ModMAG®
M-Series® | Medidores de flujo electromagnéticos B-MAG

M-Series® M2000

Medidor de flujo electromagnético

Badger Meter

MAG-UM-01897-ES-01(marzo de 2016)

Manual del usuario

ÍNDICE

Precauciones e instrucciones de seguridad 5
Descripción del sistema 5
Desempaque e inspección 6
Manipulación, levantamiento y movimiento de unidades grandes 6
Ubicación del medidor, orientación y aplicaciones 8
Ubicación exterior del amplificador remoto 8
Tuberías y flujo de líquido 8
Orientación del medidor 9
Colocación vertical 9
Colocación horizontal 9
Requisitos de tubería recta 9
Requisitos de reductor de tubería 10
Aplicaciones de inyección química 10
Situaciones de tubería parcialmente llena 11
Empaques del medidor y conexión a tierra 12
Empaques de conexión para medidor/tubería 12
Conexión a tierra del medidor 12
Conexión a tierra de tubería conductora 12
Conexión a tierra de tubería no conductora 13
Opciones de configuración de instalación del amplificador 13
Configuración de instalación del medidor 13
Configuración de instalación remota 13
Opción sumergible 13
Cableado 14
Seguridad del cableado 14
Cómo abrir la tapa del M2000 14
Conexiones eléctricas 15
Desconexión externa 15
Suministro de energía de CA 15
Instalación de montaje remoto 15

Instalación del soporte en el amplificador . . . 15
Configuración del cableado . . . 15
Cableado para configuración remota . . . 16
Consideraciones de detección de tubería vacía . . . 16
Configuración de entrada/salida (I/O) . . . 17
Diagrama de cableado de salida analógica . . . 18
Diagramas de cableado de salida digital . . . 19
Diagrama de cableado de entrada digital . . . 19
Cómo programar el M2000 . . . 20
Pantallas . . . 20
Pantalla de selección de menú . . . 20
Pantalla de ingreso de números . . . 20
Botones de funciones . . . 21
Seguridad . . . 23
Cómo fijar el PIN de administración . . . 23
Cómo fijar el PIN de servicio . . . 23
Cómo fijar el PIN de usuario . . . 23
Cómo ingresar su número de identificación personal (PIN) . . . 24
Cómo configurar el M2000 con la configuración rápida . . . 25
Referencia rápidas . . . 27
Cómo usar las opciones de programación del menú principal del M2000 . . . 28
Interfaz ADE . . . 50
Función Guardar/Restaurar . . . 52
Función Data loggING . . . 52
Mantenimiento . . . 53
Cómo limpiar el tubo de flujo y el electrodo . . . 53
Cómo cambiar el fusible . . . 53
Cómo cambiar el tablero de circuito impreso . . . 53
Solución de problemas . . . 54
Especificaciones . . . 57

PRECAUCIONES E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Algunos procedimientos de este manual requieren consideraciones de seguridad especiales. En esos casos, el texto se enfatiza con los siguientes símbolos:

Símbolo	Explicación
⚠ ADVERTENCIA	"Warning" (advertencia) indica la posibilidad de una herida física grave, muerte o un daño importante a la propiedad. Cumpla con las instrucciones y proceda con cuidado.
⚠ PRECAUCIÓN	"Caution" (precaución) indica la posibilidad de una herida física leve o un daño a la propiedad. Cumpla con las instrucciones y proceda con cuidado.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El medidor de flujo electromagnético modelo M2000 Badger Meter M-Series® está diseñado para medir el fluido en la mayoría de las industrias, entre ellas, agua, aguas residuales, alimentos y bebidas, farmacéutica y química.

Los componentes básicos de un medidor de flujo electromagnético son:

- El **sensor**, que incluye el tubo de flujo, revestimiento aislante y electrodos de medición.
- El **amplificador**, el dispositivo electrónico encargado del procesamiento de la señal, el cálculo del flujo, la visualización y la salida de señales.

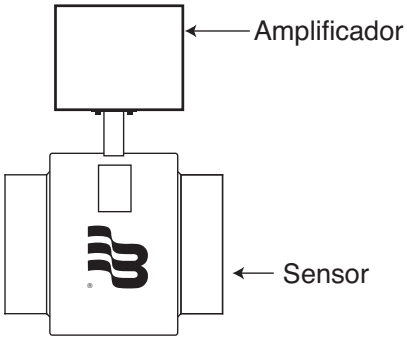


Figura 1: Amplificador y sensor

Los materiales de construcción de las piezas que están en contacto con el agua (el revestimiento y los electrodos) deben ser adecuados para las especificaciones relacionadas con el tipo de servicio previsto. Le recomendamos verificar que todas las compatibilidades concuerden con las especificaciones.

Cada medidor está probado y calibrado en la fábrica. Se incluye un certificado de calibración con cada medidor.

DESEMPAQUE E INSPECCIÓN

Siga estas pautas cuando desempaque el equipo M-Series.

- Si un embalaje de envío muestra algún signo de daño, haga que el transportista esté presente cuando desempaque el medidor.
- Siga todas las instrucciones de desempaque, elevación y movimiento relacionadas con el embalaje de envío.
- Abra el contenedor y retire todos los materiales de empaque. Guarde el material de embalaje de envío y empaque en caso de que la unidad se deba enviar para su mantenimiento.
- Verifique que el envío coincida con la lista de empaque y su orden de pedido.
- Inspeccione el medidor en busca de signos de daños, rayones o piezas sueltas o rotas ocasionados durante el envío.

NOTA: Si la unidad se dañó durante el traslado, es su responsabilidad solicitar un informe de inspección por parte del transportista en un plazo de 48 horas. Luego, deberá presentar un reclamo al transportista y comunicarse con Badger Meter para recibir las reparaciones o los reemplazos correspondientes.

- Todos los sensores que tienen revestimientos de politetrafluoroetileno (PTFE) se envían con un protector de revestimiento en cada extremo para conservar la forma adecuada del material de PTFE durante el envío y el almacenamiento.

NOTA: No quite los protectores del revestimiento hasta que esté listo para la instalación.

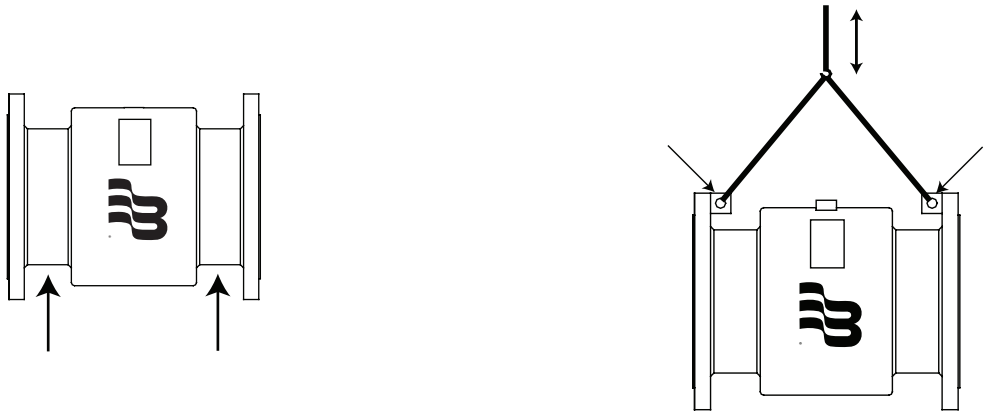
- Almacenamiento: Si el medidor se va a almacenar, póngalo en su empaque original en un lugar seco y protegido. Los rangos de temperatura de almacenamiento son: –40 a 160°F (–40 a 70°C).

Manipulación, elevación y movimiento de unidades grandes

⚠ PRECAUCIÓN

Al manipular, elevar y mover unidades grandes, siga estas pautas:

- NO levante ni mueva un medidor por el amplificador, la caja de conexión o los cables.
- Use una grúa equipada con correas blandas para levantar y mover medidores con tubos de flujo que midan entre dos y ocho pulgadas (50 mm y 200 mm). Ponga las correas alrededor del cuerpo del sensor, entre las bridas, a cada lado del sensor.
- Use las argollas de elevación cuando levante tubos de flujo del medidor que midan 10 pulgadas (250 mm) de diámetro o de largo.



Colocar correas entre las bridas. Usar argollas de elevación en medidores de 10 pulgadas o más.

Figura 2: Manipulación de unidades grandes

- Use el método de eslinga para levantar sensores grandes y ponerlos en posición vertical mientras aun están en la caja. Use este método para colocarlos mientras aún están en la caja. Use este método para colocar sensores grandes en posición vertical en las tuberías.

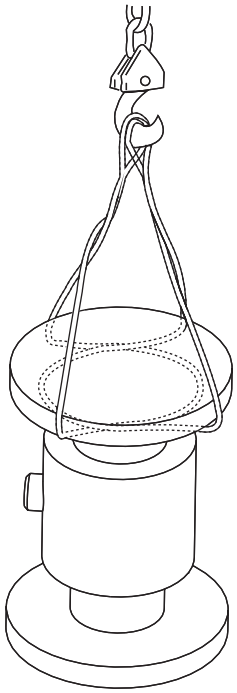
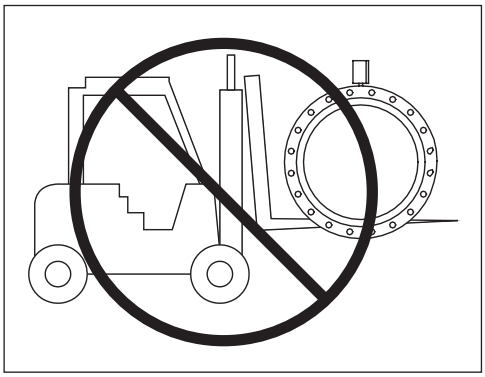
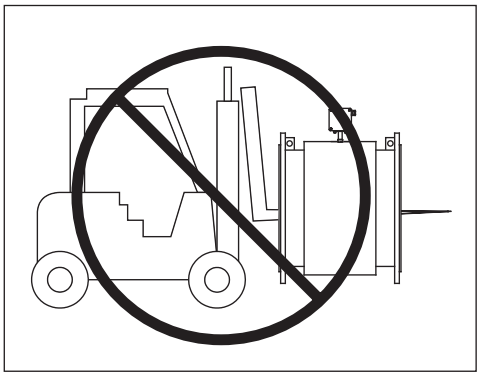


Figura 3: Métodos de elevación con eslinga

- No levante un sensor con un montacargas colocando el cuerpo del sensor en las horquillas con las bridas sobresaliendo del montacargas. Esto podría abollar la carcasa o dañar los ensamblajes de la bobina interna.
- Nunca ponga horquillas de montacargas, cadenas de aparejos, correas, eslingas, ganchos u otros dispositivos de elevación dentro del tubo de flujo del sensor para levantar la unidad. Esto podría dañar el revestimiento aislante.



No levante el sensor con un montacargas.



No levante ni manipule los dispositivos de elevación a través del sensor.

Figura 4: Precauciones de elevación y manipulación

UBICACIÓN DEL MEDIDOR, ORIENTACIÓN Y APLICACIONES

El M2000 ofrece dos opciones de instalación del amplificador: una opción de instalación del medidor y una opción de instalación remota.

Instalación en el medidor *Instalación remota*

Figura 5: Opciones de instalación del amplificador

Ubicación exterior del amplificador remoto

El amplificador se puede instalar y manejar en el exterior. Sin embargo, debe protegerse de la intemperie de la siguiente manera:

- El rango de temperatura ambiental para la unidad es de –4 a 140°F (–20 a 60°C).
- Si la localizacion interior se encuentra entre 500 pies (152 metros) del detector, considere aumentar la longitud del cable e instalar el amplificador un amplificador.
- Como mínimo, construya un techo o una protección encima y alrededor del amplificador para proteger la pantalla LCD de la luz solar directa.

Tuberías y flujo de líquido

Tome las siguientes precauciones durante la instalación:

- No instale el medidor en tuberías que tengan vibraciones excesivas. Si los tubos vibran, asegure la tubería con soportes adecuados en la parte delantera y trasera del medidor. Si las vibraciones no se pueden contener, instale el amplificador en una ubicación remota.
- No instale el sensor cerca de válvulas, acoples u obstrucciones que puedan provocar interrupciones del flujo.
- Para sensores con revestimiento PTFE: no instale el sensor sobre los puntos de succión de las bombas.
- No instale el sensor sobre los puntos de salida del pistón o de las bombas de diafragma. El flujo intermitente puede afectar el rendimiento del medidor.
- Evite instalar el sensor cerca de equipos que produzcan interferencias eléctricas como monitores eléctricos, transformadores, frecuencia variable y cables de electricidad.
- Verifique que ambos extremos de los cables de señal estén bien ajustados.
- Ponga los cables de electricidad y los cables de señal en conductos separados.
- Ponga el medidor donde haya suficiente acceso para llevar a cabo tareas de instalación y mantenimiento.

Orientación del medidor

Los medidores magnéticos pueden funcionar con precisión con la tubería en cualquier orientación y pueden medir el flujo volumétrico hacia adelante y hacia atrás siempre que la tubería esté totalmente llena.

NOTA: Hay una flecha de dirección "Forward Flow" impresa en la etiqueta del sensor.

Colocación vertical

Los medidores magnéticos funcionan mejor cuando se colocan en forma vertical, con el líquido fluyendo hacia arriba y los electrodos del medidor en una tubería llena cerrada.

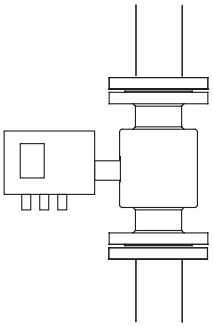


Figura 6: Colocación vertical

La colocación vertical permite que la tubería permanezca totalmente llena incluso en aplicaciones de baja presión y flujo bajo y evita la acumulación de elementos sólidos y el depósito de sedimentos tanto en el revestimiento como en los electrodos.

NOTA: Observe atentamente la etiqueta "Forward Flow" que está en el cuerpo del medidor e instálelo de acuerdo a ella. Cuando se instale en forma vertical, gire el amplificador para que los pasamuros para cables queden hacia abajo.

Colocación horizontal

Los medidores M2000 están equipados con una función *Detección de tubería vacía*. Si un electrodo instalado en la tubería no está cubierto con líquido durante cinco segundos, el medidor mostrará un estado de detección de tubería vacía. El medidor enviará un mensaje de error y dejará de medir el flujo. Cuando el electrodo vuelve a estar cubierto con líquido, el mensaje de error desaparece y el medidor comienza a trabajar.

Cuando instale el medidor sobre una tubería horizontal, conecte el sensor a la tubería con el eje del electrodo de medición de flujo en un plano horizontal (a las tres y a las nueve en el reloj). Esta instalación ayuda a evitar la acumulación de elementos sólidos y los depósitos de sedimentos en los electrodos.

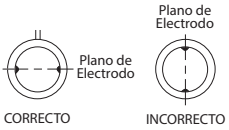


Figura 7: Colocación horizontal

Requisitos de tubería recta

Se requieren suficientes tuberías rectas en la entrada y la salida del sensor para una precisión y un rendimiento óptimos del medidor. Se requiere un equivalente de tres diámetros de tubería recta en el punto de entrada (contra el flujo). Se requieren dos diámetros en el punto de salida (a favor del flujo).

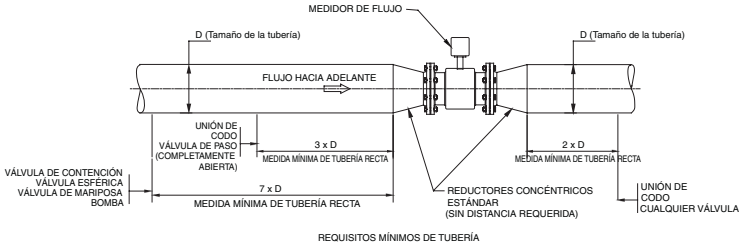


Figura 8: Requisitos de tubería recta

Requisitos de reductor de tubería

Con los reductores de tubería, un medidor pequeño se puede instalar en tuberías más grandes. Esta disposición puede aumentar la precisión del flujo bajo.

No hay requisitos especiales para reductores de tubería concéntricos estándar.

Los reductores de tubería fabricados a medida deben tener un ángulo con una inclinación aproximada de 15 grados para minimizar las interrupciones de flujo y la pérdida excesiva de carga. Si esto no es posible, instale los reductores de tubería a medida como si fuesen acoples e instale la cantidad de tuberías rectas requeridas.

