Para activar la comunicación en multidrop, se debe asignar la dirección de sondeo del transmisor a un número de 1 a 15, y cada transmisor de un lazo en multidrop debe tener una dirección de sondeo única.

Cambio de la dirección del transmisor con un configurador de campo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	1, 2, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 5, 3, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 5, 2, 1

Procedimiento

- Desde la pantalla HOME (INICIO), introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Changing a Transmitter Address (Cambio de la dirección de un transmisor)** y seleccionar **OK (ACEPTAR)**.
- Después de quitar el bucle del control automático, seleccionar **OK (ACEPTAR)** otra vez e introducir la dirección.

Cambio de la dirección del transmisor con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Configure (Configurar)** en el menú.
2. Para dispositivos HART revisión 5:
 - a) Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** y seleccionar la pestaña **HART**.
 - b) En el cuadro Communication Settings (Ajustes de comunicación), introducir la dirección de sondeo en el cuadro Polling Address (Dirección de sondeo). Seleccionar **Send (Enviar)**.
3. Para dispositivos HART revisión 7:
 - a) Seleccionar **Manual Setup (Configuración manual)** y seleccionar la pestaña **HART**.
 - b) Seleccionar el botón **Change Polling Address (Cambiar dirección de sondeo)** y seguir las instrucciones en pantalla.
4. Leer atentamente la advertencia y seleccionar **Yes (Sí)** si es seguro aplicar los cambios.

2.11.2 Comunicación con un transmisor conectado en multidrop

Para comunicarse con un transmisor en multidrop, el configurador de campo o AMS Device Manager debe configurarse para Polling (Sondeo).

Configuración del configurador de campo para sondeo

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 1, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	Flecha izquierda, 3, 1, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	Flecha izquierda, 3, 1, 2

Procedimiento

1. Seleccionar **Utility (Utilidad)** y Configure HART Application (Configurar aplicación HART).
2. Seleccionar **Polling Addresses (Direcciones de sondeo)**.
3. Ingresar dirección de sondeo.
 - Para dispositivos HART revisión 5, introducir una dirección. 0–15.
 - Para dispositivos HART revisión 7, introducir una dirección. 0–63.

Configuración del AMS Device Manager para sondeo

Procedimiento

1. Seleccionar el ícono **HART modem (Módem HART)**.
2. Seleccionar **Scan All Devices (Escanear todos los dispositivos)**.

3 Instalación del hardware

3.1 Información general

La información en esta sección cubre las consideraciones de instalación protocolo HART®. Se envía una [Guía de instalación rápida del 3051S](#) para HART junto a cada transmisor para describir los procedimientos básicos de instalación, cableado e inicio. Los planos dimensionales para las configuraciones de montaje y cada variación del transmisor de presión 3051S se incluyen en la [hoja de datos del producto serie 3051S de instrumentación](#).

Nota

Las secciones siguientes contienen instrucciones de instalación para muchas funciones opcionales. Solo se deben seguir las instrucciones de una sección si el transmisor que se está instalando viene con las características descritas.

3.2 Consideraciones

3.2.1 Consideraciones de instalación

El rendimiento de la medición depende de una instalación adecuada del transmisor y de la tubería de impulso. Montar el transmisor cerca del proceso y usar una cantidad mínima de tubería para obtener el mejor rendimiento. Además, considerar la necesidad de acceso fácil, seguridad del personal, calibración práctica in situ y un entorno adecuado para el transmisor. Instalar el transmisor de manera que se minimicen las vibraciones, los impactos y las fluctuaciones de temperatura.

DARSE CUENTA

Instalar el tapón del tubo cerrado en la abertura del conducto que no se utiliza. En el caso de roscas rectas, debe acoplarse un mínimo de seis roscas. Para roscas cónicas, instalar el tapón ajustándolo con una llave. Para conocer las consideraciones de compatibilidad de materiales, consultar [Selección de material y consideraciones de compatibilidad para transmisores de presión Rosemount](#).

3.2.2 Consideraciones medioambientales

El procedimiento óptimo es montar el transmisor en un entorno donde los cambios de temperatura ambiental sean mínimos. Los límites operativos de la temperatura de la electrónica del transmisor son -40 a 185 °F (-40 a 85 °C). Consultar la [hoja de datos del producto serie Rosemount 3051S de instrumentación](#) para conocer los límites de funcionamiento del elemento de detección. Montar el transmisor de modo que no se vea afectado por las vibraciones ni por los impactos mecánicos y que no haga contacto externo con materiales corrosivos.

3.2.3 Consideraciones mecánicas

Los requisitos de acceso y la instalación de la tapa pueden ayudar a optimizar el rendimiento del transmisor. Consultar la [hoja de datos del producto serie Rosemount 3051S de instrumentación](#) para conocer los límites de funcionamiento de la temperatura.

DARSE CUENTA

Asegurarse de que el transmisor esté montado de forma segura. Si se inclina, puede producirse una desviación de cero en la salida del transmisor.

Montaje lateral

Cuando se monte el transmisor sobre un costado, poner la brida Coplanar™ en una posición que garantice una ventilación o un drenado adecuados. Montar la brida como se muestra en la [Figura 3-1](#) y [Figura 3-4](#), manteniendo las conexiones de drenado /ventilación en la parte inferior para aplicaciones con gas y en la parte superior para aplicaciones con líquido.

Figura 3-1: Ejemplos de instalación de Coplanar: Aplicación con líquido

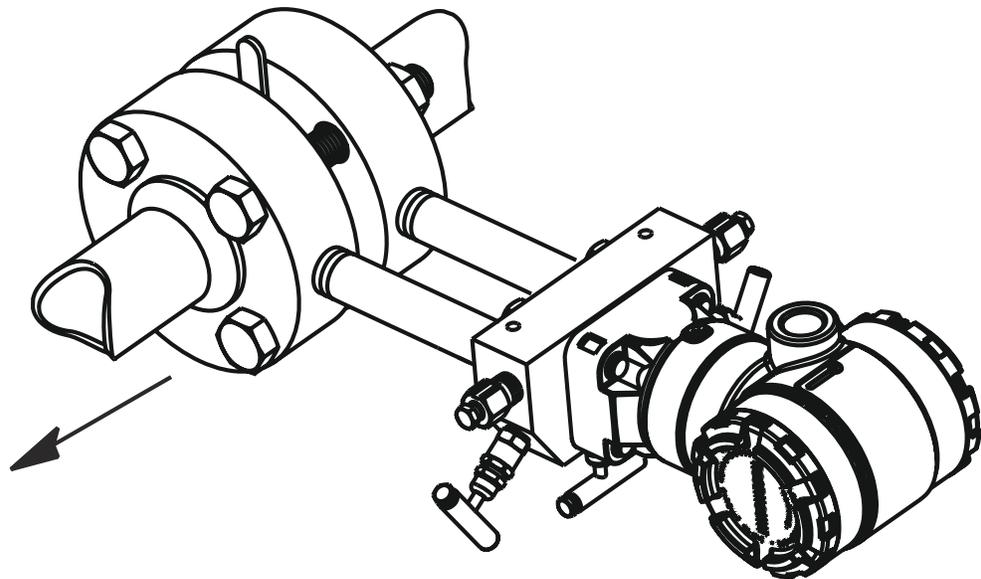
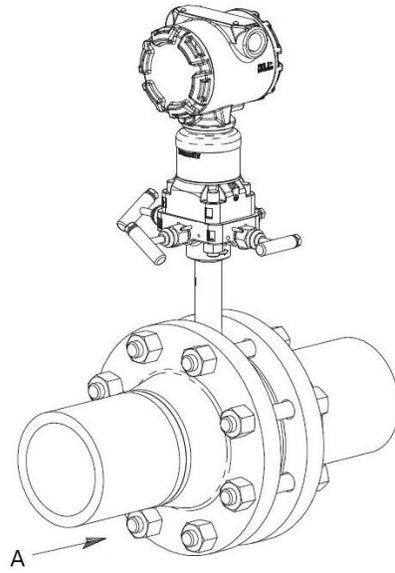
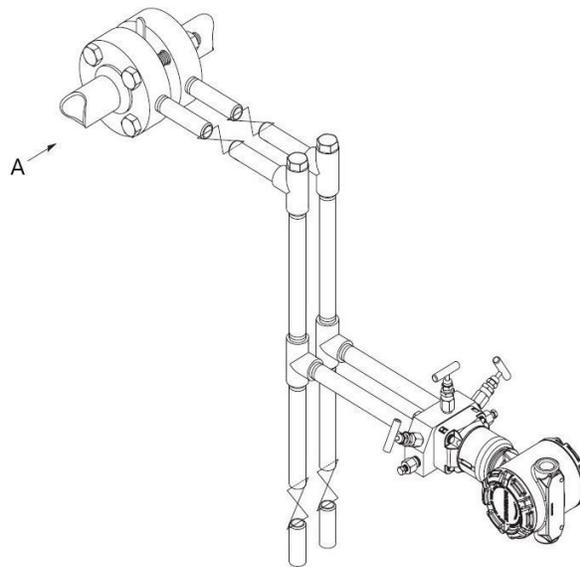


Figura 3-2: Ejemplos de instalación de Coplanar: Aplicación con gas



A. Caudal

Figura 3-3: Ejemplos de instalación de Coplanar: Servicio de vapor



A. Caudal

Figura 3-4: Ejemplo de instalación en línea: Aplicación con líquido

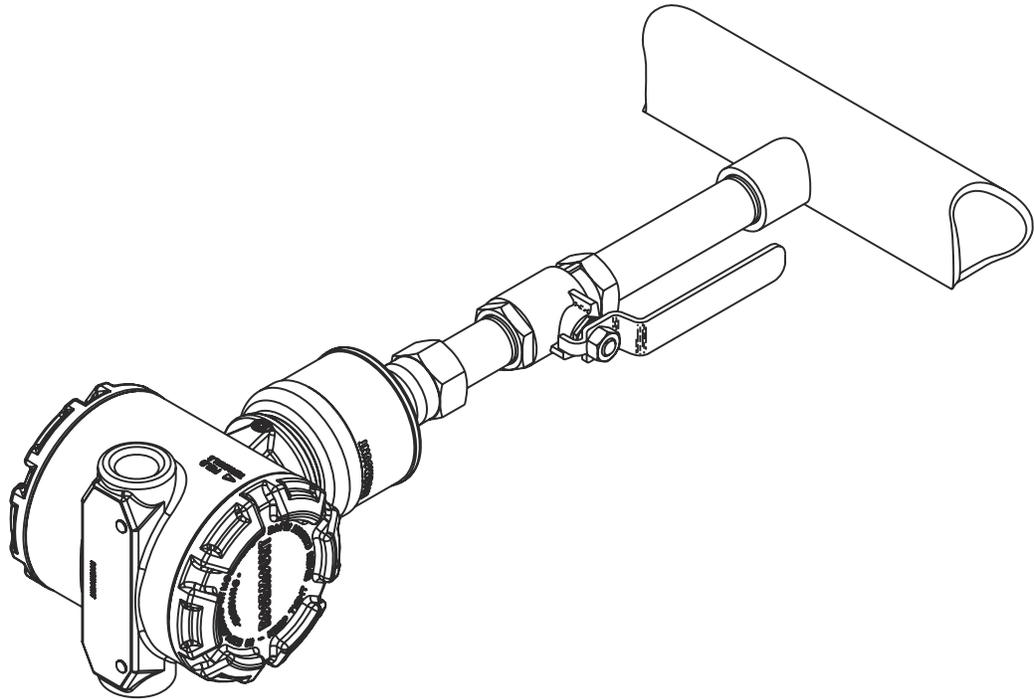


Figura 3-5: Ejemplo de instalación en línea: Aplicación con gas

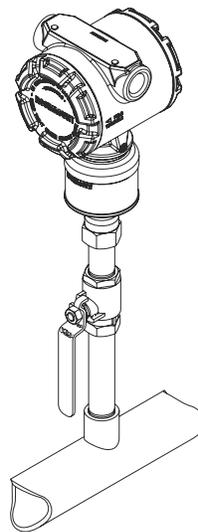
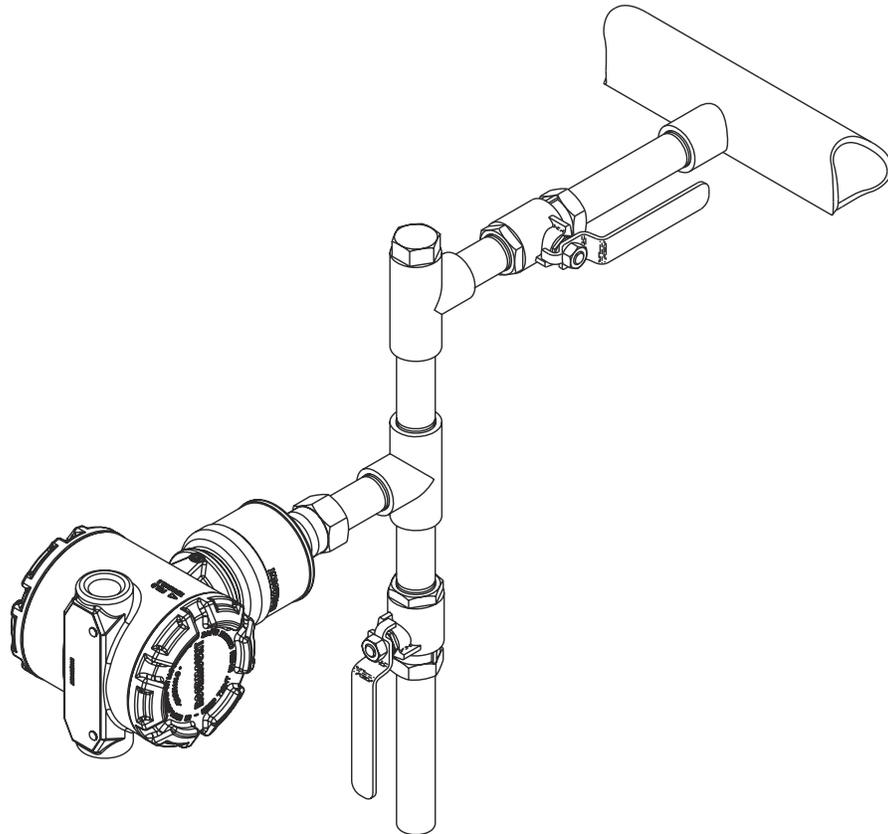


Figura 3-6: Ejemplo de instalación en línea: Servicio de vapor



3.2.4 Rango de presión muy baja

Instalación

Para el transmisor de presión muy baja Rosemount 3051S_CD0, es mejor montarlo con los aislantes paralelos al suelo. Instalar el transmisor de esta manera reduce el efecto de montaje del aceite y ofrece una temperatura de rendimiento óptima.

Reducción del ruido del proceso

Hay dos métodos recomendados para reducir el ruido del proceso:

- Amortiguación de salida
- Filtrado en el lado de referencia (aplicaciones manométricas)

Filtrado en el lado de referencia

En las aplicaciones manométricas, es importante minimizar las fluctuaciones de presión atmosférica a las que está expuesto el aislador del lado inferior.

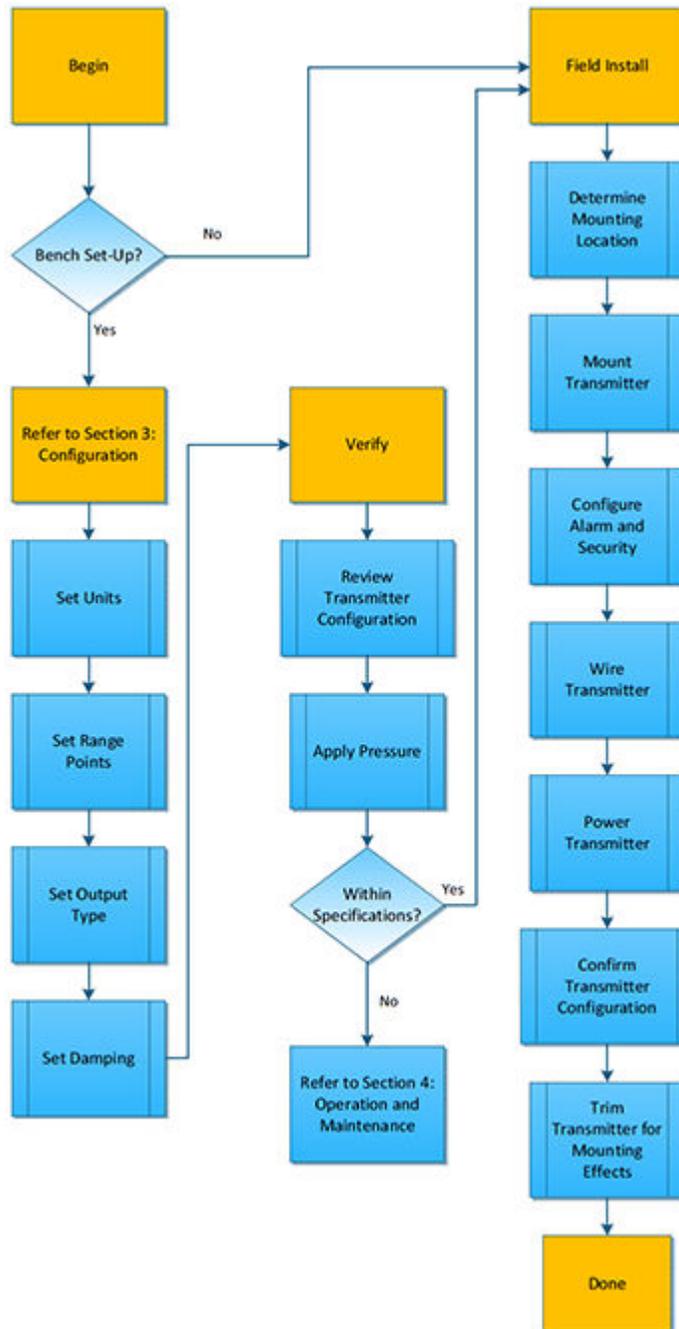
Métodos para reducir fluctuaciones en la presión atmosférica:

- Unir un tramo de tubo al lado de referencia del transmisor para que funcione como búfer de presión.
- Instalar a plomo el lado de referencia en una cámara que posea una pequeña ventilación hacia la atmósfera. Si se utilizan varios transmisores de succión en una aplicación, el lado de referencia de cada dispositivo puede instalarse a plomo en una cámara para lograr una referencia manométrica común.

3.3 Procedimientos de instalación

Se puede ver una descripción general de los pasos de instalación para un transmisor de presión Rosemount 3051S en la [Figura 3-7](#). Estos pasos se describen en más detalle en las secciones a continuación.

Figura 3-7: Diagrama de flujo de instalación HART®



3.3.1 Montar el transmisor

Pantalla LCD

Además de girar la carcasa, la pantalla opcional se puede girar en incrementos de 90 grados presionando las dos lengüetas, tirando hacia fuera, girando y fijando la pantalla

en su lugar. Si los pasadores de la pantalla LCD se quitan accidentalmente de la tarjeta de la interfaz cuando se retira la pantalla de la carcasa, retirarlos con cuidado de la parte posterior de la pantalla y luego volverlos a insertar en la tarjeta de interfaz. Una vez que los pasadores están en su lugar, colocar la pantalla en la posición deseada. Los transmisores pedidos con la pantalla LCD se envían con la pantalla instalada.

Espacio libre de la carcasa de la electrónica

Montar el transmisor de modo que se tenga acceso al lado de terminales y la pantalla LCD. Se requiere un espacio libre de 0,75 in (19 mm) para retirar la cubierta en el lado del terminal. Si hay instalada una pantalla LCD, entonces se requiere un espacio libre de 3 in (76 mm) para retirar la cubierta.

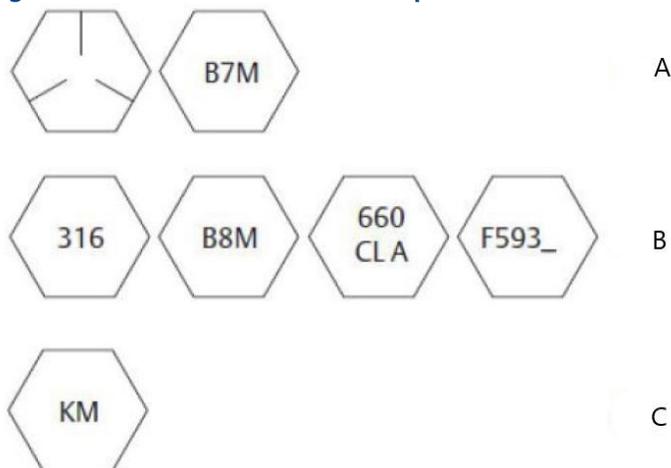
Instalación del perno de la brida

Si la instalación del transmisor requiere que se monten las bridas del proceso, los manifolds o adaptadores de brida, seguir estas recomendaciones de montaje para garantizar un sello hermético y obtener un funcionamiento óptimo de los transmisores. Utilizar solamente tornillos suministrados con el transmisor o comercializados por Emerson como repuestos. [Figura 3-8](#) presenta ejemplos comunes con la longitud de los pernos requerida para un montaje adecuado del transmisor.

El transmisor se puede enviar con una brida Coplanar™ o una brida tradicional instalada con cuatro pernos de brida de 1,75 in (44,45 mm). Los pernos de acero inoxidable suministrados por Emerson están recubiertos con un lubricante para facilitar la instalación. Los pernos de acero al carbono no requieren lubricación. No se debe aplicar lubricante adicional en una instalación con cualquiera de estos tipos de pernos.

Los tornillos suministrados por Emerson están identificados por las marcas del cabezal:

Figura 3-8: Marcas en el cabezal del perno de la brida



- A. Marcas en el cabezal de acero al carbono (CS)
- B. Marcas en el cabezal de acero inoxidable (SST)
- C. Marca en el cabezal de aleación K-500

Nota

El último dígito de la marca en el cabezal F593 puede ser cualquier letra entre la A y la M.

Instalación de los tornillos

Usar solo los tornillos suministrados con el modelo Rosemount 3051S o vendidos por Emerson como piezas de repuesto para el transmisor. El uso de tornillos no aprobados puede reducir la presión. Usar el siguiente procedimiento para la instalación de los tornillos:

1. Asegurar los tornillos manualmente.
2. Apretar los tornillos con el par de torsión inicial siguiendo un patrón en cruz.
3. Apretar los tornillos al valor de par de torsión final siguiendo el mismo patrón en cruz.

Los valores de par de torsión inicial y final para los tornillos de la brida y para los adaptadores de los manifolds son los siguientes:

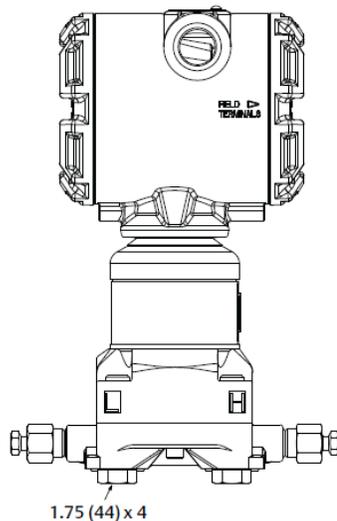
Tabla 3-1: Valores de par de torsión

Material del tornillo	Valor de par de torsión inicial	Valor de par de torsión final
Acero al carbono—ASTM-Norma A449	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
Acero inoxidable 316—Opción L4	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B7M—Opción L5	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
Aleación K-500—Opción L6	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
ASTM-A-453-660—Opción L7	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B8M—Opción L8	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)

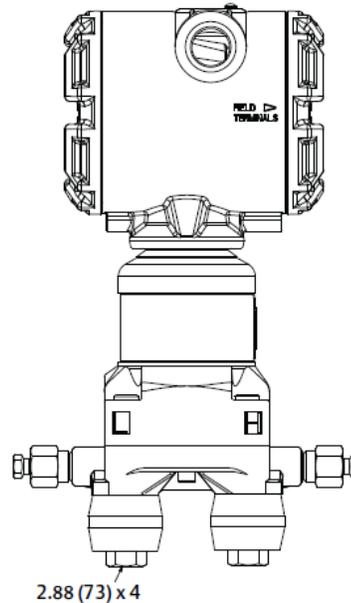
Al instalar el transmisor en uno de los soportes de montaje opcionales, apretar los tornillos de montaje a un par de torsión de 125 in-lb (14,1 N-m).

Figura 3-9: Pernos y adaptadores de la brida

Transmisor con pernos de la brida



Transmisores con adaptadores de brida y pernos



Nota

Las dimensiones se expresan en pulgadas (milímetros).

Soportes de montaje

Facilitan el montaje del transmisor a una tubería de 2 in (50,8 mm) o a un panel. La opción de soporte B4 de acero inoxidable es estándar para usar con las conexiones del proceso Coplanar y en línea. Consultar la [hoja de datos del producto serie Rosemount 3051S de instrumentación](#) para conocer configuración de montaje y las dimensiones del soporte para la opción B4.

Las opciones B1–B3 y B7–B9 son soportes robustos con pintura de epoxi/poliéster, diseñados para usarse con la brida tradicional. Los soportes B1–B3 poseen pernos de acero al carbono, mientras que los soportes B7–B9 tienen pernos de acero inoxidable. Los soportes y los pernos BA y BC son de acero inoxidable. Las abrazaderas tipo B1/B7/BA y B3/B9/BC admiten instalaciones de montaje en tuberías de 2 in (50,8 mm), y las abrazaderas de tipo B2/B8 admiten montaje en panel.

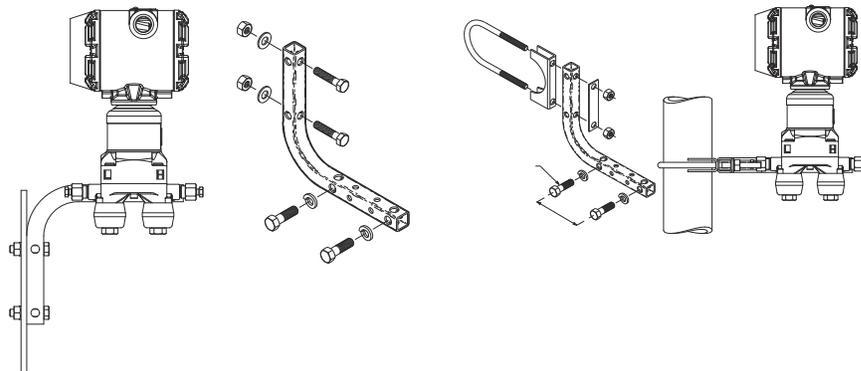
Tabla 3-2: Soportes de montaje

Montaje en panel

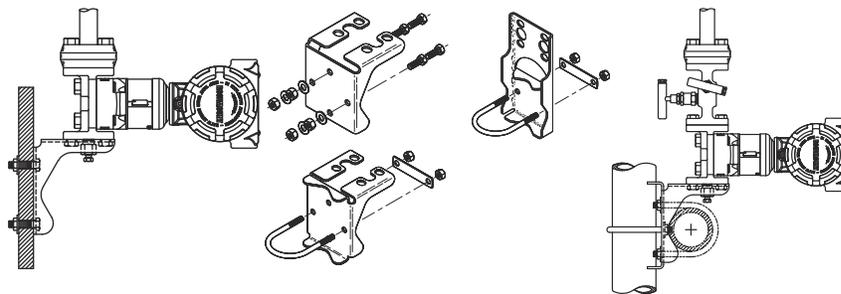
Brida Coplanar

Montaje en la tubería

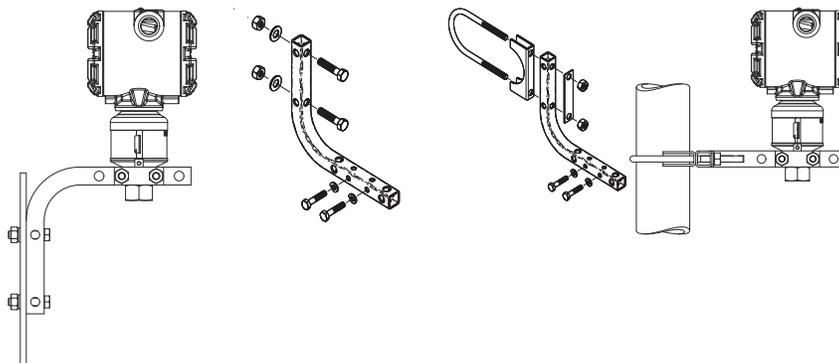
Tabla 3-2: Soportes de montaje (continuación)



Brida tradicional



En línea



3.3.2 Tuberías de impulso

Los sistemas que utilizarán tuberías de impulso deben seguir las instrucciones de esta sección. No todos los sistemas de medición Rosemount 3051S utilizarán tuberías de impulso, especialmente los sistemas con sellos remotos, y Rosemount Annubar, placas de orificio compactas o una placa de orificio integral. Cada uno de estos sistemas tiene su propio manual para facilitar la instalación.

Requisitos de montaje

Las configuraciones de las tuberías de impulso dependen de las condiciones de medidas específicas. Consultar la [Figura 3-4](#) y [Figura 3-4](#) para ver ejemplos de las configuraciones de montaje siguientes.

Servicio de vapor

DARSE CUENTA

Para aplicaciones con vapor o con temperaturas del proceso mayores que los límites del transmisor, no soplar hacia abajo en las tuberías de impulso a través del transmisor. Lavar las tuberías con las válvulas de bloqueo cerradas y volver a llenarlas con agua antes de reanudar la medición.

Consultar la [Figura 3-1](#) para conocer la orientación de montaje correcta.

Nota

Para aplicaciones con vapor u otras aplicaciones con temperatura elevada, es importante que las temperaturas en la conexión del proceso no excedan los límites de temperatura del proceso del transmisor.

Mejores prácticas

La tubería entre el proceso y el transmisor debe conducir con exactitud la presión para obtener mediciones exactas. Existen muchas posibles fuentes de error: transferencia de presión, fugas, pérdida por fricción (particularmente si se utilizan purgas), gas atrapado en una tubería de líquido, líquido en una tubería de gas, variaciones de densidad entre las ramas y tuberías de impulsión bloqueadas.

La mejor ubicación para el transmisor con respecto a la tubería del proceso depende del proceso. Utilizar las siguientes recomendaciones para determinar la ubicación del transmisor y la colocación de la tubería de impulso:

- Mantener la tubería de impulso tan corta como sea posible.
- Para la aplicación con líquido, poner la tubería de impulso con una inclinación mínima de 1 in/ft (8 cm/m) de forma ascendente desde el transmisor hacia la conexión del proceso.
- Para la aplicación con gas, colocar la tubería de impulso con una inclinación mínima de 1 in/ft (8 cm/m) de forma descendente desde el transmisor hacia la conexión del proceso.
- Evitar puntos elevados en tuberías de líquido y puntos bajos en tuberías de gas.
- Asegurarse de que ambas ramas de impulso tengan la misma temperatura.
- Usar una tubería de impulso suficientemente larga para evitar los efectos de la fricción y las obstrucciones.
- Ventilar todo el gas de las ramas de la tubería de líquido.
- Cuando se utilice un fluido sellador, llenar ambas ramas de tubería al mismo nivel.
- Al realizar purgas, poner la conexión de purga cerca de las tomas del proceso y purgar en longitudes iguales de tubería del mismo tamaño. Evitar realizar purgas a través del transmisor.
- Mantener el material corrosivo o caliente (superior a 250 °F [121 °C]) del proceso fuera del contacto directo con el módulo sensor y con las bridas.
- Evitar que se depositen sedimentos en la tubería de impulso.
- Mantener una presión de la columna de líquido igual en ambas ramas de la tubería de impulso.
- Evitar condiciones que pudieran permitir que el fluido del proceso se congele dentro de la brida del proceso.

3.3.3 Medición de líquidos

1. Colocar las llaves de paso en uno de los lados de la línea para evitar que los sedimentos se depositen en los aisladores del proceso del transmisor.
2. Montar el transmisor al lado o debajo de las llaves de paso de forma que los gases puedan introducirse en la tubería de proceso.
3. Montar la válvula de drenaje/ventilación hacia arriba para permitir la salida de gases.

3.3.4 Medición de gas

1. Colocar las llaves de paso encima o al lado de la línea.
2. montar el transmisor al lado o debajo de las llaves de paso de forma que los líquidos puedan drenarse en la línea de proceso.

3.3.5 Medición de vapor

1. Colocar las tomas en uno de los lados de la línea.
2. Montar el transmisor debajo de las llaves de paso para asegurarse de que las tuberías de impulsión permanecerán llenas con vapor.
3. En aplicaciones con vapor con temperatura superior a 250 °F (121 °C), llenar las líneas de impulsión con agua para evitar que el vapor entre en contacto con el transmisor directamente y para asegurarse de obtener un comienzo con mediciones exactas.

3.3.6 Conexiones del proceso

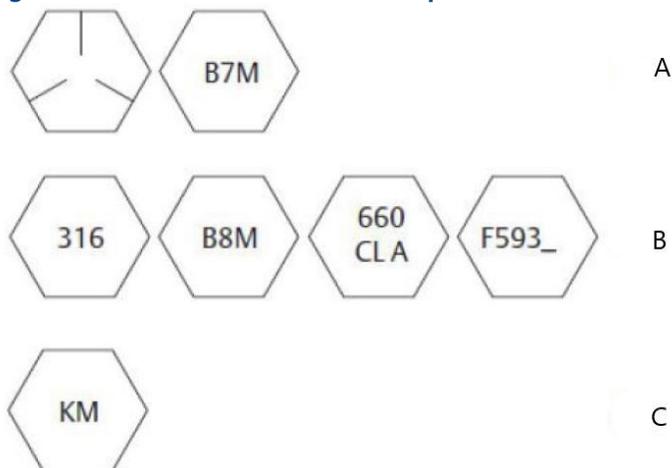
Instalación del perno de la brida

Si la instalación del transmisor requiere que se monten las bridas del proceso, los manifolds o adaptadores de brida, seguir estas recomendaciones de montaje para garantizar un sello hermético y obtener un funcionamiento óptimo de los transmisores. Utilizar solamente tornillos suministrados con el transmisor o comercializados por Emerson como repuestos. [Figura 3-10](#) presenta ejemplos comunes con la longitud de los pernos requerida para un montaje adecuado del transmisor.