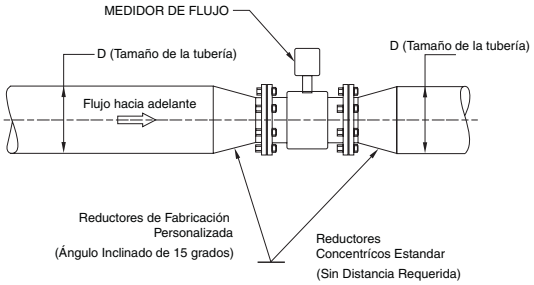


Figura 9: Requisitos de reductor de tubería

Aplicaciones de inyección química

Para aplicaciones de línea de agua con punto de inyección química: instale el medidor en sentido contrario del flujo del punto de inyección. Esto elimina los problemas de rendimiento del medidor.

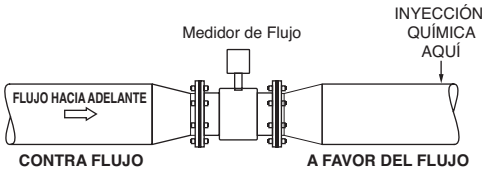


Figura 10: Punto de inyección química contra el flujo del medidor

Si un medidor se debe instalar contra el flujo de una conexión de inyección química, la distancia entre el medidor y el punto de inyección debe ser de 50 a 100 pies (15 a 30 metros). La distancia debe ser lo suficientemente grande para permitir que la solución de agua/producto químico llegue al medidor en una mezcla homogénea y completa. Si el punto de inyección está demasiado cerca, el medidor detecta dos conductividades distintas para cada líquido. Esto puede dar lugar a mediciones imprecisas. El método de inyección - ráfagas espaciadas, flujo de goteo constante o líquido o gas - también puede afectar las lecturas a favor del flujo que hace el medidor.

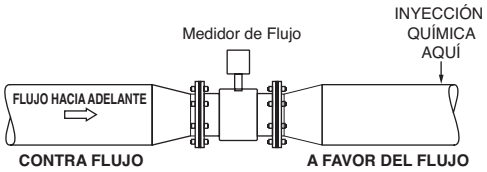


Figura 11: Punto de inyección química a favor del flujo del medidor

A veces, debido a las circunstancias, es difícil especificar las distancias de instalación a favor del flujo exactas. Comuníquese con asistencia técnica de Badger Meter para analizar su aplicación, si es necesario.

Situaciones de tubería parcialmente llena

En algunas ubicaciones, la tubería de proceso puede estar parcialmente llena por un momento. Ejemplos: falta de contrapresión, presión de línea insuficiente y aplicaciones de flujo por gravedad.

Para eliminar estas situaciones:

- No instale el medidor en el punto más alto de la tubería.
- No instale el medidor en una sección de flujo descendente vertical de la tubería.
- Siempre ponga las válvulas de apertura/cierre en el lado descendente del medidor.

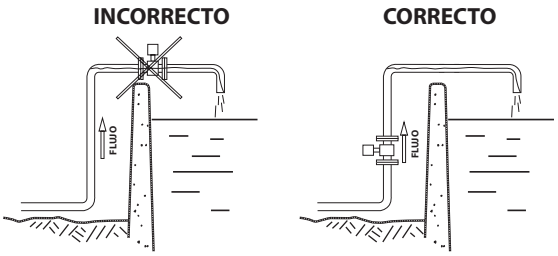


Figura 12: Instalación incorrecta del medidor

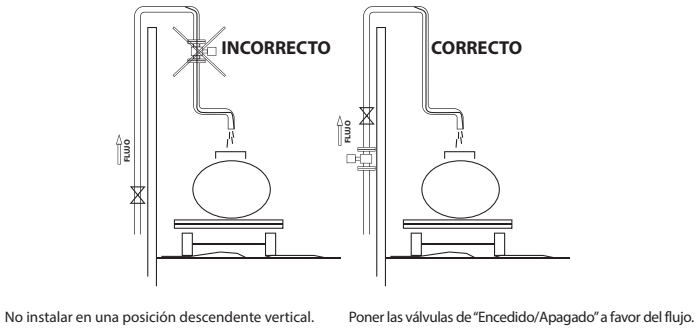


Figura 13: Poner las válvulas a favor del flujo

Para minimizar la posibilidad de que haya flujos de tubería parcialmente llena en aplicaciones horizontales, por gravedad o de baja presión, disponga la tubería de manera tal que el sensor permanezca lleno de líquido en todo momento.

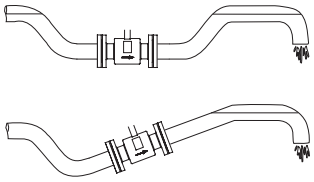


Figura 14: Tubería colocada para mantener el agua en el sensor

EMPAQUES DEL MEDIDOR Y CONEXIÓN A TIERRA

Deben tenerse en cuenta los requisitos para empaques y conexiones a tierra al determinar la ubicación, la orientación y la aplicación del medidor.

Empaques de conexión para medidor/tubería

Debe instalar los empaques (no se incluyen) entre el revestimiento aislante del sensor y la brida de la tubería para garantizar que haya un sellado hidráulico adecuado y seguro. Use empaques que sean compatibles con el fluido. Centre cada empaque en la brida para evitar restricciones de flujo o turbulencia en la línea.

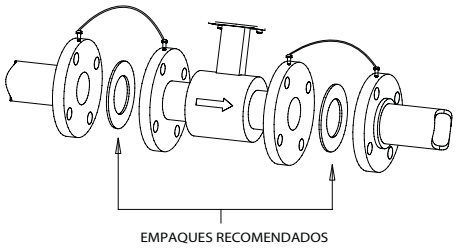


Figura 15: Empaques de conexión para medidor/tubería

Durante la instalación, no use grafito ni compuestos de sellado que conduzcan electricidad para sujetar los empaques. Esto podría comprometer la precisión de la señal de medición.

Si usa una conexión a tierra de anillo en la conexión entre el sensor y la tubería, ponga el anillo entre dos empaques. (Consulte *"Conexión a tierra de tubería no conductora" en la página 13*.)

Conexión a tierra del medidor

El material de la tubería de proceso puede ser conductor de electricidad (metal) o no conductor de electricidad (hecho o revestido con PVC, fibra de vidrio o concreto).

IMPORTANTE

Es fundamental que la conexión a tierra que tenga la entrada del amplificador del medidor magnético (referencia de voltaje cero) tenga una conexión eléctrica con los medios líquidos y con una buena referencia de conexión directa a tierra.

Conexión a tierra de tubería conductora

Para lograr una conexión a tierra adecuada, el cuerpo del medidor DEBE estar conectado eléctricamente a los medios líquidos. Se suministran las bridas del medidor magnético con pernos de conexión a tierra para este fin.

Si el material de la tubería es conductor de electricidad, simplemente instale tiras de conexión a tierra entre estos pernos y las bridas de unión.

Para garantizar una buena conexión eléctrica en las bridas de unión, le recomendamos que perfore y rosque las bridas y luego instale un tornillo de conexión a tierra (no se incluye).

Estas tiras de conexión a tierra deben ser de alambre de cobre calibre 12, como mínimo. Deben estar conectadas a ambos lados (entrada y salida) del sensor y a una conexión directa a tierra local.

Conexión a tierra de tubería no conductora

IMPORTANTE

Si la tubería de proceso no es conductora de electricidad (tuberías de PVC, fibra de vidrio, revestidas con cemento u otro material no conductor) y el medidor no se pidió originalmente con un electrodo de conexión a tierra opcional, debe instalar un par de anillos de conexión a tierra entre las bridas de unión en ambos extremos del medidor. Consulte la siguiente ilustración.

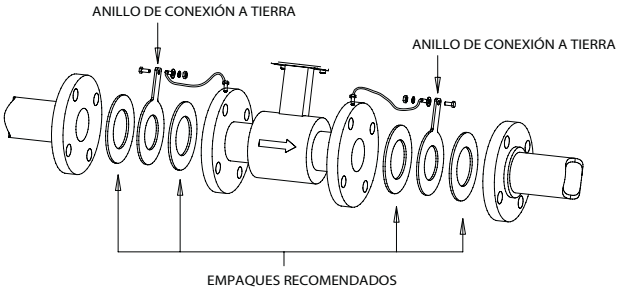


Figura 16: Conexión a tierra de tubería no conductora

En este caso, las tiras de conexión a tierra deben conectarse a ambos anillos de conexión a tierra y a una buena conexión directa a tierra. Los anillos de conexión a tierra están disponibles en acero inoxidable. Si el líquido es demasiado agresivo para el acero inoxidable, pida un medidor con el electrodo de conexión a tierra opcional de un material que sea compatible con el líquido.

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN DEL AMPLIFICADOR

Hay dos opciones de configuración para instalar el amplificador. Hay muchas opciones que se adaptan a una gran variedad de instalaciones de medidor y condiciones ambientales.

Configuración de instalación en el medidor

La configuración de instalación en el medidor tiene el amplificador instalado directamente en el sensor. Esta configuración compacta independiente minimiza el cableado de instalación.

Configuración de instalación remota

La configuración de instalación remota coloca el amplificador en una ubicación alejada del flujo de líquido y del sensor. Esto es necesario en casos donde la temperatura del líquido de proceso o del ambiente supera los niveles del amplificador.

El sensor y el amplificador están conectados por cables, que pasan por un conducto, entre cajas de conexión tanto en el sensor como en el amplificador. La distancia entre la caja de conexión del sensor y la caja de conexión del amplificador puede ser de 500 pies (152 metros), como máximo. Se suministra un soporte de montaje remoto.

Opción sumergible

Si va a instalar el medidor en una bóveda, deberá pedir la opción de amplificador remoto. No debe instalar el amplificador dentro de una bóveda. También le recomendamos que pida el paquete de medidor remoto con la opción sumergible (NEMA 6P). Esto eliminará posibles problemas que surjan de la presencia de humedad o de una inundación temporal en la bóveda.

NOTA: Las carcasas 6P de la Asociación Nacional de Fabricantes de Productos Electrónicos (NEMA) se fabrican para usarse en interiores o en exteriores para proteger contra el acceso a piezas peligrosas; brindar un grado de protección contra el ingreso de objetos extraños sólidos y agua (agua proveniente de una manguera y la entrada de agua durante una inmersión prolongada a una profundidad limitada); brindar un nivel adicional de protección contra la corrosión y proteger contra el daño provocado por la formación de hielo en la carcasa.

CABLEADO

Seguridad del cableado

⚠ ADVERTENCIA

DURANTE LA INSTALACIÓN, ASEGÚRESE DE CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- Desconecte la fuente de energía de la unidad antes de intentar hacer una conexión o un mantenimiento en la unidad.
- No agrupe ni dirija líneas de señal con líneas eléctricas.
- Asegúrese de que todas las líneas sean lo más cortas posible.
- Use cable blindado de par trenzado para todo el cableado de salida.
- Respete todos los códigos de electricidad locales pertinentes.

Cómo abrir la tapa del M2000

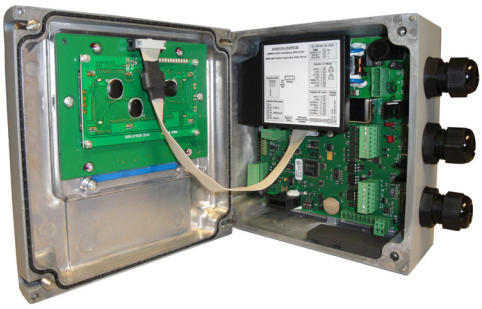
El diseño del amplificador M2000 le permite abrir la tapa sin necesidad de quitarla por completo.

⚠ ADVERTENCIA

LA TAPA ESTÁ SUJETA CON EL CABLE PLANO DE LA PANTALLA.

Para abrir la tapa, necesitará un destornillador plano.
Siga estos pasos:

1. Desconecte la fuente de energía de la unidad.
2. Quite los dos tornillos por completo tanto del lado izquierdo como del lado derecho del amplificador.
3. Afloje cada uno de los tornillos restantes para que la cabeza redonda del tornillo libere el borde superior de la tapa.
4. Levante y gire la tapa hacia la posición abierta.



Conexiones eléctricas

Desconexión externa

⚠ PRECAUCIÓN

- Instale un interruptor de desconexión externa o un interruptor de circuito que cumpla con las normas locales.
- Coloque el M2000 en una ubicación accesible.
- Coloque e identifique el dispositivo de desconexión para que permita un manejo seguro y sencillo.
- Identifique el dispositivo de desconexión como destinado para el medidor magnético.

Suministro de energía de CA

Para las conexiones de energía de CA, use un cable revestido de tres conductores con un diámetro total de 0,2 a 0,45 pulgadas (5 a 12 mm). Para la salida de señal, use un cable blindado calibre 18 a 22 (0,25 a 0,75 mm^2). Diámetro total del cable: de 0,12 a 0,35 pulgadas (3 a 9 mm).

⚠ PRECAUCIÓN

PARA EVITAR ACCIDENTES, CONECTE LA FUENTE DE ENERGÍA PRINCIPAL SOLO DESPUÉS DE QUE SE HAYA COMPLETADO TODO EL RESTO DEL CABLEADO.

El amplificador es un dispositivo microprocesador. Es importante que el suministro de energía esté lo más "limpio" posible. Evite usar líneas eléctricas que alimenten cargas pesadas: bombas, motores, *etc.* Si no hay líneas dedicadas disponibles, es posible que se necesite un sistema de filtrado o aislamiento.

El cableado eléctrico es el mismo para los amplificadores de instalación en el medidor y de instalación remota.

Instalación de montaje remoto

Si va a instalar el amplificador M2000 en una ubicación remota, vea los procedimientos en esta sección.

Instalación del soporte en el amplificador

1. Alinee los orificios de montaje del soporte con los orificios de montaje del amplificador.
2. Sujete el soporte al amplificador con los tornillos provistos. Tornillos de torsión a 80 pulgadas-libras.

Configuración del cableado

El cableado entre el sensor y el amplificador M2000 viene completo de fábrica. Si su instalación requiere el uso de un conducto, le recomendamos que siga estos pasos cuando haga el cableado entre el sensor y el amplificador.

1. Quite la tapa de la caja de conexión. Quite los cables conectados a los bloques de terminales que llegan al amplificador M2000. Consulte el cuadro que está a continuación para ver una relación del color de cable con la conexión del terminal.
2. Pase el cable por el conducto desde la ubicación del amplificador mientras conserva el cableado conectado al amplificador, tal como se suministró.
3. Complete el montaje del conducto en ambos extremos y vuelva a pasar el cable por la caja de conexión tal como estaba anteriormente.

Cableado para configuración remota

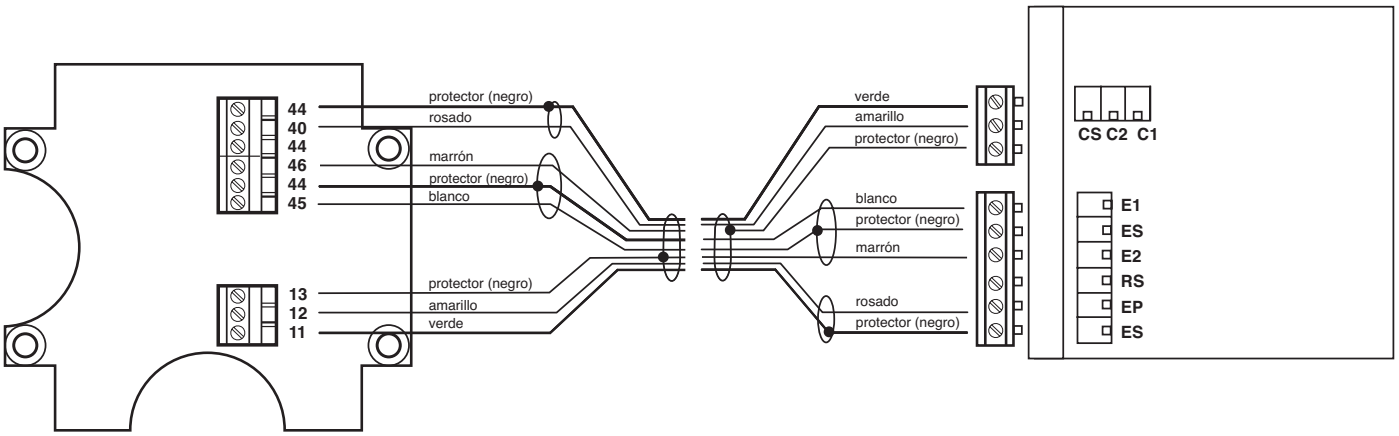


Figura 17: Cableado para configuración remota

Los modelos de estilo remoto del amplificador M2000 se pueden pedir con cables estándar que midan 15, 30, 50,100 y 150 pies. Además, hay cables de hasta 500 pies disponibles.

Caja de conexión			Amplificador
N.° de conexión	**Descripción**	**Color de cable**	**Conexión**
11	Bobina	Verde	C1
12	Bobina	Amarillo	C2
13	Protector principal	Negro (casquillo rojo)	CS
45	Electrodo	Blanco	E1
44*	Protector de electrodos	Negro	ES
46	Electrodo	Marrón	E2
40	**Tubería vacía**	Rosado	EP
44*	**Protector de tubería vacía**	Negro	ES

*Las conexiones con el N.° 44 proporcionan el mismo potencial.

Consideraciones de detección de tubería vacía

Tenga en cuenta los siguientes requisitos de largo de cable y conductividad, si va a usar detección de tubería vacía.

Largo del cable (pies)	Conductividad mínima requerida (µS/cm)
0*	5
100	20
500	100

***Instalación en el medidor**

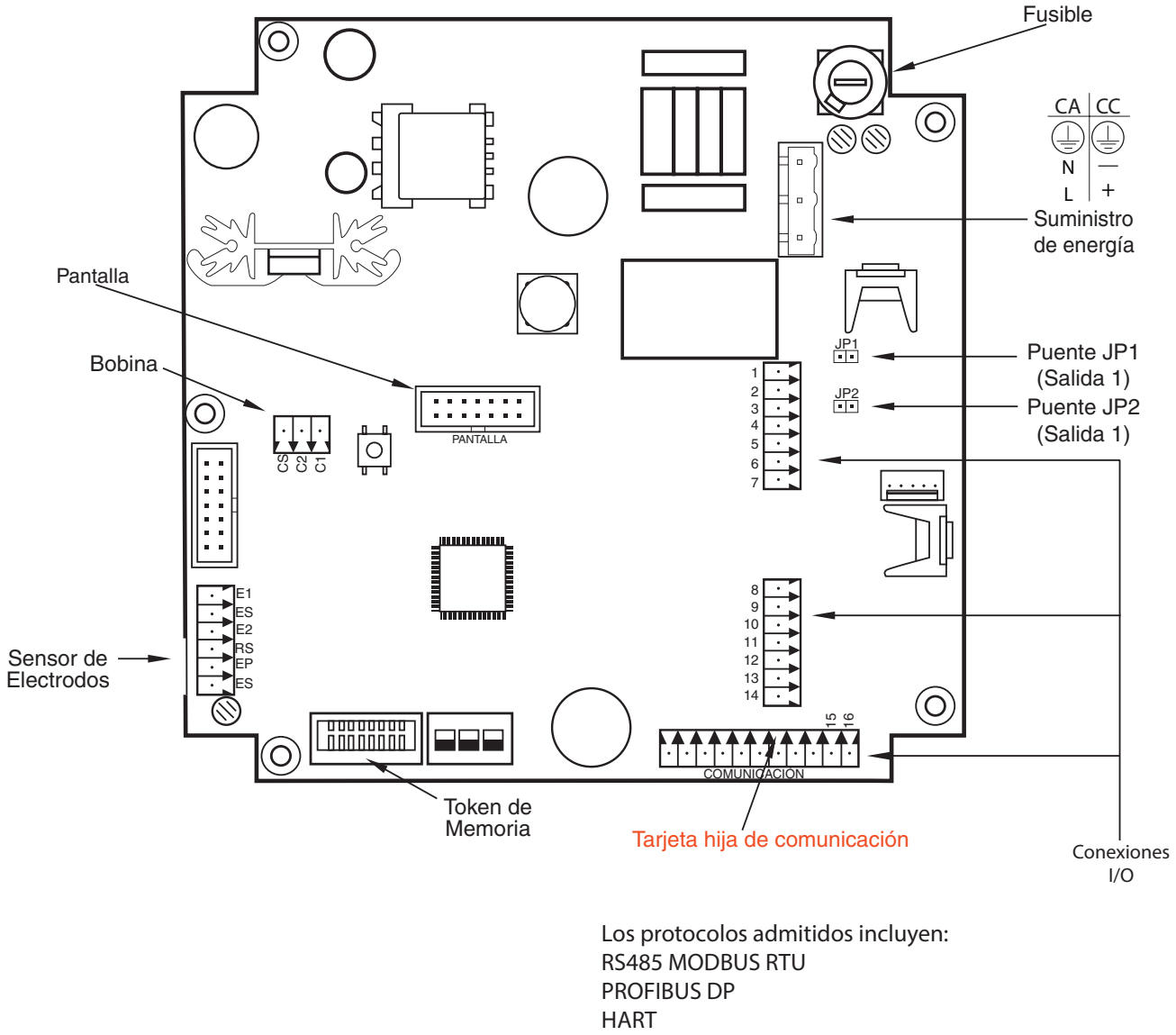
CONFIGURACIÓN DE ENTRADA/SALIDA (I/O)

Esta sección describe el cableado de las siguientes entradas/salidas del M2000:

- Salida analógica
- Entrada digital
- Salidas digitales
- Comunicación

Una vez que haya cableado el sensor y el amplificador, conecte las entradas y las salidas al amplificador M2000.

No conecte la fuente de energía hasta que haya hecho todas las demás conexiones de cableado. Siga todas las precauciones de seguridad y los códigos locales para evitar una descarga eléctrica y daños en los componentes electrónicos.



Los protocolos admitidos incluyen:
RS485 MODBUS RTU
PROFIBUS DP
HART

Figura 18: Configuración de entrada/salida

Entrada/salida	Descripción	Terminal
Salida analógica	Carga resistiva de 0 a 20 mA < 800 ohmios Carga resistiva de 4 a 20 mA < 800 ohmios Carga resistiva de 0 a 10 mA < 800 ohmios Carga resistiva de 2 a 10 mA < 800 ohmios	16 (+) 15 (–)
Salida digital 1	Potencia pasiva máx. 30V CC, 100 mA Potencia activa 24V CC, 50 mA (puente fijo JP1) Frecuencia máx. 10 kHz	1 (+) y 2 (–)
Salida digital 2	Potencia pasiva máx. 30V CC, 100 mA Potencia activa 24V CC, 50 mA (puente fijo JP2) Frecuencia máx. 10 kHz	3 (+) y 4 (–)
Salida digital 3	Potencia pasiva máx. 30V CC, 100 mA, 10 kHz Relé de estado sólido 48V CC, 500 mA, 1 kHz * Software configurable	10 (+) y 9 (–) 10 (+) y 11 (–)
Salida digital 4	Potencia pasiva máx. 30V CC, 100 mA, 10 kHz Relé de estado sólido 48V CC, 500 mA, 1 kHz * Software configurable	13 (+) y 12 (–) 13 (+) y 14 (–)
Entrada digital	5 a 30 V CC	8 (+) y 9 (–)
Comunicaciones (Puerto A)	RS232, configurable, MODBUS RTU, menú remoto o Primo 3.1 Emulation.	7 GND 6 Rx 5 Tx

Diagrama de cableado de salida analógica

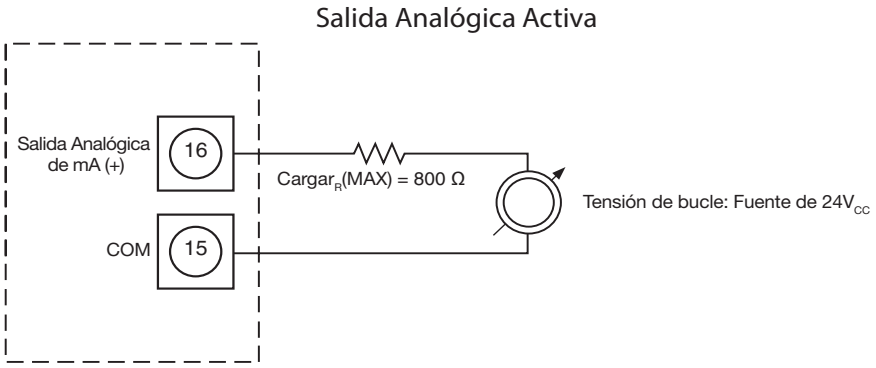
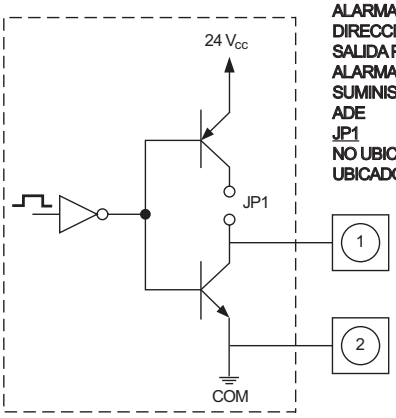


Figura 19: Diagrama de cableado de salida analógica

Diagramas de cableado de salida digital

SALIDA N.º1

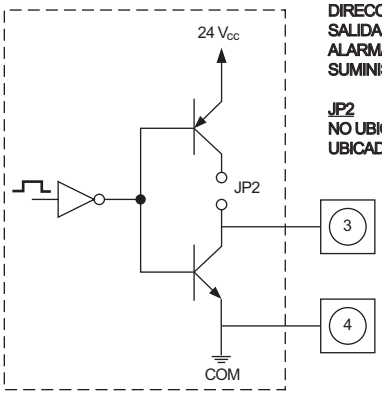
FUNCIONES PROGRAMABLES
PULSOS DIRECTOS
PULSOS REVERSOS
PULSO AMR
PUNTO DE AJUSTE DE CAUDAL
ALARMA DE TUBERÍA VACÍA
DIRECCIÓN DE FLUJO
SALIDA PRESELECCIONADA
ALARMA DE ERROR
SUMINISTRO DE 24V_{CC}
ADE
JP1
NO UBICADO: FUNCIONAMIENTO PASIVO
UBICADO: FUNCIONAMIENTO ACTIVO



SALIDA N.º 2

FUNCIONES PROGRAMABLES
PULSOS DIRECTOS
PULSOS REVERSOS
PUNTO DE AJUSTE DE CAUDAL
ALARMA DE TUBERÍA VACÍA
DIRECCIÓN DE FLUJO
SALIDA PRESELECCIONADA
ALARMA DE ERROR
SUMINISTRO DE 24V_{CC}

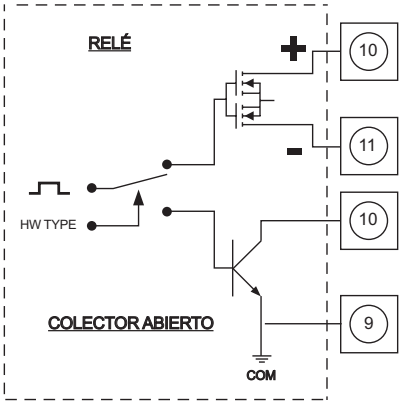
JP2
NO UBICADO: FUNCIONAMIENTO PASIVO
UBICADO: FUNCIONAMIENTO ACTIVO



SALIDA N.º 3

FUNCIONES PROGRAMABLES
SALIDA DE FRECUENCIA
PUNTO DE AJUSTE DE CAUDAL
ALARMA DE TUBERÍA VACÍA
DIRECCIÓN DEL FLUJO
SALIDA PRESELECCIONADA
ALARMA DE ERROR

CIRCUITO PROGRAMABLE
RELÉ DE ESTADO SÓLIDO
COLECTOR ABIERTO



SALIDA N.º 4

FUNCIONES PROGRAMABLES
PUNTO DE AJUSTE DE CAUDAL
ALARMA DE TUBERÍA VACÍA
DIRECCIÓN DEL FLUJO
SALIDA PRESELECCIONADA
ALARMA DE ERROR

CIRCUITO PROGRAMABLE
RELÉ DE ESTADO SÓLIDO
COLECTOR ABIERTO

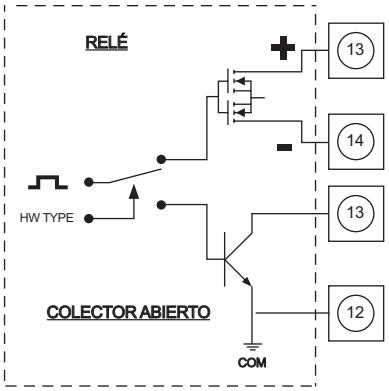
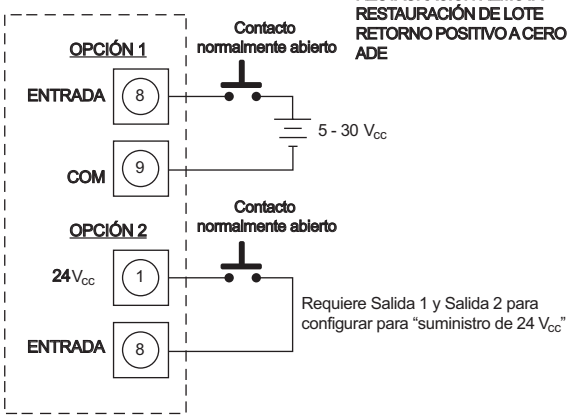


Diagrama de cableado de entrada digital

ENTRADA DIGITAL

FUNCIONES PROGRAMABLES
RESTAURACIÓN REMOTA
RESTAURACIÓN DE LOTE
RETORNO POSITIVO A CERO
ADE



PROGRAMAR EL M2000

El amplificador M2000 viene preprogramado de fábrica. En general, no necesitará hacer una programación adicional. Sin embargo, para aprovechar las funciones especiales, puede programar el medidor según sus necesidades específicas. Si va a programar el medidor, familiarícese con los botones de funciones del M2000 y siga los procedimientos que se describen a continuación.

Pantallas

Hay dos tipos de pantalla en el M2000:

- Selección de menú
- Ingreso de números

Pantalla de selección de menú

Las pantallas de selección de menú aparecerán con el siguiente formato:

```
DISPLAY TITLE
>Menu Selection 1
 Menu Selection 2
DIRECTIONS LINE
```

Formato de pantalla

```
START MENU
>Exit this Menu
 Main Menu
MORE: ↑,↓     ENTER:>
```

Ejemplo de menú

La línea superior muestra el título de la pantalla. A continuación, hay dos selecciones de menú visibles. La línea inferior ofrece instrucciones para que el usuario ingrese información.

En general, un menú contiene más opciones de las que entrarían en las dos líneas de selección de menú. Presione los botones **[↑]** y **[↓]** para subir y bajar por el texto de la pantalla, una línea a la vez. Cuando la flecha apunte a la opción de menú deseada, presione **[E]** para seleccionar el elemento y abrir su pantalla.

Pantalla de ingreso de números

Las pantallas de ingreso de números aparecerán con el siguiente formato:

```
DISPLAY TITLE
   Description Line
    Numeric Value
DIRECTIONS LINE
```

Formato de pantalla

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       2.00%
CHG: +,-      NEXT:E
```

Ejemplo de pantalla de ingreso de números

La línea superior muestra el título de la pantalla. La segunda línea es una descripción del valor. La tercera línea muestra el valor actual. La línea inferior ofrece instrucciones para que el usuario ingrese información.

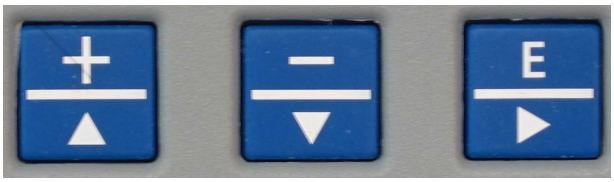
NOTA: La línea inferior de una pantalla de valor numérico ofrece indicaciones relacionadas con la función de cada botón. El botón [+] o [–] cambiará el valor del número. El botón [E] moverá el cursor un dígito a la derecha. Cuando el cursor está al final, en el último dígito de la derecha, al presionar [E] el cursor volverá a ubicarse en el último dígito de la izquierda. La visualización de la línea inferior cambiará para mostrar la nueva función del botón [E]. Presione [E] para guardar la entrada actual. Presione [E] para editar la entrada actual.

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       3.00%
EDIT:+        SAVE:E
```

En la sección siguiente, se describe detalladamente cómo cambiar y configurar valores numéricos.