El transmisor se puede enviar con una brida Coplanar™ o una brida tradicional instalada con cuatro pernos de brida de 1,75 in (44,45 mm). Los pernos de acero inoxidable suministrados por Emerson están recubiertos con un lubricante para facilitar la instalación. Los pernos de acero al carbono no requieren lubricación. No se debe aplicar lubricante adicional en una instalación con cualquiera de estos tipos de pernos.

Los tornillos suministrados por Emerson están identificados por las marcas del cabezal:

Figura 3-10: Marcas en el cabezal del perno de la brida



- A. Marcas en el cabezal de acero al carbono (CS)
- B. Marcas en el cabezal de acero inoxidable (SST)
- C. Marca en el cabezal de aleación K-500

Nota

El último dígito de la marca en el cabezal F593 puede ser cualquier letra entre la A y la M.

Conexión en línea del proceso

Orientación del transmisor de presión manométrica en línea

DARSE CUENTA

Daños al equipo

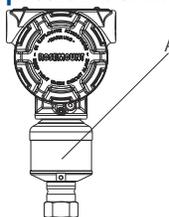
Las interferencias o el bloqueo del puerto de referencia atmosférica ocasionará que el transmisor entregue valores de presión erróneos.

El puerto de baja presión (referencia atmosférica) del transmisor de presión manométrica en línea se encuentra debajo de la etiqueta del cuello del módulo del sensor. Ver la [Figura 3-11](#).

DARSE CUENTA

Mantener la ruta de ventilación libre de obstrucciones como pintura, polvo y lubricación; esto se logra montando el transmisor de modo que se puedan drenar los contaminantes.

Figura 3-11: Puerto del lado de baja presión del manómetro en línea



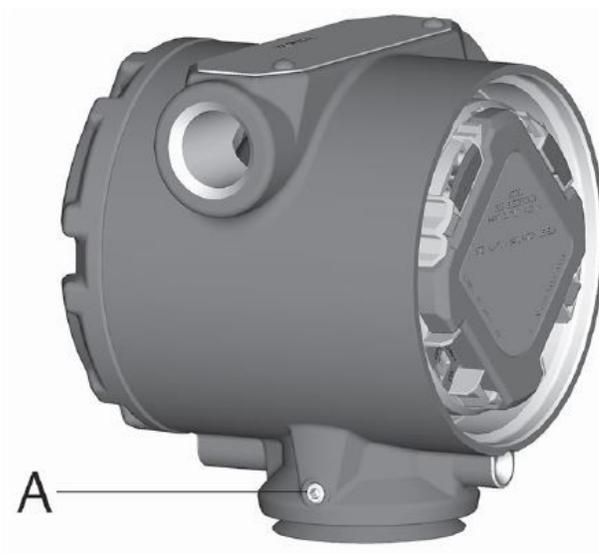
- A. Puerto de baja presión (debajo de la etiqueta del cuello)

3.3.7 Rotación de la carcasa

Para mejorar el acceso en el campo al cableado o para ver mejor la pantalla LCD opcional:

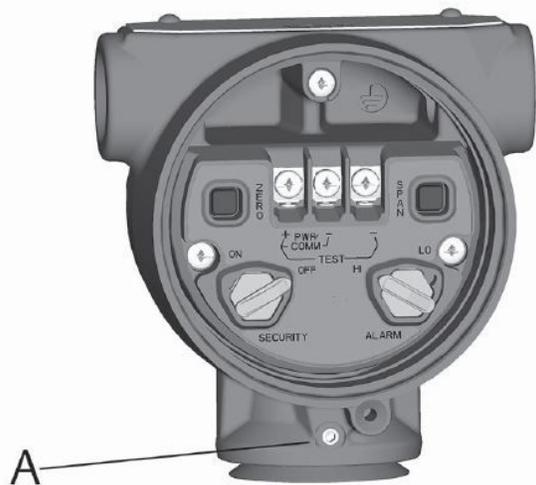
1. Aflojar el tornillo de fijación de rotación de la carcasa.
2. Primero, girar la carcasa en sentido horario hasta llegar al lugar deseado. Si no se puede alcanzar el lugar deseado debido a limitaciones de la rosca, girar la carcasa en sentido antihorario hasta el lugar deseado (hasta 360° a partir del límite de la rosca).
3. Volver a apretar el tornillo de fijación de rotación de la carcasa.

Figura 3-12: Carcasa del Plantweb™



A. Tornillo de cierre

Figura 3-13: Carcasa de la caja de conexiones



A. Tornillo de cierre

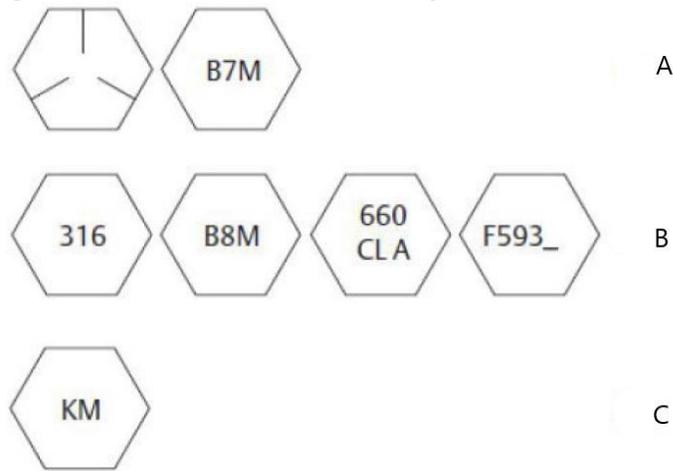
3.4 Instalación del perno de la brida

Si la instalación del transmisor requiere que se monten las bridas del proceso, los manifolds o adaptadores de brida, seguir estas recomendaciones de montaje para garantizar un sello hermético y obtener un funcionamiento óptimo de los transmisores. Utilizar solamente tornillos suministrados con el transmisor o comercializados por Emerson como repuestos. Figura 3-14 presenta ejemplos comunes con la longitud de los pernos requerida para un montaje adecuado del transmisor.

El transmisor se puede enviar con una brida Coplanar™ o una brida tradicional instalada con cuatro pernos de brida de 1,75 in (44,45 mm). Los pernos de acero inoxidable suministrados por Emerson están recubiertos con un lubricante para facilitar la instalación. Los pernos de acero al carbono no requieren lubricación. No se debe aplicar lubricante adicional en una instalación con cualquiera de estos tipos de pernos.

Los tornillos suministrados por Emerson están identificados por las marcas del cabezal:

Figura 3-14: Marcas en el cabezal del perno de la brida



- A. Marcas en el cabezal de acero al carbono (CS)
- B. Marcas en el cabezal de acero inoxidable (SST)
- C. Marca en el cabezal de aleación K-500

Nota

El último dígito de la marca en el cabezal F593 puede ser cualquier letra entre la A y la M.

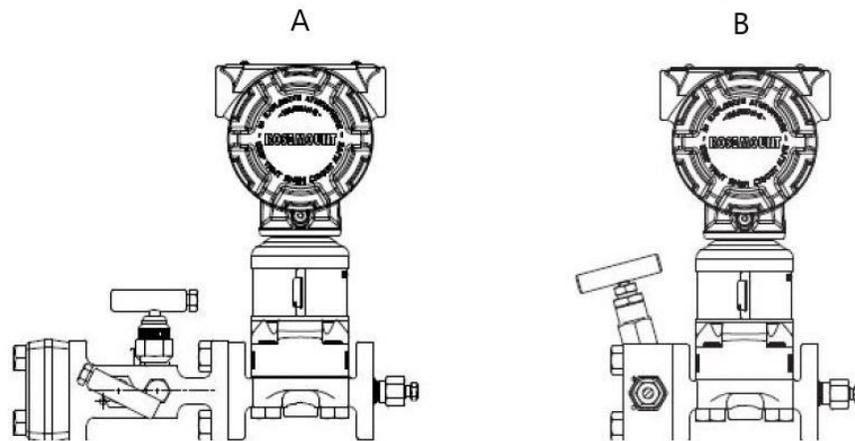
3.4.1

Estilos de manifold Rosemount 304 y 305

Manifolds Rosemount 304

El 304 está disponible en dos estilos básicos: tradicional (brida + brida y brida + tubería) y disco. El manifold tradicional 304 viene en configuraciones de 2, 3 y 5 válvulas. El manifold de disco 304 viene en configuraciones de 3 y 5 válvulas.

Figura 3-15: Estilos de manifold 304

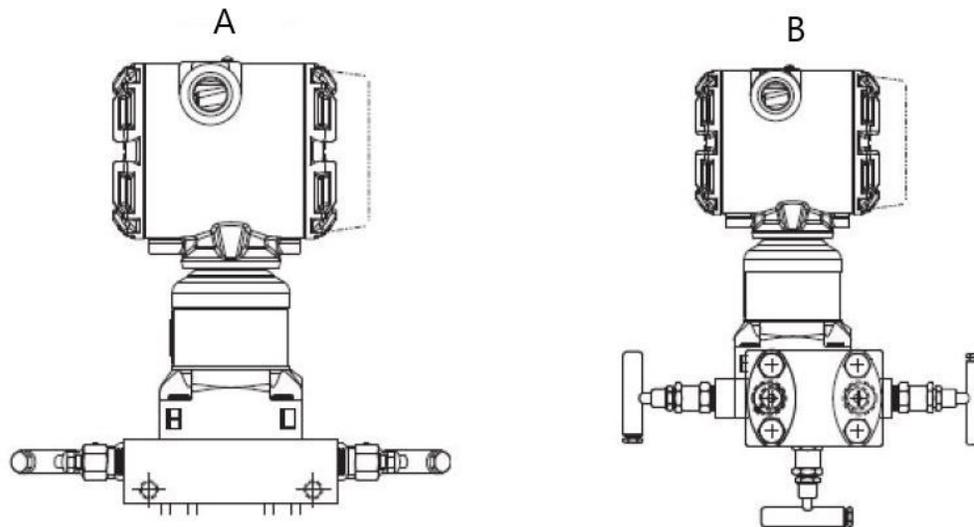


- A. Tradicional
- B. Disco

Manifold integrado Rosemount 305

El manifold integrado 305 está disponible en dos diseños: Coplanar y tradicional. El 305 tradicional se puede montar a la mayoría de los elementos primarios con adaptadores de montaje.

Figura 3-16: Estilos de manifold integrado 305



A. Coplanar
B. Tradicional

3.4.2 Instalación del manifold Rosemount 304 convencional

Para instalar un manifold 304 convencional a un transmisor 3051:

Procedimiento

1. Alinear el manifold convencional con la brida del transmisor. Usar los cuatro tornillos del manifold para una correcta alineación.
2. Apretar los pernos manualmente, luego apretarlos gradualmente al valor de par de torsión final siguiendo un patrón en cruz.
Para obtener información completa sobre la instalación de los tornillos y los valores de par de torsión, consultar [Instalación del perno de la brida](#).
Cuando los tornillos estén completamente apretados, se deben extender a través de la parte superior de la carcasa del módulo del sensor.
3. Revisar que no haya fugas en el conjunto al rango máximo de presión del transmisor.

3.4.3 Procedimiento de instalación del manifold Rosemount 305 integrado

Requisitos previos

Inspeccionar las juntas tóricas de teflón del módulo del sensor:

- Si las juntas tóricas no están dañadas, Emerson recomienda volver a utilizarlas.

- Si las juntas tóricas están dañadas (por ejemplo, si tienen muescas o cortes), reemplazarlas por otras diseñadas para transmisores Rosemount.

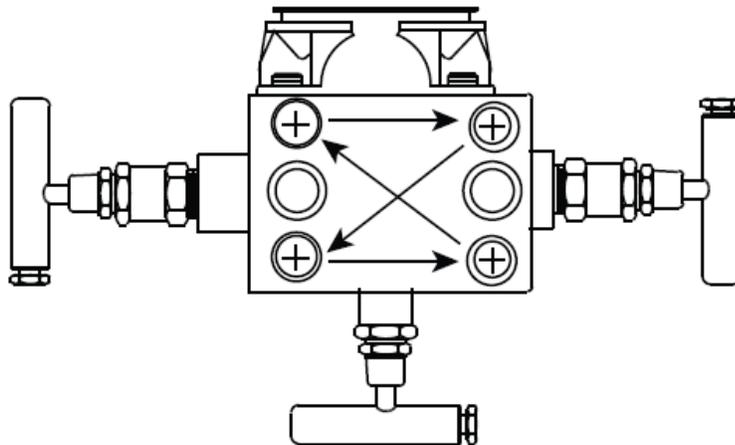
DARSE CUENTA

Si se reemplazan las juntas tóricas, tener cuidado de no raspar ni deteriorar las muescas de las juntas tóricas ni la superficie del diafragma aislante al extraer las juntas tóricas dañadas.

Procedimiento

1. Instalar el manifold integrado en el módulo del sensor:
 - a) Asegurar los tornillos manualmente.
 - b) Apretarlos gradualmente al valor de par de torsión final siguiendo un patrón en cruz.

Figura 3-17: Apretar los tornillos



Consultar [#unique_100/unique_100_Connect_42_table_fcw_q4f_w3b](#) para obtener información completa sobre la instalación de los tornillos y los valores de par de torsión.

Cuando los tornillos estén completamente apretados, deben atravesar la parte superior de la carcasa del módulo del orificio correspondiente, pero no deben hacer contacto con la carcasa del módulo.

2. Si se han reemplazado las juntas tóricas de teflón del módulo del sensor, se debe volver a apretar los pernos de la brida después de la instalación para compensar por la deformación de las juntas tóricas.

3.4.4 Procedimiento de instalación del manifold Rosemount 306 integrado

El manifold 306 es para usarse solo con un transmisor en línea 3051S.

Montar el 306 al 3051S con un sellador de rosca. El valor de par de torsión de instalación correcto del manifold 306 es de 425 in-lb.

3.4.5 Funcionamiento del manifold

⚠ ADVERTENCIA

fugas de proceso

La instalación u operación incorrecta de manifolds puede provocar fugas del proceso, que pueden ocasionar lesiones graves o fatales.

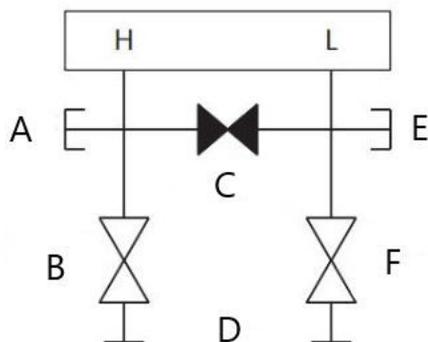
Siempre realizar un ajuste del cero en el conjunto de transmisor/manifold después de la instalación para eliminar cualquier desviación provocada por los efectos de montaje.

Transmisores Coplanares

Manifolds de 3 y 5 válvulas

Durante el funcionamiento normal, las dos válvulas aisladoras (bloqueo) entre los puertos del proceso y el transmisor estarán abiertas, y la válvula de compensación estará cerrada.

Figura 3-18: Funcionamiento normal

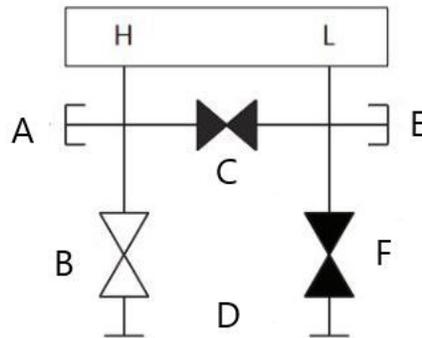


- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (abierta)

Procedimiento

1. Para ajustar a cero el transmisor, primero se debe cerrar la válvula aisladora que está en el lado de presión baja (aguas abajo) del transmisor.

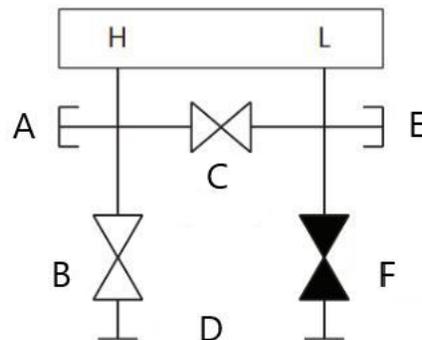
Figura 3-19: Ajuste del cero



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

2. Abrir la válvula de compensación para igualar la presión en ambos lados del transmisor. Ahora, el manifold tiene la configuración adecuada para ajustar el cero del transmisor.

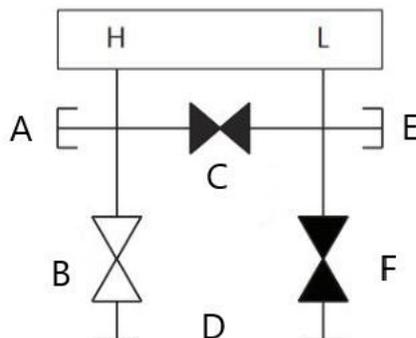
Figura 3-20: Abrir la válvula de compensación



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (abierta)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

3. Después de ajustar el cero del transmisor, cerrar la válvula de compensación.

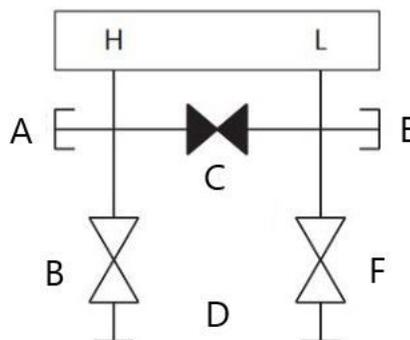
Figura 3-21: Cerrar la válvula de compensación



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

4. Por último, para volver a poner el transmisor en funcionamiento, abrir la válvula aisladora del lado de presión baja.

Figura 3-22: Volver a poner el transmisor en funcionamiento

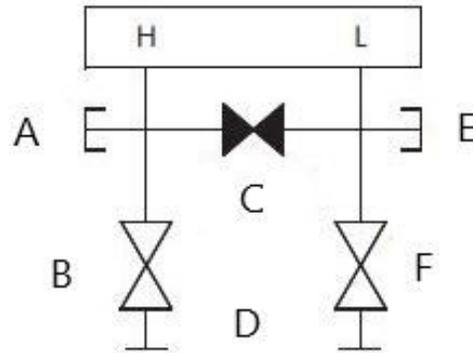


- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

Realizar un ajuste del cero a la presión estática en la línea con manifolds de 3 y 5 válvulas

Durante el funcionamiento normal, las dos válvulas aisladoras (bloqueo) entre los puertos del proceso y el transmisor estarán abiertas, y la válvula de compensación estará cerrada.

Figura 3-23: Funcionamiento normal

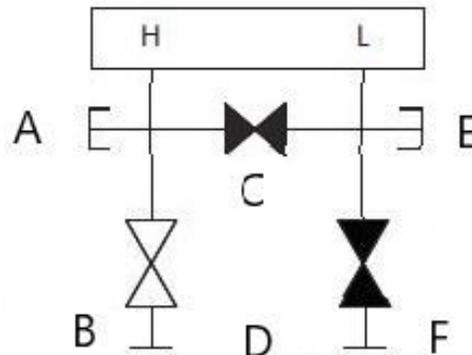


- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (abierta)

Procedimiento

1. Para ajustar a cero el transmisor, primero se debe cerrar la válvula aisladora que está en el lado de presión baja (aguas abajo) del transmisor.

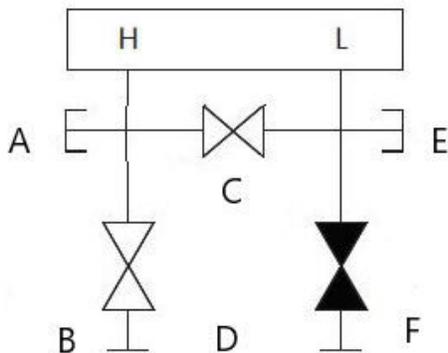
Figura 3-24: Ajuste del cero



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (cerrada)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

2. Abrir la válvula de compensación para igualar la presión en ambos lados del transmisor. Ahora, el manifold tiene la configuración adecuada para ajustar el cero del transmisor.

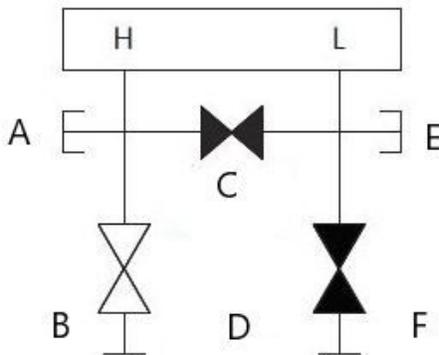
Figura 3-25: Abrir la válvula de compensación



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (abierta)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

3. Después de ajustar el cero del transmisor, cerrar la válvula de compensación.

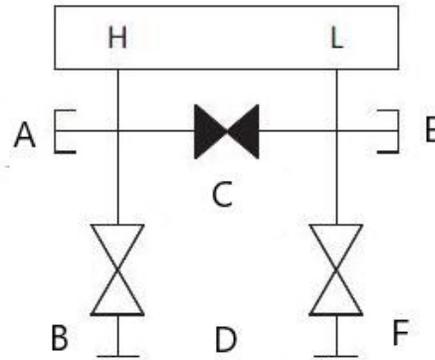
Figura 3-26: Cerrar la válvula de compensación



- A. Válvula de drenaje/ventilación
- B. Aisladora (abierta)
- C. Compensación (abierta)
- D. Proceso
- E. Válvula de drenaje/ventilación
- F. Aisladora (cerrada)

4. Por último, para volver a poner el transmisor en funcionamiento, abrir la válvula aisladora del lado de presión baja.

Figura 3-27: Válvula aisladora del lado de baja



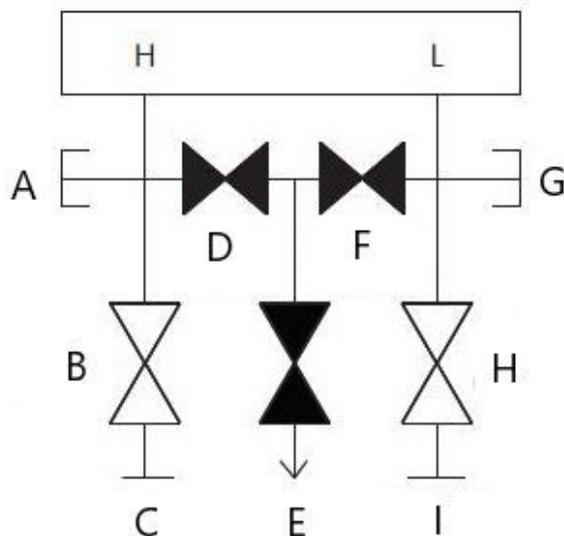
- a. Válvula de drenaje/ventilación
- b. Aisladora (abierta)
- c. Compensación (cerrada)
- d. Proceso
- e. Válvula de drenaje/ventilación
- f. Aisladora (abierta)

Realizar un ajuste del cero a la presión estática en la línea con un manifold de gas natural de 5 válvulas

Se muestran configuraciones de gas natural de 5 válvulas:

Durante el funcionamiento normal, las dos válvulas aisladoras (bloqueo) entre los puertos del proceso y el transmisor estarán abiertas, y las válvulas de compensación estarán cerradas. Las válvulas de ventilación pueden estar abiertas o cerradas.

Figura 3-28: Funcionamiento normal

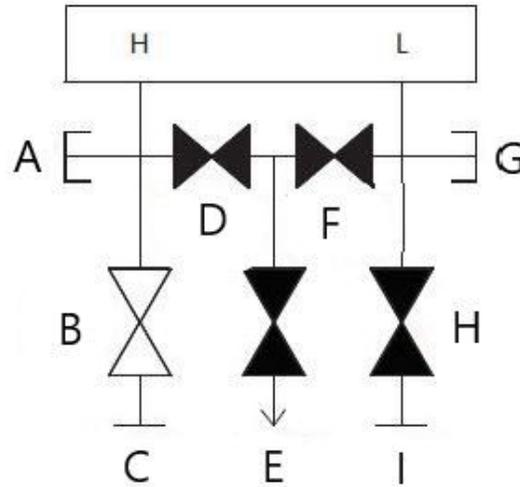


- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (cerrada)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (abierta)
- I. Proceso

Procedimiento

1. Para ajustar a cero el transmisor, primero se debe cerrar la válvula aisladora en el lado de presión baja (aguas abajo) del transmisor y la válvula de ventilación.

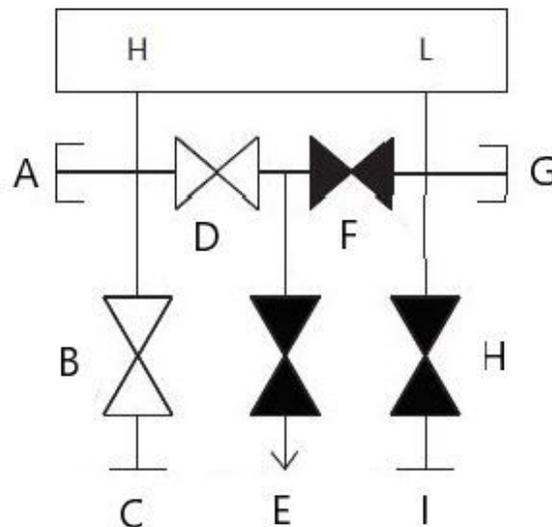
Figura 3-29: Ajuste del cero



- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (cerrada)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (cerrada)
- I. Proceso

2. Abrir la válvula de compensación en el lado de presión alta (aguas arriba) del transmisor.

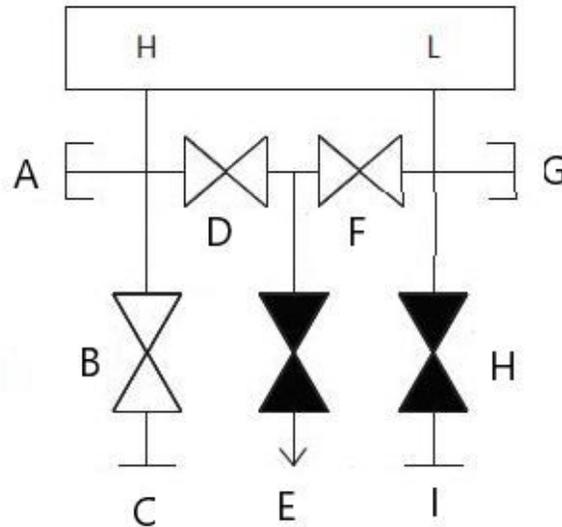
Figura 3-30: Abrir la válvula de compensación de presión alta



- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (abierta)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (cerrada)
- I. Proceso

3. Abrir la válvula de compensación de presión baja (aguas abajo) del transmisor. Ahora, el manifold tiene la configuración adecuada para ajustar el cero del transmisor.

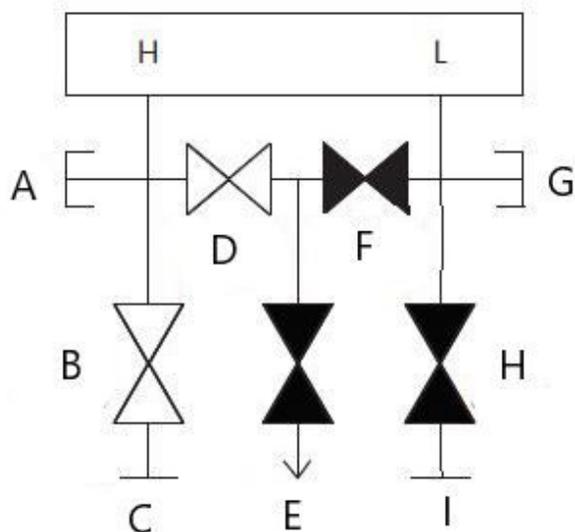
Figura 3-31: Abrir la válvula de compensación de presión baja



- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (abierta)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (abierta)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (cerrada)
- I. Proceso

- Después de ajustar el cero del transmisor, cerrar la válvula de compensación de presión baja (aguas abajo) del transmisor.

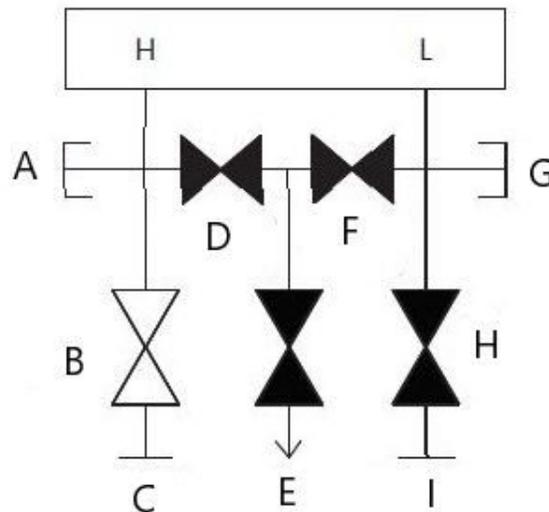
Figura 3-32: Cerrar la válvula de compensación de presión baja



- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (abierta)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (cerrada)
- I. Proceso

5. Cerrar la válvula de compensación de presión alta (aguas arriba).

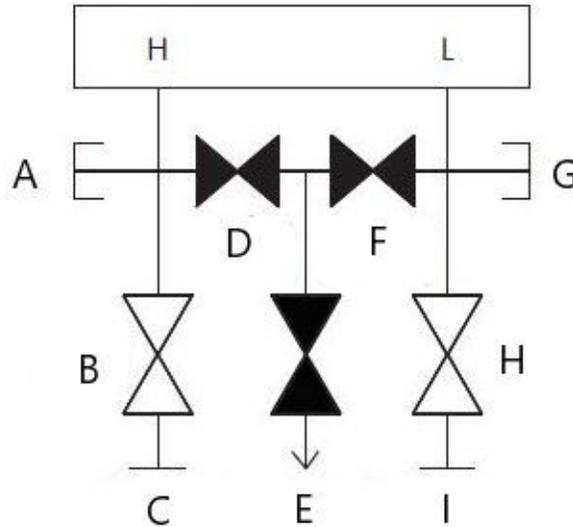
Figura 3-33: Cerrar la válvula de compensación de presión alta



- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (cerrada)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (cerrada)
- I. Proceso

6. Por último, para volver a poner el transmisor en funcionamiento, abrir la válvula aisladora del lado de presión baja y la válvula de ventilación. La válvula de ventilación puede permanecer abierta o cerrada durante el funcionamiento.

Figura 3-34: Volver a poner el transmisor en funcionamiento



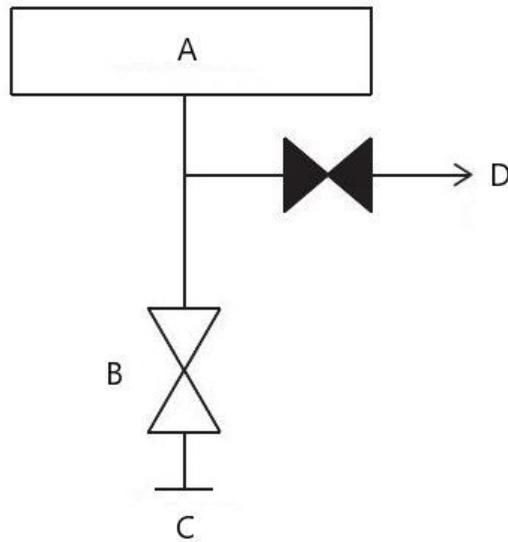
- A. Obstruido
- B. Aisladora (abierta)
- C. Proceso
- D. Compensación (cerrada)
- E. Orificio de drenaje (cerrado)
- F. Compensación (cerrada)
- G. Obstruido
- H. Aisladora (abierta)
- I. Proceso

Transmisor en línea

Aislamiento del transmisor con 2 válvulas y manifolds de bloqueo y purga

Durante el funcionamiento normal, la válvula aisladora (bloqueo) entre los puertos del proceso y el transmisor estarán abiertas, y la válvula de compensación estará cerrada. En un manifold de bloqueo y purga, una única válvula de bloqueo proporciona aislamiento al transmisor y un tornillo de purga proporciona capacidades de drenaje/ventilación.

Figura 3-35: Funcionamiento normal

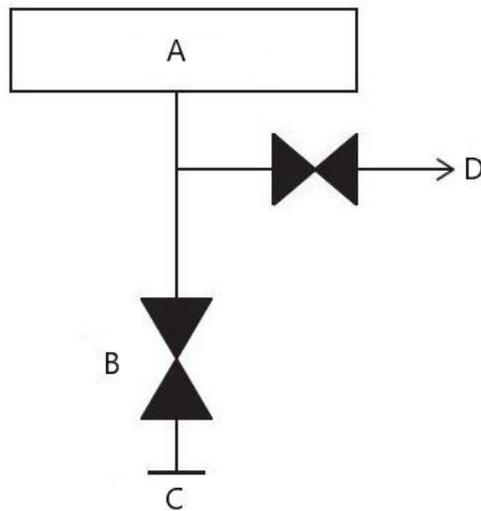


- A. Transmisor
- B. Aislamiento
- C. Proceso (abierto)
- D. Ventilación (cerrado)

Procedimiento

1. Para aislar el transmisor, cerrar la válvula de aislamiento.

Figura 3-36: Cerrar la válvula de aislamiento



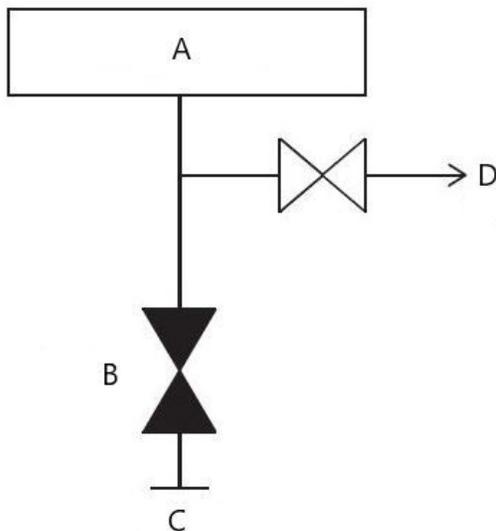
- a. Transmisor

- b. Aislamiento
 - c. Proceso (cerrado)
 - d. Ventilación (cerrado)
2. Para llevar el transmisor a la presión atmosférica, abrir la válvula de ventilación o el tornillo de purga.