Botones de función

Toda la programación de M2000 se lleva a cabo usando los tres botones de función ubicados en la parte delantera del amplificador:



NOTA: En este manual, los botones se denominarán: [↑] o [+] y [↓] o [–], según el contexto. El botón "Enter" se denominará [E].

Considere que el botón **[+ | ↑]** es el botón "próximo paso" o "subir el texto". Durante la programación, al presionar este botón hará que pase a la próxima selección de menú o incrementará un número.

Ejemplo 1: La ilustración de abajo muestra el *menú principal* del M2000. La flecha de selección apunta a la opción Salir de este menú.

Para subir hasta la próxima opción del menú, presione **[↑]** una vez. El texto del menú sube hasta la próxima opción del menú, *Menú principal*.

```
START MENU
>Exit this Menu
 Main Menu
MORE: ↑,↓     ENTER:>
```

Presione [↑]

```
START MENU
> Main Menu
  Quick Setup
MORE: ↑,↓     ENTER:>
```

Ejemplo 2: Algunos procedimientos requieren que ingrese un valor numérico. El botón [+] se usa para incrementar el número seleccionado. La ilustración de abajo muestra la pantalla del parámetro *Límite inf caudal*. Note que el cursor debajo del 2 está en el lugar de las unidades. En este caso, presione **[+]** una vez para incrementar el número hasta el valor 3,00%.

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       2.00%
CHG: +,-      NEXT:E
```

Presione [+]

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       3.00%
CHG: +,-      NEXT:E
```

Considere el botón de la flecha hacia abajo [– | ↓] como el botón de "paso anterior". Durante un procedimiento, al presionar este botón hará que pase a la selección de menú anterior o disminuirá un número.

Ejemplo 1: La ilustración de abajo muestra el *menú principal* del M2000. La flecha de selección apunta a la selección Configuración. Para bajar el texto hasta la selección de menú anterior, Salir de este menú (que no se ve en la pantalla), presione **[↓]** una vez.

```
MAIN MENU
>Meter Setup
 Measurements
MORE: ↑,↓      ENTER:>
```

Presione [↓]

```
MAIN MENU
>Exit this Menu
 Meter Setup
MORE: ↑,↓      ENTER:>
```

Ejemplo 2: En procedimientos que requieren que ingrese un valor numérico, el botón [–] se usa para disminuir el número seleccionado. La ilustración de abajo muestra la pantalla del parámetro *Límite inf caudal*. Note que el cursor debajo del 3 está en el lugar de las unidades. En este caso, presione **[–]** una vez para disminuir el número hasta el valor 2,00%.

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       3.00%
CHG: +,-       NEXT:E
```

Presione [–]

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       2.00%
CHG: +,-       NEXT:E
```

El botón [E] funciona como un botón "Enter" o como un botón "cursor a la derecha".

Ejemplo 1: La ilustración de abajo muestra el *menú principal* del M2000. La flecha de selección apunta a la selección Configuración. Presione **[E]** para seleccionar Configuración y abrir la pantalla *Configuración*.

```
MAIN MENU
>Meter Setup
 Measurements
MORE: ↑,↓      ENTER:>
```

Presione [E]

```
METER SETUP
>Exit this Menu
 Scale Factor
MORE:↑,↓      ENTER:>
```

En los casos en que ingrese un valor numérico, el botón [E] no funcionará como botón "Enter" sino que moverá el cursor hacia la derecha. Cuando el cursor esté en la última posición de la derecha, el [E] funcionará como la tecla Enter.

Ejemplo 2: La ilustración de abajo muestra la pantalla *Límite inf caudal*. El cursor debajo del 3 está en el lugar de las unidades. En este caso, presione **[E]** para mover el cursor un dígito a la derecha.

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       3.00%
CHG: +,-       NEXT:E
```

Presione [E]

```
LOW FLOW CUTOFF
 % of    300.000 GPM
       3.00%
CHG: +,-       NEXT:E
```

SEGURIDAD

La función de seguridad del M2000 le da la opción de restringir el acceso al medidor a través de un número de identificación personal (PIN) de cinco dígitos. El administrador del sistema puede fijar un PIN único para cada uno de los tres niveles de acceso:

- **Administración** – permite el acceso a todas las pantallas de configuración del menú del M2000.
- **Servicio** – permite el acceso a las pantallas de configuración del menú tanto en nivel Service como en nivel User.
- **Usuario** – solo permite el acceso a las pantallas de configuración del menú en nivel User.

No todos los niveles de acceso deben estar configurados. Si no hay un PIN establecido, cualquier usuario del M2000 tendrá acceso a todas las funciones.

NOTA: Los ajustes de seguridad también se aplicarán al acceso remoto. Todas las copias de datos dirigidas al medidor se bloquearán a menos que el usuario inicie sesión en forma remota.

Cómo fijar el PIN de administración

Los usuarios que ingresan con el PIN de administración tienen acceso a todas las pantallas de configuración del menú del M2000.

Para fijar el PIN de administrador, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:

1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*.
2. Seleccione **Fijar PIN admin** para ver la pantalla *Admin PIN*.
3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado.
4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.

Cómo fijar el PIN de servicio

Los usuarios que ingresan con el PIN de servicio tienen acceso a las pantallas de configuración del menú en nivel Service. Los usuarios de servicio no tendrán acceso a las pantallas administrativas.

NOTA: Para poder fijar un PIN de nivel de servicio, primero deberá establecer un PIN de administración.

Para fijar el PIN de servicio, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:

1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*.
2. Seleccione **Fijar PIN servicio** para ver la pantalla *El PIN de servicio*.
3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado.
4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.

Cómo fijar el PIN de usuario

Los usuarios que ingresan con el PIN de usuario tienen acceso a procedimientos de nivel de usuario. Los usuarios no tendrán acceso a las pantallas administrativas o de servicio.

NOTA: Para poder fijar un PIN de nivel de usuario, primero deberá establecer un PIN de administración y un PIN de servicio.

Para fijar el PIN de usuario, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:

1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*.
2. Seleccione **Fijar PIN usuario** para ver la pantalla *Pin usuario*.
3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado.
4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.

Cómo ingresar su número de identificación personal (PIN)

Si su sistema se configuró con seguridad basada en un PIN, necesitará ingresar un PIN para tener acceso a las funciones de programación. Hay tres niveles de acceso posibles, cada uno con su propio PIN único: Usuario, Servicio y Administración. El administrador del sistema le suministrará el PIN correspondiente.

NOTA: Todos los PIN se establecen en la fábrica con 00000. En esta configuración, no se le pedirá que ingrese un PIN. Si el administrador del sistema no estableció el PIN, al presionar [E] en la *pantalla Start* se abre el *menú principal*.
Si olvidó su PIN, llame a servicio al cliente de Badger Meter para obtener una contraseña maestra. Cuando llame, tenga a mano el código de seguridad que aparece en la esquina superior derecha de la pantalla *Solicitud PIN*.

Siga estos pasos para ingresar su PIN en el M2000:

1. En el *menú principal*, presione **[E]**. Se abre la pantalla *Solicitud PIN*.

```
PIN REQUEST    12345
 Please enter
    pin #:  00000
CHG:+,-       NEXT:E
```

Código de seguridad

2. Presione **[+]** para incrementar el número.
3. Presione **[E]** para mover el cursor hasta el próximo dígito.
4. Repita los pasos para establecer cada uno de los cinco dígitos correspondientes al PIN.
5. Presione **[E].** Si ingresó un PIN válido, se abrirá el *Menú principal* para indicar su nivel de acceso.

   Si ingresó el PIN incorrecto, verá la siguiente pantalla:

```
MENU ACCESS
   DENIED
```

   - Presione **[E]** para volver a la pantalla *Solicitud PIN*.
   - Repita los pasos 1 a 5.

NOTA: Asegúrese de cerrar sesión cuando haya terminado de trabajar con el M2000. De lo contrario, habrá una demora de cinco minutos entre su última actividad y el tiempo en que el M2000 cerrará la sesión automáticamente.

CÓMO CONFIGURAR EL M2000 CON LA CONFIGURACIÓN RÁPIDA

El M2000 le ofrece un herramienta de configuración rápida que le permite programar o cambiar los ajustes de unidades caudal, unidades del totalizador, caudal fondo escala y límite inf caudal. Para abrir la configuración rápida, seleccione **Config rápida** en el *menú de inicio*.

Configuración rápida

Unidad caudal
[GPM]

Unidades caudal le permite establecer la unidad de medida del índice de flujo y el caudal fondo escala.

Para cambiar el valor de Unidades caudal, siga estos pasos en el menú *Config rápida*.

1. Seleccione **Unidades caudal** para ver la pantalla *Unidades caudal*.
2. Presione **[↑]** o **[↓]** para colocar la flecha junto a una de las siguientes unidades caudal:

Código	***Unidad caudal***
LPS	Litros/segundo
LPM	Litros/minuto
LPH	Litros/hora
M^3S	Metros cúbicos/ segundo
M^3M	Metros cúbicos/ minuto
M^3H	Metros cúbicos/hora
F^3S	Pies cúbicos/segundo
F^3M	Pies cúbicos/minuto
F^3H	Pies cúbicos/hora
GPS	Galones/segundo

Código	***Unidad caudal***
GPM	Galones/minuto
GPH	Galones/hora
MGD	Mega galones/día
IGS	UKG/segundo
IGM	UKG/minuto
IGH	UKG/hora
LbM	Libras/minuto
OPM	Onzas/minuto
BPM	Barriles/minuto

3. Presione **[E]** para guardar la configuración de las unidades caudal.

Unidades total
[USG]

Unidades total establece las unidades de medida para los totalizadores.

Para cambiar el valor de Unidades total, siga estos pasos en la pantalla *Unidades total*.

1. Presione **[↑]** o **[↓]** para colocar la flecha junto a una de las siguientes Unidades total:

Código	***Unidades total***
L	Litro
HL	Hectolitro
M^3	Metro cúbico
CFt	Pies cúbicos
USG	Galón estadounidense
MG	Megagalón

Código	***Unidades total***
UKG	Galón imperial
Lb	Libra
Oz	Onza líquida
Aft	Acres-pies
BBL	Barril

2. Presione **[E]** para guardar la configuración de las Unidades total.

Configuración rápida	
Caudal fondo escala	El Caudal fondo escala establece el flujo máximo que se espera que mida el sistema. Este parámetro tiene influencia sobre otros parámetros del sistema. Estos parámetros incluyen: • Frec señal salida – La frecuencia a escala completa que se observa en el caudal fondo escala • Límite inf caudal – Los cambios a escala completa afectan el límite de corte de la medición • Salidas de alarmas – Los cambios al caudal fondo escala regulan los límites para generar alarmas con punto de ajuste • Salidas de pulso – Los cambios al caudal fondo escala regulan la frecuencia de pulso y el ciclo de servicio • Salida analógica – Los cambios al caudal fondo escala regulan la interpretación de la señal de salida analógica Cambie el caudal fondo escala según el tamaño del medidor y los requisitos de la aplicación. Verifique que el caudal fondo escala esté dentro de los límites recomendados para el rango de flujo del medidor. Con respecto a la velocidad del flujo, los límites del medidor van de 0,1 a 39,4 pies/segundo. El caudal fondo escala es válido para ambas direcciones de flujo. **NOTA:** Si la tasa de flujo supera la configuración de fondo escala, un mensaje de error indica que el rango de fondo escala configurado se superó. Sin embargo, el medidor seguirá trabajando. Esto afectará la latencia de las salidas de pulso y podría ocasionar un desborde. Asimismo, la salida analógica también puede ponerse en modo de alarma. Para configurar o cambiar el Caudal fondo escala, siga estos pasos en el menú *Config rápida*: 1. Seleccione **Caudal fondo escala** para ver la pantalla *Caudal fondo escala*. 2. Configure el valor de caudal fondo escala según lo desee. 3. Presione **[E]** para guardar el valor de caudal fondo escala y volver al menú *Medidas*.
Límite inf caudal	Límite inf caudal define el límite en el que la medición de flujos se llevará a cero. Se puede configurar el valor de límite puede de 0% a 10% del caudal fondo escala. El aumento de este límite ayudará a evitar lecturas falsas durante situaciones de "falta de flujo" posiblemente ocasionadas por la vibración de la tubería o el ruido del sistema inherente. Para cambiar Límite inf caudal, siga estos pasos en la pantalla *Límite inf caudal*. 1. Configure el valor de Límite inf caudal según lo desee, entre 0% y 10%. 2. Presione **[E]** para guardar el valor.

REFERENCIA RÁPIDA

- Menú principal
  - Configuración
    - Factor escala
    - Detec tubería vacía
    - Frec alimentación
    - Frec excitación
    - Diámetro tubería
    - Factor del sensor
    - Compensac. sensor
  - Medidas
    - Unidad velocidad
    - Unidad caudal
    - Unidades total
    - Caudal fondo escala
    - Límite inf caudal
    - Dirección flujo
    - Fact amortiguación
  - Entradas/Salidas
    - Salida analógica
    - Entrada digital 1
    - Salida digital 1
    - Salida digital 2
    - Salida digital 3
    - Salida digital 4
    - Simulación caudal
  - Borrar totales
    - T1
    - T2
    - T+
    - T–
    - TN
    - PS
    - Tpwroff
  - Comunicaciones
    - Ajustes puerto A
    - Ajustes puerto B
    - Diagnóstico
  - Avanzado
    - Dataloger
    - Copia del token
    - ADE
    - Multiplicador de unidades
    - Ctrl retroilumin
    - Calib analógica
    - Filtro software
    - Cal. tub vacía
    - Seguridad
  - Info/Ayuda
    - Recuento errores
    - Recuento datos rec
    - Total de encendid
    - Total de apagados
    - Info versión
    - Número serie
    - Tag del contador
    - Info placa hija
    - Polarization Volt
    - Rest val predet
  - Selección idioma
    - Inglés
    - Español

CÓMO USAR LAS OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DEL MENÚ PRINCIPAL DEL M2000

Las siguientes opciones de programación del M2000 están disponibles en el *menú principal*:

- *Configuración*
- *Medidas*
- *Entradas/Salidas*
- *Borrar totales*
- *Comunicaciones*
- *Avanzado*
- *Info/Ayuda*
- *Selección idioma*

En la siguiente sección, el nivel de seguridad correspondiente para cada opción del menú se indica de esta manera:

A	S	U
Administrativo	Servicio	Usuario

Las opciones que se pueden configurar en *Config rápida* se indican con:

Los valores predeterminados de fábrica se muestran entre corchetes.

NOTA: Las opciones que se muestran como [Factory Set (configurado en la fábrica)] no se deben cambiar sin instrucciones específicas del personal autorizado de Badger Meter.

Configuración	
Factor de escala [0,0%] S	Cambiar el factor de escala le permite ajustar la precisión del medidor sin alterar los parámetros de fábrica. Puede adaptar el medidor para cumplir con requisitos de aplicación variables. Por ejemplo, si el medidor registra por debajo del 0,5 por ciento, configure el factor de escala en +0,5%. Si el medidor registra por encima del 0,5 por ciento, configure el factor de escala en –0,5%. Para configurar el factor de escala, siga estos pasos en el menú *Configuración*: 1. Seleccione **Factor escala**, para abrir la pantalla *Factor escala*. 2. Configure el valor Factor escala según lo desee. 3. Presione **[E]** para guardar el nuevo valor y volver al menú *Configuración*.
Detección de tubería vacía [Apagado] S	Cuando está en posición Encendida, Detec tubería vacía indica a las salidas y la pantalla que el medidor no está totalmente lleno. Cuando está en posición Apagada, Detec tubería vacía está desactivada. La activación de la detección de tubería vacía requiere una calibración única. La calibración se describe en la sección Calibración de tubería vacía del menú *Avanzado*. Para configurar Detec tubería vacía, siga estos pasos en el menú *Configuración*: 1. Seleccione **Detec tubería vacía** para ver la pantalla *Detec tubería vacía*. 2. Coloque la flecha junto a **Encendida** o **Apagada**. 3. Presione **[E]** para guardar la selección de Detec tubería vacía y volver al menú *Configuración*.

<table>
<tr><th colspan="2">Configuración</th></tr>
<tr><td>Frecuencia de alimentación
[60 Hz]
S</td><td>Frecuencia de alimentación ofrece inmunidad de medición al ruido industrial proveniente de una alimentación de suministro eléctrico.
Para configurar la frecuencia de alimentación, siga estos pasos en el menú Configuración:
1. Seleccione Frec alimentación para ver la pantalla Frecuencia de alimentación.
2. Coloque la flecha junto a 50 Hz o 60 Hz.
3. Presione [E] para guardar la frecuencia de línea eléctrica y volver al menú Configuración.</td></tr>
<tr><td>Frecuencia de excitación
[Configurado de fábrica]
A</td><td>El parámetro Frecuencia de excitación se configura en la fábrica. Puede cambiar la Frecuencia de excitación para configurar la excitación de CC de las bobinas. Las frecuencias admitidas dependen de la frecuencia de alimentación configurada:
<table>
<tr><th>50 Hz</th><th>60 Hz</th></tr>
<tr><td>1 Hz</td><td>1 Hz</td></tr>
<tr><td>3,125 Hz</td><td>3,75 Hz</td></tr>
<tr><td>6,25 Hz</td><td>7,5 Hz</td></tr>
<tr><td>12,5 Hz</td><td>15 Hz</td></tr>
</table>
Para configurar la Frecuencia de excitación, siga estos pasos en el menú Configuración:
1. Seleccione Frec excitación para ver la pantalla Frecuencia excitación.
2. Coloque la flecha junto a la frecuencia deseada.
3. Presione [E] para guardar la frecuencia de excitación y volver al menú Configuración.</td></tr>
<tr><td>Diámetro de la tubería
[Configurado de fábrica]
A</td><td>El parámetro Diámetro tubería se configura en la fábrica. En caso de que se cambie el amplificador, verifique que el diámetro de la tubería coincida con el tamaño de la tubería instalada.
Para cambiar el Diámetro de la tubería, siga estos pasos en el menú Configuración:
1. Seleccione Diámetro tubería para abrir la pantalla Diámetro tubería.
2. Coloque la flecha junto a uno de los diámetros de tubería.
3. Presione [E] para guardar el diámetro de la tubería y volver al menú Configuración.</td></tr>
<tr><td>Factor de sensor
[Configurado de fábrica]
A</td><td>El parámetro Factor sensor se configura en la fábrica. Este factor compensa los errores de precisión provocados por el sensor instalado. Si se requiere un ajuste de precisión del medidor, consulte el factor escala.
En caso de que se cambie el amplificador, este parámetro debe volver a programarse con el factor sensor original.</td></tr>
<tr><td>Compensación del sensor
[Configurado de fábrica]
A</td><td>El parámetro Compensac. sensor se configura en la fábrica. Este parámetro compensa los errores de precisión provocados por el sensor instalado. Si se requiere un ajuste de precisión del medidor, consulte el factor escala.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Medidas</th></tr>
<tr><td>Unidades de velocidad
[???]</td><td>Unidad velocidad le permite configurar…</td></tr>
<tr><td>Unidades caudal
[GPM]</td><td>Las Unidades caudal le permite establecer la unidad de medida del índice de flujo y el caudal fondo escala. Al cambiar el parámetro de unidades caudal, se reajusta el parámetro de caudal fondo escala. Por ejemplo, si pasa de gpm a gps, hará que el caudal fondo escala pase de 60 gpm a 1 gps.
Para cambiar las Unidades caudal, siga estos pasos en el menú Medidas:
1. Seleccione Unidades caudal para ver la pantalla Unidades caudal.
2. Coloque la flecha junto a una de las siguientes opciones de unidad caudal:
<table>
<tr><th>Código</th><th>Unidad caudal</th></tr>
<tr><td>LPS</td><td>Litros/segundo</td></tr>
<tr><td>LPM</td><td>Litros/minuto</td></tr>
<tr><td>LPH</td><td>Litros/hora</td></tr>
<tr><td>M^3S</td><td>Metros cúbicos/segundo</td></tr>
<tr><td>M^3M</td><td>Metros cúbicos/minuto</td></tr>
<tr><td>M^3H</td><td>Metros cúbicos/hora</td></tr>
<tr><td>F^3S</td><td>Pies cúbicos/segundo</td></tr>
<tr><td>F^3M</td><td>Pies cúbicos/minuto</td></tr>
<tr><td>F^3H</td><td>Pies cúbicos/hora</td></tr>
<tr><td>GPS</td><td>Galones/segundo</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Código</th><th>Unidad caudal</th></tr>
<tr><td>GPM</td><td>Galones/minuto</td></tr>
<tr><td>GPH</td><td>Galones/hora</td></tr>
<tr><td>MGD</td><td>Mega galones/día</td></tr>
<tr><td>IGS</td><td>UKG/segundo</td></tr>
<tr><td>IGM</td><td>UKG/minuto</td></tr>
<tr><td>IGH</td><td>UKG/hora</td></tr>
<tr><td>LbM</td><td>Libras/minuto</td></tr>
<tr><td>OPM</td><td>Onzas/minuto</td></tr>
<tr><td>BPM</td><td>Barriles/minuto</td></tr>
</table>
3. Presione [E] para guardar las unidades caudal y volver al menú Medidas.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Medidas</th></tr>
<tr><td>Unidades total
[USG]</td><td>
El parámetro Unidades total establece las unidades de medida para los totalizadores.
Para cambiar el valor de Unidades total, siga estos pasos en el menú Medidas.
1. Seleccione Unidades total para ver la pantalla Unidades total.
2. Coloque la flecha junto a una de las siguientes Unidades total:
<table>
<tr><th>Código</th><th>Unidades total</th></tr>
<tr><td>L</td><td>Litros</td></tr>
<tr><td>HL</td><td>Hectolitros</td></tr>
<tr><td>M^3</td><td>Metros cúbicos</td></tr>
<tr><td>CFt</td><td>Pies cúbicos</td></tr>
<tr><td>USG</td><td>Galones EEUU</td></tr>
<tr><td>MG</td><td>Mega galones</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Código</th><th>Unidades total</th></tr>
<tr><td>UKG</td><td>Galones ING</td></tr>
<tr><td>Lb</td><td>Libras</td></tr>
<tr><td>Oz</td><td>Onzas líquidas</td></tr>
<tr><td>Aft</td><td>Acres-pies</td></tr>
<tr><td>BBL</td><td>Barriles</td></tr>
</table>
3. Presione [E] para guardar la unidades total y volver al menú Medidas.
</td></tr>
<tr><td>Caudal fondo escala
[Configurado de fábrica]</td><td>
El parámetro Caudal fondo escala establece el flujo máximo que se espera que mida el sistema. Este parámetro tiene influencia sobre otros parámetros del sistema. Estos parámetros incluyen:
• Frec señal salida – La frecuencia a escala completa que se observa en el caudal fondo escala
• Límite inf caudal – Los cambios a escala completa afectan el límite de corte de la medición
• Salidas de alarmas – Los cambios al caudal fondo escala regulan los límites para generar alarmas con punto de ajuste
• Salidas de pulso – Los cambios al caudal fondo escala regulan la frecuencia de pulso y el ciclo de servicio
• Salida analógica – Los cambios al caudal fondo escala regulan la interpretación de la señal de salida analógica
Cambie el caudal fondo escala según el tamaño del medidor y los requisitos de la aplicación. Verifique que el caudal fondo escala esté dentro de los límites recomendados para el rango de flujo del medidor. Con respecto a la velocidad del flujo, los límites del medidor van de 0,1 a 39,4 pies/segundo.
El caudal fondo escala es válido para ambas direcciones de flujo.
NOTA: Si la tasa de flujo supera la configuración de fondo escala, un mensaje de error indica que el rango de fondo escala configurado se superó. Sin embargo, el medidor seguirá trabajando. Esto afectará la latencia de las salidas de pulso y podría ocasionar un desborde. Asimismo, la salida analógica también puede ponerse en modo de alarma.
Para cambiar el Caudal fondo escala, siga estos pasos en el menú Medidas:
1. Seleccione Caudal fondo escala para ver la pantalla Caudal fondo escala.
2. Configure el valor de caudal fondo escala según lo desee.
3. Presione [E] para guardar el valor de caudal fondo escala y volver al menú Medidas.
</td></tr>
</table>

Medidas	
Límite inf caudal [0,2%]	Límite inf caudal define el límite en el que la medición de flujos se llevará a cero. Se puede configurar el valor de límite puede de 0% a 10% del caudal fondo escala. El aumento de este límite ayudará a evitar lecturas falsas durante situaciones de "falta de flujo" posiblemente ocasionadas por la vibración de la tubería o el ruido del sistema inherente. Para cambiar el valor de Límite inf caudal, siga estos pasos en el menú *Medidas*. 1. Seleccione **Límite inf caudal** para ver la pantalla *Límite inf caudal*. 2. Configure el valor de Límite inf caudal según lo desee. 3. Presione **[E]** para guardar el nuevo valor de Límite inf caudal.
Dirección de flujo [Bidireccional]	La Dirección de flujo le permite configurar el medidor para que solo mida el flujo hacia adelante (unidireccional) o tanto el flujo directo como el flujo inverso (bidireccional). **Unidireccional** El flujo se totaliza en una sola dirección. La dirección de flujo está indicada por una flecha impresa en la etiqueta del sensor. Las medidas unidireccionales de la pantalla principal incluyen: • T1: Registra el flujo directo y se puede reiniciar a través del menú o MODBUS RTU • T2: Registra el flujo directo y se puede reiniciar a través del menú o MODBUS RTU o de la entrada digital configurada para reinicio remoto **Bidireccional** El flujo se totaliza en ambas direcciones. Las medidas bidireccionales de la pantalla principal incluyen: • T+: Registra el flujo directo y se puede reiniciar a través del menú o MODBUS RTU • T–: Registra el flujo inverso y se puede reiniciar a través del menú o MODBUS RTU • TN: Registra el flujo total, T+ y T–, y se puede reiniciar a través del menú o MODBUS RTU Para cambiar la dirección del flujo, siga estos pasos en el menú *Medidas*. 1. Seleccione **Dirección flujo** para ver la pantalla *Dirección flujo*. 2. Seleccione **Uni-Direccional** o **Bi-Direccional**. 3. Presione **[E]** para guardar la dirección del flujo y volver al menú *Medidas*.
Factor de amortiguación [Sin amortiguación]	El factor de amortiguación establece la estabilidad del índice de flujo medido. Si se observan oscilaciones hacia adelante y hacia atrás en el índice de flujo en situaciones de flujo normal, aumente este valor gradualmente hasta que se estabilice. Este parámetro no tiene efecto sobre los totalizadores. Para cambiar el valor de Factor de amortiguación, siga estos pasos en el menú *Medidas*. 1. Seleccione **Fact amortiguación** para ver la pantalla *Fact amortiguación*. 2. Seleccione uno de los siguientes factores de amortiguación: 1 Segundo — 10 Segundos 2 Segundos — 20 Segundos 3 Segundos — 30 Segundos 4 Segundos — No amortiguación 5 Segundos 3. Presione **[E]** para guardar el factor de amortiguación y volver al menú *Medidas*.

Entradas/Salidas		
Salida analógica	**Rango** [4 a 20 mA] S	El parámetro Salida analógica establece el rango de la señal de salida analógica. Para cambiar el rango de Salida analógica, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida analógica** para ver la pantalla *Salida analógica*. 2. Seleccione una de las siguientes opciones: • de 4 a 20 mA • de 0 a 20 mA • de 2 a 10 mA • de 0 a 10 mA 3. Presione **[E]** para guardar la salida analógica y volver al menú *Entradas/Salidas*:
	Modo de alarma [Desactivado] S	Este parámetro configura el comportamiento de la salida analógica durante situaciones de alarma. Existen tres opciones para este parámetro: NINGUNA, BAJA y ALTA. **NINGUNA:** La señal analógica se basa en el índice de flujo y siempre dentro del rango configurado **BAJA:** En situaciones de alarma, la señal analógica tendrá 2 mA menos que el rango más bajo configurado **ALTA:** En situaciones de alarma, la señal analógica tendrá 2 mA más que el rango más alto configurado Por ejemplo, si el rango analógico es de 4 a 20 mA y el modo de alarma está configurado en HIGH, durante una situación de alarma de caudal fondo escala, la corriente de salida analógica será de 22 mA. Para cambiar el modo de alarma de salida analógica, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Modo de alarma** para ver la pantalla *Modo de alarma*. 2. Seleccione una de las siguientes opciones: • NINGUNA • BAJA • ALTA 3. Presione **[E]** para guardar el modo de alarma y volver al menú *Entradas/Salidas*.
Entrada digital	Entrada digital le permite configurar el funcionamiento de la entrada digital. Se admiten las siguientes funciones: • Reset remoto – Borrar totales T2 (unidireccional) • Reset preselección – Vuelve el totalizador de lotes PS a la cantidad preseleccionada y borra el T2 (unidireccional) • Pos volver cero – Hace que el índice de flujo llegue a cero (no se totaliza) • ADE – Entrada configurada para el manejo de ADE. Consulte Para cambiar la Entrada digital, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Entrada digital** para ver la pantalla *Entrada digital*. 2. Seleccione la función que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la entrada digital y volver al menú *Entradas/Salidas*.	

Entradas/Salidas		
Salida digital	***Pulsos/unidad*** [1]	El parámetro Pulsos/Unidad le permite establecer cuántos pulsos por unidad de medida se transmitirán a aplicaciones remotas. Por ejemplo, supongamos que la unidad de medida es galones: • Configurar Pulsos/Unidad en 1 hará que se transmita 1 pulso cada un galón • Configurar Pulsos/Unidad en 0,01 hará que se transmita 1 pulso cada 100 galones Debe configurar Pulsos/Unidad si la función de la salida seleccionada va a ser pulso directo, reverso o AMR. Este parámetro se debe analizar con los parámetros Amplitud pulso y Caudal fondo escala. La frecuencia de pulso máximo es 10 kHz. La frecuencia es correlativa con el índice de flujo. La violación de los límites de frecuencia de salida generará un error de configuración. Para cambiar Pulsos/Unidad, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1** o **2** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Pulsos/Unidad** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Pulsos/Unidad*. 3. Ingrese el valor de Pulsos/Unidad. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.
	Amplitud pulso [0 ms]	El parámetro Amplitud pulso establece la duración de la actividad del pulso que se transmite. El rango configurable es de 0 a 1000 ms. • Configuración de amplitud pulso no igual a cero - la duración de la inactividad del pulso que se transmite depende del índice de flujo. La duración de inactividad va a ser, al menos, la duración de actividad configurada. Con el caudal fondo escala, la duración de actividad es igual a la duración de inactividad. La frecuencia de salida configurable máxima se limita a 500 Hz. • Configuración de 0 ms en amplitud de pulso - el ciclo de servicio del pulso transmitido está en 50 por ciento y permite una frecuencia de salida configurable máxima de 10 kHz. Este parámetro se debe analizar con los parámetros Pulsos/Unidad y Caudal fondo escala. La frecuencia de pulso máximo es 10 kHz. La frecuencia es correlativa con el índice de flujo. La violación de los límites de frecuencia de salida generará un error de configuración. Para cambiar la amplitud pulso, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1** o **2** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Amplitud pulso** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Amplitud pulso*. 3. Ingrese el valor de Amplitud pulso. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.

Entradas/Salidas		
Salida digital	***Cantidad preseleccionada*** [0,0] S	La cantidad preseleccionada le permite establecer el valor de reinicio para el totalizador PS asociado cuando la entrada digital está configurada en Reset preselección. Para cambiar la cantidad preseleccionada, siga estos pasos en el menú *Entradas/ Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1**, **2, 3 o 4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Cantidad Preselec** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Cantidad Preselec*. 3. Ingrese el valor de la cantidad preseleccionada. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*. **NOTA:** Solo puede configurar una cantidad preseleccionada. Si configuró la cantidad preseleccionada para Salida digital 1, será la misma para 2, 3 y 4.
	Punto de ajuste MÍN. [0%] S	Este parámetro establece, en forma de porcentaje del caudal fondo escala, el límite en el que se activará la alarma de salida. Los índices de flujo que estén por debajo del límite activarán la alarma de salida. Para cambiar el punto de ajuste mínimo, siga estos pasos en el menú *Entradas/ Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1**, **2, 3 o 4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Punto ajuste MÍN** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Punto ajuste MÍN*. 3. Ingrese el valor del punto de ajuste mínimo. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.
	Punto de ajuste MÁX [100%] S	Este parámetro establece, en forma de porcentaje del caudal fondo escala, el límite en el que se activará la alarma de salida. Los índices de flujo que estén por encima del límite activarán la alarma de salida. Para cambiar el punto de ajuste máximo, siga estos pasos en el menú *Entradas/ Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1**, **2, 3 o 4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Punto ajuste MÁX** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Punto ajuste MÁX*. 3. Ingrese el valor del punto de ajuste máximo y presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.

Entradas/Salidas		
Salida digital	***Tipo de señal de salida*** [1: Normalmente abierto] [2: Normalmente abierto] [3: Normalmente abierto] [4: Normalmente cerrado] S	El parámetro Tipo de señal de salida le permite programar el interruptor de salida para que esté normalmente abierto o normalmente cerrado. Si se selecciona que esté normalmente abierto, el interruptor de salida está abierto (sin corriente) cuando la salida está inactiva y está cerrado (fluye corriente) cuando la salida está activa. Si se selecciona que esté normalmente cerrado, el interruptor de salida está cerrado (fluye corriente) cuando la salida está inactiva y está abierto (sin corriente) cuando la salida está activa. Para cambiar el Tipo de señal de salida, siga estos pasos en el menú principal *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1**, **2, 3 o 4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital***,** seleccione **Tipo señal salida** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Tipo señal salida*. 3. Seleccione **Normalmente abierto** o **Normalmente cerrado**. 4. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.
	Tipo de hardware [3: Colector abierto] [4: Colector abierto] S	El parámetro Tipo de hardware le permite seleccionar el tipo de hardware que se usa para transmitir la señal: colector abierto o relé de estado sólido. Para cambiar el Tipo de hardware, siga estos pasos en el menú principal *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 3 o 4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Tipo de hardware** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Tipo de hardware*. 3. Seleccione **Colector abierto** o **Relé**. 4. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.
	Frecuencia fondo escala [3: 1000 Hz] S	El parámetro Frecuencia fondo escala establece la frecuencia de salida de caudal fondo escala cuando el índice de flujo es igual al caudal fondo escala configurado. Para cambiar la Frecuencia fondo escala, siga estos pasos en el menú principal *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 3** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Frec fondo escala** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Frec fondo escala*. 3. Configure el valor de Frecuencia fondo escala según lo desee. 4. Presione **[E]** para guardar el nuevo parámetro y volver al menú *Salida digital*.

Entradas/Salidas		
Salida digital	***Selección función*** [1: Pulso directo] [2: Pulso reverso] [3: Pulso de frecuencia] [4: Alarma error]	Salida digital le permite configurar el funcionamiento de la salida asociada. Se admiten las siguientes operaciones: • Pulso reverso – Genera pulsos durante situaciones de flujo inverso. • Pulso directo – Genera pulsos durante situaciones de flujo directo. • Frec señal salida – Genera pulsos correlativos con el valor absoluto del índice de flujo. • Salida preseleccion – Ofrece indicaciones cuando se llegó a la cantidad de lote preseleccionada. • Punto ajuste caudal – Ofrece indicaciones cuando el índice de flujo supera los límites definidos por los puntos de ajuste del flujo. • Alimentación 24V DC – Suministra 24 voltios constantes en la salida (hace que el tipo de salida esté normalmente abierto). • Alarma error – Ofrece indicaciones cuando el medidor tiene una situación de error. Las situaciones de error incluyen errores de tubería vacía, errores de caudal fondo escala y errores del sensor. • Dirección flujo – Ofrece indicaciones sobre la dirección del flujo actual (Inactive = inverso o sin flujo, Active = directo). • Alarma tubería vacía – Ofrece indicaciones cuando la tubería está vacía. • ADE – Ofrece información del medidor en formato digital. Consulte Para cambiar Selección función, siga estos pasos en el menú principal *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Salida digital 1**, **2, 3** o **4** y presione **[E]** para abrir el menú *Salida digital*. 2. En el menú *Salida digital*, seleccione **Selección función** y presione **[E]** para abrir la pantalla *Selección función*. 3. Seleccione la función que desee. 4. Presione **[E]** para guardar y volver al menú *Salida digital*.
Simulación caudal [Apagado]	Simulación caudal ofrece simulación de salida basada en un porcentaje del caudal fondo escala. La simulación no acumula los totalizadores. El rango de simulación incluye de –100% a 100% del caudal fondo escala. El parámetro Simulación caudal le permite configurar el rango de simulación en incrementos de 10%. Para cambiar Simulación caudal, siga estos pasos en el menú *Entradas/Salidas*: 1. Seleccione **Simulación caudal** para ver la pantalla *Simulación caudal*. 2. Haga clic en **[+]** para aumentar el porcentaje por 10 o en **[–]** para reducir el porcentaje por 10. 3. Presione **[E]** para guardar la configuración que se muestra y volver al menú *Entradas/Salidas*.	

Borrar totales	
T1 S	El totalizador unidireccional se reinicia dentro del administrador de menú o a través de comunicaciones remotas. Al borrar T1 también se borra el contador de recuento asociado.
T2 U	El totalizador unidireccional se reinicia dentro del administrador de menú, a través de comunicaciones remotas o con la entrada digital correctamente configurada (función = reset remoto). Al borrar T2, también se borra el contador de recuento asociado.
T+ S	El totalizador de flujo directo bidireccional se reinicia dentro del administrador de menú o a través de comunicaciones remotas. Al borrar T+, también se borra el contador de recuento asociado.
T– S	El totalizador de flujo inverso bidireccional se reinicia dentro del administrador de menú o a través de comunicaciones remotas. Al borrar T–, también se borra el contador de recuento asociado.
TN S	Cuando se reinicia, el totalizador neto bidireccional borra los totalizadores de flujo directo e inverso (T+ y T–). Esto se reinicia dentro del administrador de menú o a través de comunicaciones remotas. Al borrar TN, también se borra el contador de recuento asociado.
PS S	El totalizador de lotes se reinicia con el valor de la cantidad preseleccionada que se configuró. Se reinicia dentro del administrador de menú, a través de comunicaciones remotas o con la entrada digital correctamente configurada (función = reset preselección).
Tpwroff S	El tiempo del medidor de acumulación de totalizadores sin energía externa se reinicia dentro del administrador de menú o a través de comunicaciones remotas.

Comunicación		
Ajustes puerto A	***Interfaz*** [MODBUS RTU] S	El parámetro Interface le permite configurar cómo se usará el puerto de comunicación RS232. • MODBUS RTU • Menú remoto (RDI – Interfaz de visualización remota) • Primo 3.x • Inhabilitar puerto La interfaz Remote Menu busca actualizaciones de visualización una vez por segundo. Si se detecta un cambio, los contenidos de la pantalla se transmiten en formato ASCII a través del puerto de comunicación RS232. La interfaz Remote Menu también permite navegar por el menú y controlar el medidor como si se usaran los pulsadores externos. Se admiten los caracteres de control del teclado <UP>,<DWN> y <ENTER> para navegar por los menús La interfaz Primo 3.x imita el sistema heredado del Primo 3.x Protocol. Este protocolo transmite una secuencia ASCII con el siguiente formato cada 500 ms: “RATE;0.0000; GPM; TOT1;150.0000; USG ; TOT2;150.0000; USG ;” – Para el modo unidireccional “RATE;0.0000; GPM; TOT+;10.0000; USG ; TOT-;50.0000; USG ;” – Para el modo bidireccional Para cambiar la interfaz, siga estos pasos en el menú *Ajustes puerto A*: 1. Seleccione **Interface** para ver la pantalla *Interface*. 2. Seleccione la interfaz que desee. 3. Presione **[E]** para guardar y volver al menú *Ajustes puerto A*.

Comunicación		
Ajustes puerto A	***Dirección del puerto*** [1] S	Este parámetro establece la dirección de MODBUS RTU. Las solicitudes de MODBUS RTU solo se procesarán si la dirección del puerto del medidor que se configuró coincide con la dirección de solicitud que se encuentra en el paquete MODBUS RTU. El rango de direcciones que admite MODBUS RTU es de 1 a 247. Los paquetes solicitados MODBUS RTU con una dirección 0 suponen que el paquete se va a tratar como un paquete de emisión. Para cambiar la dirección del puerto, siga estos pasos en el menú *Ajustes puerto A*: 1. Seleccione **Dirección puerto** para ver la pantalla *Dirección puerto*. 2. Seleccione el puerto que desee **(1 a 247)**. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Ajustes puerto A*.
	Dirección del puerto externo [1] S	Para uso de PROFIBUS® únicamente. Este parámetro permite la configuración de la dirección de tarjeta hija PROFIBUS DP.
	Tasa de baudios [9600] S	Se admiten las siguientes tasas de baudios • 9600 • 19200 • 38400 Para cambiar la tasa de baudios, siga estos pasos en el menú *Ajustes puerto A*: 1. Seleccione **Tasa de baudios** para ver la pantalla *Tasa de baudios*. 2. Seleccione una de las siguientes tasas de baudios: **9600**, **19200** o **38400**. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Ajustes puerto A*.
	Bits de data [8 bits] S	El parámetro Bits de data configura los bits de data del puerto. Se admiten los siguientes bits de data: • 8 bits • 7 bits • 5 bits Para cambiar los bits de data, siga estos pasos en el menú *Ajustes puerto A*: 1. Seleccione **Bits de data** para ver la pantalla *Bits de data*. 2. Seleccione una de las siguientes opciones: **8 Bits**, **7 Bits** o **5 Bits**. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Ajustes puerto A*.

<table>
<tr><th colspan="3">Comunicación</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Ajustes puerto A</td><td>Paridad
[Par]</td><td>Se admiten las siguientes paridades
• Par
• Impar
• No
Para cambiar la paridad, siga estos pasos en el menú Ajustes puerto A:
1. Seleccione Paridad para ver la pantalla Paridad.
2. Seleccione una de las siguientes opciones: No, Par u Impar.
3. Presione [E] para guardar la opción y volver al menú Ajustes puerto A.</td></tr>
<tr><td>Bits de paro
[1 bit de detención]</td><td>El parámetro Bits de paro configura los bits de paro del puerto. Se admiten los siguientes bits de paro:
• 1 bit de detención
• 2 bits de paro
Para cambiar los bits de paro, siga estos pasos en el menú Ajustes puerto A:
1. Seleccione Bits de paro para ver la pantalla Bits de paro.
2. Seleccione una de las siguientes opciones: 1 Bit de paro o 2 Bits de paro.
3. Presione [E] para guardar la opción y volver al menú Ajustes puerto A.</td></tr>
<tr><td>Ajustes puerto B</td><td>Dirección del puerto
[1]</td><td>Un puerto de comunicación adicional, conocido como Puerto B, se usa para ofrecer comunicaciones mejoradas con el medidor. Este puerto se encuentra en el terminal de 11 clavijas de la PCB. Hay protocolos optimizados como Hart, Profibus DP o Modbus RTU a través de RS485 disponibles. Además, este puerto de comunicación tiene propiedades configurables similares al puerto A. Consulte los siguientes manuales del usuario para obtener información adicional relacionada con las capacidades de comunicación mejoradas del M2000.