DARSE CUENTA

Se debe tener cuidado al ventilar directamente hacia la atmósfera. Se puede instalar un tapón de tubo macho de ¼ in NPT en el puerto de prueba/ventilación y será necesario retirarlo con una llave para ventilar correctamente el manifold.

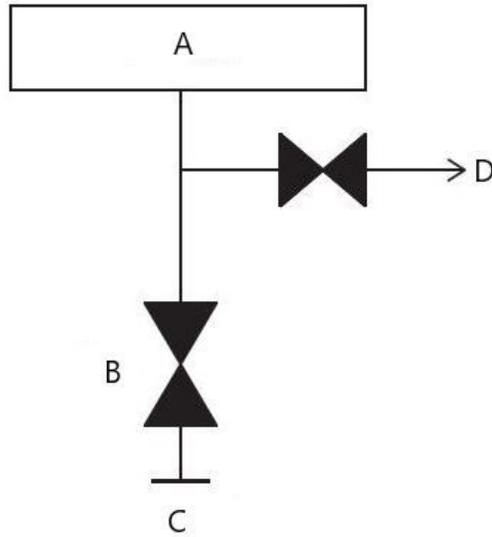
Figura 3-37: Apertura de la ventilación o el tornillo de purga



- A. Transmisor
- B. Aislamiento
- C. Proceso (cerrado)
- D. Ventilación (abierto)

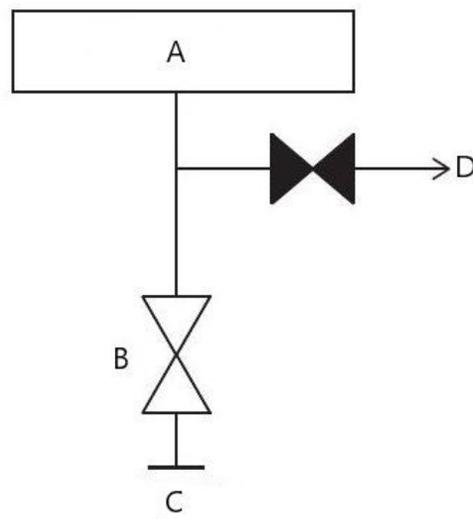
3. Después de ventilar a la atmósfera, realizar cualquier calibración necesaria y después cerrar la válvula de prueba/ventilación o cambiar el tornillo de purga.

Figura 3-38: Cierre de la válvula de prueba/ventilación o reemplazo del tornillo de purga



- a. Transmisor
 - b. Aislamiento
 - c. Proceso (cerrado)
 - d. Ventilación (cerrado)
4. Abrir la válvula aisladora (bloqueo) para volver a poner el transmisor en funcionamiento.

Figura 3-39: Apertura de la válvula de aisladora (bloqueo)



- a. Transmisor
- b. Aislamiento
- c. Proceso (abierto)
- d. Ventilación (cerrado)

3.5 Cableado del dispositivo

Retirar los tapones de conducto anaranjados

Usar un tapón del conducto en la abertura de conducto sin utilizar. Se requiere cinta de sellado (teflón) o pasta en las roscas macho del conducto para proporcionar un sello de conducto hermético al agua y al polvo y cumplir con los requerimientos de NEMA® tipo 4X, IP66 e IP68. Consultar [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global) si se requieren otras clasificaciones de protección de ingreso.

Para roscas M20, instalar tapones del conducto con rosca completa o hasta que hagan tope.

DARSE CUENTA

Retirar los tapones anaranjados de las aberturas del conducto del transmisor. Los tapones anaranjados se utilizan para mantener la carcasa libre de residuos durante el envío. No están pensados para estar en las aberturas del conducto cuando el transmisor está instalado y en uso.

Instalar el tapón del tubo en la abertura del conducto que no se utiliza

Importante

Instalar el tapón de tubería adjunto (se encuentra en la caja) en la abertura de conducto no utilizada.

- En el caso de roscas rectas, debe acoplarse un mínimo de seis roscas.
- Para roscas cónicas, instalar el tapón ajustándolo con una llave.

Para conocer las consideraciones de compatibilidad de materiales, consultar la [Nota técnica sobre selección de material y consideraciones de compatibilidad del transmisor de presión Rosemount](#).

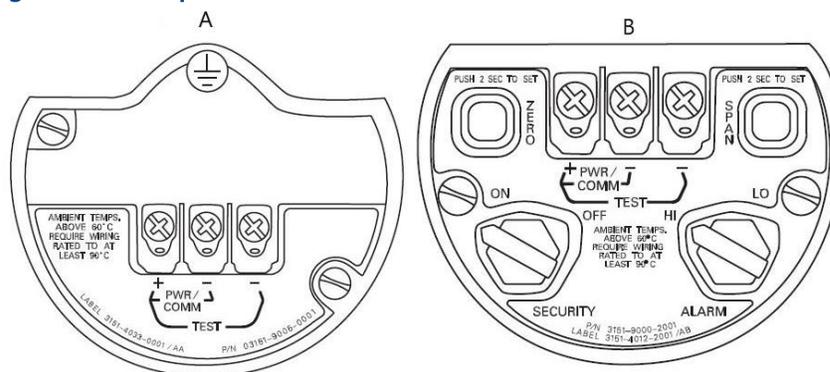
3.5.1 Realizar el cableado del dispositivo

Para obtener resultados óptimos, utilizar cable de par torcido. Para garantizar una comunicación correcta, usar un cable de 24 a 14 AWG. No exceder los 5 000 ft (1 500 m).

DARSE CUENTA

Determinar los requisitos locales de cableado y conductos. Se deben conocer los requisitos locales de cableado y conductos antes de la instalación y asegurarse de seguir todas las normativas durante la instalación del transmisor.

Figura 3-40: Bloque de terminales HART



- A. PlantWeb
- B. Caja de conexiones

Procedimiento

1. Quitar la tapa de la carcasa en el lado del compartimiento de terminales. El cableado de señal proporciona toda la alimentación al transmisor.

⚠ ADVERTENCIA

No quitar la tapa en entornos explosivos cuando el circuito esté energizado.

2. Conectar el cable positivo al terminal marcado (+) y el cable negativo al terminal marcado (PWR/COMM-).

DARSE CUENTA

Evitar el contacto con los conductores y terminales. No conectar el cableado de la señal encendida a los terminales de prueba. La energía podría dañar el diodo de prueba.

3. Asegurarse de que se realiza un contacto completo con el tornillo y la arandela del bloque de terminales. Al utilizar el método del cableado directo, envolver el cable en sentido horario para asegurar que esté en su lugar cuando se apriete el tornillo del bloque de terminales.

DARSE CUENTA

Emerson no recomienda utilizar una patilla o terminal porque la conexión puede ser más susceptible a aflojarse con el tiempo o con la vibración.

4. Enchufar y sellar las conexiones de conducto no usadas en la carcasa del transmisor para evitar la acumulación de humedad en el lado de terminales. Instalar el cableado con una coca. Ajustar el lazo de goteo de forma que la parte inferior esté por debajo de las entradas para cables y de la carcasa del transmisor.

Sobretensiones o transitorios

DARSE CUENTA

El transmisor resistirá las fluctuaciones eléctricas transitorias del nivel de energía que se presentan normalmente en descargas estáticas o fluctuaciones de conmutación inducida. No obstante, las fluctuaciones transitorias de alta energía, como las inducidas en el cableado debido a la caída de rayos en lugares cercanos, pueden dañar el transmisor.

Bloque de terminales para protección contra transitorios opcional

El bloque de terminales para protección contra transitorios se puede pedir como una opción instalada (opción código T1 especificada en el número de modelo del transmisor) o como una pieza de repuesto para reacondicionar in situ transmisores 3051S existentes. Para ver un listado completo de los números de piezas de repuesto para bloques de terminales con protección contra transitorios, consultar [Tabla 4-2](#). El símbolo del rayo en un bloque de terminales indica que tiene protección contra transitorios.

Conexión a tierra del cableado de señal

⚠ ADVERTENCIA

No pasar cableado de señal en un conducto o bandejas abiertas con cableado eléctrico, o cerca de equipo eléctrico pesado. Existen terminaciones de conexión a tierra en el módulo del sensor y dentro del compartimento de terminales. Estas conexiones a tierra se utilizan cuando se tienen instalados bloques de terminales con protección contra transitorios o para cumplir con las regulaciones locales.

En la siguiente sección se dan detalles para obtener más información sobre cómo se debe conectar a tierra la pantalla del cable.

Consideraciones eléctricas

⚠ ADVERTENCIA

Es necesaria una instalación eléctrica apropiada para prevenir errores por una conexión a tierra incorrecta y por ruido eléctrico. Para la carcasa de la caja de conexiones, el cableado de señal apantallada debe usarse en entornos de alta interferencia EMI/RFI.

Nota

Verificar el cero del transmisor después de la instalación. Para volver a ajustar el cero, consultar [Información general del ajuste del sensor](#).

Instalación de la tapa

DARSE CUENTA

Siempre asegurarse de que se logre un sellado adecuado instalando las cubiertas del alojamiento de la electrónica de manera que los metales hagan contacto entre sí. Usar juntas tóricas de Rosemount.

3.5.2 Conexión a tierra de la carcasa del transmisor

Caja del transmisor

⚠ ADVERTENCIA

La caja del transmisor siempre se debe conectar a tierra de acuerdo con las normas eléctricas nacionales y locales. El método más eficaz para conectar a tierra la caja del transmisor es una conexión directa a tierra con una impedancia mínima. Entre los métodos para la conexión a tierra de la caja del transmisor se incluye la conexión a tierra interna.

El tornillo de conexión interna a tierra está dentro del lado de terminales de la carcasa de la electrónica. El tornillo se identifica mediante un símbolo de toma a tierra () y es estándar en todos los transmisores Rosemount 3051S.

Tabla 3-3: Códigos de opción con tornillo externo de conexión a tierra incluido

Código de opción	Descripción
E1	Antideflagrante según ATEX
N1	Tipo n según ATEX
ND	A prueba de polvos combustibles según ATEX
E4	Antideflagrante según TIIS
K1	Antideflagrante, seguridad intrínseca, tipo n, a prueba de polvos combustibles según ATEX (combinación de E1, I1, N1 y ND)
E7	Antideflagrante y a prueba de polvos combustibles según IECEx
N7	Tipo n según IECEx
K7	Antideflagrante, a prueba de polvos combustibles, seguridad intrínseca y tipo n según IECEx (combinación de E7, I7 y N7)
KA	Antideflagrante, intrínsecamente seguro, división 2 según ATEX y CSA (combinación de E1, E6, I1 e I6)
KC	Antideflagrante, con seguridad intrínseca, división 2 según FM y ATEX (combinación de E5, E1, I5 e I1)
T1	Bloque de terminales para protección contra transitorios
D4	Montaje de tornillo externo de conexión a tierra

DARSE CUENTA

La conexión a tierra de la caja del transmisor por medio de una conexión de conducto de cables roscada puede no proporcionar una conexión a tierra suficiente. El bloque de terminales con protección contra transitorios (opción código T1) no suministrará protección a menos que la caja del transmisor esté debidamente conectada a tierra. Usar las directivas ofrecidas para conectar la caja del transmisor a tierra. No pasar el cable de tierra con protección contra transitorios junto con el cableado de señales, ya que el cable de tierra puede llevar una corriente excesiva en caso de relámpagos.

3.5.3 Cableado y alimentación de la pantalla remota

El sistema de pantalla e interfaz de montaje remoto consta de un transmisor local y un conjunto de pantalla LCD de montaje remoto. El conjunto de transmisor local Rosemount 3051S incluye una carcasa de caja de conexiones con un bloque de terminales de tres posiciones integrado a un SuperModule. El conjunto de pantalla LCD de montaje remoto consta de una carcasa del Plantweb de dos compartimientos con un bloque de terminales de siete posiciones. Consultar la [Figura 1](#) para obtener instrucciones de cableado completas. A continuación se muestra información necesaria y específica al sistema de la pantalla de montaje remoto:

- Cada bloque de terminales es único para el sistema de pantalla remota.
- Un adaptador del alojamiento de acero inoxidable 316 está fijo permanentemente a la carcasa del PlantWeb de la pantalla LCD remota, proporciona una conexión a tierra externa y facilita el montaje in situ con el soporte de montaje suministrado.
- Se requiere un cable para conectar el transmisor con la pantalla LCD de montaje remoto. La longitud del cable debe ser de 100 ft (30 m) como máximo.
- Se suministra un cable de 50 ft (50 m) (opción M8) o de 100 ft (30 m) (opción M9) para conectar el transmisor con la pantalla LCD de montaje remoto. La opción M7 no incluye el cable. Se puede utilizar otro cable equivalente siempre y cuando tenga dos pares de cables trenzados y una pantalla exterior. Los cables de alimentación deben ser de calibre 22 AWG como mínimo, y los cables de comunicación CAN deben ser de calibre 24 AWG como mínimo.

Nota

La longitud del cable puede ser de hasta 100 ft (31 m), dependiendo de la capacitancia del cable. La capacitancia del cableado debe ser menor que 5 000 picofaradios en total. Esto permite hasta 50 picofaradios por 1 ft (0,3 m) para un cable de 100 ft (31 m).

⚠ ADVERTENCIA

Intrinsic Safety Consideration (Consideración de seguridad intrínseca):El conjunto del transmisor con pantalla remota ha sido aprobado con cable Madison 2549 estilo AWM. Se puede utilizar un cable equivalente siempre y cuando se instale el transmisor con pantalla remota y cable de acuerdo con el plano de control de instalación o de acuerdo con el certificado. Para conocer los requerimientos de seguridad intrínseca del cable para instalación remota, consultar el certificado de aprobación correspondiente o el diagrama de control.

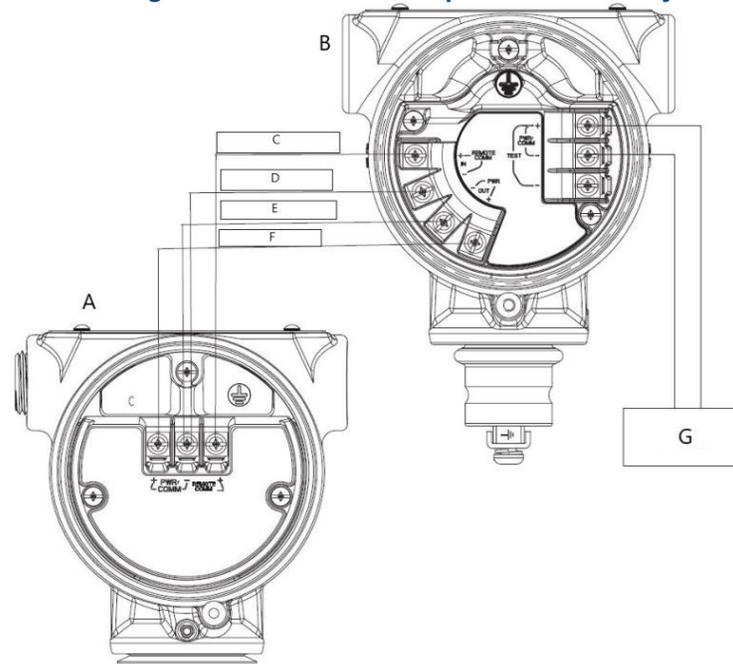
DARSE CUENTA

No aplicar alimentación al terminal de comunicación remota. Para evitar daños en los componentes del sistema, se deben seguir con cuidado las instrucciones de cableado.

DARSE CUENTA

Para temperaturas ambientales mayores que 140 °F (60 °C) es necesario que el cableado tenga una clasificación nominal de, como mínimo, 9 °F (5 °C) por encima de la temperatura ambiental máxima.

Figura 3-41: Diagrama de cableado de la pantalla de montaje remoto



- A. Carcasa de la caja de conexiones
- B. Pantalla de montaje remoto
- C. Blanco 24 AWG
- D. Azul 24 AWG
- E. Negro 22 AWG
- F. Rojo 22 AWG
- G. 4-20 mA

Nota

Los colores de los cables indicados corresponden al cable Madison AWM estilo 2549. El color del cable puede variar dependiendo del cable seleccionado.

Los cables Madison AWM estilo 2549 incluyen una pantalla de conexión a tierra. Este blindaje se debe conectar a tierra en el SuperModule™ o en el indicador remoto, pero no en ambos sitios.

3.5.4 Conexión Eurofast®/Minifast®

Para conocer los detalles de cableado de los transmisores Rosemount 3051S con conectores eléctricos del conducto GE o GM, consultar las instrucciones de instalación del cable proporcionadas por el fabricante. Para áreas peligrosas no inflamables e intrínsecamente seguras según FM, o intrínsecamente seguras FISCO según FM, realizar la instalación de acuerdo con el plano Rosemount 03151-1009 para mantener la clasificación para exteriores (NEMA® e IP66.)

Volver a montar el receptáculo del conducto

Si se retira o se reemplaza el receptáculo del conducto, seguir las instrucciones a continuación para volver a conectar el receptáculo de conducto GE o GM al bloque de terminales:

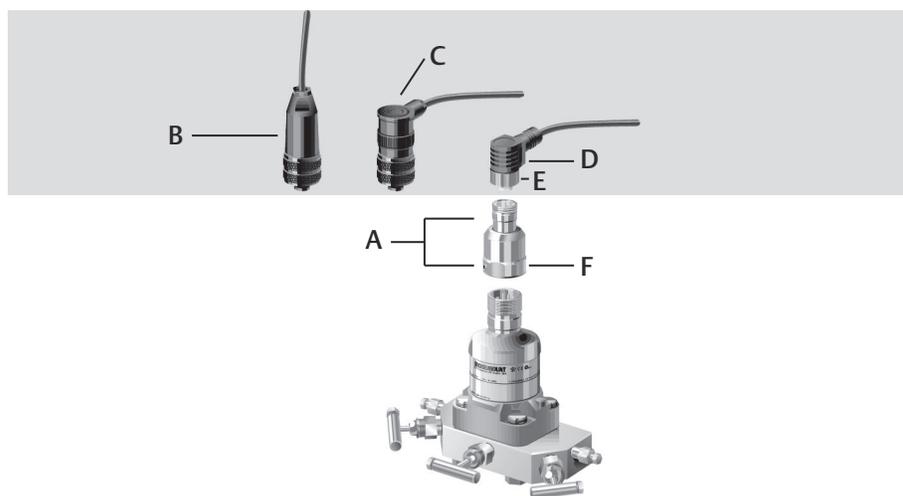
Procedimiento

1. Conectar el cable verde/amarillo al tornillo de tierra interno.
2. Conectar el cable marrón al terminal marcado (+).
3. Conectar el cable azul al terminal marcado (pwr/comm-).

3.5.5 Cableado de conexión rápida

De manera estándar, el conector rápido del Rosemount 3051S se suministra acoplado adecuadamente en el SuperModule y está listo para la instalación. Los cables y los conectores para cableado in situ (del área sombreada) se venden por separado.

Figura 3-42: Vista de componentes del conector rápido



- A. Carcasa del conector rápido
- B. Conector cableado in situ recto ⁽¹⁾ ⁽²⁾
- C. Conector cableado in situ en ángulo recto ⁽³⁾⁽²⁾
- D. Cable ⁽⁴⁾
- E. Tuerca de acoplamiento del cable/cableado en campo
- F. Tuerca de acoplamiento del conector rápido

Importante

Si se pide el conector rápido como alojamiento de repuesto 300S o si se quita del SuperModule, se deben seguir las instrucciones que se indican a continuación para un montaje adecuado antes del cableado in situ.

Procedimiento

1. Colocar el conector rápido sobre el SuperModule. Para garantizar una alineación adecuada de las espigas, quitar la tuerca de acoplamiento antes de instalar el conector rápido en el SuperModule.
2. Colocar la tuerca de acoplamiento sobre la conexión rápida y apretar la llave a un máximo de 300 in-lb (34 N-m).

(1) Pedir el número de pieza 03151-9063-0001.

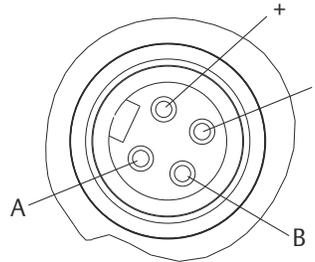
(2) El cliente realiza el cableado en campo.

(3) Pedir el número de pieza 03151-9063-0002.

(4) Suministrado por el proveedor de cables.

3. Apretar el tornillo de cierre utilizando una llave hexagonal de 3/32 in.
4. Instalar el cable/conectores de cableado in situ en el conector rápido. No lo ajuste demasiado.

Figura 3-43: Identificación de los pasadores de la carcasa del conector rápido



- A. Conexión a tierra
B. Sin conexión

Para conocer otros detalles de cableado, consultar el plano de identificación de pasadores y las instrucciones de instalación del fabricante del cable.

3.5.6 Alimentación del transmisor

Alimentación de transmisores de 4–20 mA

La fuente de alimentación de CC debe suministrar energía con una fluctuación menor al dos por ciento. La carga total de resistencia es la suma de la resistencia de los cables de señal y la resistencia de la carga del controlador, el indicador y las piezas relacionadas. Tener en cuenta que, si se utilizan las barreras de seguridad intrínseca, su resistencia debe ser incluida.

3.5.7 Tornillo de seguridad de la tapa

Para carcasas de transmisor enviadas con un tornillo de seguridad de la carcasa del transmisor, como se muestra en la figura [Figura 3-44](#), el tornillo debe instalarse adecuadamente después de conectar y encender el transmisor. El tornillo de seguridad de la tapa está diseñado para no permitir que se retire la carcasa del transmisor en ambientes inflamables si no se utiliza la herramienta adecuada.

Procedimiento

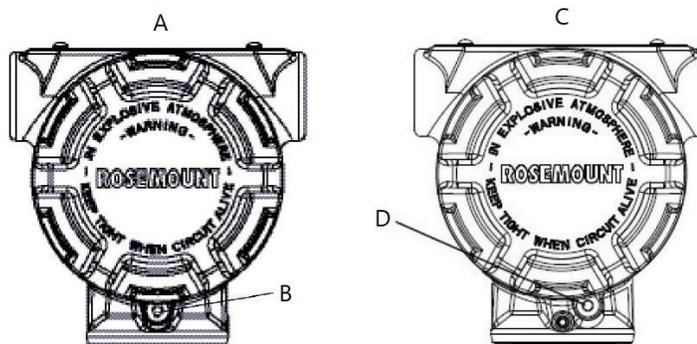
1. Verificar que el tornillo de seguridad de la tapa esté completamente enroscado en la carcasa.
2. Instalar la tapa de la carcasa del transmisor y verificar que esté apretada contra la carcasa.
3. Usando una llave hexagonal M4, aflojar el tornillo de seguridad hasta que haga contacto con la cubierta del transmisor.
4. Girar el tornillo de seguridad $\frac{1}{2}$ vuelta más en sentido contrario a las manecillas del reloj para fijar la tapa.

DARSE CUENTA

Si se aprieta demasiado, se pueden dañar las roscas.

5. Verificar que la cubierta no se pueda quitar.

Figura 3-44: Tornillo de obstrucción de la tapa



- A. Carcasa del Plantweb
B. 2 tornillos de seguridad de la carcasa (1 por lado)
C. Carcasa de la caja de conexiones
D. Tornillo de seguridad de la tapa

4 Operación y mantenimiento

Esta sección contiene información sobre el comisionamiento y la operación de los transmisores de presión Rosemount™ 3051S. En esta sección se explican las tareas que se deben realizar en el banco antes de la instalación.

Se proporcionan instrucciones del configurador de campo y del AMS Device Manager para realizar funciones de configuración. Para mayor comodidad, las secuencias de teclas de acceso rápido del configurador de campo están etiquetadas como "Fast Keys" (Teclas de acceso rápido) para cada función del software debajo del encabezado correspondiente.

4.1 Calibración para el protocolo HART®

La calibración de un transmisor Rosemount 3051S puede incluir los siguientes procedimientos:

Reange (Reajuste del rango): configura los puntos de 4 y 20 mA a las presiones requeridas.

Sensor trim (Ajuste del sensor): ajusta la posición de curva de caracterización del sensor de fábrica para optimizar el rendimiento en un rango de presión especificado o para ajustar los efectos del montaje.

Analog output trim (Ajuste de la salida analógica): ajusta la salida analógica para que se corresponda con el estándar de planta o con el circuito de control.

El Rosemount 3051S SuperModule™ utiliza un microprocesador que contiene información sobre las características específicas del sensor en respuesta a entradas de presión y temperatura. Un transmisor inteligente compensa estas variaciones del sensor. El proceso de generar el perfil de rendimiento del sensor se denomina caracterización de fábrica del sensor. La caracterización de fábrica del sensor también permite reajustar los puntos de 4 y 20 mA sin aplicar presión en el transmisor.

Las funciones de ajuste y reajuste del rango también difieren. El reajuste de rango establece la salida analógica en los puntos superior e inferior del rango, y puede realizarse con o sin una presión aplicada. El reajuste de rango no cambia la curva de caracterización de fábrica del sensor almacenada en el microprocesador. El ajuste del sensor requiere una entrada de presión precisa y agrega una compensación adicional que ajusta la posición de la curva de caracterización de fábrica del sensor para optimizar el rendimiento en un rango de presión específico.

Nota

El ajuste del sensor establece la posición de la curva de caracterización de fábrica. Es posible que se degrade el rendimiento del transmisor si la curva se realiza de manera incorrecta o con un equipo inadecuado.

Tabla 4-1: Tareas de calibración recomendadas

Transmisor	Tareas de calibración en banco	Tareas de calibración en campo
Rosemount 3051S_CD, 3051S_CG, 3051S_SAL, 3051S_SAM, 3051S_TG, Rango 1-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar los parámetros de configuración de salida: <ol style="list-style-type: none"> a. Establecer los puntos del rango. b. Establecer las unidades de salida. c. Establecer el tipo de salida. d. Establecer el valor de atenuación. <ul style="list-style-type: none"> • Opcional: Realizar un ajuste del sensor (se requiere una fuente de presión adecuada). • Opcional: Realizar un ajuste de la salida analógica (se requiere un multímetro exacto). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurar los parámetros si es necesario. • Ajustar el cero del transmisor para compensar los efectos de montaje o de la presión estática.
Rosemount 3051S_CA, 3051S_TA, 3051S_TG, rango 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar los parámetros de configuración de salida: <ol style="list-style-type: none"> a. Establecer los puntos del rango. b. Establecer las unidades de salida. c. Establecer el tipo de salida. d. Establecer el valor de atenuación. <ul style="list-style-type: none"> • Opcional: Realizar un ajuste del sensor si se dispone de equipo (se requiere una fuente de presión absoluta precisa). De otro modo, se debe ajustar la sección de valor de ajuste bajo para el procedimiento de ajuste del sensor. • Opcional: Realizar un ajuste de la salida analógica (se requiere un multímetro exacto). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurar los parámetros si es necesario. • Realizar el ajuste del valor inferior en el procedimiento de ajuste del sensor para corregir los efectos de la posición de montaje.

Nota

Se requiere un comunicador de campo para todos los procedimientos de ajuste del sensor y de la salida. Los transmisores 3051S_C de rango 4 y 5 requieren un procedimiento de calibración especial cuando se usan en aplicaciones de presión diferencial con alta presión estática de la tubería. Los transmisores 3051S_TG de rango 5 utilizan un sensor absoluto que requiere una fuente de presión absoluta precisa para realizar los ajustes del sensor opcionales.

Información relacionada

[Compensación de la presión de línea \(rango 4 y 5\)](#)

4.1.1

Información general de calibración

Para completar la calibración del Rosemount 3051S se requieren las siguientes tareas:

Configuración de los parámetros de salida analógica

- Establecer las **Process Variable Units (Unidades de las variables del proceso)**

- Establecer el **Output Type (Tipo de salida)**
- **Rerange (Reajuste de rango)**
- Establecer la **Damping (Amortiguación)**

Calibrar el sensor

- **Sensor Trim (Ajuste del sensor)**
- **Zero Trim (Ajuste del cero)**

Calibración de la salida de 4–20 mA

- **4–20 mA Output Trim (Ajuste de salida de 4–20 mA); o**
- **4–20 mA Output Trim Using Other Scale (Ajuste de salida de 4–20 mA usando otra escala)**

Flujo de datos

No deben realizarse todos los procedimientos de calibración en cada transmisor. Algunos procedimientos son adecuados para la calibración en banco, pero no deben realizarse durante la calibración en campo. La [Tabla 4-1](#) identifica los procedimientos de calibración recomendados para cada tipo de transmisor con calibración en banco o en campo. Este flujo de datos puede resumirse en cuatro pasos principales:

1. Un cambio en la presión se mide mediante un cambio en el rendimiento del sensor (señal del sensor).
2. La señal del sensor se convierte a un formato digital que es interpretado por el microprocesador (conversión de señal analógica a digital).
3. Se realizan correcciones en el microprocesador para obtener una representación digital de la entrada de proceso (PV digital).
4. La variable primaria digital (PV) es convertida a un valor analógico (conversión de la señal de digital a analógica).

4.1.2 Determinación de la frecuencia de calibración

La frecuencia de calibración puede variar considerablemente según la aplicación, los requerimientos de funcionamiento y las condiciones del proceso.

Procedimiento

1. Determinar el rendimiento requerido para su aplicación.
2. Determinar las condiciones operativas.
3. Calcular el error probable total (TPE).
4. Calcular la estabilidad mensual.
5. Calcular la frecuencia de calibración.

Cálculo de muestra

Procedimiento

1. Determinar el rendimiento requerido para su aplicación.

Rendimiento re- 0,30 por ciento del span
querido

2. Determinar las condiciones de funcionamiento.

Transmisor	Rosemount 3051S_CD, rango 2A [límite de rango superior (URV)=250 inH ₂ O (623 mbar)], desempeño clásico
Span calibrado	150 inH ₂ O (374 mbar)
Cambio de temperatura ambiente	± 50 °F (28 °C)
Presión de línea	500 psig (34,5 bar)

3. Calcular el error probable total (TPE).

Ejemplo

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,112 \% \text{ de span}$$

Donde:

Precisión de referencia = ± 0,055 % del span

Efecto de la temperatura ambiental =

$$\pm \left(\frac{0.0125 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0.0625 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0.0833 \% \text{ of span}$$

Efecto de la presión estática del span ⁽⁵⁾=

$$0.1 \% \text{ reading per } 1000 \text{ psi (69 bar)} = \pm 0.05 \% \text{ of span at maximum span}$$

4. Calcular la estabilidad mensual.

Ejemplo

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{0.125 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for } 5 \text{ years} = \pm 0.0035 \% \text{ of span per month}$$

5. Calcular la frecuencia de calibración.

Ejemplo

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per month}} = \frac{(0.3 - 0.112\%)}{0.0035\%} = 54 \text{ months}$$

4.1.3 Selección de un procedimiento de ajuste

Requisitos previos

Para decidir qué proceso de ajuste usar, primero se debe determinar si se necesita ajustar la sección analógica a digital o la sección digital a analógica del sistema electrónico del transmisor.

(5) Efecto de la presión estática del cero eliminado con el ajuste del cero a la presión de la tubería

Procedimiento

1. Conectar una fuente de presión, un configurador de campo o AMS Device Manager y un dispositivo de lectura digital al transmisor.
2. Establecer la comunicación entre el transmisor y el comunicador de campo.
3. Aplicar una presión igual a la presión del punto superior del rango.
4. Comparar la presión aplicada con el valor de la variable del proceso de presión.
 - En el configurador de campo, acceder al valor de la variable del proceso de presión en el menú **Process Variables (Variables del proceso)**.
 - En el AMS Device Manager, acceder a la variable del proceso de presión en la pantalla **Process Variables (Variables del proceso)**.

Si la lectura de presión no concuerda con la presión aplicada (con equipo de prueba de alta precisión), realizar un ajuste del sensor. Consultar [Variables de proceso](#) para determinar qué ajuste se debe realizar.

Para conocer las instrucciones sobre cómo tener acceso a las variables del proceso, consultar [Información general del ajuste del sensor](#).

5. Comparar la línea Salida analógica (SA) en el configurador de campo o AMS Device Manager con respecto al dispositivo de lectura digital.

Si la lectura de presión no concuerda con la presión aplicada (con equipo de prueba de alta precisión), realizar un ajuste del sensor. Consultar [Ajuste de salida analógica](#).

4.1.4 Información general del ajuste del sensor

Ajustar el sensor usando las funciones de ajuste del sensor o del cero. Las funciones de ajuste varían en complejidad y dependen de la aplicación. Ambas funciones de ajuste alteran el modo en que el transmisor interpreta la señal de entrada.

El **Zero trim (Ajuste del cero)** es un ajuste de desviación de punto simple. Es útil para compensar los efectos de la posición de montaje y es más eficaz cuando se realiza con el transmisor instalado en su posición de montaje final. Puesto que esta corrección mantiene la pendiente de la curva de caracterización, no debe ser usado en lugar de un ajuste para el rango completo del sensor.

Al realizar un ajuste de cero con un manifold, consultar [Funcionamiento del manifold](#).

Nota

No realizar un ajuste del cero en transmisores de presión absoluta Rosemount 3051S. El ajuste del cero se basa en el cero, y los transmisores de presión absoluta hacen referencia al cero absoluto. Para corregir los efectos de posición de montaje en un transmisor de presión absoluta, realizar un ajuste bajo dentro de la función de ajuste del sensor. La función de ajuste bajo proporciona una corrección de desviación similar a la función de ajuste del cero, pero no requiere una entrada basada en el cero.

El ajuste del sensor es una calibración de dos puntos del sensor donde se aplican dos presiones terminales, y toda la salida es lineal entre ellos. Siempre se debe ajustar primero el valor de ajuste bajo para establecer una desviación correcta. El ajuste del valor de ajuste alto proporciona una corrección de la inclinación para la curva de caracterización basada en el valor de ajuste bajo. Los valores de ajuste le permiten optimizar el rendimiento para el rango de medida especificado a la temperatura de calibración.

4.1.5 Ajuste del cero

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 1, 3
---------------------------------------------------------------------------	------------

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 1, 1, 1, 3
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 1, 1, 3

Nota

El transmisor debe estar en el límite del tres por ciento del cero real (basado en el cero) con el fin de calibrar usando la función de ajuste del cero.

Calibración del sensor con la función de ajuste del cero del configurador de campo

Calibrar el sensor con un configurador de campo usando las funciones de ajuste del cero.

Procedimiento

1. Ventilar el transmisor y conectar un configurador de campo al lazo de medición.
2. Desde la pantalla **Home (Inicio)**, seguir la secuencia de teclas de acceso rápido de **Zero Trim (Ajuste del cero)**.
3. Seguir los comandos proporcionados por el configurador de campo para completar el ajuste del cero.

Calibrar el sensor con el método de ajuste del cero de AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y desde el menú, seleccionar **Methods (Métodos)**.
2. Seleccionar **Calibrate (Calibrar)**.
3. Seleccionar **Zero Trim (Ajuste del cero)**.
4. Seguir las indicaciones en la pantalla.
5. Seleccionar **Finish (Finalizar)** para reconocer la conclusión del método.

4.1.6 Ajuste del sensor

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 1
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 1, 1, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 1, 1

Nota

Usar una fuente de entrada de presión que sea por lo menos cuatro veces más precisa que el transmisor, y permitir que la presión de entrada se estabilice durante 10 segundos antes de introducir valores.

Calibración del configurador de campo con la función de ajuste del sensor

Calibrar el sensor con un configurador de campo usando las funciones de ajuste del sensor.

Procedimiento

1. Montar y energizar todo el sistema de calibración incluido un transmisor, el configurador de campo, la fuente de alimentación, la fuente de entrada de presión y un dispositivo de lectura.
2. En la pantalla **Home (Inicio)**, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Sensor Trim (Ajuste del sensor)**.
3. Seleccionar **2: Lower Sensor Trim (Ajuste del sensor inferior)**. El valor inferior de ajuste del sensor debe estar en el punto de ajuste del sensor más cercano a cero.

Nota

Seleccionar los valores de entrada de presión de forma que los valores alto y bajo sean iguales o estén fuera de los puntos de 4 y 20 mA. No intentar obtener una salida inversa invirtiendo los puntos alto y bajo. Esto se puede hacer si va a [Reajuste de rango](#). El transmisor permite aproximadamente cinco por ciento de desviación.

4. Seguir los comandos proporcionados por el configurador de campo para completar el ajuste del valor inferior.
5. Repetir el [Paso 2](#) y el [Paso 3](#) para el valor superior. En el paso 3, seleccionar **3: Upper Sensor Trim (Ajuste del sensor superior)**.

Calibrar el transmisor con el método de ajuste del cero de AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Sensor Trim (Ajuste del sensor)** desde el menú.
2. Seleccionar **Lower Sensor Trim (Ajuste del sensor inferior)**.
3. Seguir las indicaciones en la pantalla.
4. Seleccionar **Finish (Finalizar)** para reconocer la conclusión del método.
5. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Sensor Trim (Ajuste del sensor)** desde el menú.
6. Seleccionar **Upper Sensor Trim (ajuste del sensor superior)** y repetir los pasos 3- 4.

4.1.7

Recuperación del ajuste de fábrica – Ajuste del sensor

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 1, 3, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 3, 1

El comando Recall Factory Trim – Sensor Trim (Recuperar el ajuste de fábrica – Ajuste del sensor) permite restaurar los parámetros de fábrica para el ajuste del sensor. Este comando puede ser útil para recuperarse de un ajuste accidental del cero de una unidad de presión absoluta o una fuente de presión inexacta.

Recuperación del ajuste de fábrica con un configurador de campo

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Recall Factory Trim–Sensor Trim (Recuperar ajuste de fábrica–Ajuste del sensor)**.

Recuperación del ajuste de fábrica con AMS Device Manager

Recuperar el ajuste de fábrica del sensor con AMS Device Manager.

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Recall Factory Trim (Recuperar el ajuste de fábrica)** desde el menú.
2. Establecer el lazo de control en modo Manual. Seleccionar **Next (Siguiete)**.
3. Para recuperar los ajustes de fábrica del sensor, en el menú **Trim to recall (Ajuste a recuperar)**, seleccionar **Sensor trim (Ajuste del sensor)** y luego seleccionar **Next (Siguiete)**.
4. Seguir las indicaciones en la pantalla.
5. Para confirmar que el método ha finalizado, seleccionar **Finish (Finalizar)**.

4.1.8 Ajuste de salida analógica

Los comandos **analog output trim (ajuste de salida analógica)** permiten ajustar la salida de corriente del transmisor a los puntos de 4 y 20 mA para coincidir con los estándares de la planta. Este comando ajusta la conversión de señal digital a analógica.

4.1.9 Ajuste digital a analógico

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 1, 2, 3
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 2, 3, 1

Realización de un ajuste digital a analógico con un configurador de campo

Procedimiento

1. En la pantalla **Home (Inicio)**, introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Digital-to-Analog Trim (Ajuste digital a analógico)**.
2. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** después de poner el lazo de control en **Manual**. Consultar [Ajuste del lazo a manual](#).
3. Al recibir la indicación **Connect reference meter (Conectar el medidor de referencia)**, conectar un miliamperímetro de referencia preciso al transmisor.
 - a) Conectar el cable positivo al terminal positivo.
 - b) Conectar el cable negativo al terminal de prueba en el compartimento del terminal del transmisor.
4. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** después de conectar el medidor de referencia.
5. Al recibir la indicación **Setting fld dev output to 4 mA (Fijando la salida del dispositivo de campo a 4 mA)**, seleccionar **OK (ACEPTAR)**. La salida del transmisor es de 4,0 mA.
6. Registrar el valor real del dispositivo de medición e introducir dicho valor en la solicitud de **ENTER METER VALUE (INTRODUCIR VALOR DEL MEDIDOR)**.

El comunicador de campo pide al operador que verifique si el valor de salida es igual al valor del medidor de referencia.

7. Seleccionar una opción.
 - Si el valor del medidor de referencia es igual al valor de salida del transmisor, seleccionar **1: Yes (Sí)**.
 - Si el valor del medidor de referencia no es igual al valor de salida del transmisor, seleccionar **2: No** y repetir [Paso 6](#).
8. Al recibir la indicación `Setting fld dev output to 20 mA` (Fijando la salida del dispositivo de campo a 20 mA), seleccionar **OK (ACEPTAR)**. Repetir [Paso 5](#) y [Paso 6](#) hasta que el valor del medidor de referencia sea igual al valor de salida del transmisor.
9. Seleccionar **OK (ACEPTAR)** después de establecer el lazo de control en control **Automatic (Automático)**.

Calibrar el transmisor con el método de ajuste digital a analógico de AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **D/A Trim (Ajuste D/A)** desde el menú.
2. Seguir las indicaciones en la pantalla.
3. Seleccionar **Finish (Finalizar)** para reconocer la conclusión del método.

4.1.10

Ajuste digital a analógico usando otra escala

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 2, 2
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	N/C
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 2, 3, 2

El comando **scaled D/A trim (ajuste a escala D/A)** hace coincidir los puntos de 4 y 20 mA con una escala de referencia seleccionada por el usuario, distinta de 4 y 20 mA (por ej., 1 a 5 voltios si se mide a través de una carga de 250 ohmios, o de 0 a 100 por ciento si se mide desde un sistema de control distribuido [SCD]). Para realizar un ajuste fino de D/A gradual, conectar un dispositivo de medición exacto al transmisor y ajustar fino la señal de salida a gradual como se explica en el procedimiento de ajuste fino de salida.

Nota

Usar una resistencia de precisión para obtener la máxima precisión. Si se añade una resistencia al lazo, asegurarse de que la fuente de alimentación sea suficiente para energizar el transmisor a una salida de 23 mA (valor de alarma máximo) con la resistencia adicional del lazo.

Realización de un ajuste a escala D/A con un configurador de campo

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Digital-to-Analog Trim Using Other Scale (Ajuste digital a analógico usando otra escala)**.

Realización del método de ajuste a escala D/A con AMS Device Manager

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Scaled D/A trim (Ajuste a escala D/A)** desde el menú.
2. Establecer el lazo de control en modo **Manual**. Seleccionar **Next (Siguiete)**.
3. Para cambiar la escala, seleccionar **Change (Cambio)** y luego seleccionar **Next (Siguiete)**.
4. Seguir las indicaciones en la pantalla.
5. Para confirmar que el método ha finalizado, seleccionar **Finish (Finalizar)**.

4.1.11 Recuperación del ajuste de fábrica – Salida analógica

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	3, 4, 3
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 1, 3, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 1, 3, 2

El comando Recall Factory Trim – Analog Output (Recuperar el ajuste de fábrica – Salida analógica) permite restaurar los parámetros de fábrica para el ajuste de la salida analógica. Este comando puede ser útil para recuperarse de un ajuste accidental, un estándar de planta incorrecto o un medidor defectuoso.

Recuperar el ajuste de fábrica con un comunicador de campo

Introducir la secuencia de teclas de acceso rápido **Recall Factory Trim—Analog Output (Recuperar ajuste de fábrica: Salida analógica)**.

Recuperación del ajuste de fábrica con AMS Device Manager

Recuperar el ajuste de fábrica de salida analógica con AMS Device Manager.

Procedimiento

1. Hacer clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccionar **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Recall Factory Trim (Recuperar el ajuste de fábrica)** desde el menú.
2. Establecer el lazo de control en modo **Manual**. Seleccionar **Next (Siguiete)**.
3. Para recuperar los ajustes de fábrica, en el menú **Trim to recall (Ajuste a recuperar)**, seleccionar **Analog output trim (Ajuste de salida analógica)** y luego seleccionar **Next (Siguiete)**.
4. Seguir las indicaciones en la pantalla.
5. Para confirmar que el método ha finalizado, seleccionar **Finish (Finalizar)**.

4.1.12 Efecto de la presión en la línea (rango 2 y 3)

Las siguientes especificaciones muestran el efecto de la presión estática para los transmisores de presión Rosemount 3051S de rango 2 y 3 utilizados en aplicaciones de presión diferencial, donde la presión de la tubería supera los 2 000 psi (138 bar).

Efecto del cero Ultra y Ultra for Flow
 $\pm 0,05$ % del límite de rango superior y un $\pm 0,1$ % adicional del error de límite de rango superior cada 1 000 psi (69 bar) de presión de la tubería por encima de 2 000 psi (138 bar).
Classic
 $\pm 0,1$ % del límite de rango superior y un $\pm 0,1$ % adicional del error de límite de rango superior cada 1 000 psi (69 bar) de presión de la tubería por encima de 2 000 psi (138 bar).
Ejemplo: La presión de la línea es de 3 000 psi (207 bar) para el transmisor de ultra rendimiento. Cálculo del error del efecto del cero:
 $\pm \{0,05 + 0,1 \times [3 - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,15$ % del límite de rango superior

Efecto del span

Consultar la [hoja de datos del producto de la serie 3051S de instrumentación](#).

4.1.13 Compensación de la presión de línea (rango 4 y 5)

Los transmisores de presión Rosemount 3051S de rango 4 y 5 requieren un procedimiento de calibración especial cuando se usan en aplicaciones de presión diferencial. El propósito de este procedimiento es optimizar el funcionamiento del transmisor reduciendo el efecto de la presión estática en la línea en todas estas aplicaciones. Los transmisores de presión diferencial 3051S (rangos 0, 1, 2 y 3) no requieren este procedimiento porque la optimización ocurre en el sensor.

La aplicación de una alta presión estática a los transmisores de presión 3051S de rango 4 y 5 ocasiona una desviación sistemática en la salida. Esta desviación es lineal con la presión estática; corregirla ejecutando el procedimiento [Ajuste del sensor](#).

Las siguientes especificaciones muestran el efecto de la presión estática para los transmisores 3051S de rango 4 y 5 usados en aplicaciones de presión diferencial:

Efecto del cero

$\pm 0,1$ % del límite superior del rango cada 1 000 psi (69 bar) para presiones de la tubería de 0 a 2 000 psi (0 a 138 bar)

Para presiones de línea superiores a 2 000 psi (138 bar), el error del efecto del cero es $\pm 0,2$ % del límite de rango superior más un $\pm 0,2$ % de error de límite de rango superior por cada 1 000 psi (69 bar) de presión de línea por encima de 2 000 psi (138 bar).

Ejemplo: La presión de línea es de 3 000 psi (207 bar). Cálculo del error del efecto del cero:

$\pm \{0,2 + 0,2 \times [3 \text{ kpsi} - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,4$ % del límite de rango superior

Efecto del span

Corregible a $\pm 0,2$ % de la lectura a 1 000 psi (69 bar) para presiones de línea de 0 a 3 626 psi (0 a 250 bar)

El desplazamiento de span sistemático causado por la aplicación de presión de línea estática es $-0,85$ % de la lectura a 1 000 psi (69 bar) para transmisores de rango 4, y $-0,95$ % de la lectura a 1 000 psi (69 bar) para transmisores de rango 5.

Usar el siguiente ejemplo para calcular los valores de entrada corregidos.

Ejemplo

Un transmisor con un número de modelo 3051S_CD4 se usará en una aplicación de presión diferencial donde la presión en línea estática es de 1 200 psi (83 bar). La salida

del transmisor tiene un rango de 4 mA a 500 inH₂O (1,2 bar) y 20 mA a 1 500 inH₂O (3,7 bar).

Para corregir el error sistemático causado por la alta presión estática de la tubería, usar primero las siguientes fórmulas para determinar los valores corregidos para el ajuste bajo y el ajuste alto.

$$LT = LRV + S \times (LRV) \times P$$

Donde:

LT =	Valor inferior de ajuste corregido
LRV =	Valor inferior del rango
S =	-(Cambio de span por especificación)
P =	Presión estática en línea

$$HT = URV + S \times (URV) \times P$$

Donde:

HT =	Valor de ajuste superior corregido
URV =	Valor de rango superior
S =	-(Cambio de span por especificación)
P =	Presión estática en línea

En este ejemplo:

URV =	1 500 inH ₂ O (3,74 bar)
LRV =	500 inH ₂ O (1,25 bar)
P =	1 200 psi (82,74 bar)
S =	± 0,01/1 000

Para calcular el valor de ajuste bajo (LT):

LT =	500 + (0,01/1 000)(500)(1 200)
LT =	506 inH ₂ O (1,26 bar)

Para calcular el valor de ajuste alto (HT):

HT =	1500 + (0,01/1 000)(1500)(1 200)
HT =	1 518 inH ₂ O (3,78 bar)

Completar un ajuste del sensor e ingresar los valores corregidos para el ajuste bajo (LT) y el ajuste alto (HT). Consultar [Ajuste del sensor](#).

Ingresar los valores de entrada corregidos para el ajuste bajo y el ajuste alto a través del teclado del configurador de campo después de aplicar el valor nominal de la presión como entrada del transmisor.

Nota

Después de ajustar el sensor de los transmisores Rosemount 3051S de rango 4 y 5 para aplicaciones de presión diferencial alta, verificar que los puntos de 4 y 20 mA estén en los valores correctos utilizando el configurador de campo. En el ejemplo anterior, los valores son 500 y 1 500, respectivamente. El efecto del cero se puede eliminar completando un ajuste del cero a la presión en la línea después de la instalación, sin afectar la calibración completada.

4.1.14 Mensajes de diagnóstico

Además de la salida, la pantalla LCD muestra mensajes de operación abreviada, error y advertencia para la resolución de problemas. Los mensajes aparecen de acuerdo a su prioridad; los mensajes de operación normal aparecen en último lugar. Para determinar la causa de un mensaje, usar un configurador de campo o AMS Device Manager para revisar el transmisor con mayor detalle. A continuación sigue una descripción de cada mensaje de diagnóstico de la pantalla LCD.

Indicador de error

Un mensaje indicador de error aparece en la pantalla LCD para advertir sobre problemas graves que afectan el funcionamiento del transmisor. El medidor muestra un mensaje de error hasta que la condición de error sea corregida, aparece **ERROR** en la parte inferior de la pantalla y la salida analógica se dirige al nivel de alarma especificado. No se muestra más información sobre el transmisor durante una condición de alarma.

Módulo de fallo

El SuperModule™ funciona incorrectamente. Las posibles causas del problema incluyen:

- Las actualizaciones de presión o temperatura no se reciben en el SuperModule.
- La rutina de verificación de la memoria ha detectado en el módulo un fallo de la memoria no volátil que afectará el funcionamiento del transmisor.
- Algunos fallos de la memoria no volátil pueden ser reparados por el operador. Utilizar un configurador de campo o AMS Device Manager para diagnosticar el error y determinar si se puede reparar. Cualquier mensaje de error que termine en **Factory (Fábrica)** no se puede reparar. En caso de errores que no puede reparar el usuario, es necesario reemplazar el SuperModule. Ver [Procedimientos de desmontaje](#).

Configuración no válida

Se ha detectado un fallo de la memoria en un lugar que podría afectar el funcionamiento del transmisor, y es accesible por el usuario. Para corregir este problema, usar un configurador de campo o AMS Device Manager para revisar y reconfigurar la porción adecuada de la memoria del transmisor.

Advertencias

Las advertencias aparecen en la pantalla LCD para alertar al operador acerca de los problemas del transmisor que él mismo puede reparar, o de las operaciones actuales del transmisor. Las advertencias aparecen alternativamente con diferente información del transmisor hasta que la condición de advertencia sea corregida o hasta que el transmisor complete la operación que provoca el mensaje de advertencia.

Error de actualización del LCD

Se produjo un error de comunicación entre la pantalla LCD y el SuperModule. Verificar que la pantalla LCD esté firmemente asentada apretando las dos lengüetas, tirando de la pantalla LCD hacia afuera, asegurándose de que los pasadores están en la tarjeta de funciones y colocando la pantalla LCD de nuevo en su lugar. Si esto no subsana el error, reemplace la pantalla LCD.

Límite de PV

La variable primaria leída por el transmisor está fuera del rango del transmisor.

Límite no PV

La variable no primaria leída por el transmisor está fuera del rango del transmisor.

Corriente saturada

La variable primaria leída por el módulo está fuera del rango especificado, y la salida analógica ha tomado los niveles de saturación.

Información XMRT

La rutina de verificación de la memoria ha detectado un fallo de la memoria no volátil en la memoria del transmisor. El fallo de la memoria está en un lugar que podría afectar la información del transmisor. Para corregir este problema, usar un configurador de campo o AMS Device Manager para revisar y reconfigurar la porción adecuada de la memoria del transmisor. Esta advertencia no afecta la operación del transmisor.

Alerta de presión

Una alerta HART cuando la variable de presión leída por el transmisor está fuera de los límites de alerta especificados por el usuario.

Alerta de temperatura

Una alerta HART cuando la variable de temperatura del sensor leída por el transmisor está fuera de los límites de alerta especificados por el usuario.

Funcionamiento

Los mensajes de funcionamiento normal aparecen en la pantalla LCD para confirmar acciones o para informar del estatus del transmisor. Los mensajes de funcionamiento se muestran con diferente información del transmisor, y no ofrecen ninguna acción para corregir o alterar los ajustes del transmisor.

Prueba del lazo

Una comprobación de circuito está en marcha. Durante una prueba de lazo o un ajuste de 4–20 mA, la salida analógica queda fija en un valor. La pantalla del medidor se alterna entre la corriente seleccionada en miliamperios y `LOOP TEST (PRUEBA DE LAZO)`.

El valor cero, configurado con el botón de ajuste de cero local, ha sido aceptado por el transmisor, y la salida no debe cambiar a 4 mA.

El valor de ajuste del cero, configurado con el botón de ajuste de cero local, excede el rango bajo máximo permitido para un rango particular, o la presión detectada por el transmisor excede los límites del sensor.

El valor de span, configurado con el botón de ajuste de span local, ha sido aceptado por el transmisor, y la salida debe cambiar a 20 mA.

El valor de span, configurado con el botón de ajuste de span local, excede el rango bajo máximo permitido para un rango particular, o la presión detectada por el transmisor excede los límites del sensor.

Este mensaje aparece durante el reajuste del rango con los botones integrados de ajuste del cero y del span e indica que los ajustes locales de cero y span han sido desactivados. Los ajustes han sido deshabilitados por comandos de software del configurador de campo o el AMS Device Manager. Las teclas están desactivadas cuando el puente de protección contra escritura está **ON (ENCENDIDO)**. Si los ajustes de alarma y de seguridad no están instalados, el transmisor funcionará normalmente con la condición de alarma por defecto de alarma alta y seguridad desactivada.

Tecla atascada

El botón del cero o span está atascado en el estado presionado o se lo presiona durante demasiado tiempo.

4.2 Actualizaciones en el campo

4.2.1 Etiquetado

Cada carcasa y cada SuperModule se etiquetan individualmente, por lo que es imprescindible que los códigos de aprobación de cada etiqueta coincidan exactamente durante la actualización. La etiqueta del SuperModule refleja el código de modelo de reemplazo para volver a pedir una unidad acoplada. La etiqueta de la carcasa refleja únicamente las aprobaciones y el protocolo de comunicación de la carcasa.

4.2.2 Actualización de la electrónica

La carcasa del Plantweb™ permite actualizar la electrónica. Los diferentes conjuntos de electrónica permiten acceder a funciones nuevas y se intercambian fácilmente con motivo de la actualización. Las ranuras con chaveta guían los conjuntos para colocarlos en su lugar, y el conjunto se fija con dos tornillos provistos.

Ajustes del hardware

La opción D1 está disponible para ajustes de hardware locales. Esta opción está disponible tanto para la carcasa del Plantweb como para la carcasa de la caja de conexiones. Para usar las funciones de cero, span, alarma y seguridad, reemplazar la carcasa del Plantweb existente con el conjunto de interfaz de ajuste de hardware (n.º de pieza 03151-9017-0001). Quitar la pantalla LCD o el módulo de ajuste de hardware para activar los ajustes de hardware.

Diagnósticos avanzados HART®

La opción DA2 está disponible para diagnósticos avanzados HART. Esta opción requiere el uso de la carcasa del Plantweb. Para obtener acceso completo a las capacidades de diagnóstico avanzado HART, solo se debe agregar el conjunto de electrónica de diagnóstico HART del 3051S (n.º de pieza 03151-9071-0001). Antes de reemplazar el conjunto existente por el nuevo conjunto de electrónica de diagnóstico del 3051S, se debe registrar la configuración del transmisor. Los datos de configuración del transmisor se deben volver a ingresar luego de agregar el conjunto de electrónica de diagnósticos avanzados HART y antes de volver a poner en funcionamiento el transmisor.

FOUNDATION™ Fieldbus

Los kits de actualización de FOUNDATION Fieldbus están disponibles para las carcasas del Plantweb. Cada kit incluye un conjunto de componentes electrónicos y un bloque de terminales. Para actualizar a FOUNDATION Fieldbus, reemplazar el conjunto de electrónica existente con el conjunto de electrónica de salida FOUNDATION Fieldbus (n.º de pieza 03151-9020-0001) y reemplazar el bloque de terminales existente con el bloque de terminales FOUNDATION Fieldbus (el número de pieza varía según el kit elegido). [Tabla 4-2](#) muestra los kits disponibles.

Tabla 4-2: Kits de actualización de FOUNDATION

Kit	Número de pieza
Kit de actualización estándar FOUNDATION Fieldbus	03151-9021-0021
Kit de actualización de FOUNDATION Fieldbus con protección contra transitorios	03151-9021-0022
Kit de actualización FOUNDATION Fieldbus FISCO	03151-9021-0023

Para conocer la información de montaje, consultar [Procedimientos de desmontaje](#).

5 Resolución de problemas

5.1 Procedimientos de desmontaje

5.1.1 Quitar el equipo del servicio

Procedimiento

1. Seguir todos los procedimientos y reglas de seguridad de la planta.
2. Apagar el dispositivo.
3. Aislar y ventilar el proceso respecto al transmisor antes de quitar el transmisor del servicio.
4. Quitar todos los conductores eléctricos y desconectar el conducto.
5. Quitar el transmisor de la conexión del proceso, si corresponde.
 - El transmisor Coplanar Rosemount 3051S se acopla a la conexión del proceso con cuatro pernos y dos tornillos de cabeza. Quitar los pernos y los tornillos y separar el transmisor de la conexión del proceso. Dejar la conexión del proceso en su lugar y lista para volver a instalarla.
 - El transmisor en línea Rosemount 3051S se conecta al proceso con una sola conexión a proceso con una tuerca hexagonal. Aflojar la tuerca hexagonal para separar el transmisor de la conexión del proceso.

DARSE CUENTA

No apretar sobre el cuello del transmisor.

6. Limpiar los diafragmas de aislamiento con una tela suave y una solución suave de limpieza y enjuagar con agua limpia.

DARSE CUENTA

No raspar, perforar ni presionar los diafragmas de aislamiento.

7. Para el transmisor Coplanar 3051S, cuando se quite la brida del proceso o los adaptadores de brida, revisar visualmente las juntas tóricas de teflón. Reemplazar las juntas tóricas si muestran indicaciones de daño, tales como mellas o cortaduras. Se pueden volver a usar las juntas tóricas que no estén dañadas.

5.1.2 Quitar el bloque de terminales

Las conexiones eléctricas se encuentran en el bloque de terminales (consultar [Tabla 5-1](#)) del compartimiento etiquetado FIELD TERMINALS (TERMINALES DE CAMPO).

Carcasa del Plantweb™

1. Aflojar los dos tornillos pequeños ubicados en el conjunto en las posiciones de 10:00 y 4:00.
2. Tirar del bloque de terminales completo hacia fuera para quitarlo.

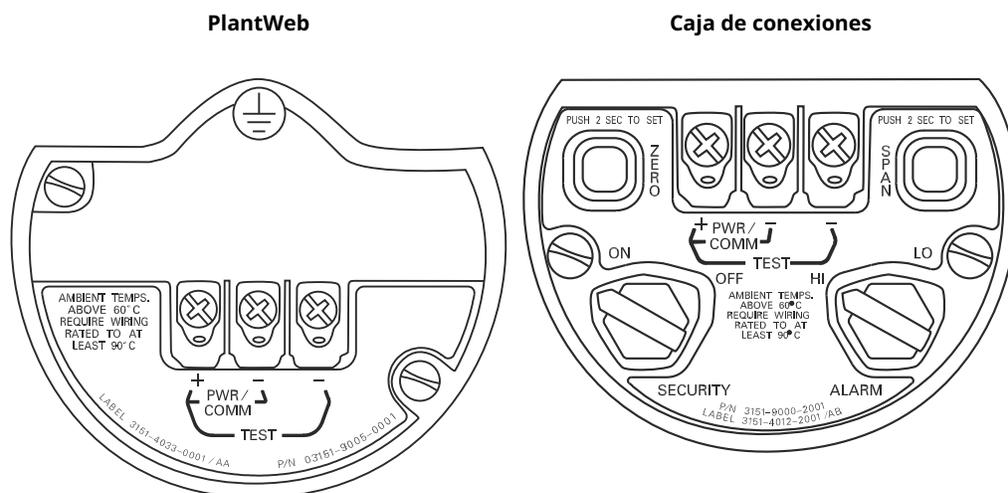
Carcasa de la caja de conexiones

1. Aflojar los dos tornillos pequeños ubicados en el conjunto en las posiciones de 8:00 y 4:00.
2. Tirar del bloque de terminales completo hacia fuera para quitarlo.

Con este procedimiento se dejará al descubierto el conector SuperModule™. Consultar la [Tabla 5-1](#).

Bloques de terminales

Tabla 5-1: Bloques de terminales



5.1.3 Extracción del conjunto de la interfaz

El conjunto de interfaz estándar, conjunto de interfaz de ajuste, conjunto de electrónica certificada para seguridad ⁽⁶⁾, o conjunto de electrónica de diagnóstico HART® ⁽⁷⁾ se encuentra en el compartimiento opuesto al lado de la terminal en la carcasa del Plantweb. Para quitar el conjunto, realizar el siguiente procedimiento:

Procedimiento

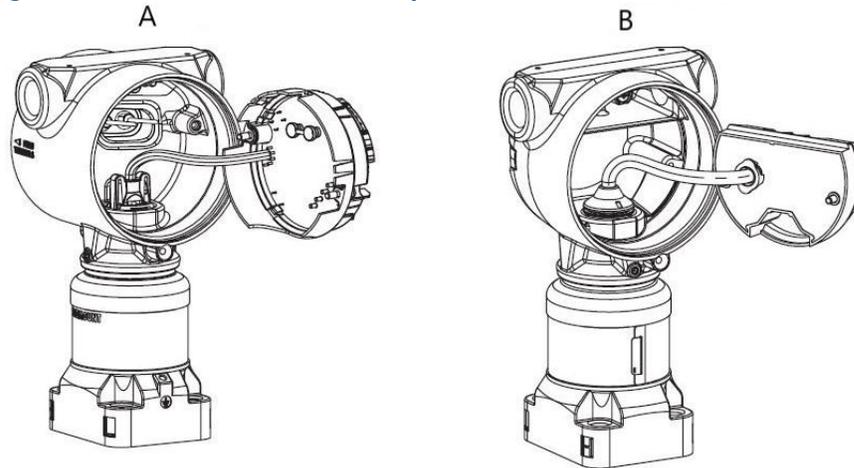
1. Quitar la tapa de la carcasa opuesta al lado del terminal de campo.
2. Quitar la pantalla LCD o el módulo de ajuste, si corresponde. Para hacer esto, mantener los dos pasadores y tirar de ellos hacia fuera. Esto proporcionará un mejor acceso a los dos tornillos ubicados en conjunto de interfaz estándar, conjunto de interfaz de ajuste, conjunto de electrónica certificada para seguridad o conjunto de electrónica de diagnóstico HART.
3. Aflojar los dos tornillos pequeños ubicados en el conjunto en las posiciones de 8:00 y 2:00.
4. Tirar del conjunto para exponerlo y ubicar el conector SuperModule. . Consultar [Figura 5-1](#)
5. Sujetar el conector del SuperModule y presionar las dos lengüetas en el punto en el que se encuentran con el SuperModule y tirar hacia arriba (no tirar de cables). Es posible que se necesite girar la carcasa para acceder a las pestañas de bloqueo ⁽⁸⁾

⁽⁶⁾ Este conjunto tiene carcasa amarilla.

⁽⁷⁾ Este conjunto tiene carcasa negra con etiqueta blanca.

Ejemplo

Figura 5-1: Vista del conector del SuperModule



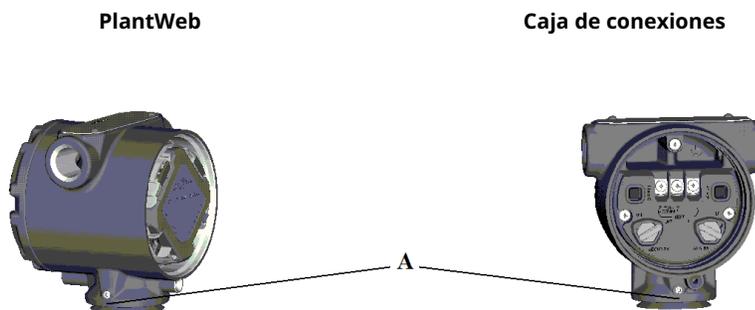
- A. PlantWeb
B. Caja de conexiones

5.1.4 Quitar el SuperModule de la carcasa

Procedimiento

1. Aflojar el tornillo de cierre de la rotación de la carcasa con un llave hexagonal de 3/32 in, luego girar de regreso una vuelta completa. Consultar la [Tabla 5-2](#).
2. Desatornillar la carcasa del SuperModule™.

Tabla 5-2: Ubicación de los tornillos de cierre



- A. Tornillo de cierre (3/32 in)

(8) Carcasa del Plantweb solamente.

⚠ PRECAUCIÓN

Para evitar dañar el cable SuperModule, desconectarlo del conjunto PlantWeb o del bloque de terminales de la caja de conexiones antes de quitar el SuperModule de la carcasa.

5.2 Procedimientos para volver a realizar el montaje

Nota

El sello V-Seal debe instalarse en la parte inferior de la carcasa.

5.2.1 Montaje del SuperModule™ a la carcasa del Plantweb o de la caja de conexiones

Procedimiento

1. Aplicar un recubrimiento ligero de grasa de silicona para baja temperatura a las roscas y juntas tóricas del SuperModule.
2. Enroscar la carcasa completamente en el SuperModule.

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa no debe estar a más de una vuelta completa respecto al nivel del SuperModule para cumplir con los requisitos de áreas antideflagrantes.

3. Apretar el tornillo de cierre de la rotación de la carcasa con una llave hexagonal de $\frac{3}{32}$ in.

5.2.2 Instalación del conjunto de interfaz en la carcasa del PlantWeb™

Procedimiento

1. Aplicar un recubrimiento ligero de grasa de silicona para baja temperatura al conector SuperModule™.
2. Insertar el conector SuperModule en la parte superior del SuperModule.
3. Deslizar con cuidado el conjunto hacia dentro de la carcasa, asegurándose de que los pasadores de la carcasa del Plantweb se inserten adecuadamente en los receptáculos del conjunto.
4. Apretar los tornillos cautivos de montaje.
5. Poner la tapa de la carcasa del PlantWeb y apretarla de manera que haya contacto metal con metal para cumplir con los requisitos de áreas antideflagrantes.

5.2.3 Instalación del bloque de terminales

Instalación del bloque de terminales en la carcasa del Plantweb™

Procedimiento

1. Deslizar con cuidado el bloque de terminales hacia dentro de la carcasa, asegurándose de que los pasadores de la carcasa Plantweb se inserten adecuadamente en los receptáculos del bloque de terminales.
2. Apretar los tornillos cautivos del bloque de terminales.
3. Poner la tapa de la carcasa de PlantWeb y apretarla de manera que haya contacto metal con metal para cumplir con los requisitos de áreas antideflagrantes.