• Protocolo de comunicación HART®.
• Protocolo de comunicación PROFIBUS DP.
• Protocolo de comunicación MODBUS RTU.</td></tr>
<tr><td>Diagnóstico</td><td>Contadores de puerto
[0]</td><td>Los contadores de puerto se usan para hacer diagnósticos cuando se configuran para MODBUS RTU. Estos contadores solo se borran con el encendido.
<table>
<tr><th>Contador</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Pqtesprocesados</td><td>Cantidad de paquetes procesados por el medidor.</td></tr>
<tr><td>Pqtes emitidos</td><td>Cantidad de paquetes emitidos (dirección = 0) procesados por el medidor.</td></tr>
<tr><td>Errores de CRC</td><td>Cantidad de paquetes recibidos con error CRC; el paquete se descarta.</td></tr>
<tr><td>Pqtes Reciv</td><td>Cantidad de paquetes recibidos con una dirección de la dirección de puerto que se configuró.</td></tr>
<tr><td>Pqtes enviad</td><td>Cantidad de paquetes transmitidos en respuesta a un paquete recibido.</td></tr>
<tr><td>Errores de paridad</td><td>Cantidad de caracteres con errores de paridad (por ejemplo, el carácter recibido tiene una disparidad entre la cantidad de 1 y su bit de paridad); el paquete se descarta.</td></tr>
<tr><td>Errores framing</td><td>Cantidad de caracteres con errores framing (por ejemplo no se encuentra un bit de detención faltante– indica que se perdió la sincronización con el bit de inicio y que el carácter está encuadrado en forma incorrecta); el paquete se descarta.</td></tr>
<tr><td>Errores overrun</td><td>Cantidad de caracteres recibidos que no se procesaron debido a la degradación del rendimiento del sistema.</td></tr>
<tr><td>Detección Break</td><td>Cantidad de detecciones de cierre en la línea de transmisión (por ejemplo, la línea receptora es baja para transmisiones de 10-bits luego de un bit de paro faltante).</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Características avanzadas	
Multiplicador de unidades [Apagado]	El multiplicador de unidades establece la cantidad de unidades de medida que se tienen que acumular antes de que se actualicen los totalizadores de la pantalla. Esto también se conoce como configurar la cantidad de ceros "inactivos" en el totalizador de la pantalla. Por ejemplo:

Multiplicador de unidades menor a 1					
Multiplicador de unidades	Ejemplo				
APAGADO	0,00000 USG	0,00012 USG	0,00123 USG	0,01234 USG	0,12345 USG
0,0001	0,0000 USG	0,0001 USG	0,0012 USG	0,0123 USG	0,1234 USG
0,001	0,000 USG	0,000 USG	0,001 USG	0,012 USG	0,123 USG
0,01	0,00 USG	0,00 USG	0,00 USG	0,01 USG	0,12 USG
0,1	0,0 USG	0,0 USG	0,0 USG	0,0 USG	0,1 USG

Multiplicador de unidades mayor o igual a 1					
Multiplicador de unidades	Ejemplo				
OFF	0,00000 USG	1,23456 USG	12,34567 USG	123,4567 USG	1234,456 USG
1	0 USG	1 USG	12 USG	123 USG	1234 USG
10	0 USG	0 USG	10 USG	120 USG	1230 USG
100	0 USG	0 USG	0 USG	100 USG	1200 USG
1000	0 USG	0 USG	0 USG	0 USG	1000 USG

Para cambiar Multiplicador de unidades, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:

1. Seleccione **Multiplicador de unidades** para ver la pantalla *Multiplicador de unidades*.
2. Seleccione el multiplicador de unidades que desee.
3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.

Control de retroiluminación [Apagado en]	Puede configurar la retroiluminación del medidor de esta manera: Siempre encendida, siempre apagada y apagado en. Cuando está configurada con Apagado en, la retroiluminación se apaga automáticamente después de un minuto de inactividad (no se presionan botones). Al presionar cualquier botón, la retroiluminación se enciende, pero no pasa de inmediato al menú. Para cambiar el control de retroiluminación, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Ctrl retroilumin** para ver la pantalla *Ctrl retroilumin*. 2. Seleccione la opción que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.

Copia del token	Configuración	Consulte Guardar/Restaurar en el manual del usuario del M2000 para obtener detalles sobre la función Copia del token.
	Guardar en el token	
	Restaurar de token	
ADE	Tipo de protocolo	El tipo de protocolo activa la interfaz ADE. Al seleccionar S1 o S2, se configurará automáticamente la salida digital y la entrada digital N.° 1 para el funcionamiento de la ADE. La configuración manual de la salida y la entrada para el funcionamiento del ADE no está permitida y hará que aparezca un error en la pantalla. Consulte *"Interfaz ADE" en la página 50* para obtener detalles. S1 – Protocolo ADE estándar S2 – Protocolo ADE optimizado; ofrece información digital adicional Deshabilitar – Desactiva y elimina la configuración de la ADE
	Tipo de dial	4 – 8 dial

Calibración analógica	***Ajustes de usuario*** [Escala cero: 0 mA] [Fondo escala: 0 mA] S	Para establecer los ajustes de usuario de la calibración analógica, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Calib analógica**para ver el menú *Calib analógica*. 2. Seleccione **Ajustes usuario** para ver la pantalla *Ajustes usuario*. 3. Seleccione una de las siguientes opciones: • **Fijar Compens. 4 mA** • **Fijar Compens. 20 mA** 4. Configure la compensación que desee. 5. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Ajustes usuario*. 6. Presione **[E]** para volver al menú *Calib analógica*.
	Ajustes de fábrica [Configurado de fábrica] S	Para cambiar la Ajuste de fábrica de la calibración analógica, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Calib analógica**para ver el menú *Calib analógica*. 2. Seleccione **Ajustes fábrica** para ver la pantalla *Ajustes fábrica*. 3. Seleccione una de las siguientes opciones: • **Punto de calibración A** • **Punto de calibración B** 4. Configure el punto de calibración con la corriente de salida medida. 5. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Ajustes fábrica*. 6. Presione **[E]** para volver al menú *Calib analógica*.

Características avanzadas		
Filtro de software	***Descripción***	El filtro de software funciona como un filtro de aceleración. Cuando se configura correctamente, este filtro permite filtrar cambios rápidos en el flujo de líquido. En general, este filtro se usa en aplicaciones que tienen líquidos altamente conductores. Este filtro está diseñado para ayudar a estabilizar la salida analógica y mostrar las fluctuaciones.
	Activación [Apagado] 	La configuración del parámetro Activación habilita o deshabilita el filtro de aceleración del software. Para cambiar la configuración de Activación, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Activación** en el menú *Avanzado*. 2. Seleccione la configuración que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.
	Retraso del filtro [1] 	El parámetro Retraso del filtro le permite establecer la cantidad de tiempo que se mantendrá constante el flujo una vez que se activa el filtro. El filtro se activa a través de un componente de aceleración del líquido que supera el límite configurado. Para cambiar la configuración de Retraso del filtro, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Retraso filtro** en el menú *Avanzado*. 2. Seleccione la configuración que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.
	Factor de aceleración [1] 	El parámetro Factor de aceleración le permite configurar la aceleración máxima para un diámetro de tubería determinado y depende de la frecuencia de excitación. La velocidad máxima del líquido es de 12 m/s. La siguiente ecuación define la aceleración máxima del líquido: Aceleración (MÁX) = Factor de aceleración * 12 m/s * Área de la tubería * Frecuencia de excitación / 1,5 Si la aceleración de líquido alcanzada supera la aceleración máxima configurada, el flujo del líquido se mantendrá constante durante el tiempo que se estableció en el parámetro Retraso del filtro. Para cambiar la configuración de Factor de aceleración, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Factor de aceleración** en el menú *Avanzado*. 2. Seleccione la configuración que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.

Características avanzadas		
Filtro de software	***Flujo constante*** [150 M^3/Sec^2] 	En condiciones de flujo normal, siempre hay un componente de aceleración no igual a cero. Por ejemplo, si la aceleración del flujo activa el filtro, el medidor asumirá un flujo constante durante el tiempo de retraso del filtro, a menos que el flujo vuelva a su límite. Si está configurado correctamente, este parámetro ayuda a compensar los efectos excesivos del retraso del filtro. El parámetro Flujo constante le permite establecer el límite de aceleración para el flujo constante. Para cambiar la configuración de Flujo constante, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Flujo constante** en el menú *Avanzado*. 2. Seleccione la configuración que desee. 3. Presione **[E]** para guardar la opción y volver al menú *Avanzado*.
	Detección de punto máximo [0 M^3/Sec^2] 	La Detección de punto máximo ofrece un diagnóstico de los componentes de aceleración que se observan situaciones de flujo. Este parámetro registra la "marca de agua alta" del componente de aceleración que se mide. Este valor ayuda a configurar correctamente el parámetro Factor de aceleración. En general, establecerá el factor de aceleración en aproximadamente un 75% de la medición de Detección de punto máximo. Para cambiar la configuración de Detección de punto máximo, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Detección máximos** en el menú *Avanzado*. 2. Presione **[+]** para reiniciar. 3. Presione **[E]** volver al menú *Avanzado*.
Filtro del MDN	***Descripción***	Este filtro de software funciona como un filtro medio. Este filtro es muy sensible y se puede usar para estabilizar las mediciones de flujos. Este filtro se habilita al seleccionar un tamaño distinto a cero. Los tamaños de filtro admitidos son: • S5 - Tamaño 5 • S7 - Tamaño 7 • S9 - Tamaño 9 La técnica del filtro usará el valor medio de las últimas muestras de Sx para determinar la medición de flujos:

Características avanzadas	

Cal. de tub vacía
[Predeterminado]
	La conductividad del líquido afecta el rendimiento de las mediciones de tubería vacía. Si necesita detección de tubería vacía, deberá llevar a cabo este procedimiento de calibración de tubería vacía.
	Antes de comenzar con la calibración de tubería vacía, verifique que la detección esté activada. Además, realice los procedimientos de tubería vacía y tubería llena.
	Cómo calibrar una tubería vacía
	Antes de calibrar una tubería vacía, verifique que la tubería esté vacía.
	Para calibrar una tubería vacía, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:
	1. Seleccione **Calib tub vacía** para ver los menús de *Calibración*.
	2. Seleccione **Cal. tubería vacía** para ver el menú *Cal. tubería vacía*.
	3. Para activar la calibración, ponga el cursor en la línea de activación de la calibración y presione **[E]**.
	`CALIBRACIÓN DE TUBERÍA VACÍA`
	` Voltios = 3.00`
	`>Cal [ON]  E=OFF`
	` Salvar y Salir`
	4. Espere 30 segundos hasta que se estabilice la medición de voltaje.
	5. Para guardar la configuración, ponga el cursor en **Salvar y salir** y presione **[E]**.
	Cómo calibrar una tubería llena
	Antes de calibrar una tubería llena, verifique que la tubería esté llena.
	Para calibrar una tubería llena, siga estos pasos en el menú *Avanzado*:
	1. Seleccione **Calib tub vacía** para ver los menús de *Calibración*.
	2. Seleccione **Cal. tubería llena** para ver el menú *Cal. tubería llena*.
	3. Active la calibración al poner el cursor en la línea de activación de la calibración y presionar **[E]**.
	`CALIBRACIÓN DE TUBERÍA LLENA`
	` Voltios = 1.515`
	`>Cal [OFF]  E=ON`
	` Salvar y Salir`
	4. Espere 30 segundos hasta que se estabilice la medición de voltaje.
	5. Para guardar la configuración, ponga el cursor en **Salvar y salir** y presione **[E]**.

Características avanzadas		
Seguridad	***Fijar PIN de admin.*** [00000]	Los usuarios que ingresen con este PIN, tendrán acceso a todos los procedimientos del M2000. Para fijar el PIN de administrador, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*. 2. Seleccione **Fijar PIN admin** para ver la pantalla *Admin PIN*. 3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado. 4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.
	Fijar PIN de servicio [00000]	Los usuarios que ingresen con este PIN, tendrán acceso a todos los niveles de servicio y los procedimientos de nivel de usuario. Los usuarios de servicio no tendrán acceso a procedimientos administrativos. Para fijar el PIN de servicio, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*. 2. Seleccione **Fijar PIN servicio** para ver la pantalla *El PIN de servicio*. 3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado. 4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.
	Fijar PIN de usuario [00000]	Los usuarios que ingresen con este PIN, tendrán acceso a todos los procedimientos de nivel de usuario. Los usuarios de este nivel no tendrán acceso a procedimientos administrativos o de servicio. Para fijar el PIN de usuario, siga estos pasos en el menú *Avanzado*: 1. Seleccione **Seguridad** para ver el menú *Seguridad*. 2. Seleccione **Fijar PIN usuario** para ver la pantalla *Pin usuario*. 3. Establezca el número de PIN de cinco dígitos con el valor deseado. 4. Presione **[E]** para guardar el PIN y volver al menú *Seguridad*.

Info/Ayuda		
Recuento errores [0]	***Descripción***	Este menú ofrece un diagnóstico del rendimiento del medidor. A continuación, se pueden ver varios contadores de diagnóstico del sistema y sus definiciones. Use el criterio cuando interprete estos contadores. Estos valores se pueden alterar durante la configuración del sistema o al usar el dispositivo de verificación. Le sugerimos que reinicie estos contadores antes de comenzar a supervisar su sistema y que busque situaciones que puedan afectar el rendimiento.
	Sensor	La cantidad de veces que se detectó una situación de sensor inválido.
	Tubería vacía	La cantidad de veces que el medidor detectó una situación de tubería vacía.
	Fondo escala	La cantidad de veces que el flujo superó la configuración de caudal fondo escala.
	Totalizador	La cantidad de veces que los totalizadores superaron los límites del medidor.
	Sincro. Pulsos	La cantidad de veces que las salidas de pulso perdieron la sincronización.
	Interrupt. CAD	La cantidad de veces que se perdió una medición de entrada analógica.
	Rango CAD	La cantidad de veces que se superó el rango de medición de entrada analógica.
	Error sistema	Un mensaje del sistema de diagnóstico que indica el motivo de un reinicio del sistema.
	Reset sistema	La cantidad de veces que se reinició el medidor.
	Reset ID Sistema	Información de diagnóstico sobre un reinicio del sistema como consecuencia del vencimiento de los temporizadores internos.
	Error del token	Indica la cantidad de copias del parámetro de un token de memoria que no se pudo copiar al medidor.

Info/Ayuda	
Recuento datos rec [0] U	La cantidad de veces que los totalizadores acumularon 9.999.999.999 (10 mil millones). A medida que el medidor acumula, aparece un indicador en la pantalla. Cuando ocurre esto, le sugerimos que registre los totalizadores y el contador de recuento y reinicie los totalizadores. Al reiniciar los totalizadores, también se borra el contador de recuento. Para un medidor configurado en modo bidireccional, el recuento se representa mediante el totalizador neto (TN) como "*********". En esta situación, el totalizador neto (TN) se puede calcular usando la siguiente ecuación: $T(DIR) = [(RECUENTO_{T+} \times 10.000.000.000) + T+]$ $T(INV) = [(RECUENTO_{T-} \times 10.000.000.000) + T-]$ $TN = T(DIR) - T(INV)$ *Donde $RECUENTO_{Tx}$ es el total acumulado para el totalizador correspondiente* Para un medidor configurado en modo unidireccional, el totalizador se puede calcular usando la siguiente ecuación: $T1 = [(RECUENTO_{T1} \times 10.000.000.000) + T1]$ $T2 = [(RECUENTO_{T2} \times 10.000.000.000) + T2]$ *Donde $RECUENTO_{Tx}$ es el total acumulado para el totalizador correspondiente*
Total de encendido [No corresponde] U	La cantidad de veces que se encendió la unidad.
Total de apagados [No corresponde] U	La cantidad de veces que la unidad estuvo apagada.
Info de la versión [No corresponde] U	La versión actual del software.
Número de serie [No corresponde] U	El número de serie de fabricación con el formato AAMM####. Donde AAMM indica el año y el mes de fabricación y #### indica el número de secuencia.

Info/Ayuda	
Tag del contador	For PROFIBUS – Este parámetro solo se puede programar a través de comunicaciones PROFIBUS.
Información placa hija	Describe la versión actual de la tarjeta hija adjunta. **NOTA:** La tarjeta hija RS485 no se reconoce porque es un dispositivo de paso y no un conversor de protocolo inteligente como Hart-to-MODUS.
Polarización del voltaje	El voltaje de diagnóstico que ayuda a determinar si el rendimiento del medidor o la aplicación es óptimo.
Restaurar valores predeterminados [No corresponde] A	Restaura todos los parámetros no calibrados con los valores predeterminados de fábrica.

Selección de idioma	
Selección de idioma [Inglés] U	El M2000 admite un idioma alternativo junto con el inglés. La opción de idioma alternativo se configura en la fábrica. Las opciones son: Español, alemán, checo o francés. Para seleccionar el idioma, siga estos pasos en el **menú Selección idioma**: 1. Seleccione **English** o el **Idioma alternativo**. 2. Presione **[E]** para guardar la selección.

INTERFAZ ADE

Esta función requiere la versión de firmware 1.10 o superior. Consulte Badger Meter P/N 6734-003 para obtener un kit actualizado de firmware.
La activación del medidor como registrador ADE requiere la programación de tres configuraciones, todas dentro del menú avanzado.

- Multiplicador de unidades – Selecciona la resolución del totalizador de la pantalla.
- Tipo de protocolo – Selecciona el tipo de información que se va a enviar al transmisor ADE.