Instalación del bloque de terminales en la carcasa del caja de conexiones

Procedimiento

1. Aplicar un recubrimiento ligero de grasa de silicona para baja temperatura al conector SuperModule™.
2. Insertar el conector SuperModule en la parte superior del SuperModule.
3. Empujar el bloque de terminales dentro de la carcasa y sostenerlo para alinear la posición de los tornillos.
4. Apretar los tornillos cautivos de montaje.
5. Poner la tapa de la carcasa de la caja de conexiones y apretarla de manera que haya contacto metal con metal para cumplir con los requisitos de áreas antideflagrantes. Si la instalación usa un manifold, consultar [Manifolds Rosemount 304, 305 y 306](#).

5.2.4 Volver a montar la brida del proceso

Procedimiento

1. Revisar las juntas tóricas de teflón del SuperModule™. Si no están dañadas, Emerson recomienda volver a utilizarlos. Si las juntas tóricas están dañadas (si tienen mellas o cortaduras, por ejemplo), reemplazarlas con juntas tóricas nuevas.

DARSE CUENTA

Si se reemplazan las juntas tóricas, tener cuidado de no raspar ni deteriorar las muescas de las juntas tóricas ni la superficie del diafragma aislante al extraer las juntas tóricas dañadas.

2. Instalar la brida del proceso en el SuperModule. Para sostener la brida del proceso en su lugar, instalar los dos tornillos de alineación para apretarlos manualmente (los tornillos no son para retener presión).

DARSE CUENTA

No apretar demasiado porque se afectará la alineación del módulo con la brida.

3. Instalar los pernos de la brida apropiados:

- a) Si la instalación requiere una conexión NPT de ¼-18, usar cuatro pernos de brida de 1,75 in. Ir al [Paso d](#).
 - b) Si la instalación requiere una conexión NPT de ½-14, usar cuatro pernos de brida de 2,88 in. Para configuraciones de presión manométrica, usar dos tornillos de 2,88 in y dos tornillos de 1,75 in. Ir al [Paso c](#).
 - c) Sostener en su lugar los adaptadores de bridas y las juntas tóricas del adaptador al apretar manualmente los tornillos.
 - d) Asegurar los tornillos manualmente.
4. Apretar los tornillos al valor de par de torsión inicial siguiendo un patrón en cruz. Consultar la [Tabla 5-3](#) para conocer los valores de par de torsión adecuados.
 5. Apretar los tornillos al valor de par de torsión final siguiendo un patrón en cruz. Cuando los tornillos estén completamente apretados, se deben extender a través de la parte superior del alojamiento del módulo. Si la instalación utiliza un manifold convencional, instalar adaptadores de bridas en el lado del proceso del manifold con los pernos de brida de 1,75 in proporcionados junto al transmisor.

Tabla 5-3: Valores de par de torsión para la instalación de tornillos

Material del tornillo	Valor de par de torsión inicial	Valor de par de torsión final
CS-ASTM-A449 estándar	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
Acero inoxidable 316—Opción L4	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B7M—Opción L5	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
Aleación K-500—Opción L6	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
ASTM-A-453-660—Opción L7	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B8M—Opción L8	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)

6. Si se reemplazan las juntas tóricas de teflón del módulo sensor, se debe volver a apretar los pernos de la brida después de la instalación para compensar por la deformación.
7. Instalar la válvula de drenaje/ventilación:
 - a) Aplicar cinta selladora a las roscas en el asiento. Comenzando en la base de la válvula con el extremo roscado orientado hacia la persona que realiza la instalación, aplicar dos vueltas de cinta selladora en sentido horario.
 - b) Tener cuidado de poner la abertura de la válvula de modo que el fluido del proceso se drene hacia el suelo y lejos del contacto humano cuando la válvula esté abierta.
 - c) Ajustar la válvula de drenaje/ventilación a 250 in-lb (28,25 N-m).

Qué hacer a continuación

Después de reemplazar las juntas tóricas en transmisores de rango 1 y de volver a instalar la brida del proceso, exponer el transmisor a una temperatura de +185 °F (85 °C) durante dos horas. Luego, volver a apretar los pernos de la brida siguiendo un patrón en cruz, y exponer nuevamente el transmisor a una temperatura de 185 °F (85 °C) durante dos horas antes de calibrarlo.

6 Sistemas instrumentados de seguridad (SIS)

La salida crítica de seguridad del transmisor de presión Rosemount™ 3051S se proporciona a través de una señal de dos cables de 4–20 mA que representa la presión. El transmisor de presión 3051S certificado para seguridad tiene la certificación de lo siguiente:

- Demanda alta y baja: Elemento tipo B
- Aplicación de baja demanda, ruta 2H: SIL 2 para integridad aleatoria a HFT=0. Nivel de integridad de la seguridad (SIL) 3 para integridad aleatoria a HFT=1
- Aplicación de alta demanda, ruta 2H: SIL 2 y SIL3 para integridad aleatoria a HFT=1
- Ruta 1H donde el SFF ≥ 90 %: SIL 2 para integridad aleatoria a HFT=0, SIL 3 para integridad aleatoria a HFT=1
- SIL 3 para integridad sistemática

6.1 Identificación del Rosemount 3051S certificado para seguridad

Todos los transmisores 3051S deben identificarse como certificados para seguridad antes de instalarlos en sistemas instrumentados de seguridad (SIS).

Procedimiento

1. Comprobar que la revisión del software NAMUR se encuentra en la tag del dispositivo metálico: SW_._. _.
3051S Rev. de software: 7 o superior 3051S con diagnósticos avanzados (código de opción DA2) Rev. de software: 7 u 8
2. Verificar que la opción código QT se incluya en el código de modelo del transmisor.
3. Los dispositivos utilizados en aplicaciones de seguridad con temperatura ambiente inferior a -40 °F (-40 °C) requieren código de opción QT, y BR5 o BR6.

6.2 Instalación en aplicaciones SIS

⚠ ADVERTENCIA

La instalación debe estar a cargo de personal cualificado.

No se requiere una instalación especial además de los procedimientos de instalación estándar delineados en el manual que corresponde a este producto.

⚠ ADVERTENCIA

Siempre asegurarse de que se logre un sellado adecuado instalando las cubiertas del alojamiento de la electrónica de manera que los metales hagan contacto entre sí, cuando se usa una carcasa.

Los límites ambientales y operativos están disponibles en el manual del producto.

El lazo debe diseñarse de manera que el voltaje no caiga por debajo de 10,5 VCC para el Rosemount 3051S, o 12,0 V para el 3051S con diagnósticos avanzados (código de opción DA2), cuando la salida del transmisor es de 23,0 mA.

Si se instalan interruptores de seguridad físicos, el interruptor de seguridad debe estar en la posición **ON (Activado)** durante el funcionamiento normal. Ver [Figura 6-4](#).

Nota

Si no se instalan los interruptores de seguridad del hardware, la seguridad debe estar en **ON (Activado)** en el software para evitar cambios accidentales o intencionales a los datos de la configuración durante el funcionamiento normal.

6.3 Configuración en aplicaciones SIS

Usar cualquier herramienta de configuración compatible con HART® para comunicarse y verificar la configuración del transmisor.

Nota

La salida del transmisor no está clasificada para seguridad durante las siguientes situaciones: cambios de configuración, multidrop y prueba de lazo. Se deben utilizar medios alternativos para garantizar la seguridad del proceso durante la configuración del transmisor y las actividades de mantenimiento.

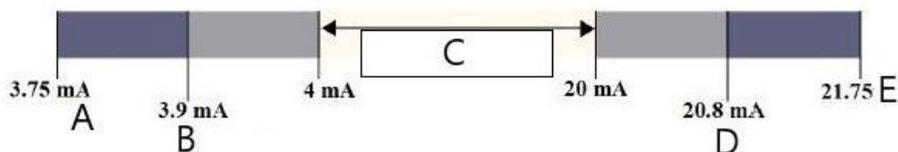
6.4 Amortiguación

La amortiguación seleccionada por el usuario afectará la capacidad del transmisor para responder a los cambios en el proceso aplicado. El valor de amortiguación + el tiempo de respuesta no deben exceder los requisitos del lazo.

6.5 Niveles de alarma y saturación

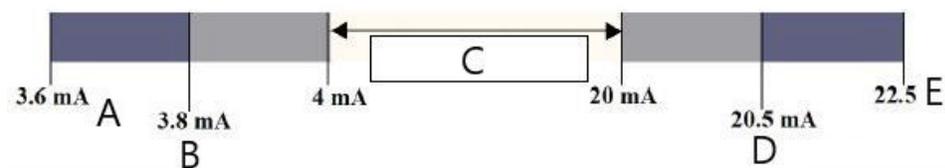
Los sistemas de control distribuido (SCD) o el solucionador lógico de seguridad se deben configurar para que coincidan con la configuración del transmisor. A continuación, las figuras identifican los tres niveles de alarma disponibles y sus valores operativos.

Figura 6-1: Nivel de alarma de Rosemount



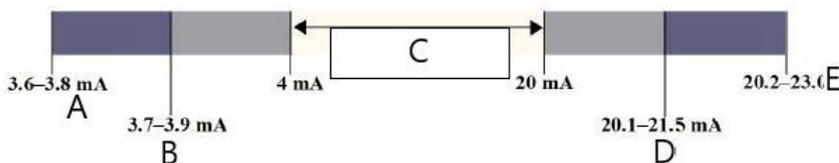
- A. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición Low (Baja)
- B. Saturación baja
- C. Funcionamiento normal
- D. Saturación alta
- E. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición High (Alta)

Figura 6-2: Nivel de alarma NAMUR



- A. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición Low (Baja)
- B. Saturación baja
- C. Funcionamiento normal
- D. Saturación alta
- E. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición High (Alta)

Figura 6-3: Nivel de alarma personalizada



- A. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición Low (Baja)
- B. Saturación baja
- C. Funcionamiento normal
- D. Saturación alta
- E. Fallo del transmisor, alarma de hardware o software en la posición High (Alta)

El ajuste de los valores de alarma y de la dirección varía si se instala o no la opción de interruptor de hardware. Se puede utilizar un dispositivo maestro o comunicador HART® para establecer los valores de alarma y de saturación.

6.5.1 Secuencia de teclas de acceso rápido para configurar valores de alarma y saturación con interruptores instalados

1. Si se usa un configurador de campo, usar la siguiente secuencia de teclas de acceso rápido para fijar los valores de alarma y de saturación.

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	1, 4, 5
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 2, 5
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 2, 5

2. Establecer manualmente la dirección para la alarma a HI (ALTA) o LO (BAJA) utilizando el interruptor de alarma como se muestra en la Figura 6-4.

6.5.2 Secuencia de teclas de acceso rápido para configurar valores de alarma y saturación sin interruptores instalados

1. Si se usa un configurador de campo, usar la siguiente secuencia de teclas de acceso rápido con interruptores instalados para fijar los valores de alarma y de saturación, y la siguiente secuencia de teclas de acceso rápido para configurar la dirección de alarma:

Secuencia de teclas de acceso rápido del panel de control del dispositivo	1, 7, 5, 1
HART 5 con teclas de acceso rápido con diagnóstico	2, 2, 2, 5, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 2, 5, 1

Figura 6-4: Configuración de seguridad y alarma (opción D1)



- A. Seguridad
- B. Alarma

6.6 Operación y mantenimiento de SIS

6.6.1 Prueba de evaluación

Emerson recomienda las siguientes pruebas de evaluación. En el caso de que se encuentre un error en la funcionalidad y la seguridad, se deben documentar los resultados de las pruebas de evaluación y las acciones correctivas tomadas en [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement).

⚠ ADVERTENCIA

Todos los procedimientos de prueba de verificación deben ser realizados por personal calificado.

Usar los árboles de menú del configurador de campo y las teclas rápidas para realizar una prueba del lazo, un ajuste de la salida analógica o un ajuste del sensor. El interruptor de seguridad debe estar en la posición Unlocked (Desbloqueado) el tiempo que dura la ejecución de la prueba de verificación y se debe regresar a la posición Locked (Bloqueado) al terminar la prueba.

6.6.2 Prueba de evaluación parcial, diagnósticos PATC no activados

La prueba de verificación simple sugerida consiste en apagar y encender el transmisor, y en comprobaciones de razonabilidad de la salida del transmisor. Consultar la Información relacionada para conocer los porcentajes de posibles fallos de DU en el dispositivo.

Herramientas requeridas: Configurador de campo
Medidor de mA

Procedimiento

1. Desviar la función de seguridad y tomar las medidas adecuadas para evitar una falsa activación.
2. Utilizar las comunicaciones HART para recuperar los diagnósticos y tomar las medidas apropiadas.
3. Enviar un comando HART al transmisor para ir a la salida de corriente de alarma alta y verificar que la corriente analógica alcance dicho valor⁽⁹⁾.

Nota

Consultar [Verificación del nivel de alarma](#).

4. Enviar un comando HART al transmisor para ir a la salida de corriente de alarma baja y verificar que la corriente analógica alcance ese valor⁽¹⁰⁾.
5. Retirar la desviación y de lo contrario restaurar el funcionamiento normal.
6. Colocar el interruptor Security (Seguridad) en la posición Locked (Bloqueado).

Información relacionada

[Reporte de FMEDA](#)

6.6.3 Prueba de evaluación completa, diagnósticos PATC no activados

La prueba de evaluación completa consiste en realizar los mismos pasos que en la prueba simple recomendada, pero con una verificación de dos puntos en el sensor de presión. Consultar el [Informe FMEDA](#) para conocer los porcentajes de posibles fallos de DU en el dispositivo.

Herramientas requeridas: Configurador de campo
Medidor de mA
Equipo de calibración de presión

Procedimiento

1. Desviar la función de seguridad y tomar las medidas adecuadas para evitar una falsa activación.
2. Utilizar las comunicaciones HART para recuperar los diagnósticos y tomar las medidas apropiadas.
3. Enviar un comando HART al transmisor para ir a la salida de corriente de alarma alta y verificar que la corriente analógica alcance ese valor.

⁽⁹⁾ Esto prueba posibles fallos relacionados con la corriente de reposo.

⁽¹⁰⁾ Esto comprueba si hay problemas de voltaje de cumplimiento, como un voltaje de suministro de alimentación de lazo bajo o una distancia de cableado aumentada. Esto también comprueba si hay otras posibles fallas.

Consultar [Verificación del nivel de alarma](#).

4. Enviar un comando HART al transmisor para ir a la salida de corriente de alarma baja y verificar que la corriente analógica alcance ese valor.
5. Realizar una calibración de dos puntos del sensor (consultar [Calibración para el protocolo HART®](#)) en todo el rango de trabajo completo y verificar la salida de corriente en cada punto.
6. Retirar la desviación y de lo contrario restaurar el funcionamiento normal.
7. Colocar el interruptor Security (Seguridad) en la posición Locked (Bloqueado).

El usuario determina los requisitos de la prueba de evaluación para las tuberías de impulso.

Nota

Se definen diagnósticos automáticos para el valor % corregido de DU: las pruebas son realizadas internamente por el dispositivo durante el tiempo de ejecución sin necesidad de que el usuario o las active o las programe.

6.6.4 Prueba de evaluación completa, diagnósticos PATC activados

Consultar el [Informe FMEDA](#) para conocer los porcentajes de posibles fallos de DU en el dispositivo.

Herramientas requeridas: Configurador de campo
Equipo de calibración de presión

Procedimiento

1. Desviar la función de seguridad y tomar las medidas adecuadas para evitar una falsa activación.
2. Utilizar las comunicaciones HART para recuperar los diagnósticos y tomar las medidas apropiadas.
3. Realizar una verificación de dos puntos del transmisor en todo el rango de trabajo.
4. Retirar la desviación y de lo contrario restaurar el funcionamiento normal.
5. Colocar el interruptor Security (Seguridad) en la posición Locked (Bloqueado).

Cuando están habilitados los diagnósticos de integridad del lazo y consumo de alimentación del transmisor y se configuran los valores de alarma, la función de prueba se describe en los pasos [Paso 3](#) y [Paso 4](#) de la prueba de evaluación parcial y completa. Esto elimina la necesidad de realizar una prueba de evaluación parcial, simplifica la prueba de evaluación completa y, por lo tanto, reduce la carga de trabajo total de las pruebas.

6.7 Inspección

6.7.1 Reparación del producto

El Rosemount 3051S puede repararse reemplazando los componentes principales.

Todas las fallas detectadas por los diagnósticos del transmisor o por las pruebas se deben informar. Se puede enviar información electrónicamente en [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement).

⚠ ADVERTENCIA

Todas las reparaciones y reemplazos del producto deben ser realizados por personal calificado.

6.7.2 Referencia del Rosemount 3051S SIS

El 3051S debe operarse de acuerdo con las especificaciones funcionales y de rendimiento incluidas en el [Apéndice A: Especificaciones y datos de referencia](#).

6.7.3 Datos para el índice de fallo

El informe del análisis de los modos de fallo, efectos y diagnósticos (FMEDA, por sus siglas en inglés) incluye los índices de fallo y las estimaciones del factor beta por causas comunes. El informe más reciente está disponible en [Emerson.com/Rosemount/3051S](https://emerson.com/Rosemount/3051S).

6.7.4 Valores de fallo

Tiempo de respuesta del transmisor:	Consultar la hoja de datos del producto serie Rosemount 3051S de instrumentación .
Intervalo de prueba de los autodiagnósticos:	Al menos una vez cada 60 minutos
Desviación de seguridad:	El porcentaje que podría desviarse un fallo, que se debe definir como un fallo seguro/peligroso, es $\pm 2\%$

6.7.5 Duración del producto

50 años: basado en las situaciones más adversas de mecanismos de desgaste de componentes. No basado en el desgaste de materiales en contacto con el proceso derivado de FMEDA.

7 Conjunto de diagnósticos avanzados HART

7.1 Advanced HART® Diagnostic Suite

7.1.1 Información general

El conjunto de diagnósticos avanzados HART® es una extensión de la serie Rosemount™ 3051S de instrumentación que aprovecha al máximo la arquitectura escalable. La plataforma del 3051S SuperModule™ genera la medición de presión mientras que el tablero electrónico de diagnóstico está montado en la carcasa del Plantweb™ y se conecta en la parte superior del SuperModule. El tablero electrónico se comunica con el SuperModule y produce salidas HART y de 4-20 mA estándar mientras que agrega la capacidad de tarjeta de diagnóstico avanzado.

Nota

Cuando se conecta un nuevo SuperModule al tablero electrónico de diagnóstico por la primera vez, el transmisor estará en estado de alarma hasta que los valores de rango superior e inferior sean especificados.

El conjunto de diagnósticos avanzados HART se designa con el código de opción DA2 en el número de modelo. Se pueden utilizar todas las opciones con DA2, excepto las siguientes:

- Protocolo FOUNDATION™ Fieldbus (código de salida F)
- Inalámbrica (salida código X)
- Conector rápido (código de carcasa 7J)
- Caja de conexiones (código de carcasa 2A, 2B, 2C, 2J)
- Pantalla remota (código de carcasa 2E, 2F, 2G, 2M)

El transmisor con diagnóstico HART tiene siete funciones de diagnóstico distintas que se pueden utilizar por separado o de manera conjunta para detectar y alertar a los usuarios sobre las condiciones que antes no podían detectarse, además de proporcionar herramientas potentes de resolución de problemas.

1. **Diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia de proceso:** Los diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso son dos diagnósticos diferentes que usan la misma tecnología patentada de control estadístico de procesos. La inteligencia del proceso utiliza esta tecnología patentada para detectar cambios en el proceso o en el equipo del proceso. El diagnóstico de línea de impulsión obturada la utiliza para detectar cambios en las condiciones de instalación del transmisor. Funciona modelando la firma de ruido del proceso (usando los valores estadísticos de media, desviación estándar y coeficiente de variación) en condiciones normales y luego analizando los valores de referencia registrados con respecto a los valores actuales a lo largo del tiempo. Si se detecta un cambio significativo en los valores actuales, el transmisor puede generar alertas HART o alarmas analógicas, dependiendo de la configuración del usuario. La condición lleva un registro del tiempo y también se observa en la pantalla LCD. La configuración de los diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso requiere los mismos pasos, por lo que estos diagnósticos se describirán conjuntamente en las secciones siguientes.

Los valores estadísticos también están disponibles como variables secundarias del transmisor a través de HART. Los usuarios pueden establecer una tendencia a su firma de ruido del proceso, realizar su propio análisis o generar sus propias alarmas o alertas basadas en las variables secundarias. La tendencia de los valores estadísticos en un sistema analógico se puede realizar con el adaptador THUM™ 775 inalámbrico o el Rosemount 333 Tri-Loop™. Consultar [Configuración del adaptador THUM™ 775 inalámbrico de Emerson con diagnósticos avanzados](#).

2. **Integridad del lazo:** Esta función de diagnóstico detecta cambios en las características del lazo eléctrico que pueden poner en peligro su integridad. Esto se hace al caracterizar el lazo eléctrico después de que el transmisor se haya instalado y encendido en el campo. Si el voltaje del terminal se desvía fuera de los límites configurados por el usuario, el transmisor puede generar alertas HART o alarmas analógicas.
3. **Registro de diagnóstico:** El transmisor registra hasta diez eventos de estatus de los dispositivo, cada uno asociado con el registro del tiempo (fecha y hora) de cuando ocurrió el evento. Al hacer referencia a este registro se puede comprender mejor la condición del dispositivo y se puede utilizar junto con la resolución de problemas del mismo.
4. **Registro de variables:** El transmisor registra los siguientes valores: presión mínima y máxima, y temperatura mínima y máxima con valores independientes de registro del tiempo (fecha y hora). El transmisor también registra el tiempo total transcurrido en condiciones de exceso de presión o exceso de temperatura y la cantidad de desviaciones de presión o de temperatura fuera de los límites del sensor.
5. **Alertas del proceso:** Son alertas configurables para la presión del proceso y la temperatura del módulo. Los usuarios pueden recibir una alerta HART si la presión o la temperatura del módulo exceden los límites de umbral. El registro del tiempo (fecha y hora) de cuando se produjo la alerta y la cantidad de eventos de alerta también se registran en el transmisor. Cuando la alerta está activa, esta notificación aparece en la pantalla LCD.
6. **Alertas de servicio:** Este es un recordatorio de servicio configurable que genera una alerta HART después de que haya caducado el tiempo especificado por el usuario. Cuando la alerta está activa, esta notificación aparece en la pantalla LCD.
7. **Registro del tiempo (fecha y hora):** El tablero electrónico de diagnóstico incluye un reloj integrado de horas de funcionamiento cuyo propósito es doble. Indica la cantidad total de horas de funcionamiento del transmisor. Proporciona una indicación de evento de **Time Since (Tiempo desde)** o registro del tiempo (fecha y hora) para todos los diagnósticos.

Nota

Todos los valores de tiempo no son volátiles y se muestran en el siguiente formato: aa:dd:hh:mm:ss (años:días:horas:minutos:segundos). La capacidad de registro de tiempo mejora significativamente la capacidad del usuario para solucionar problemas de medición, en particular eventos transitorios que pueden ser demasiado rápidos para capturarse con el sistema de control distribuido (SCD) o con capacidades de análisis de tendencias o historial de datos del controlador lógico programable (PLC).

7.1.2 Interfaz de usuario

El Rosemount 3051S con conjunto de diagnósticos avanzados HART se puede utilizar con cualquier software de gestión de activos que admita lenguaje descriptivo del dispositivo electrónico (EDDL) o FDI/DTM.

Los diagnósticos HART avanzados se visualizan y configuran mejor con la interfaz del panel de control del dispositivo más reciente basada en conceptos de diseño centrado en el ser humano. El panel de control del dispositivo se puede obtener con DD revisión 3051S HDT Dev rev. 4, DD rev. 2.

Las siguientes capturas de pantalla se toman del AMS Device Manager de Emerson, versión 10.5. Todas las pantallas que se muestran se basan en la interfaz del panel de control del dispositivo.

Figura 7-1: Panel de control del dispositivo

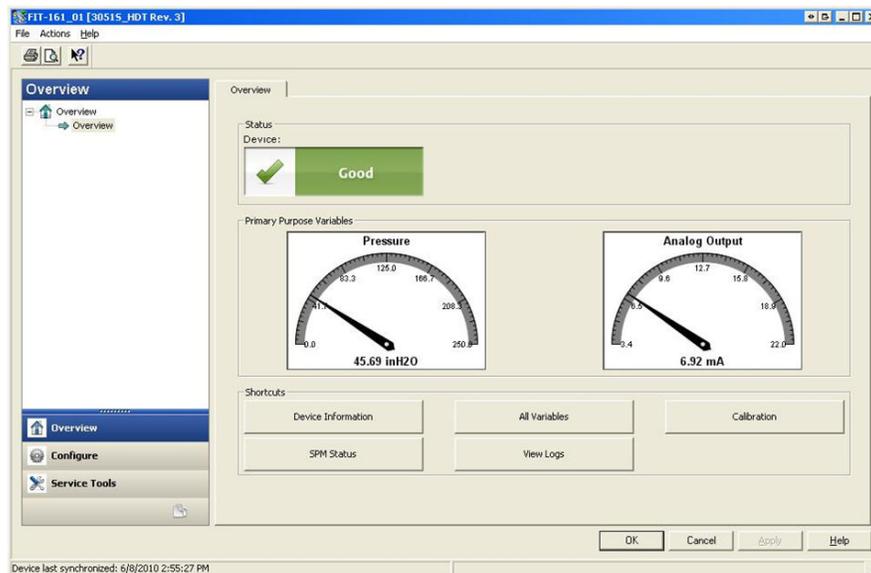


Figura 7-1 es la pantalla de inicio del 3051S con conjunto de diagnósticos avanzados HART. El estatus del dispositivo cambiará si hay alertas de dispositivo activas. Los medidores gráficos proporcionan una lectura rápida de las variables de propósito primario. Hay botones de acceso directo disponibles para las tareas más comunes.

Configuración de la acción de diagnóstico

Cada diagnóstico permite al usuario seleccionar un tipo de acción que debe realizar si el diagnóstico se activa.

None (Ninguno)El transmisor no proporciona ninguna indicación de que se ha excedido cualquier valor de activación o de que el diagnóstico está apagado.

Alert Unlatched (Alerta desbloqueada)El transmisor genera una alerta HART digital y no afecta a la señal de 4–20 mA. Cuando las condiciones regresan a niveles normales o dentro del umbral, la alerta se borra automáticamente.

Alert Latched (Alerta bloqueada)El transmisor genera una alerta HART digital y no afecta a la señal de 4–20 mA. Cuando las condiciones regresan a niveles normales, se requiere un restablecimiento de la alerta para borrar el estatus. Este tipo de acción de alerta se recomienda si es probable que un software de monitorización de alertas de terceros puede omitir alertas debido a sondeos lentos de los datos de HART.

Alarm (Alarma) El transmisor dirige la salida mA al nivel de alarma de fallos configurado (HIGH [ALTO] o LOW [BAJO]), en función de

la dirección de la posición del interruptor de alarma de hardware en la placa.

7.1.3 Diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso

Introducción

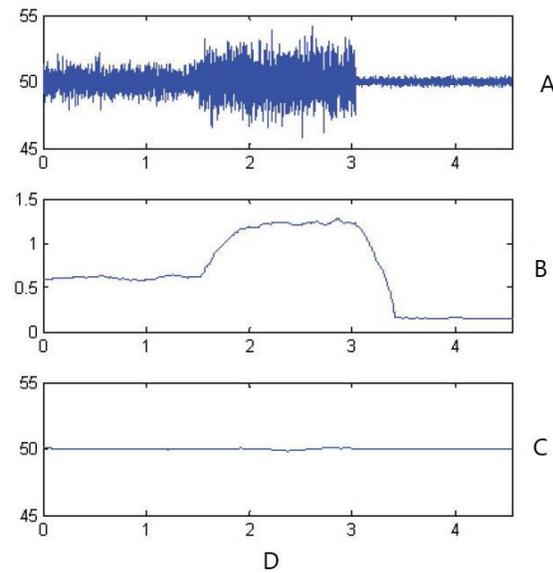
El diagnóstico de las líneas de impulsión obturada e inteligencia del proceso proporciona un medio para la detección temprana de situaciones anómalas en el entorno del proceso y en la conexión del mismo. La tecnología se basa en la premisa de que prácticamente todos los procesos dinámicos poseen una firma de ruido o variación única cuando funcionan normalmente. Los cambios en estas firmas pueden señalar que se producirá (o que se ha producido) un cambio significativo en el proceso, los equipos del proceso o la instalación del transmisor. Por ejemplo, el origen del ruido puede ser un equipo en el proceso, como una bomba o un agitador, la variación natural del valor de DP provocada por un caudal turbulento o una combinación de ambos factores.

La detección de la firma única comienza con la combinación del 3051S con el conjunto de diagnósticos avanzados HART y software que reside en la electrónica de diagnóstico para calcular parámetros estadísticos que caracterizan y cuantifican el ruido o la variación. Estos parámetros estadísticos son la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación (relación entre la desviación estándar y la media) de la presión de entrada. Se ofrece capacidad de filtrado para separar los cambios lentos en proceso provocados por cambios en el punto de referencia del ruido o la variación de interés del proceso. [Figura 7-2](#) muestra un ejemplo de la forma en que el valor de desviación estándar se ve afectado por cambios en el nivel de ruido, mientras que el valor promedio o la media permanece constante. [Figura 7-3](#) muestra un ejemplo de la forma en que el coeficiente de variación se ve afectado por los cambios en la desviación estándar y en la media.

El cálculo de los parámetros estadísticos dentro del dispositivo se logra en una ruta de software paralela a la ruta usada para filtrar y calcular la señal de salida primaria (por ejemplo, la salida de 4–20 mA). La salida primaria no se ve afectada de manera alguna por esta capacidad adicional.

Figura 7-2: Cambios en el ruido o la variabilidad del proceso y efecto en los parámetros estadísticos

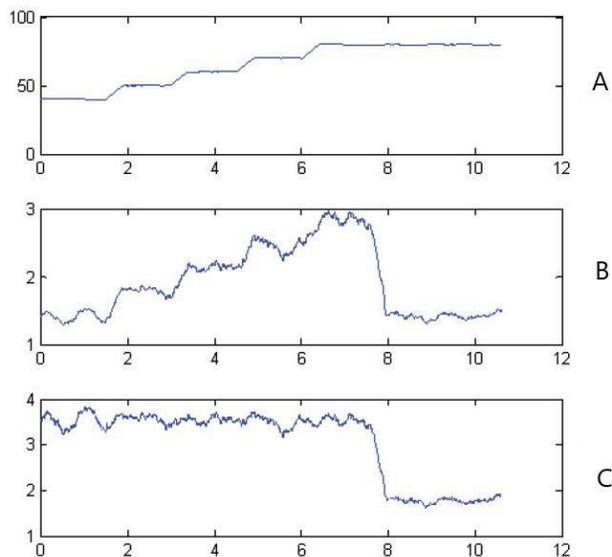
Aumentos o disminuciones en la desviación estándar de acuerdo con el nivel de ruido cambiante.



- A. Ruido en el proceso
- B. Desviación estándar
- C. Media
- D. Tiempo (minutos)

Figura 7-3: El CV es la relación de desviación estándar con respecto a la media

El CV es estable si la media es proporcional a la desviación estándar.



- A. *Media*
- B. *Desviación estándar*
- C. *Coefficiente de variación*

Esta información estadística puede ser proporcionada al usuario de dos maneras. En primer lugar, los parámetros estadísticos pueden ponerse a disposición del sistema host de manera directa, a través del protocolo de comunicación HART o de convertidores de HART a otros protocolos. Una vez disponibles, el sistema puede usar estos parámetros estadísticos para indicar o detectar un cambio en las condiciones del proceso. En el ejemplo más simple, los valores estadísticos pueden almacenarse en un sistema de historial de datos. Si se produce una alteración o un problema en el equipo, pueden examinarse estos valores para determinar si presentaban cambios que anticipaban o indicaban la alteración en el proceso. Los valores estadísticos pueden ponerse a disposición del operador de forma directa o a través de alarmas o software de alertas.

La segunda vía es con el software del 3051S con conjunto de diagnósticos avanzados HART. El 3051S con conjunto de diagnósticos avanzados HART usa un diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso para tomar la referencia del ruido o la firma del proceso a través de un proceso de aprendizaje. Una vez completado el proceso de aprendizaje, el usuario puede establecer umbrales para cualquiera de los parámetros estadísticos. El propio dispositivo puede entonces detectar cambios significativos en el ruido o la variación y comunicar una alarma a través de la salida de 4–20 mA y/o una alerta a través del protocolo HART.

Las aplicaciones típicas para el diagnóstico de inteligencia del proceso incluyen la detección de condiciones de procesos anómalos, tales como:

- inestabilidad en llamas de hornos;
- cavitación en las bombas;
- inundación de columnas de destilación;
- Cambio en la composición del fluido;

- aire arrastrado;
- pérdida de agitación;

Las aplicaciones típicas para el diagnóstico de la línea de impulsión obturada incluyen la detección de condiciones de procesos anómalos, tales como:

- Líneas de impulsión bloqueadas
- Fugas del proceso
- Rosemount Annubar recubierto u obstruido

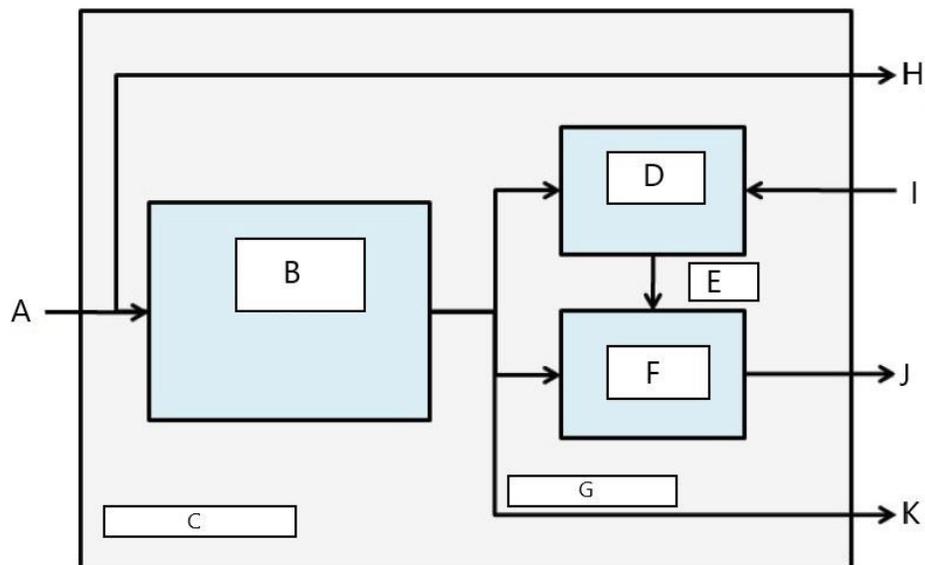
En las secciones siguientes, todas las referencias a inteligencia de proceso también se aplican al diagnóstico de línea de impulsión obturada.

Información general

En la [Figura 7-4](#), se muestra un diagrama de bloques de los diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso. La variable del proceso de presión es una entrada para un módulo de cálculos estadísticos, donde se realiza un filtrado básico de paso alto sobre la señal de presión. Se calcula el promedio sobre la señal de presión sin filtrar y la desviación estándar sobre la señal de presión filtrada. Estos valores estadísticos están disponibles a través de HART y de dispositivos de comunicación portátiles como el configurador de campo o software de gestión de activos como AMS Device Manager de Emerson.

Los valores también se pueden asignar al usuario como variables secundarias desde el dispositivo para una comunicación de 4–20 mA a través de otros dispositivos, como el 333 HART Tri-Loop, o de forma inalámbrica a través del adaptador THUM 775 inalámbrico de Emerson.

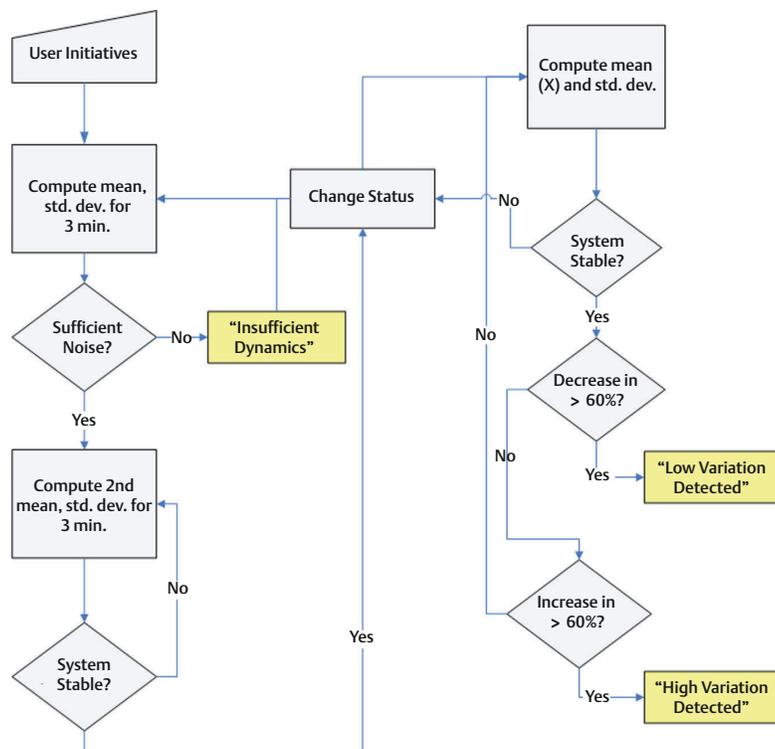
Figura 7-4: Tecnología de procesamiento estadístico residente en el transmisor



- A. Variable de proceso
- B. Módulo de cálculos estadísticos
- C. Residente en el transmisor
- D. Módulo de aprendizaje
- E. Valores de referencia
- F. Módulo de toma de decisiones
- G. Parámetros estadísticos
- H. Salidas estándar (4–20 mA/HART)
- I. Entradas de control
- J. Alerta HART/alarma de 4–20 mA
- K. Salidas

El diagnóstico de las líneas de impulsión obturada e inteligencia del proceso también contiene un módulo de aprendizaje que establece los valores de referencia para el proceso. Los valores de referencia se establecen bajo control del usuario en condiciones consideradas normales para el proceso y la instalación. Estos valores de referencia se ponen a disposición de un módulo de toma de decisiones que los compara con valores de referencia con los valores estadísticos más actuales. Con base en ajustes de sensibilidad y acciones seleccionadas por el usuario a través de la entrada de control, el diagnóstico genera alarmas, alertas o realiza otras acciones cuando se detecta un cambio significativo en algún valor.

Figura 7-5: Diagrama de flujo simplificado de diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso



En la [Figura 7-5](#), se muestran más detalles de la operación de los diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso. Esta es una versión simplificada que muestra el funcionamiento con los valores predeterminados. Si bien estos diagnósticos calculan continuamente los valores de la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación, los módulos de aprendizaje y decisión solo se evalúan cuando el algoritmo de diagnóstico está activo. Una vez activado, el diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso entra en el modo de aprendizaje/verificación y el estatus será *Learning* (Aprendiendo). Los valores estadísticos de referencia se calculan a lo largo de un periodo de tiempo controlado por el usuario (periodo de aprendizaje/monitorización; el valor predeterminado es tres minutos).

Se realiza una comprobación para asegurar que el proceso tiene un nivel de ruido o variabilidad suficientemente altos (por encima del nivel bajo de ruido interno inherente al propio transmisor). Si el nivel es demasiado bajo, el diagnóstico seguirá calculando los valores de referencia hasta que se cumplan los criterios (o se lo desactive). Se calcula un segundo conjunto de valores, que se compara con el conjunto original para verificar que el proceso medido sea estable y repetible. Durante este periodo, el estatus cambiará a *Verifying* (Verificando). Si el proceso es estable, el diagnóstico utilizará el último conjunto de valores como valores de referencia y el estatus cambiará a *Monitoring* (Monitorizando). Si el proceso no es estable, el diagnóstico continuará la verificación hasta lograr estabilidad. Los criterios de estabilidad también son definidos por el usuario.

En el modo *Monitoring* (Monitorizando), se calculan continuamente nuevos valores de media, desviación estándar y coeficiente de variación; hay nuevos valores disponibles cada segundo. Cuando se utilizan la media y la desviación estándar como variables estadísticas, el valor de la media se compara con el valor de referencia de la media. Si la media ha cambiado de forma significativa, el diagnóstico puede volver automáticamente

al modo *Learning* (Aprendiendo). El diagnóstico hace esto porque un cambio significativo en la media probablemente se deba a un cambio en el funcionamiento del proceso y también puede provocar un cambio significativo en el nivel de ruido (desviación estándar). Si la media no ha cambiado, el valor de desviación estándar se compara con el valor de referencia. Si la desviación estándar ha cambiado de forma significativa y supera los umbrales de sensibilidad configurados, esto puede indicar que se ha producido un cambio en el proceso, el equipo o la instalación del transmisor y se genera una alerta HART o una alarma analógica.

Para aplicaciones de caudal de DP en las que es probable que cambie la presión media debido a cambios en el funcionamiento del proceso, la variable estadística recomendada para el diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso es el coeficiente de variación. Debido a que el coeficiente de variación es la relación entre la desviación estándar con respecto a la media, representa valores de ruido del proceso normalizados incluso cuando la media está cambiando. Si el coeficiente de variación cambia de forma significativa en relación con el valor de referencia y supera los umbrales de sensibilidad, el transmisor puede generar una alerta HART o una alarma analógica.

Nota

La capacidad de diagnóstico de la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso del transmisor de presión 3051S con diagnósticos avanzados HART calcula y detecta los cambios significativos en los parámetros estadísticos derivados de la señal de presión de entrada. Estos parámetros estadísticos se relacionan con la variabilidad de las señales de ruido presentes en la señal de presión. Es difícil predecir específicamente qué fuentes de ruido pueden estar presentes en una determinada aplicación de medición de la presión, la influencia específica de esas fuentes de ruido en los parámetros estadísticos y los cambios esperados en las fuentes de ruido en cualquier momento. En consecuencia, Emerson no puede garantizar ni asegurar de manera absoluta que el diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso detectará con precisión cada condición específica en todas las circunstancias.

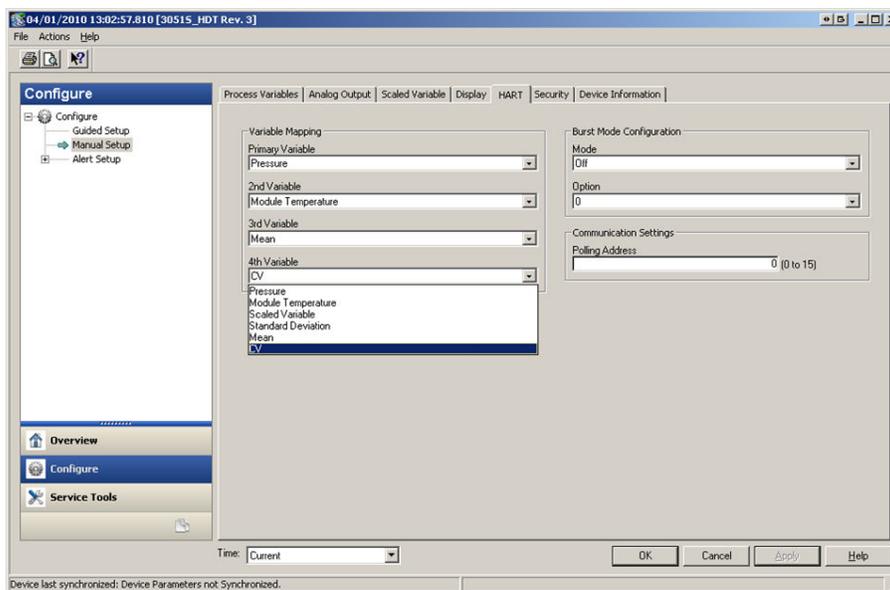
Asignación de valores estadísticos a los resultados

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 2, 5, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 2, 5, 1

Los valores estadísticos de la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación pueden ponerse a disposición de otros sistemas o datos históricos a través de comunicación HART. También se puede utilizar WirelessHART®, como el adaptador THUM 775 inalámbrico de Emerson, para obtener variables adicionales. Además, se pueden utilizar dispositivos que convierten variables HART en salidas analógicas de 4–20 mA, como el 333 Tri-Loop.

Los valores estadísticos pueden asignarse como variables secundarias (SV), terciarias (TV) o cuaternarias (QV). Esto se logra mediante el mapeo de variables. Ver [Figura 7-6](#).

Figura 7-6: Selección de valores estadísticos como variables secundarias

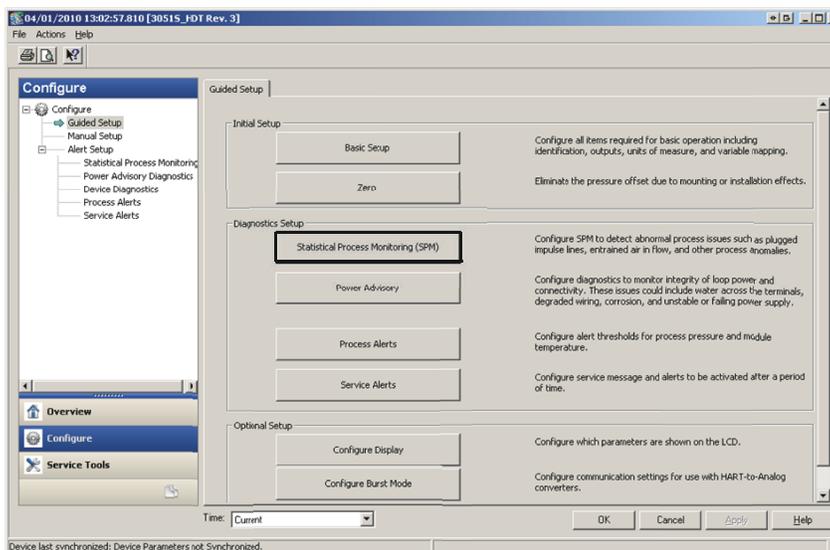


Configuración del diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 1, 2, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 1, 2, 1

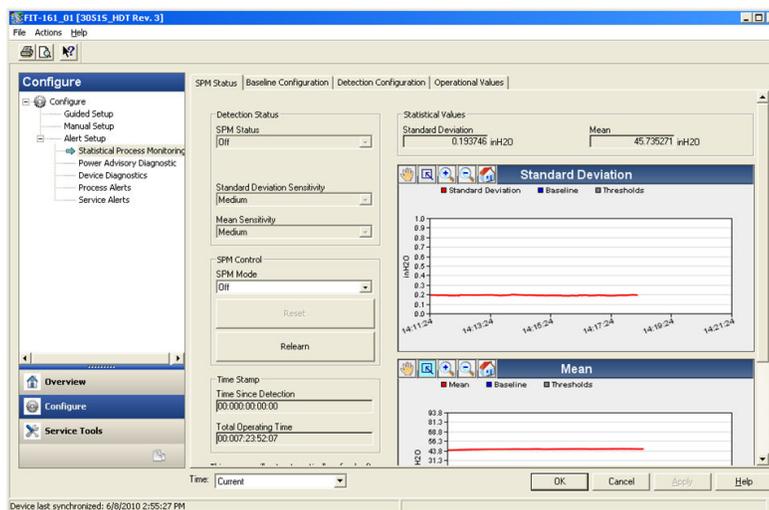
Para usuarios sin experiencia, Emerson recomienda la configuración guiada. La configuración guiada orienta al usuario por los ajustes que configuran el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso para la mayoría de las aplicaciones y usos comunes. Se aplica el mismo método para ambos diagnósticos. En la interfaz de gestión de activos, el diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso se denomina **Statistical Process Monitoring (Monitoreo del proceso estadístico)**.

Figura 7-7: Guided Setup Menu (Menú de configuración guiada)



El resto de la sección de configuración explica los parámetros para la configuración manual del diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso.

Figura 7-8: Pantalla SPM Status (Estatus de SPM)



La pantalla SPM Status (Estatus de SPM) muestra información general del diagnóstico.

El proceso de operación del diagnóstico de la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso es el siguiente:

- Configurar el diagnóstico en las pantallas Baseline Configuration (Configuración de la referencia) y Detection Configuration (Configuración de detección).
- Activar el diagnóstico en la pantalla SPM Status (Estatus de SPM).

El proceso de configuración comienza en Baseline Configuration (Configuración de la referencia), Figura 7-9. Los campos configurables son:

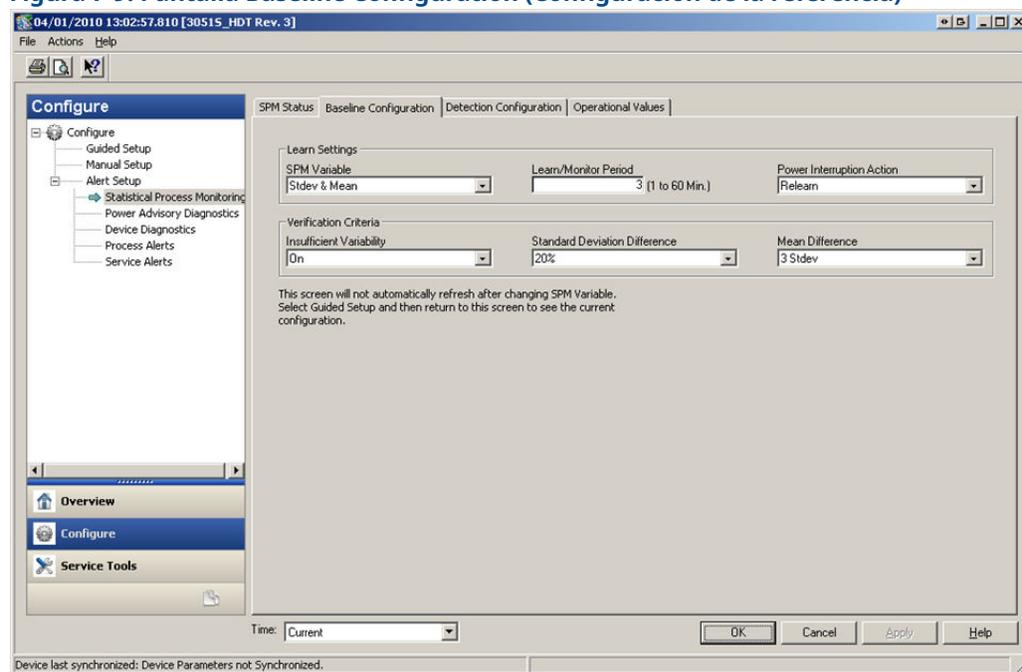
SPM variable (Variable de SPM)

Esta es la variable estadística que se utilizará para la detección del diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso.

Std Dev and Mean (Desv. estándar y media) (predeterminado) Se calculan la desviación estándar y la media del proceso. Los usuarios pueden establecer umbrales de sensibilidad independientes para ambas variables estadísticas.

Coefficient of Variation (CV) [Coeficiente de variación (CV)] El CV se calcula a partir de la relación entre la desviación estándar y la media y es ideal para aplicaciones de caudal de DP en las que es probable que cambie la presión media debido a cambios en el funcionamiento del proceso. El CV coloca la desviación estándar en el contexto de la media y se representa como un valor en %.

Figura 7-9: Pantalla Baseline Configuration (Configuración de la referencia)



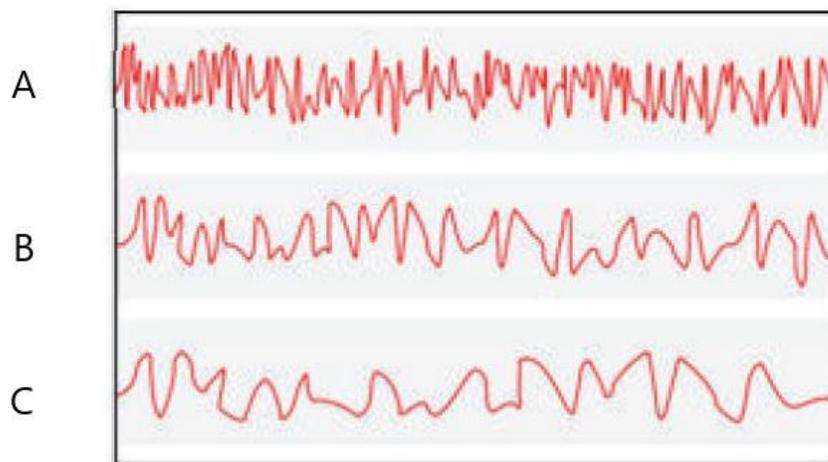
Learn/Monitor Period (Periodo de aprendizaje/monitorización)

Este es el periodo de tiempo de aprendizaje y monitorización que el diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso usa para tomar una muestra de la señal de presión. Los valores de la media y la desviación estándar o el coeficiente de variación determinados durante el periodo de aprendizaje se convertirán en los valores de referencia. La reducción de este periodo puede acelerar el tiempo de configuración y es recomendable para operaciones de proceso estables. Al aumentar este valor, se obtendrá un mejor valor de referencia para procesos con más ruido. En caso de que se produzcan falsas activaciones de High Variation Detected (Variación alta detectada) debido a rápidos cambios en el proceso y al valor estadístico, se recomienda aumentar el periodo de aprendizaje. El periodo de aprendizaje/monitorización siempre se establece en minutos. El valor predeterminado es de tres minutos y el rango válido es de uno a 60 minutos.

Figura 7-10 se ilustra el efecto del periodo de aprendizaje/monitorización en los cálculos estadísticos. Debe tenerse en cuenta que con una ventana de muestreo más breve de

tres minutos se captura más variación (es decir, el gráfico parece tener más ruido) en la tendencia. Con la ventana de muestreo más larga de 10 minutos, la tendencia parece más fluida; esto se debe a que el algoritmo de diagnóstico utiliza datos de proceso de muestra durante un periodo de tiempo más prolongado.

Figura 7-10: Efecto del periodo de aprendizaje/monitorización sobre valores estadísticos



- A. Tres minutos
- B. Cinco minutos
- C. Diez minutos

Power interruption action (Acción ante interrupción de la alimentación)

Se utiliza para determinar qué debe hacer el diagnóstico en caso de una interrupción de la alimentación o si el diagnóstico se desactiva manualmente y luego se lo reactiva. Entre las opciones se encuentran:

- Monitor (Monitorizar) (predeterminado)** Cuando se reinicia el diagnóstico línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso, el diagnóstico vuelve inmediatamente al modo de monitorización y utiliza los valores de referencia calculados antes de la interrupción.
- Reaprender** Cuando se reinicia el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso, el diagnóstico entra en el modo de aprendizaje y vuelve a calcular nuevos valores de referencia.

Low pressure cut-off (Corte a presión baja)

Esta es la presión mínima requerida para operar el diagnóstico con la opción Coefficient of Variation (Coeficiente de variación) seleccionada como variable estadística. El coeficiente de variación es la relación entre la desviación estándar con respecto a la media y se define para valores de media que no sean cero. Cuando el valor de la media es cercano a cero, el coeficiente de variación es sensible a pequeños cambios en la media, limitando su utilidad. El valor predeterminado es uno por ciento del límite superior del sensor.

Insufficient Variability (Variabilidad insuficiente)

El diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso usa el ruido del proceso para establecer la referencia del proceso y detectar situaciones anormales. Por lo general, la comprobación de variabilidad insuficiente se realiza para asegurarse de que haya suficiente ruido para un funcionamiento adecuado. En una aplicación silenciosa con

muy poco ruido en el proceso, este ajuste se puede desactivar. El ajuste predeterminado es ON (ENCENDIDO).

Parámetro	Definición
On (Encendido) (predeterminado)	Realizar una comprobación de variación insuficiente
Off (Apagado)	No realizar una comprobación de variación insuficiente

Standard Deviation Difference, Mean Difference (Diferencia en la desviación estándar, diferencia en la media)

Si se superan estos valores de diferencia durante el modo de verificación, el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso no iniciará el modo **Monitoring (Monitorizando)** y seguirá verificando la referencia.

Si el diagnóstico no deja el modo **Verification (Verificación)**, estos valores deberían aumentarse.

Si el diagnóstico aún permanece en el modo **Verification (Verificación)** con el nivel más alto, se debe aumentar el periodo de aprendizaje/monitorización.

Tabla 7-1: Criterios de verificación de la desviación estándar

Parámetro	Definición
None (Ninguno)	No realizar comprobaciones de verificación para la desviación estándar.
10 %	Si la diferencia entre el valor de desviación estándar de referencia y el valor de verificación excede el 10 %, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .
20 % (predeterminado)	Si la diferencia entre el valor de desviación estándar de referencia y el valor de verificación excede el 20 %, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .
30 %	Si la diferencia entre el valor de desviación estándar de referencia y el valor de verificación excede el 30 %, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .

Tabla 7-2: Criterios de verificación de la media

Parámetro	Definición
None (Ninguno)	No realizar comprobaciones de verificación para la media.
3 Stdev (3 desv. est.) (predeterminado)	Si la diferencia entre el valor de media de referencia y el valor de verificación excede 3 desviaciones estándar, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .
6 Stdev (6 desv. est.)	Si la diferencia entre el valor de media de referencia y el valor de verificación excede 6 desviaciones estándar, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .
2 %	Si la diferencia entre el valor de media de referencia y el valor de verificación excede el 2 %, el diagnóstico se mantendrá en el modo Verification (Verificación) .

La pantalla Detection Configuration (Configuración de detección) (Figura 7-11 y Figura 7-12) permite configurar los valores del umbral de sensibilidad para activar el diagnóstico y cómo recibir la alerta HART o alarma analógica.

Figura 7-11: Pantalla Detection Configuration (Configuración de detección) para cambio de desviación estándar y cambio de la media

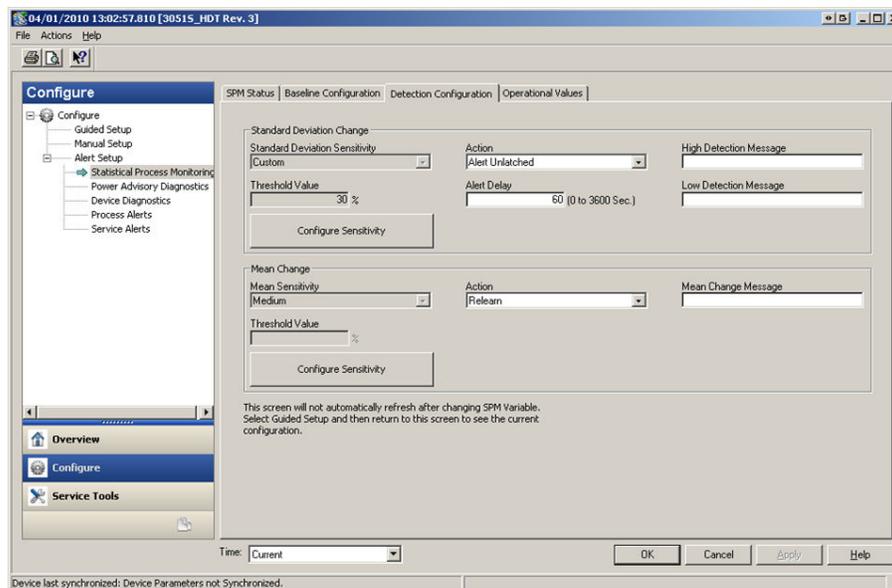
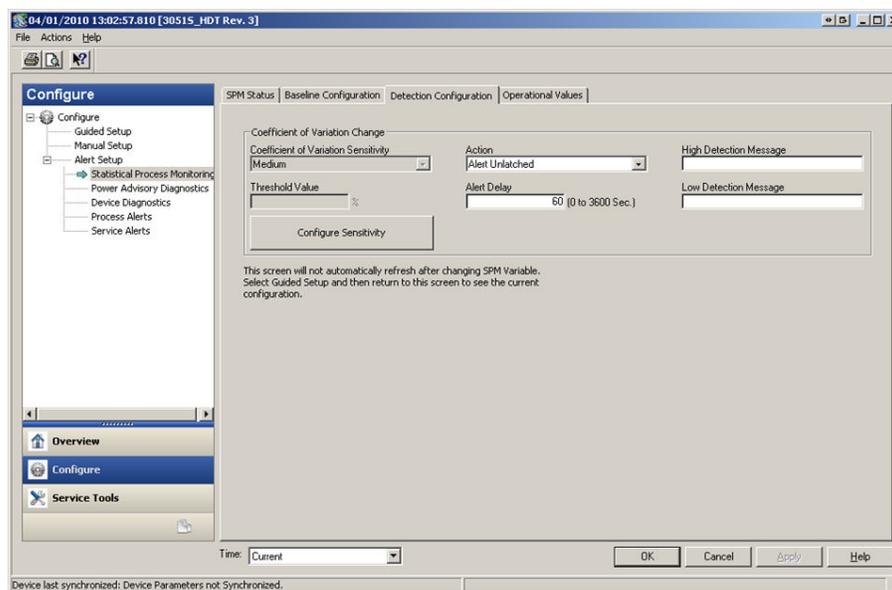


Figura 7-12: Pantalla Detection Configuration (Configuración de detección) para cambio del coeficiente de variación



Standard Deviation Sensitivity, Mean Sensitivity (Sensibilidad de la desviación estándar, sensibilidad de la media)

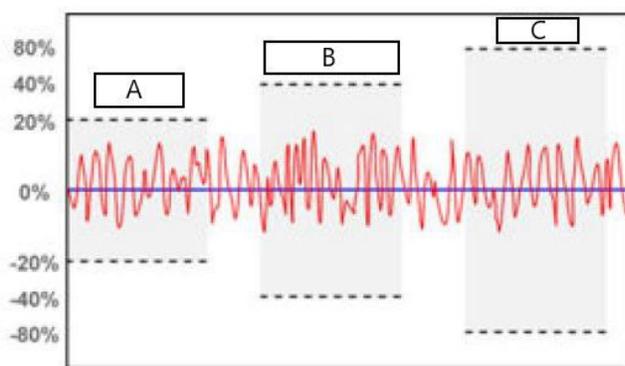
Muestra el nivel de sensibilidad actual para detectar cambios en la desviación estándar o la media. Los usuarios pueden elegir entre los valores predeterminados: High (Alta), Medium (Media) y Low (Baja). También pueden configurarse niveles de sensibilidad personalizados.

Coefficient of Variation sensitivity (Sensibilidad del coeficiente de variación)

Muestra el nivel de sensibilidad actual para detectar cambios en el coeficiente de variación. Los usuarios pueden elegir entre los valores predeterminados: High (Alta), Medium (Media) y Low (Baja). También pueden configurarse niveles de sensibilidad personalizados.

Figura 7-13 Ejemplifica las diferencias en los límites de sensibilidad predeterminados: High (Alta), Medium (Media) y Low (Baja). El ajuste predeterminado de sensibilidad alta (como el 20 por ciento) hará que el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso sea más sensible a los cambios en el perfil del proceso. El ajuste predeterminado de sensibilidad baja (como el 80 por ciento) hará que el diagnóstico por monitorización estadística de procesos (SPM) sea menos sensible ya que se necesita un cambio mucho mayor en el perfil del proceso para activar la alerta.

Figura 7-13: Niveles de sensibilidad predeterminados



- A. Alta
- B. Media
- C. Baja

Threshold value (Valor del umbral)

Si la sensibilidad es personalizada, este campo mostrará el ajuste de sensibilidad personalizada como un cambio porcentual con respecto al valor de referencia.

Configure sensitivity (Configurar sensibilidad)

Este botón abre una ventana para introducir los ajustes de sensibilidad.

Tabla 7-3: Opciones de sensibilidad de la desviación estándar

Parámetro	Definición
Low (Baja)	Un cambio del 80 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Medium (Media) (predeterminado)	Un cambio del 60 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
High (Alta)	Un cambio del 40 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Custom (Personalizada)	Ajustable de 1 a 10 000 %

Tabla 7-4: Opciones de sensibilidad de la media

Parámetro	DP	Presión manométrica/Presión absoluta (GP/AP)
Low (Baja)	Un cambio del 40 % con respecto al valor de referencia o del 4 % de span con respecto al valor de referencia, lo que sea mayor, activará el diagnóstico	Un cambio del 20 % de span con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Medium (Media) (predeterminado)	Un cambio del 20 % con respecto al valor de referencia o del 2 % de span con respecto al valor de referencia, lo que sea mayor, activará el diagnóstico	Un cambio del 10 % de span con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
High (Alta)	Un cambio del 10 % con respecto al valor de referencia o del 1 % de span con respecto al valor de referencia, lo que sea mayor, activará el diagnóstico	Un cambio del 5 % de span con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Custom (Personalizada)	Ajustable de 1 a 10 000 % del valor	Ajustable de 1 a 10 000 % de span

Tabla 7-5: Opciones de sensibilidad del coeficiente de variación

Parámetro	Definición
Low (Baja)	Un cambio del 80 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Medium (Media) (predeterminado)	Un cambio del 40 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
High (Alta)	Un cambio del 20 % con respecto al valor de referencia activará el diagnóstico
Custom (Personalizada)	Ajustable de 1 a 10 000 %

Alert delay (Retardo de alerta)

Este valor especifica el retardo desde que el transmisor detecta una desviación con respecto al umbral de sensibilidad para generar una alerta o alarma. El valor predeterminado es 60 segundos y el rango válido es de cero a 3 600 segundos. Aumentar el retardo de alerta ayuda a evitar falsas detecciones que dan como resultado que la desviación estándar o coeficiente de variación superen el umbral solo momentáneamente.

High detection message (Mensaje de detección de alta)

Campo de mensaje personalizable que está relacionado con la desviación estándar/el coeficiente de variación que cruzan el valor del umbral superior de sensibilidad. Este mensaje se puede utilizar para describir la condición de proceso anormal o proporcionar detalles adicionales para la resolución de problemas. El mensaje aparecerá junto con la alerta High Variation o High CV Detected (Variación alta detectada/CV alto detectado). El límite de caracteres es de 32, incluidos los espacios.

Low detection message (Mensaje de detección de baja)

Campo de mensaje personalizable que está relacionado con la desviación estándar/el coeficiente de variación que cruzan el valor del umbral inferior de sensibilidad. Este mensaje se puede utilizar para describir la condición de proceso anormal o proporcionar detalles adicionales para la resolución de problemas. El mensaje aparecerá junto con la alerta Low Variation o Low CV Detected (Variación baja detectada/CV bajo detectado). El límite de caracteres es de 32, incluidos los espacios.

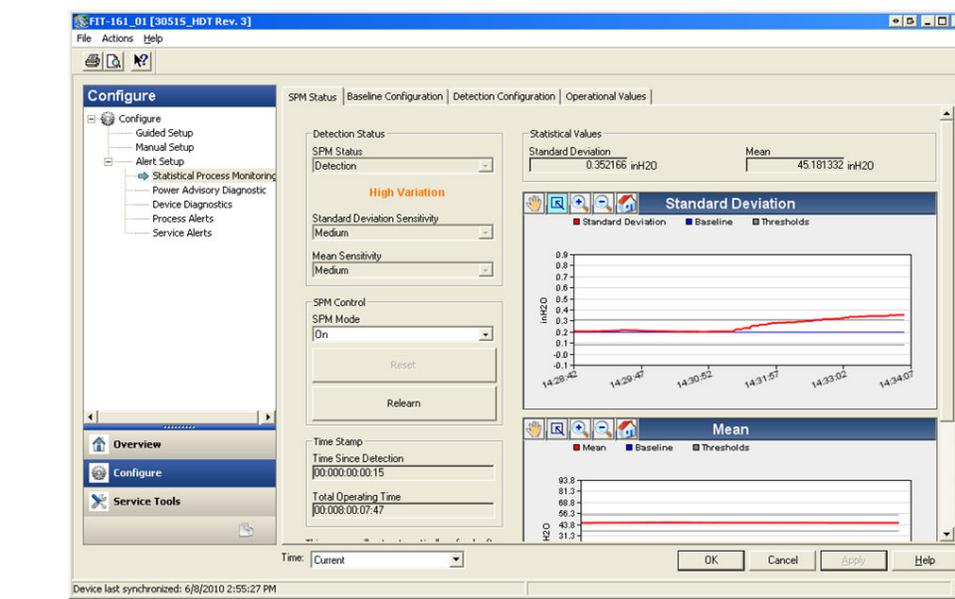
Mean change message (Mensaje de cambio en la media)

Campo de mensaje personalizable que está relacionado con el valor de media que cruza el valor del umbral superior o inferior de sensibilidad. Este mensaje se puede utilizar para describir la condición de proceso anormal o proporcionar detalles adicionales para la resolución de problemas. El mensaje aparecerá junto con la alerta Mean Change Detected (Cambio detectado en la media). El límite de caracteres es de 32, incluidos los espacios.

Funcionamiento del diagnóstico de la inteligencia del proceso

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 3, 1, 1, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 3, 1, 1, 2

Figura 7-14: Puede activarse el diagnóstico de inteligencia del proceso desde la pantalla SPM Status (Estatus de SPM)



Activación del diagnóstico de la línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso

Los diagnósticos de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso se activan al seleccionar **On (Encendido)** para **SPM Mode (Modo de SPM)**, que se muestra en [Figura 7-14](#). Al activarlo, el diagnóstico comenzará automáticamente en estatus **Learning (Aprendiendo)** con la siguiente excepción: si se han establecido previamente valores de referencia válidos y se seleccionó **Monitor (Monitorización)** como opción para interrupción de la alimentación en la pantalla Baseline Configuration (Configuración de la referencia), el diagnóstico omitirá el estatus **Learning (Aprendiendo)** y comenzará con **Monitoring (Monitorizando)** de inmediato. El estatus de diagnóstico se mantendrá en el modo **Learning (Aprendiendo)** durante el periodo de aprendizaje especificado en la pantalla Baseline Configuration (Configuración de la referencia). Una vez finalizado el periodo de aprendizaje, el modo cambiará a **Verifying (Verificando)** y aparecerá una línea azul en los gráficos que indicará el valor de referencia aprendido. Tras completar el modo **Verifying (Verificando)**, el diagnóstico utilizará los parámetros seleccionados en la sección de criterios de verificación para validar el valor de referencia. Después del periodo de verificación, el modo cambia a **Monitoring (Monitorizando)** y aparecerán líneas grises que indican el ajuste de sensibilidad en los gráficos.

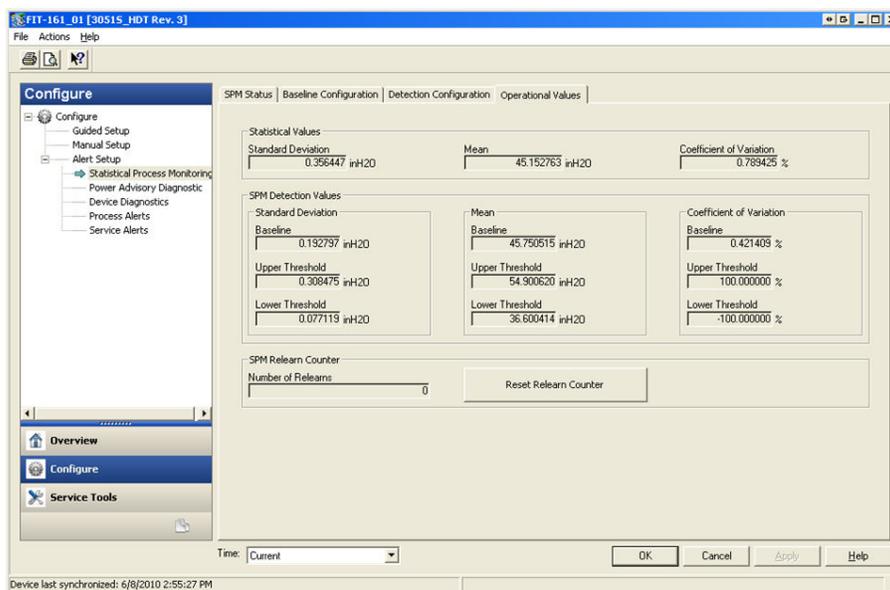
Reset (Reiniciar)

Si la acción de activación del diagnóstico está configurada en **Alert Latched** (Retención de alerta), al hacer clic en **Reset (Restablecer)** se borrará la alerta cuando las condiciones del proceso vuelvan a ser normales o de referencia.

Relearn (Reaprender)

Al seleccionar este botón, el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso volverá a aprender la condición del proceso y establecerá una nueva referencia. Se recomienda realizar el proceso de reaprendizaje de manera manual si el perfil del proceso fue modificado intencionalmente con un nuevo punto de referencia.

Figura 7-15: Pantalla Operational Values (Valores operativos)



La pantalla Operational Values (Valores operativos) contiene los valores de parámetros utilizados en los diagnósticos de la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso.

Standard Deviation (Desviación estándar)

Este es el valor actual de la desviación estándar. Este valor se calcula continuamente y puede proporcionarse como una variable secundaria.

Mean (Media)

Este es el valor actual de la media. Este valor se calcula continuamente y puede proporcionarse como una variable secundaria.

Coefficient of Variation (Coeficiente de variación)

Este es el valor actual del coeficiente de variación. El coeficiente de variación se deriva de la relación entre la desviación estándar y la media. Este valor se calcula continuamente y puede proporcionarse como una variable secundaria.

Number of Relearns (Cantidad de reaprendizajes)

Esta es la cantidad de veces que se inicia el análisis del algoritmo de diagnóstico por parte del usuario o mediante el reaprendizaje automático.

Detection (Detección)

Si el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso detecta un cambio en la desviación estándar, la media o el coeficiente de variación que está fuera

de los valores del umbral, el cuadro SPM Status (Estatus de SPM) indicará *Detection* (Detección), seguido del tipo de detección.

La pantalla LCD también indicará la condición de diagnóstico. El reloj *Time Since Detection* (Tiempo desde la detección) en el cuadro *Time Stamp* (Registro del tiempo) comenzará a incrementarse hasta que el valor estadístico vuelva a ser normal. Si se bloquea la alerta de diagnóstico, el reloj *Time Since Detection* (Tiempo desde la detección) seguirá incrementándose hasta que se restablezca la alerta o se desactive el diagnóstico.

Interpretación de los resultados

El diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso se puede usar para detectar problemas de instalación y cambios o problemas en el proceso y el equipo. Sin embargo, debido a que el diagnóstico se basa en la detección de cambios en el ruido o la variabilidad del proceso, hay muchas razones posibles o fuentes para el cambio en los valores y la detección. A continuación, se presentan algunas causas y soluciones posibles si se detecta un evento de diagnóstico:

Tabla 7-6: Posibles causas de eventos de diagnóstico de la línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso

Tipo de detección	Pantalla LCD	Posible causa	Medida correctiva
Variación alta detectada/CV alto detectado	HIGH VARIA/ HIGH CV (VA- RIAC. ALTA/CV ALTO)	Línea de impulsión obturada (solo DP)	Seguir el procedimiento de la planta para comprobar si hay líneas de impulsión obturadas. Es necesario comprobar ambas líneas ya que el diagnóstico por monitorización estadística de procesos (SPM, por sus siglas en inglés) no determina si el tapón está en el lado alto o bajo. Las condiciones que conducen a una obturación por un lado pueden crear un eventual tapón del otro lado.
		Aireación o aumento de la aireación (caudal de líquido)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aireación no es deseada, se deben tomar las medidas necesarias para eliminarla. 2. Si la medición es de caudal de DP y no se desea la aireación, trasladar el elemento primario a otro lugar en la tubería del proceso para asegurarse de que permanezca lleno (sin aire) en todas las condiciones.

Tabla 7-6: Posibles causas de eventos de diagnóstico de la línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso (continuación)

Tipo de detección	Pantalla LCD	Posible causa	Medida correctiva
		Presencia de líquido o aumento de la cantidad de líquido (caudal de gas o de vapor)	<ul style="list-style-type: none"> Si no se desea líquido, tomar las medidas necesarias para eliminar el líquido del caudal de gas o de vapor. Si algo de líquido es normal y se está realizando una corrección de errores en la medición del caudal de gas (como una doble lectura en las mediciones de gas natural húmedo), es posible que deba determinar la fracción de volumen del líquido (mediante un separador de prueba) y un nuevo factor de corrección de error para la medición del caudal de gas.
		Presencia de sólidos o mayor nivel de sólidos	Si no se desean sólidos, se deben tomar las medidas necesarias para eliminarla.
		Problema en el lazo de control (fricción estática de la válvula, problema con el controlador, etc.)	Revisar la válvula de control o el lazo para detectar problemas de control.
		Un cambio o problema en el proceso o el equipo ha generado un aumento en el nivel de ruido de presión	Revisar el equipo del proceso.
Variación alta detectada	HIGH VARIA (VARIAC. ALTA)	Cambio rápido del valor de la media de la variable del proceso	<p>Los cambios rápidos en la variable del proceso pueden dar como resultado una indicación de variación alta.</p> <ul style="list-style-type: none"> Si no se desea que esto suceda, aumentar el valor de Alert Delay (Retardo de alerta) (el valor predeterminado es 60 segundos). Aumentar el periodo de Learn/Monitor (Aprendizaje/Monitorización) (el valor predeterminado es de 3 minutos).

Tabla 7-6: Posibles causas de eventos de diagnóstico de la línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso (continuación)

Tipo de detección	Pantalla LCD	Posible causa	Medida correctiva
Baja variación detectada/CV bajo detectado	LOW VARIA/ LOW CV (VARIAC. BAJA/CV BAJO)	Línea de impulsión obturada (DP/AP/GP)	Seguir el procedimiento de la planta para comprobar si hay líneas de impulsión obturadas. En el caso de instalaciones de dispositivos de DP, es necesario comprobar ambas líneas ya que el diagnóstico de línea de impulsión obturada no puede determinar si el tapón está en el lado alto o bajo; las condiciones que conducen a una obturación por un lado pueden crear un eventual tapón del otro lado.
		Disminución de la aireación	<ul style="list-style-type: none"> • Si la disminución es normal, reiniciar y volver a aprender. • De lo contrario, verificar el proceso y el equipo para comprobar si hay cambios en las condiciones operativas.
		Disminución del contenido de líquido en el caudal de gas o de vapor	
		Disminución del contenido de sólidos	
		Reducción en la variabilidad del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Si la disminución es normal, reiniciar y volver a aprender. • De lo contrario, verificar el proceso y el equipo para comprobar si hay cambios en las condiciones operativas. Por ejemplo, una válvula de control atascada puede reducir la variabilidad.
Cambio detectado en la media	MEAN CHANGE (CAMBIO EN LA MEDIA)	Cambio significativo del punto de referencia del proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Si el cambio es normal, reiniciar y volver a aprender. Se debe considerar una modificación en la detección de cambio en la media para volver a aprender automáticamente. • Si no se espera ningún cambio, revisar el proceso y el equipo para determinar si se produjo un cambio en las condiciones operativas.

Nota

Emerson no puede garantizar ni asegurar de manera absoluta que el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso detectará con precisión cada condición anómala específica en todas las circunstancias. No se deben ignorar los procedimientos estándar de funcionamiento y las advertencias de seguridad debido a que el diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso está activado.

Resolución de problemas de diagnóstico de la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso

Se recomienda a los usuarios que prueben previamente los diagnósticos la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso si es posible.

Por ejemplo, si el diagnóstico se utiliza para detectar líneas de impulsión obturadas, y si hay válvulas de derivación de tubería presentes en la instalación, el usuario debe configurar el diagnóstico como se describe anteriormente y cerrar alternativamente la válvula de derivación de la tubería de la parte alta y la baja para simular una línea de impulsión obturada. Mediante la pantalla SPM Status (Estatus de SPM), el usuario puede notar los cambios en la desviación estándar o el coeficiente de variación en las condiciones cerradas y ajustar los valores de sensibilidad según sea necesario.

Tabla 7-7: Posibles problemas de diagnóstico de la línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso y resoluciones

Problema de diagnóstico de la inteligencia del proceso	Medida
El estatus de diagnóstico indica variabilidad insuficiente y no dejará el modo de aprendizaje o verificación	El proceso tiene muy poco ruido. Desactivar la verificación de variabilidad insuficiente (pantalla Verification Criteria [Criterios de verificación]). El diagnóstico de línea de impulsión obturada e inteligencia del proceso no podrá detectar una reducción significativa en el nivel de ruido.
El diagnóstico no deja el modo de verificación	El proceso es inestable. Aumentar las verificaciones de variabilidad insuficiente (pantalla Verification Criteria [Criterios de verificación]). Si esto no corrige el problema, aumentar el periodo de verificación del aprendizaje para igualar o superar el tiempo del ciclo de inestabilidad del proceso. Si el tiempo máximo no corrige el problema, el proceso no es candidato para un diagnóstico de línea de impulsión obturada o inteligencia del proceso. Corregir el problema de estabilidad o desactivar el diagnóstico.
El diagnóstico no detecta una condición conocida	Si la condición está presente, pero el proceso está funcionando, ir a la pantalla SPM Status (Estatus de SPM) u Operational Values (Valores operativos), anotar los valores estadísticos actuales y compararlos con los valores de referencia y el umbral. Ajustar los valores del umbral de sensibilidad hasta que se produzca una activación del diagnóstico.
El diagnóstico indica High Variation Detected (Variación alta detectada) cuando no se ha producido ningún evento de diagnóstico	La causa más probable es un cambio rápido en el valor de la variable del proceso. La dirección del cambio no es importante. Aumentar el periodo de aprendizaje/monitorización para filtrar mejor los incrementos en la desviación estándar.

7.1.4 Integridad del lazo

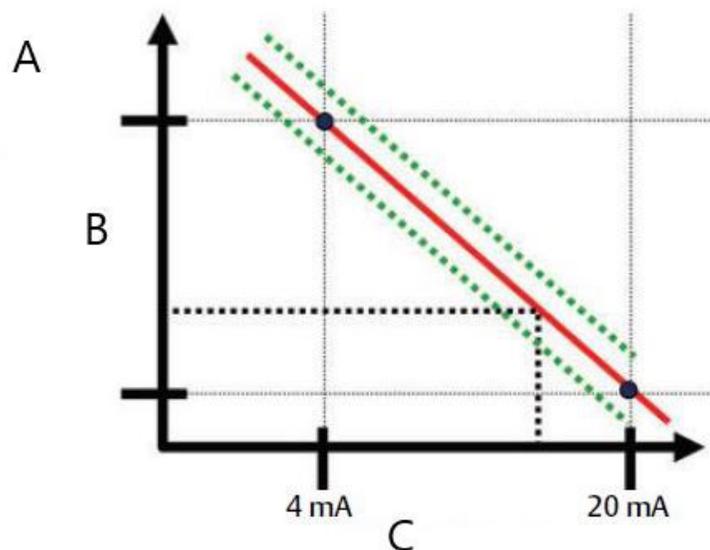
Introducción

El diagnóstico de integridad del lazo ofrece un medio para detectar cuestiones que comprometen la integridad del lazo eléctrico. Algunos ejemplos son: agua que entra en el compartimiento de cableado y entra en contacto con los terminales, una fuente de alimentación inestable cerca del final de su vida útil, o corrosión en los terminales.

Esta tecnología se basa en la premisa de que una vez que se instala y se enciende un transmisor, el lazo eléctrico tiene una característica de referencia que refleja la instalación adecuada. Si el voltaje del terminal del transmisor se desvía del valor de referencia y está fuera del umbral configurado por el usuario, el 3051S con diagnósticos avanzados HART puede generar una alerta HART o una alarma analógica.

Para usar este diagnóstico, el usuario primero debe crear una característica de referencia para el lazo eléctrico una vez que se haya instalado el transmisor. El lazo se caracteriza automáticamente con solo pulsar un botón. Esto crea una relación lineal para los valores de voltaje de terminales esperados a lo largo de la región operativa de 4–20 mA. Ver [Figura 7-16](#).

Figura 7-16: Región operativa de referencia



- A. Voltaje de terminal
- B. Voltios
- C. Corriente de salida

Información general

El transmisor se envía con la integridad del lazo apagada de manera predeterminada y sin caracterización de lazo. Una vez que se instala y enciende el transmisor, se debe realizar la caracterización del lazo para que el diagnóstico de integridad del lazo funcione.

Cuando el usuario inicie una caracterización del lazo, el transmisor comprobará si el lazo tiene suficiente potencia para un funcionamiento correcto. Luego, el transmisor impulsará la salida analógica a 4 y 20 mA para establecer una referencia y determinar la máxima desviación de voltaje permitida del terminal. Una vez que se haya completado esta acción, el usuario introduce un umbral de sensibilidad llamado **Terminal Voltage Deviation Limit (Límite de desviación de voltaje del terminal)** y se establece una comprobación para verificar que este valor de umbral sea válido.

Cuando se haya caracterizado el lazo y se haya establecido el límite de desviación de voltaje del terminal, la integridad del lazo monitoriza activamente el lazo eléctrico en busca de desviaciones del valor de referencia. Si el voltaje del terminal ha cambiado en relación con el valor de referencia esperado y supera el límite de desviación de voltaje configurado del terminal, el transmisor puede generar una alerta o alarma.

Nota

El diagnóstico de integridad del lazo del transmisor de presión 3051S con diagnósticos avanzados HART monitoriza y detecta los cambios en el voltaje del terminal con respecto a los valores esperados para detectar fallos comunes. No es posible predecir y detectar todo tipo de fallos eléctricos en la salida de 4–20 mA. En consecuencia, Emerson no

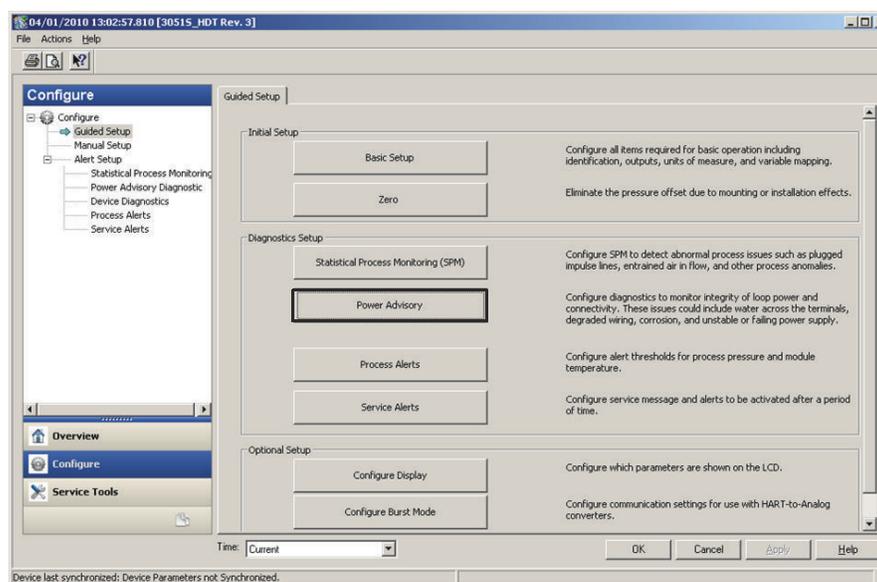
puede garantizar ni asegurar de manera absoluta que el diagnóstico de integridad del lazo detectará con precisión los fallos en todas las circunstancias.

Configuración

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 1, 2, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 1, 2, 2

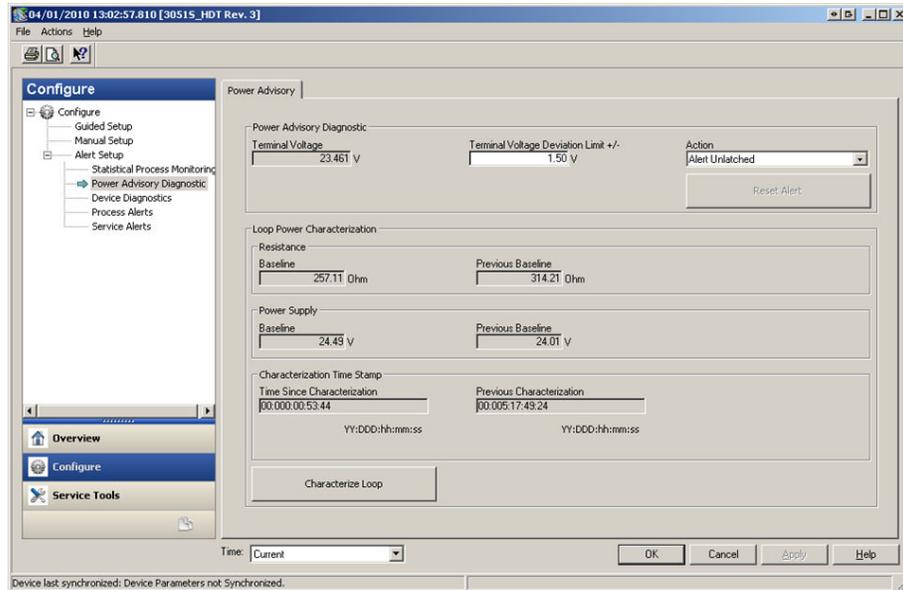
Para usuarios sin experiencia, se recomienda la configuración guiada. La configuración guiada orienta al usuario por los ajustes que configuran el diagnóstico de integridad del lazo para la mayoría de las aplicaciones y usos comunes. En la interfaz de gestión de activos, el diagnóstico de integridad del lazo se denomina **Power Advisory**.

Figura 7-17: Pantalla Guided Setup Menu (Menú de configuración guiada)



El resto de la sección de configuración explica los parámetros para la configuración manual del diagnóstico de integridad del lazo.

Figura 7-18: Pantalla principal Manual Configuration of Power Advisory (Configuración manual de Power Advisory)



La pantalla de configuración de Power Advisory permite a los usuarios caracterizar el lazo y configurar el límite de desviación de voltaje del terminal y la acción. Se registran dos instancias de datos de caracterización del lazo, las cuales aparecen en esta pantalla: Baseline (Referencia) y Previous Baseline (Referencia anterior). Baseline (Referencia) representa los valores de la caracterización de lazo más reciente mientras que Previous Baseline (Referencia anterior) representa los valores registrados antes de la caracterización más reciente.

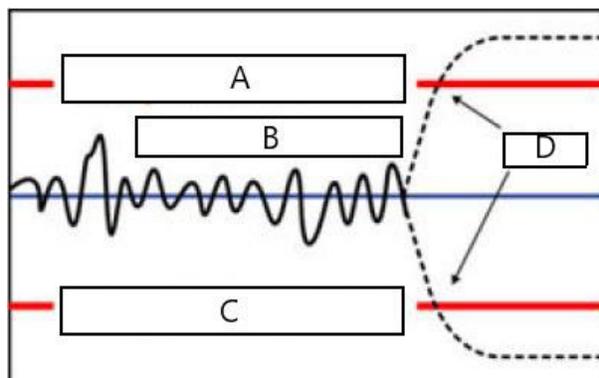
Terminal Voltage (Voltaje del terminal)

Este campo muestra el valor actual del voltaje del terminal en voltios. El voltaje del terminal es un valor dinámico y está directamente relacionado con el valor de la salida en mA.

Terminal Voltage Deviation Limit (Límite de desviación de voltaje del terminal)

El límite de desviación de voltaje del terminal debe configurarse con un valor lo suficientemente grande como para que los cambios de voltaje “esperados” no causen falsos fallos. El valor predeterminado de 1,5 V se ajustará a la desviación típica del voltaje de suministro de alimentación del cliente y las pruebas del lazo (amperímetros conectados a través del diodo de prueba en el bloque de terminales). Este valor se debe aumentar si el lazo tiene variaciones “esperadas” adicionales

Figura 7-19: Límite de desviación del voltaje



- A. Límite de desviación del voltaje
- B. Voltaje de terminal
- C. Límite de desviación del voltaje
- D. Alerta

Resistencia (Resistencia)

Este valor es la resistencia calculada del lazo eléctrico (en ohmios) medida durante el procedimiento de caracterización del lazo. Pueden producirse cambios en la resistencia debido a cambios en la condición física de la instalación del lazo. Los valores de Baseline (Referencia) y Previous Baseline (Referencia anterior) pueden compararse para ver cuánto ha cambiado la resistencia con el tiempo.

Power Supply (Fuente de alimentación)

Este valor es el voltaje calculado de la fuente de alimentación del lazo eléctrico (en voltios) medido durante el procedimiento de caracterización del lazo. Pueden producirse cambios en este valor debido a una degradación del rendimiento de la fuente de alimentación. Los valores de Baseline (Referencia) y Previous Baseline (Referencia anterior) pueden compararse para ver cuánto ha cambiado la fuente de alimentación con el tiempo.

Characterization Time Stamp (Registro del tiempo de la caracterización)

Este es el registro del tiempo (fecha y hora) o el tiempo transcurrido del evento de caracterización del lazo. Todos los valores de tiempo no son volátiles y se muestran en el siguiente formato: aa:dd:hh:mm:ss (años:días:horas:minutos:segundos).

Characterize Loop (Caracterizar lazo)

La caracterización de lazo debe iniciarse cuando se instale por primera vez el transmisor o cuando las características del lazo eléctrico se alteren intencionadamente. Algunos ejemplos son: la inclusión de más transmisores al lazo, una modificación en el nivel de la fuente de alimentación o la resistencia del lazo del sistema, el cambio del bloque de terminales del transmisor o la incorporación del adaptador THUM 775 inalámbrico al transmisor. Otro caso en el que se requiere una nueva caracterización es si los componentes de la electrónica de diagnóstico se retiran de un transmisor 3051S existente y se colocan en un nuevo 3051S instalado en un lazo diferente.

Nota

El diagnóstico de integridad del lazo no está recomendado para transmisores que funcionan en modo burst de HART (modo de corriente fija) o en multidrop.

Resolución de problemas

Tabla 7-8: Posibles problemas de diagnóstico de integridad del lazo y resoluciones

Problema	Resolución
El transmisor se reinicia automáticamente tras el anuncio de alarma HIGH (ALTA).	El lazo se ha deteriorado gravemente y el transmisor no tienen el voltaje suficiente para generar una alarma HIGH (ALTA). El reinicio del transmisor creará una lectura baja fuera de escala. Reparar el lazo dañado.
El transmisor no genera un valor de alarma LOW (BAJA) cuando debe.	El lazo se ha deteriorado gravemente y el sistema host no puede leer la salida de mA correcta desde el transmisor. Esto puede ocurrir si el agua inunda el compartimiento de terminales y "hace un cortocircuito" en los terminales de + a - o de los terminales al chasis. Es más probable que esto ocurra si la resistencia del lazo se conecta al lado + de la fuente de alimentación. Reparar el lazo dañado. Se debe considerar el ajuste de la dirección de la alarma en HIGH (ALTA).
El transmisor no genera un valor de alarma HIGH (ALTA).	El lazo se ha deteriorado gravemente y el sistema host no puede leer la salida de mA correcta desde el transmisor. Esto puede ocurrir si el agua inunda el compartimiento de terminales y "hace un cortocircuito" en los terminales de + a - o de los terminales al chasis. Es más probable que esto ocurra si la resistencia del lazo se conecta al lado - de la fuente de alimentación y está conectada a tierra. Reparar el lazo dañado. Se debe considerar el ajuste de la dirección de la alarma en LOW (ALTA).
El diagnóstico no detecta un lazo dañado.	El diagnóstico no se activará si la caracterización del lazo se realizó cuando el lazo ya estaba dañado. Reparar el lazo dañado y volver a caracterizar.
El diagnóstico detecta falsas alarmas o alertas.	Volver a caracterizar el lazo y comparar el valor de referencia con el valor de referencia anterior. Los cambios en la resistencia pueden ser indicativos de conexiones deficientes o intermitentes. Los cambios en el voltaje de la fuente de alimentación pueden indicar una alimentación inestable. Probar la presencia de voltaje de CA utilizando un DVM de CA u osciloscopio. Añadir un amperímetro a través del diodo de prueba provocará cambios de tensión de hasta 1 V. Si todas las condiciones parecen aceptables, aumentar el límite de desviación de voltaje del terminal.

7.1.5

Registro de diagnóstico

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 4, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 4, 4

Información general del registro de diagnóstico

El registro de diagnóstico proporciona un historial de las últimas diez alertas del transmisor y un registro del tiempo (fecha y hora) de cuándo ocurrieron. Esto permite al usuario hacer referencia a una secuencia de eventos o alertas a fin de facilitar el proceso de resolución de problemas. El registro dará prioridad y gestionará las alertas por orden de primero en entrar primero en salir. Este registro se almacena en la memoria interna no volátil del transmisor de presión Rosemount 3051S con Advanced HART Diagnostics. Si el transmisor deja de tener una fuente de alimentación, el registro permanece intacto y se puede visualizar cuando se vuelva a encender.

Figura 7-20: Registro de diagnóstico

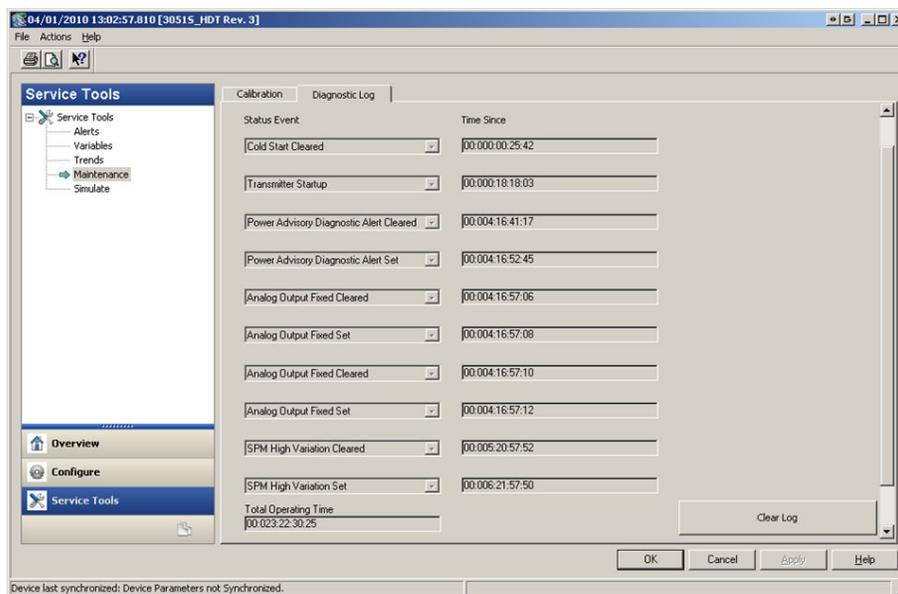


Figura 7-20 muestra la pantalla Diagnostic Log (Registro de diagnóstico) donde se puede ver un conjunto de diez eventos y el registro del tiempo (fecha y hora).

Evento de estatus

Este es el nombre del evento que se registró en el transmisor. Tabla 7-9 muestra una lista de posibles eventos de estatus que se pueden registrar.

Tabla 7-9: Posibles eventos de estatus en el registro de diagnóstico

Alerta/estatus	Criticalidad
CPU Error Set, Cleared (Conjunto de errores de CPU, borrado)	Falla
Electronics Failure Set, Cleared (Conjunto de fallos de la electrónica, borrado)	Falla
Field Device Malfuction Set, Cleared (Conjunto de mal funcionamientos del dispositivo de campo, borrado)	Falla
HW/SW Incompatibility Set, Cleared (Conjunto de incompatibilidades de HW/SW, borrado)	Falla
mA Output Diagnostic Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de diagnóstico de salida de mA, borrado)	Falla
NV Error Set, Cleared (Conjunto de errores de RAM, borrado)	Falla
Pressure Not Updating Set, Cleared (Conjunto de presiones que no se actualizan, borrado)	Falla
RAM Error Set, Cleared (Conjunto de errores de RAM, borrado)	Falla
ROM Error Set, Cleared (Conjunto de errores de RAM, borrado)	Falla
Sensor Failure Set, Cleared (Conjunto de fallos del sensor, borrado)	Falla
Stack Overflow Set, Cleared (Conjunto de desbordamientos de la pila, borrado)	Falla

Tabla 7-9: Posibles eventos de estatus en el registro de diagnóstico (continuación)

Alerta/estatus	Criticalidad
SW Flow Control Error Set, Cleared (Conjunto de errores de control de caudal SW, borrado)	Falla
Transmitter Power Consumption Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de consumo de la alimentación del transmisor, borrado)	Falla
Analog Output Fixed Set, Cleared (Conjunto fijo de salidas analógicas, borrado)	Mantenimiento
Analog Output Saturated Set, Cleared (Conjunto saturado de salidas analógicas, borrado)	Mantenimiento
Power Advisory Diagnostic Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de Power Advisory Diagnostic, borrado)	Mantenimiento
Pressure Out of Limits Set, Cleared (Conjunto de presión fuera de los límites, borrado)	Mantenimiento
Sensor Trim Mode Set, Cleared (Conjunto de modos de ajuste del sensor, borrado)	Mantenimiento
Temperature Compensation Error Set, Cleared (Conjunto de errores de compensación de temperatura, borrado)	Mantenimiento
Temperature Not Updating Set, Cleared (Conjunto de temperaturas que no se actualizan, borrado)	Mantenimiento
Cold Start Cleared (Inicio frío borrado)	Aviso
High CV Change Set, Cleared (Conjunto de cambio de CV alto, borrado)	Aviso
Key Error Set, Cleared (Conjunto de errores de clave, borrado)	Aviso
LCD Update Error Set, Cleared (Conjunto de errores de actualización del LCD, borrado)	Aviso
Low CV Change Set, Cleared (Conjunto de cambio de CV bajo, borrado)	Aviso
New Sensor Set, Cleared (Conjunto de nuevos sensores, borrado)	Aviso
Pressure Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de presión, borrado)	Aviso
Scaled Variable Low Flow Set, Cleared (Conjunto de caudal bajo de variable escalada, borrado)	Aviso
Service Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de servicio, borrado)	Aviso
SPM High Variation Set, Cleared (Conjunto de alta variación de SPM, borrado)	Aviso
SPM Low Pressure Cutoff Set, Cleared (Conjunto de corte de baja presión de SPM, borrado)	Aviso
SPM Low Variation Set, Cleared (Conjunto de baja variación de SPM, borrado)	Aviso
SPM Mean Change Detected Set, Cleared (Conjunto de cambio de media de SPM detectado, borrado)	Aviso
Stuck Key Set, Cleared (Conjunto de llaves atascadas, borrado)	Aviso
Temperature Alert Set, Cleared (Conjunto de alertas de temperatura, borrado)	Aviso

Tabla 7-9: Posibles eventos de estatus en el registro de diagnóstico (continuación)

Alerta/estatus	Criticalidad
Temperature Out of Limits Set, Cleared (Conjunto de temperatura fuera de los límites, borrado)	Aviso
Transmitter Startup (Puesta en marcha del transmisor)	Aviso

Nota

Emerson recomienda sustituir los transmisores que muestren el estatus **Failed (Falla)**.

Time since (Tiempo desde)

Este es el registro del tiempo (fecha y hora) o el tiempo transcurrido del evento de estatus. Todos los valores de tiempo no son volátiles y se muestran en el siguiente formato: aa:ddd:hh:mm:ss (años:días:horas:minutos:segundos).

Clear log (Limpiar registro)

Este botón inicia un método para borrar los eventos de estatus en el registro de diagnóstico.

7.1.6 Registro de variables

Información general

El registro de variables se puede utilizar de varias maneras. La primera función es ingresar y registrar el tiempo (fecha y hora) de las presiones mínimas y máximas, así como de las temperaturas del módulo. La segunda función es ingresar y registrar el tiempo (fecha y hora) de las condiciones de presión o temperatura excesivas, eventos que podrían tener un efecto en la vida útil del transmisor. muestra la pantalla Pressure Variable Logging (Registro de variables de presión). muestra la pantalla Temperature Variable Logging (Registro de variables de temperatura).

Registro de variables de presión

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 2, 2, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 2, 3, 1

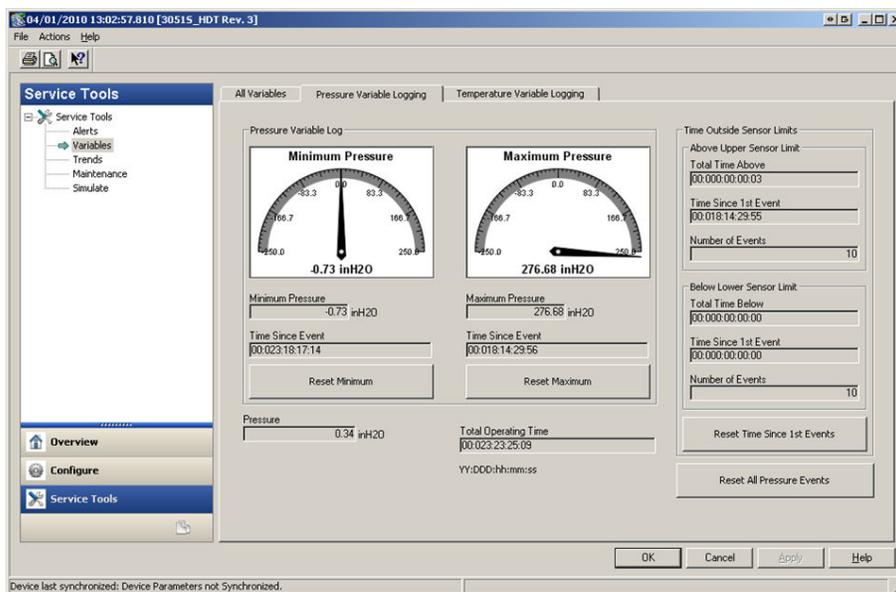
Presión mínima, máxima

Los medidores indican las presiones más bajas y más altas que el transmisor ha medido desde la última vez que se borró el valor. Time Since Event (Tiempo transcurrido desde el evento) indica el tiempo transcurrido desde que se midió la presión mín./máx.

Ambos valores, Mín. y Máx., pueden restablecerse de forma independiente.

Si se hace clic en **Reset All Pressure Events (Restablecer todos los eventos de presión)**, se restablecerán el reloj de tiempo transcurrido desde el evento y se establecerá la presión al valor medido.

Figura 7-21: Pantalla Pressure Variable Logging (Registro de variables de presión)



Time Outside Sensor Limits (Tiempo fuera de los límites del sensor) proporciona al operador/personal de mantenimiento una indicación de una posible aplicación incorrecta del transmisor. Lower (Inferior) y Upper (Superior) funcionan igual. Ambos incluyen **Time Since 1st Event (Tiempo desde el 1.º evento)**, **Number of Events (Cantidad de eventos)** y **Total time (Tiempo total)**.

Total Time Above/Below (Total de tiempo por encima/por debajo)

Este es el tiempo acumulado durante el cual el sensor de presión estuvo en condiciones de exceso de presión. El tiempo total transcurrido es independiente del número de eventos o su frecuencia; es el tiempo total o sumado en que el transmisor ha estado en esta condición. Estos valores no se pueden restablecer.

Time Since 1st Event (Tiempo desde el 1.º evento)

El tiempo transcurrido desde que se detectó el primer exceso de presión. Este tiempo se puede restablecer haciendo clic en el botón **Reset Time Since 1st Events (Restablecer tiempo desde el 1.º evento)**.

Number of Events (Cantidad de eventos)

Esta es la cantidad de veces que el sensor de presión ha estado en condiciones de exceso de presión. Estos valores no se pueden restablecer.

Reset Time Since 1st Events (Reiniciar tiempo desde el 1.º evento)

Al seleccionar esta acción, se establecerá en cero **Time Since 1st Event (Tiempo desde el 1.º evento)** tanto para **Above Upper Sensor Limit (Por encima del límite superior del sensor)** como para **Below Lower Sensor Limit (Por debajo del límite inferior del sensor)**.

Reset All Pressure Events (Reiniciar todos los eventos de presión)

Al seleccionar esta opción, se restablecerán a cero todos los valores en esta pantalla, con la excepción de Total Operating Time (Tiempo total de funcionamiento), Total Time above and below sensor limit (Tiempo total por encima y por debajo del límite del sensor) y la cantidad de eventos por encima y por debajo del límite del sensor.

Registro de variables de temperatura

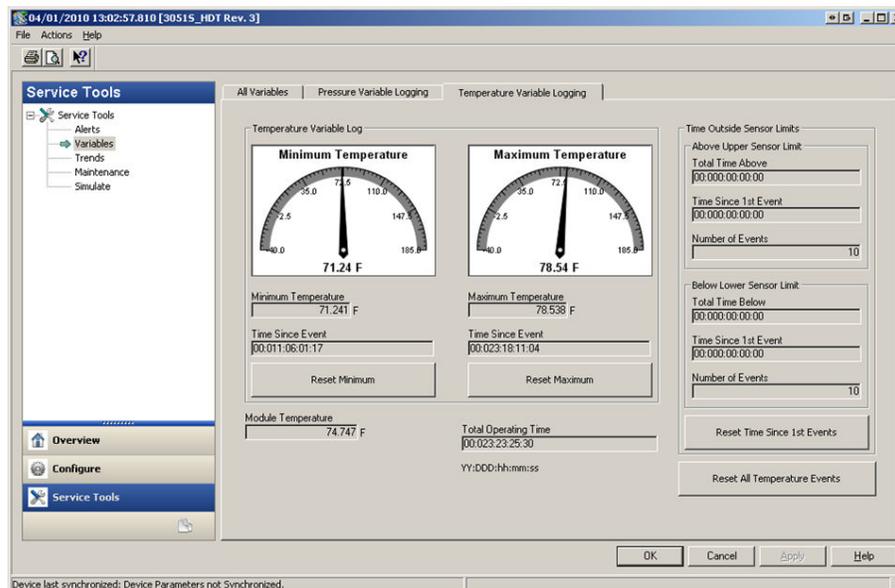
HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	3, 2, 3, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	3, 2, 4, 1

Temperatura mínima, máxima

El medidor indica las temperaturas más bajas y más altas del módulo que el transmisor ha medido desde la última vez que se borró el valor. Time Since Event (Tiempo transcurrido desde el evento) indica el tiempo transcurrido desde que se midió la temperatura.

Ambos valores, Mín. y Máx., pueden restablecerse de forma independiente. Si se selecciona Reset All Temperature Events (Restablecer todos los eventos de temperatura), se restablecerán el reloj de tiempo transcurrido desde el evento y se establecerá la temperatura al valor medido.

Figura 7-22: Pantalla Temperature Variable Logging (Registro de variables de temperatura)



Time Outside Sensor Limits (Tiempo fuera de los límites del sensor) proporciona al operador/personal de mantenimiento una indicación de una posible aplicación incorrecta del transmisor. Lower (Inferior) y Upper (Superior) funcionan igual. Ambos incluyen el tiempo transcurrido desde el primer evento, la cantidad de eventos y el tiempo total.

Total Time Above/Below (Total de tiempo por encima/por debajo)

Este es el tiempo acumulado durante el cual el sensor de temperatura del módulo estuvo en condiciones de exceso de temperatura. El tiempo total transcurrido es independiente del número de eventos o su frecuencia; es el tiempo total o sumado en que el transmisor ha estado en esta condición. Estos valores no se pueden restablecer.

Time Since 1st Event (Tiempo desde el 1.º evento)

El tiempo transcurrido desde que se detectó el primer exceso de temperatura. Este tiempo se puede restablecer haciendo clic en el botón Reset Time Since 1st Events (Restablecer tiempo desde el 1.º evento).

Number of Events (Cantidad de eventos)

Esta es la cantidad de veces que el sensor de temperatura ha estado en condiciones de exceso de temperatura. Estos valores no se pueden restablecer.

Reset Time Since 1st Events (Reiniciar tiempo desde el 1.º evento)

Al seleccionar esta acción, se establecerá en cero el tiempo desde el primer evento tanto para Above Upper Sensor Limit (Por encima del límite superior del sensor) como para Below Lower Sensor Limit (Por debajo del límite inferior del sensor).

Reset All Temperature Events (Reiniciar todos los eventos de temperatura)

Al seleccionar esta opción, se restablecerán a cero todos los valores en esta pantalla, con la excepción de Total Operating Time (Tiempo total de funcionamiento), Total Time above and below sensor limit (Tiempo total por encima y por debajo del límite del sensor) y la cantidad de eventos por encima y por debajo del límite del sensor.

7.1.7 Alertas del proceso

Información general

Se pueden usar alertas del proceso además de alarmas o alertas generadas en el sistema de control para indicar problemas con el proceso o la instalación.

Alertas de presión

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 3, 4, 1
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 3, 4, 1

Figura 7-23: Pantalla Pressure Alerts (Alertas de presión)

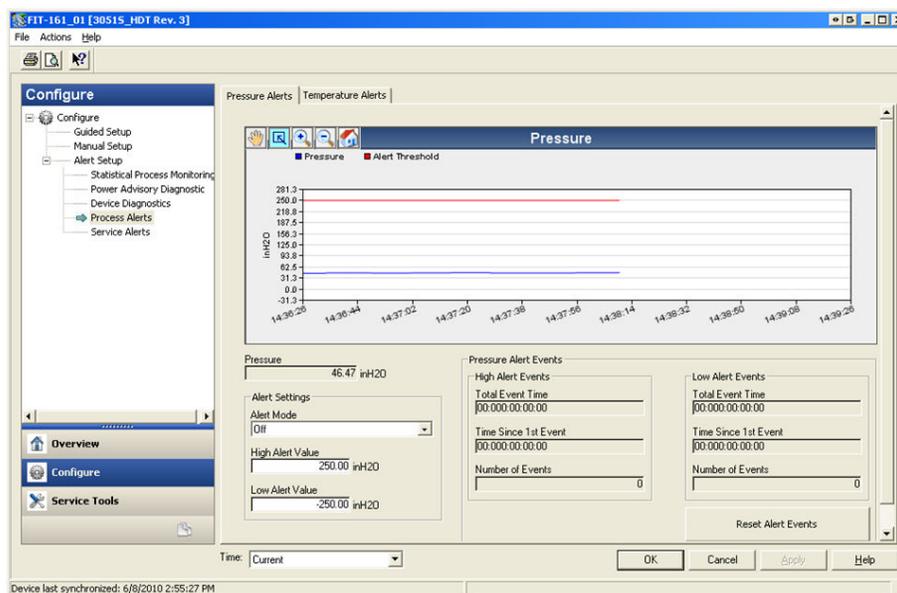


Figura 7-23 muestra la sección de configuración de alertas de presión. Si la presión aplicada supera o desciende por debajo de los valores de alerta, en la pantalla LCD se mostrará una alerta de presión y el transmisor generará una alerta HART. Una alerta activa no afectará a la señal de salida de 4–20 mA del transmisor.

Modo de alerta

Esta configuración indica si el diagnóstico está en modo **On (Encendido)** u **Off (Apagado)**. Seleccionar **On Unlatched (Encendido y desbloqueado)** generará una alerta HART cuando los valores de alerta se activen. Cuando la presión vuelve a los niveles normales y se encuentra dentro de los límites de alerta, la alerta se borra automáticamente. Seleccionar **On Latched (Encendido y bloqueado)** generará la misma alerta HART pero requerirá un restablecimiento manual para borrar la alerta.

Este tipo de acción de alerta bloqueada se recomienda si es probable que un software de monitorización de alertas de terceros puede omitir alertas debido a sondeos lentos de los datos de HART.

High Alert Value/Low Alert Value (Valor de alerta alta/Valor de alerta baja)

Estos son valores de activación independientes para el diagnóstico. Estos valores se representan en el gráfico mediante líneas rojas.

Total Event Time (high/low) [Tiempo total del evento (alta/baja)]

Estos campos muestran el tiempo total en que la presión de entrada del transmisor estaba por encima del valor de alerta alta o por debajo del valor de alerta baja.

Time Since 1st Event (high/low) [Tiempo desde el 1.º evento (alta/baja)]

Este es el tiempo transcurrido desde el primer evento de alerta de presión para el valor de alerta alta y el valor de alerta baja. Los eventos posteriores incrementarán los valores del tiempo total del evento, pero este valor permanecerá sin cambiar.

Number of Events (high/low) [Cantidad de eventos (alta/baja)]

Número de veces en que la presión de entrada del transmisor estaba por encima del valor de alerta alta o por debajo del valor de alerta baja.

Reset Alert Events (Restablecer eventos de alerta)

Al seleccionar esta opción, se restablecerán a cero los valores de registro del tiempo (fecha y hora) y la cantidad de eventos.

Alertas de temperatura

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 3, 4, 2
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 3, 4, 2

Figura 7-24: Pantalla Module Temperature Alert (Alerta de temperatura del módulo)

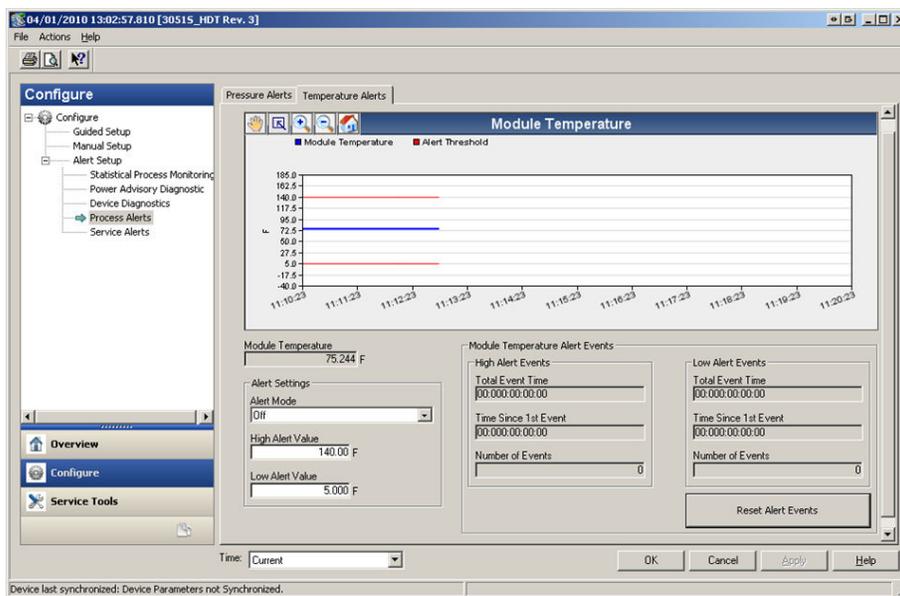


Figura 7-24 muestra la sección de configuración de las alertas de temperatura. Si la temperatura del módulo supera o está por debajo de los valores de alerta, en la pantalla LCD se indicará una alerta de temperatura y el transmisor generará una alerta HART. Una alerta activa no afectará a la señal de salida de 4–20 mA del transmisor.

Alert Mode (Modo de alerta)

Esta configuración indica si el diagnóstico está en modo **On (Encendido)** u **Off (Apagado)**. Seleccionar **On Unlatched (Encendido y desbloqueado)** generará una alerta HART cuando los valores de alerta se activen. Cuando la temperatura del módulo del transmisor vuelve a los niveles normales y se encuentra dentro de los límites de alerta, la alerta se borra automáticamente. Seleccionar **On Latched (Encendido y bloqueado)** generará la misma alerta HART pero requerirá un restablecimiento manual para borrar la alerta.

Este tipo de acción de alerta bloqueada se recomienda si es probable que un software de monitorización de alertas de terceros puede omitir alertas debido a sondeos lentos de los datos de HART.

High Alert Value/Low Alert Value (Valor de alerta alta/Valor de alerta baja)

Estos son valores de activación independientes para el diagnóstico. Estos valores se representan en el gráfico mediante líneas rojas.

Total Event Time (high/low) [Tiempo total del evento (alta/baja)]

Estos campos muestran el tiempo total en que la temperatura del módulo del transmisor estaba por encima del valor de alerta alta o por debajo del valor de alerta baja.

Time Since 1st Event (high/low) [Tiempo desde el 1.º evento (alta/baja)]

Este es el tiempo transcurrido desde el primer evento de alerta de temperatura para el valor de alerta alta y el valor de alerta baja. Los eventos posteriores incrementarán los valores del tiempo total del evento, pero este valor permanecerá sin cambiar.

Number of Events (high/low) [Cantidad de eventos (alta/baja)]

Número de veces en que la temperatura del módulo del transmisor estaba por encima del valor de alerta alta o por debajo del valor de alerta baja.

Reset Alert Events (Restablecer eventos de alerta)

Al seleccionar esta opción, se restablecerán a cero los valores de registro del tiempo (fecha y hora) y la cantidad de eventos.

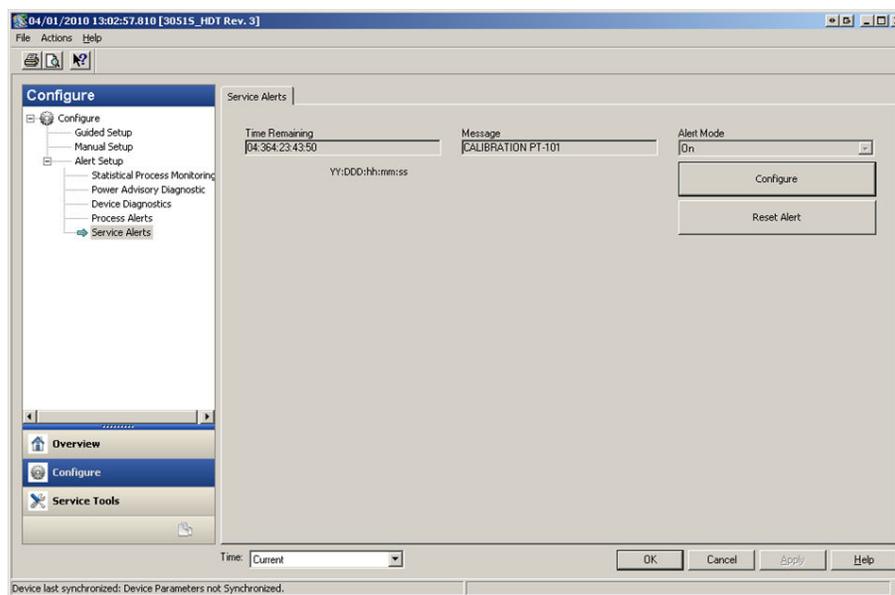
7.1.8 Alertas de servicio

HART 5 con teclas de acceso rápido de diagnóstico	2, 3, 5
Teclas de acceso rápido del HART 7	2, 3, 5

Información general

Las alertas de servicio se pueden utilizar para generar una alerta HART basada en el tiempo con un mensaje personalizable. Se puede utilizar para recordarle al personal cuándo debe realizar el mantenimiento del transmisor. Cuando se genere la alerta, la pantalla LCD indicará TIMER ALERT (ALERTA DE TEMPORIZADOR) y el transmisor generará una alerta HART. Una alerta activa no afectará a la señal de salida de 4–20 mA del transmisor.

Figura 7-25: Pantalla Service Alert (Alerta de servicio)



Time Remaining (Tiempo restante)

Cantidad de tiempo que queda para que se genere la alerta HART. Este valor comienza la cuenta regresiva a cero tan pronto como se active el diagnóstico. El tiempo restante se puede configurar en términos de número de años, días, horas, minutos y segundos.

Si el transmisor pierde potencia, el tiempo restante no continuará con la cuenta regresiva. Cuando se reanuda el suministro de la red eléctrica, el temporizador vuelve a funcionar.

Message (Mensaje)

Mensaje personalizable por el usuario asociado a la alerta de servicio. El campo de mensajes puede contener hasta 32 caracteres alfanuméricos y se almacena en la memoria no volátil del transmisor.

Alert Mode (Modo de alerta)

Esto indica si el diagnóstico está en modo **On (Encendido)** u **Off (Apagado)**.

Configure (Configurar)

Este método controla el modo de alerta del diagnóstico y permite la configuración del temporizador y el mensaje.

Reset Alert (Restablecer alerta)

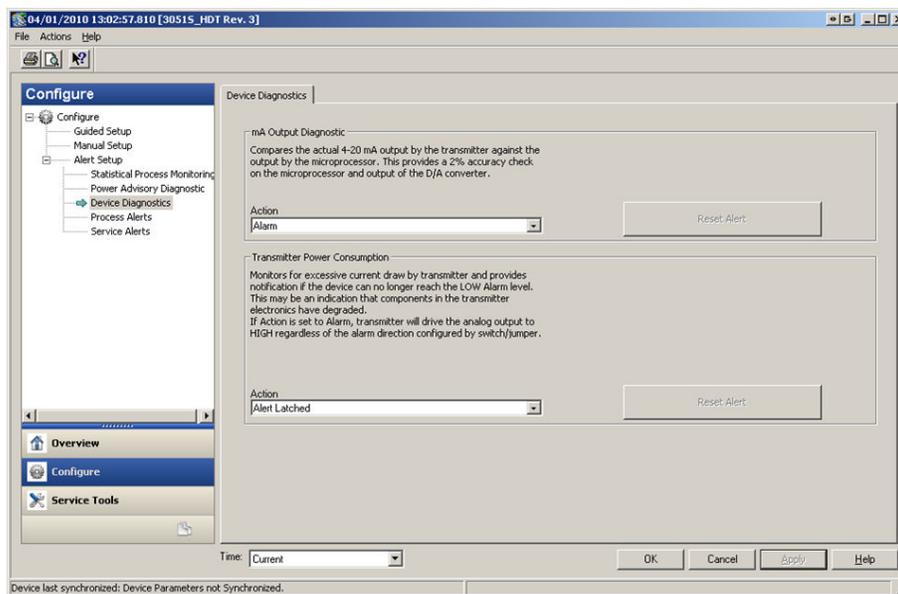
Al seleccionar esta opción, se restablecerá el valor de **Time Remaining (Tiempo restante)** y se iniciará de nuevo el proceso de cuenta regresiva.

7.1.9 Diagnósticos del dispositivo

Información general

Además de los diagnósticos del dispositivo estándar que proporcionan notificación de cuando falla el transmisor, el transmisor de presión Rosemount 3051S con diagnósticos HART avanzados tiene un dispositivo predictivo que detecta problemas en la electrónica que pueden provocar fallas a escala.

Figura 7-26: Pantalla de diagnóstico del dispositivo



Diagnóstico de salida de mA

El diagnóstico de salida de mA mide la salida real de 4–20 mA desde el convertidor digital a analógico del transmisor y lo compara con la salida mediante el microprocesador del transmisor. Si el valor medido se desvía del valor esperado en 2 por ciento o más, el diagnóstico generará una alarma o alerta.

Nota

La acción de activación predeterminada para el diagnóstico de salida de mA se establece en Alarm (Alarma). Para su uso en SIS, la acción de activación no se debe cambiar o de lo contrario no se realizará la cobertura de seguridad correcta indicada en el FMEDA.

Consumo de la alimentación del transmisor

El diagnóstico de consumo de alimentación del transmisor monitoriza el consumo de electricidad en exceso del transmisor. Este diagnóstico se utiliza para detectar una falla a escala potencial debido a fugas de corriente o fallas en la electrónica.

Nota

Si la acción de activación se configura en Alarm (Alarma), el transmisor impulsará la salida de 4–20 mA a fallo HIGH (ALTO) independientemente de la dirección de alarma configurada por el interruptor de alarma.

7.1.10 Configuración del adaptador THUM™ 775 inalámbrico de Emerson con diagnósticos avanzados

Información general

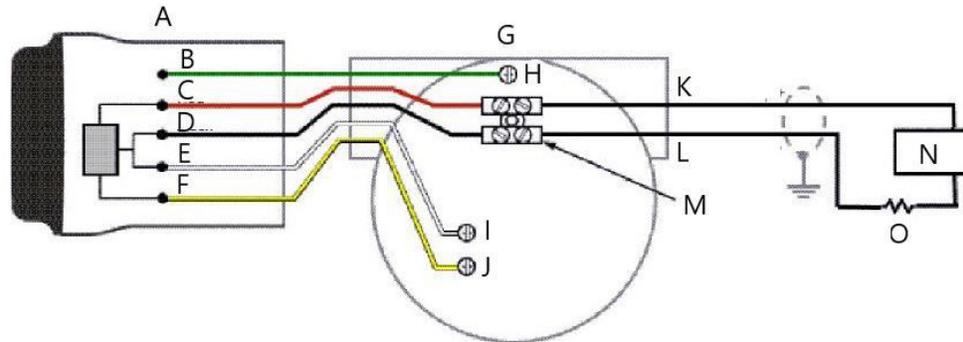
Muchos sistemas de control antiguos que solo utilizaban componentes analógicos no pueden aprovechar al máximo los diagnósticos HART o las variables de proceso adicionales. El adaptador THUM 775 inalámbrico de Emerson puede transmitir hasta cuatro variables del proceso e información adicional del estatus de HART a la tasa de actualización configurable por el usuario.

Las variables de proceso que se pueden seleccionar son:

- **Presión**
- **Temperatura del módulo**
- **Variable escalada**
- **Desviación estándar**
- **Media**
- **Coefficiente de variación**

Instalación y comisionamiento

Figura 7-27: Diagrama de cableado para un dispositivo de 2 hilos



- A. Adaptador THUM
- B. Verde
- C. Rojo
- D. Negro
- E. Blanco
- F. Amarillo
- G. Dispositivo cableado
- H. Conexión a tierra
- I. - PWR/COMM
- J. + PWR/COMM
- K. Lazo de 4-20 mA +
- L. Lazo de 4-20 mA -
- M. Conector de empalme
- N. Fuente de alimentación
- O. Resistencia de carga $\geq 250 \Omega$

A continuación, se presentan los cuatro pasos principales para comisionar el Rosemount 3051S con diagnósticos avanzados y adaptador THUM. Los detalles sobre estos pasos se encuentran en el [manual de referencia del adaptador Smart Wireless THUM de Emerson](#).

Procedimiento

1. Comprobar las asignaciones variables del modelo 3051S (SV, TV, QV) y reasignar según sea necesario para asignar las variables previstas para su uso con el adaptador THUM.
2. Configurar **Network ID (ID de la red)** y **Join Key (Clave de conexión)** para que el adaptador THUM se conecte a la red inalámbrica.
3. Configurar **Update Rate (Tasa de actualización)** para el adaptador THUM.
La tasa de actualización es la frecuencia en la cual se toman los datos de HART y se transmiten por la red inalámbrica.

Nota

El adaptador THUM tiene una tasa de actualización mínima de ocho segundos y puede que no capture las alertas que aparecieron entre actualizaciones. Emerson recomienda configurar la acción de activación del diagnóstico en **Alert Latched (Alerta bloqueada)** para minimizar la posibilidad de que se pierdan alertas entre actualizaciones.

4. Conectar el 3051S con diagnósticos avanzados al adaptador THUM, como se muestra en el [diagrama de cableado de tres lazos del 333 HART](#), y asegurarse de que haya una resistencia de al menos 250 ohmios en el lazo.

Nota

Cuando se utiliza el diagnóstico de integridad del lazo y el adaptador THUM para detectar cambios en el lazo eléctrico, se debe realizar una caracterización del lazo cuando se instale por primera vez el adaptador THUM.

7.1.11 Configuración del Hart Tri-Loop del Rosemount 333 con diagnósticos avanzados

Información general

El HART Tri-Loop del modelo 333 se puede utilizar junto con el 3051S con Advanced HART Diagnostics para adquirir hasta tres variables más a través de señales analógicas de 4–20 mA.

Las variables de proceso que se pueden seleccionar son:

- **Presión**
- **Temperatura**
- **Variable escalada**
- **Desviación estándar**
- **Media**
- **Coefficiente de variación**

Instalación y comisionamiento del Rosemount 3051S y Tri-Loop

A continuación, se presentan los cuatro pasos principales para comisionar el 3051S y Tri-Loop. Los detalles sobre estos pasos se encuentran en el [manual de referencia del conversor de señal HART a analógica 333 HART Tri-Loop de Emerson](#).

Procedimiento

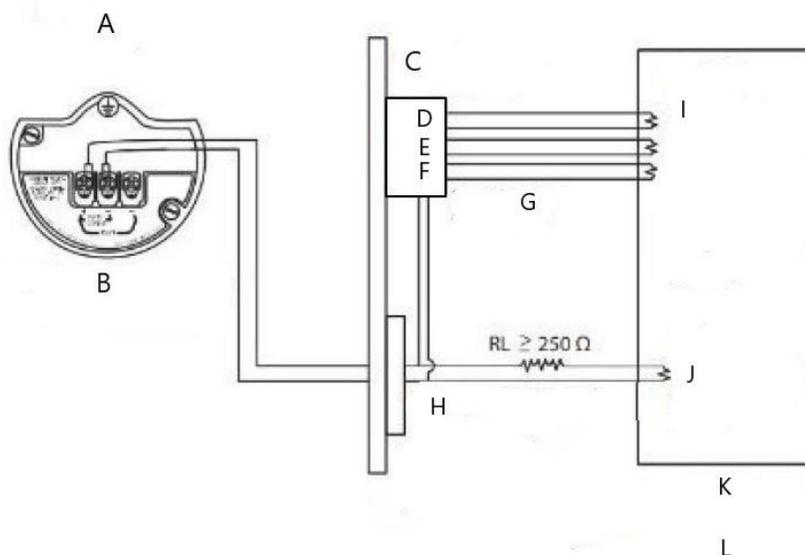
1. Comprobar el mapeo de variables y el reajuste de correlación del modelo 3051S con diagnósticos avanzados y reasignar según sea necesario para asignar las tres variables previstas para ser la salida Tri-Loop. Tomar nota de la información de la variable, incluyendo variable, nombre de la variable y unidades de la variable, ya que será necesario duplicar esta información de manera exacta en el Tri-Loop para un funcionamiento adecuado. Algunas variables útiles para el diagnóstico de los procesos incluyen desviación estándar, media, coeficiente de variación y temperatura del módulo.

Nota

La presión medida continuará reportándose como un valor de 4–20 mA a través de la salida de variable primaria.

2. Conectar el 3051S con diagnósticos avanzados al 333 Tri-Loop. La salida de 4–20 mA del 3051S con diagnósticos avanzados se conecta a la entrada tipo burst del 333 Tri-Loop. Consultar la [Figura 7-28](#).

Figura 7-28: Diagrama de cableado del 333 HART Tri-Loop



- A. Área peligrosa
- B. 3051S con diagnósticos avanzados
- C. HART Tri-Loop montado en carril DIN
- D. Canal 3
- E. Canal 2
- F. Canal 1
- G. Entrada tipo burst del Tri-Loop
- H. Comando 3 tipo burst de HART/Barrera intrínsecamente segura de la salida analógica
- I. Cada canal del Tri-Loop recibe alimentación de la sala de control. Para que el Tri-Loop se active, se debe alimentar el canal 1.
- J. El dispositivo recibe alimentación de la sala de control
- K. Sala de control
- L. Área no peligrosa

3. Configurar el 333 HART Tri-Loop.

La configuración de los canales debe ser idéntica a las variables asignadas en el 3051S con diagnósticos avanzados.

Nota

La dirección predeterminada del 333 HART Tri-Loop es 1. El host HART se debe configurar para que realice un sondeo del 333 HART Tri-Loop para así hallarlo.

4. Habilitar **Burst Mode (Modo burst)** en el 3051S con diagnósticos avanzados.

El modo burst debe estar en **On (Encendido)** y la opción de ráfaga debe estar configurada en **Process Vars/Crnt (Vars/Crnt. del proceso)**.

A Apéndice A: Especificaciones y datos de referencia

A.1 Certificaciones del producto

Para ver las certificaciones de producto actuales del Rosemount™ 3051S, consultar la [Guía de inicio rápido del transmisor de presión serie 3051S](#).

A.2 Información para realizar pedidos, especificaciones y planos

Para ver la información, las especificaciones y los planos actuales del Rosemount 3051S, consultar la [hoja de datos del producto de la serie 3051S de instrumentación](#) en [Emerson.com/global](https://emerson.com/global).

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

©2024 Emerson. Todos los derechos reservados.

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