- Tipo de dial – Activa el ADE y selecciona la cantidad de dígitos significativos del totalizador que se van a transmitir.

Al activar el tipo de dial, se configurarán automáticamente las entradas/salidas digitales necesarias. No se permite cambiar en forma manual las entradas/salidas digitales dentro del menú *Input/Outputs*. A continuación, se puede ver un diagrama para conectar un transmisor ADE al medidor.

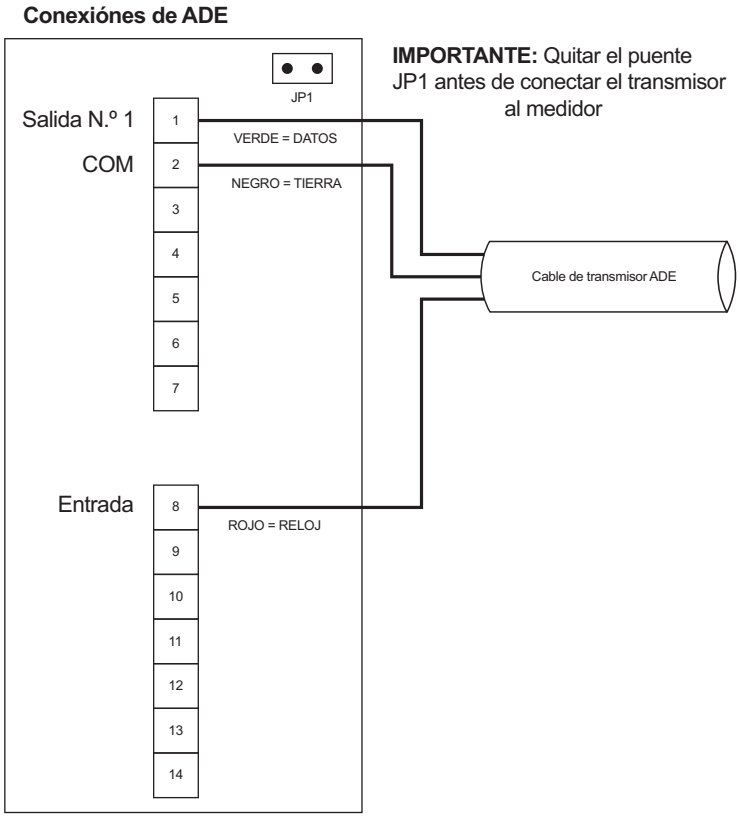


Figura 20: Interfaz ADE

La siguiente tabla muestra cómo aparecen los totalizadores con distintas configuraciones del multiplicador de unidades (es decir, la resolución) y el tipo de dial. Los dígitos que no están sombreados se transmiten de acuerdo a lo definido por el tipo de dial.

Por ejemplo, si el tipo de dial es de 4 dígitos y la resolución es de 10000, el valor arbitrario del totalizador de 99999999 aparece en el medidor como 9999**0000** y se transmite 9999 a la aplicación receptora. En esta configuración, deberá haber 10000 unidades (es decir, USG) para que el totalizador de la pantalla se actualice con un nuevo valor. Para este ejemplo, el totalizador de la pantalla pasará a 0000**0000**.

Tipo de dial	Multiplicador de unidades (Resolución)	Dígitos en pantalla									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
4 dígitos	10000			1	2	3	4	0	0	0	0
	1000				1	2	3	4	0	0	0
	100					1	2	3	4	0	0
	10						1	2	3	4	0
	1							1	2	3	4
	0,1						1	2	3	.	4
	0,01						1	2	.	3	4
	0,001						1	.	2	3	4
	0,0001					0	0	1	2	3	4
5 dígitos	10000		1	2	3	4	5	0	0	0	0
	1000			1	2	3	4	5	0	0	0
	100				1	2	3	4	5	0	0
	10					1	2	3	4	5	0
	1						1	2	3	4	5
	0,1					1	2	3	4	.	5
	0,01					1	2	3	.	4	5
	0,001					1	2	.	3	4	5
	0,0001					1	.	2	3	4	5
6 dígitos	10000	1	2	3	4	5	6	0	0	0	0
	1000		1	2	3	4	5	6	0	0	0
	100			1	2	3	4	5	6	0	0
	10				1	2	3	4	5	6	0
	1					1	2	3	4	5	6
	0,1				1	2	3	4	5	.	6
	0,01				1	2	3	4	.	5	6
	0,001				1	2	3	.	4	5	6
	0,0001				1	2	.	3	4	5	6
7 dígitos	10000	No corresponde - No hay suficientes dígitos en la pantalla									
	1000	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0
	100		1	2	3	4	5	6	7	0	0
	10			1	2	3	4	5	6	7	0
	1				1	2	3	4	5	6	7
	0,1			1	2	3	4	5	6	.	7
	0,01			1	2	3	4	5	.	6	7
	0,001			1	2	3	4	.	5	6	7
	0,0001			1	2	3	.	4	5	6	7

Tipo de dial	Multiplicador de unidades (Resolución)	Dígitos en pantalla									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
8 dígitos	10000	No corresponde - No hay suficientes dígitos en la pantalla									
	1000	No corresponde - No hay suficientes dígitos en la pantalla									
	100	1	2	3	4	5	6	7	8	0	0
	10		1	2	3	4	5	6	7	8	0
	1			1	2	3	4	5	6	7	8
	0,1		1	2	3	4	5	6	7	.	8
	0,01		1	2	3	4	5	6	.	7	8
	0,001		1	2	3	4	5	.	6	7	8
	0,0001		1	2	3	4	.	5	6	7	8

Es importante entender que los totalizadores se representarán de una manera equivalente a un registrador ADE real. Por ejemplo, 1 USG en un dial de 4 dígitos se transmitirá/mostrará como "0001". Si está en modo bidireccional, –1 USG se transmitirá/mostrará como "9999".

El tipo de protocolo tiene dos opciones:

- V1 – el medidor ofrece un solo totalizador, Tn (bidireccional) o T1 (unidireccional)
- V2 – el medidor ofrece información adicional (Para ORION Cellular, ORION Fixed Network (SE) u ORION Migratable (ME))

La información adicional que ofrece el protocolo tipo V2 solo está disponible para modelos específicos del transmisor ADE (por ejemplo, ORION SE u ORION ME) La información adicional del protocolo tipo V2 incluye información de estado del medidor, identificación del medidor, una segunda lectura del medidor (T+ o T2), índice de flujo relativo (0 a 100%) y dirección del flujo.

FUNCIÓN GUARDAR/RESTAURAR

La función Guardar/Restaurar está pensada para ahorrar costos de instalación y reducir tiempos de instalación. Esta función también está pensada para proteger la configuración del medidor y garantizar al operador que el medidor esté correctamente configurado. Con el tiempo y el uso del medidor, la configuración puede cambiar. La función Guardar/Restaurar permite que el medidor se programe rápidamente con la configuración original del operador. Consulte el manual del usuario del M2000 para obtener detalles sobre la función Guardar/Restaurar.

FUNCIÓN DATA LOGGING

La función Data Logging registra tres tipos de eventos en un token de memoria:

- Totalizador/eventos de error
- Eventos de cambio de configuración
- Eventos de inicio (eventos de encendido, apagado o reinicio)

Cada tipo de evento se registra en tres archivos separados almacenados en el token de memoria. Estos archivos se extraen usando el software de la herramienta del medidor de flujo provisto junto con el enlace de comunicación RS232. Consulte el manual del usuario del M2000 para obtener detalles sobre la función Data Logging.

MANTENIMIENTO

Después de una instalación correcta, no debería ser necesario un mantenimiento obligatorio, de rutina o programado para los componentes electrónicos o el tubo de flujo del medidor magnético M2000.

Sin embargo, algunos casos pueden requerir que el personal haga lo siguiente:

- Limpieza del tubo de flujo y el electrodo
- Cambio de fusibles
- Cambio de placa de circuito impreso

⚠ ADVERTENCIA

- ***DESCONECTE LA FUENTE DE ENERGÍA PRINCIPAL DE LA UNIDAD ANTES DE INTENTAR HACER UN MANTENIMIENTO O UNA LIMPIEZA EN UN DISPOSITIVO.***
- ***NO LIMPIE LOS COMPONENTES QUE ESTÁN DENTRO DEL AMPLIFICADOR O LA CAJA DE CONEXIÓN.***

Cómo limpiar el tubo de flujo y el electrodo

A veces, el tubo de flujo, los electrodos, las carcasas del amplificador/caja de conexión y la ventana del amplificador pueden necesitar una limpieza periódica, según las propiedades del líquido de proceso, el índice de flujo de líquido y el ambiente que los rodea.

Limpie el tubo de flujo y los electrodos siguiendo los procedimientos de manipulación y limpieza de los materiales que aparecen en las pautas de la hoja de datos sobre seguridad de los materiales (MSDS) para los productos que están en contacto con el tubo de flujo y los electrodos.

Si se necesitara una limpieza del tubo de flujo o los electrodos:

1. Desconecte el sensor de la tubería.
2. Limpie los electrodos de acuerdo a las pautas de la MSDS.
3. Vuelva a conectar el sensor a la tubería.

Cómo cambiar el fusible

⚠ ADVERTENCIA

DESCONECTE LA FUENTE DE ENERGÍA PRINCIPAL DE LA UNIDAD ANTES DE INTENTAR HACER UN MANTENIMIENTO EN UN DISPOSITIVO. RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA. REEMPLACE EL FUSIBLE SOLO CON UN FUSIBLE DE DESCARGA LENTA, DE 250V DE CA, 2 A (5 X 20 MM). EL CAMBIO DE FUSIBLES DEBE LLEVARLO A CABO EL PERSONAL AUTORIZADO.

Cómo cambiar la placa de circuito impreso

Consulte el resumen de aplicación del procedimiento de intercambio para el M-Series M2000 para obtener información sobre el cambio de placas de circuito impreso.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El medidor magnético M2000 está diseñado para muchos años de rendimiento óptimo. Sin embargo, si hubiese un mal funcionamiento, hay algunas cosas que le recomendamos revisar antes de comunicarse con nuestro departamento de Asistencia Técnica o con su representante local de Badger Meter.

NOTA: Si el líquido medido tiene una alta concentración de elementos sólidos conductores, pueden acumularse depósitos en las paredes del revestimiento interno y los electrodos. Estos depósitos pueden provocar una reducción en la salida de medición. Por lo tanto, Badger Meter le recomienda que quite el medidor e inspeccione tanto el revestimiento como los electrodos después de seis meses. Si encuentra depósitos, quítelos con un cepillo suave. Repita el proceso de inspección cada seis meses o hasta que se pueda establecer un ciclo de inspección adecuado para la aplicación específica.

NOTA: Otras situaciones pueden ser:

Descripción	Posible causa	Acción recomendada
Hay presencia de flujo, pero la pantalla está en "0"	La entrada digital retiene el flujo. Cable de señal desconectado. Sensor instalado contrario a la dirección de flujo principal (vea la flecha de la placa). Cables de bobina o electrodo cambiados. Límite inf caudal o caudal fondo escala inadecuado.	Revisar cable de señal. Girar sensor 180° o cambiar terminal E1 y E2 o reprogramar con modo bidireccional. Revisar si hay cruce de conexiones del cable Verificar configuración de entrada digital. Cambiar configuración predeterminada.
Medición imprecisa	Calibración inadecuada. Parámetro de calibración incorrecto. La tubería no está totalmente llena o aire en la tubería. Conductividad de líquido no válida. Mezcla de líquido no válida.	Restablecer los valores predeterminados de calibración. Revisar parámetros (factor y tamaño de sensor) según la hoja de datos provista. Revisar si el medidor está totalmente lleno de líquido. Purgar línea para eliminar burbujas de aire.
No funciona la pantalla	No hay energía. Energía incorrecta. Conexiones de cable incorrectas. Fusible quemado.	Dar energía. Revisar valor de energía. Cambiar fusible (2 A, 250V CA, descarga lenta, 5 x 20 mm). Revisar cable plano.
Valor de índice de flujo incorrecto	Factor sensor. Depósitos en electrodos o revestimiento. Tamaño de tubería programado incorrecto.	Revisar valor de la etiqueta. Verificar y eliminar depósitos. Verificar tamaño si es necesario.
Indicación de índice de flujo inestable	Problema con el cable. Problema de conexión a tierra. Tubería parcialmente llena. Aire en la tubería. Ubicación de amplificador – conexión eléctrica exterior. Conductividad de líquido no válida.	Asegurarse de que el cable esté protegido y no vibre. Asegurarse de que el medidor esté directamente conectado a tierra en forma correcta. Asegurarse de que la tubería esté llena de líquido. Asegurarse de que el líquido no tenga burbujas de aire. Asegurarse de que el amplificador no esté demasiado cerca de fuentes de interferencia eléctrica.

Errores de configuración del administrador de menú		
Error	**Descripción**	**Acción recomendada**
100	**ADE: La configuración de la interfaz ADE no es válida.**	Este error aparece cuando se detecta una modificación inválida en alguno de estos parámetros del menú: Tipo de protocolo, Tipo de dial, Multiplicador de unidades, Tipo de función de entrada digital o Tipo de función de salida digital. 1. La configuración del M2000 como interfaz ADE tiene las siguientes limitaciones: solo se permite el tipo de protocolo V1 si la cantidad de dígitos es menor a 8. 2. La resolución de los totalizadores (por ejemplo, el Multiplicador de unidades) debe tener una configuración que no sea APAGADO. 3. Para la configuración de 8 dígitos, no se admite una resolución de 10000 y 1000. No hay suficiente espacio en la pantalla para mostrar 8 dígitos y más de 100 unidades de resolución. 4. Para la configuración de 7 dígitos, no se admite una resolución de 10000. No hay suficiente espacio en la pantalla para mostrar 7 dígitos y más de 1000 unidades de resolución.
101	**ADE: Activación/desactivación del manejo de ADE es inválido**	Este error se presenta cuando la función de entrada o salida digital se selecciona en forma manual para el manejo de la ADE. La activación o desactivación del manejo de la ADE solo se lleva a cabo al configurar el tipo de protocolo ADE.
110	**Salida 1/2: Error de configuración de salida de pulso**	Este error se presenta cuando se configura en forma incorrecta el caudal fondo escala, el pulso por unidad, el amplitud pulso o el tipo de función de salida digital para el manejo de la salida de pulso. La preparación de estos parámetros para el manejo de la salida de pulso (por ejemplo, hacia adelante o hacia atrás) tiene limitaciones que supervisa el administrador de menú. Este error puede indicar las siguientes violaciones de configuración: 1. La frecuencia de pulso supera los límites del caudal fondo escala 2. El ciclo de servicio del pulso es menor al 50% con el caudal fondo escala (es decir, tiempo de actividad del pulso > tiempo de inactividad del pulso) 3. La frecuencia del pulso AMR supera el límite con el caudal fondo escala El límite de frecuencia de pulso es 10 kHz cuando la amplitud pulso es 0 (es decir, un ciclo de servicio de 50%). El límite de frecuencia de pulso es 1 (2* de amplitud pulso) cuando la amplitud pulso no es igual a cero (es decir, un ciclo de servicio de 50%. Para el funcionamiento de AMR, el límite de frecuencia es 3 Hz. Siga estos pasos para configurar el medidor para el manejo de la salida de pulso: 1. Configure el PPU en cero para la salida 1 y 2 2. Si es necesario, configure el caudal fondo escala adecuado para la aplicación 3. Configure el PW de acuerdo a lo que requiera el equipo que recibe las transmisiones de pulso del medidor. Respete los límites de frecuencia para amplitudes de pulso distintos a cero. 4. Determine la frecuencia de pulso que desee con un índice de flujo típico (por ejemplo, 1000 Hz a 250 GPM). 5. Calcule la proporción del índice de flujo típico con el caudal fondo escala: proporción = índice de caudal típico / caudal fondo escala (por ejemplo, 250 GPM / 500 GPM = 0,5) 6. Calcule el factor de conversión del índice de flujo: Para GPM: factor de conversión = 1/60; para GPH: factor de conversión = 1/3600; para GPS: factor de conversión = 1 7. Calcular el PPU: PPU = (frecuencia de pulso deseada al índice de flujo típico / proporción) / [Caudal fondo escala * (factor de conversión)]= (1000 / 0,5) / [500 * (1/60)] = 240 pulsos/galón 8. Si se recibe un error, considere reducir el valor del flujo a escala completa y asegurarse de que la frecuencia de pulso deseada esté dentro de los límites. Luego, vuelva a los pasos 4 a 7 Si no usa las salidas de pulso, configure los pulsos por unidad en cero para facilitar la reconfiguración del caudal fondo escala. Si se requiere el uso de salidas de pulso, vuelva a evaluar la configuración de salida de pulso. Considere registrar y borrar los totalizadores después de la configuración de la salida de pulso.
120	**Pantalla: Error de conversión del totalizador – El totalizador no se puede convertir para la pantalla**	Este error se presenta mientras intenta cambiar las unidades total. Los límites de la pantalla impiden la configuración incorrecta de la unidad de volumen de acuerdo a los valores actuales del totalizador. Considere registrar y borrar los totalizadores antes de cambiar el totalizador.
121	**Salida 1/2: Error de configuración de salida de pulso**	Este error se presenta cuando cambia las unidades total de medida. Este error significa que la configuración del pulso supera los límites (ver error 110). Tenga en cuenta que los pulsos por unidad no se actualizan en forma automática con la reconfiguración de la unidad de volumen. Los pulsos por unidad se deben cambiar en forma manual para ajustarse a las unidades de medida deseadas. Puede ser necesario poner los pulsos por unidad en cero y luego cambiar por las unidades total deseadas.
140	**Salida 3: Error de configuración – La frecuencia fondo escala supera los límites del relé (1000 Hz)**	Reduzca la configuración de frecuencia fondo escala completa de la salida cuando se configure el hardware para el funcionamiento del relé.
150	**Salida 3: Error de configuración – La frecuencia fondo escala supera los límites (10 kHz)**	Reduzca la configuración de frecuencia fondo escala de la salida cuando se configure el hardware para el funcionamiento del colector abierto.
170	**Salida 1/2: Error de configuración de tipo de salida**	Este error se presenta cuando el tipo de función es 24V CC y el tipo de salida se cambia de Normalmente abierto a Normalmente cerrado. Para el funcionamiento de la salida de 24V CC, se requiere que el tipo de salida sea Normalmente abierto.

Errores de configuración del administrador de menú		
Error	**Descripción**	**Acción recomendada**
171	**Salida 1/2: Error de configuración de tipo de salida**	Este error se presenta cuando el tipo de función es ADE y el tipo de salida se cambia de Normalmente abierto a Normalmente cerrado. Para el funcionamiento de la salida ADE, se requiere que el tipo de salida sea Normalmente abierto.
190	**Caudal fondo escala: El valor ingresado supera los límites**	El valor ingresado supera el flujo máximo absoluto que admite el medidor. Reduzca el valor para este parámetro o considere aumentar el diámetro de la tubería.

Error de pantalla / Mensajes de estado		
Mensaje de error	**Posible causa**	**Acción recomendada**
Err: Sensor	No hay conexión entre sensor y amplificador.	Revisar las conexiones del sensor y el cable de acuerdo con este manual.
	Conexión entre el amplificador y el sensor.	Comunicarse con Asistencia Técnica.
	Voltaje de suministro demasiado bajo.	Comunicarse con Asistencia Técnica.
	Bobinas conectadas a tierra en el medidor.	Comunicarse con Asistencia Técnica.
	Agua en el sensor.	Comunicarse con Asistencia Técnica.
Err: Tubería vacía	La tubería puede no estar llena.	Asegurarse de que el aire atrapado salga del sistema. Si hay líquido o conductividad de líquida, vuelva a calibrar el parámetro.
Err: Fondo escala	El índice de flujo real supera el flujo programado.	Reducir el índice de flujo o aumentar el valor de fondo escala programado en más de 5%.
Err: Rango AD	El conversor AD supera los límites de señal.	Revisar el esquema de conexión a tierra de la instalación del medidor. Consulte la sección sobre conexión a tierra en este manual. Verificar que la tubería no esté vacía.
Err: INT AD	La inicialización de conversor AD no fue correcta.	Comunicarse con Asistencia Técnica.
Err: Recup de datos	Los contadores de recuento superan el límite.	Borrar todos los totalizadores.
Err: Estado de recuento de datos	Se produjo un recuento de totalizadores.	Volver a cargar el totalizador y borrar todos los totalizadores.
Err: Simulación	El simulador I/O está activado.	Desactivar el simulador en el menú I/O.

ESPECIFICACIONES

Rango de flujo	0,10 39,4 ft/s (0,03 12 m/s)
Precisión	± 0,25 por ciento de índice para velocidades mayores a 1,64 ft/s (0,50 m/s) ± 0,004 ft/s (± 1 mm/s) para velocidades menores a 1,64 ft/s (0,50 m/s)
Repetibilidad	± 0,1%
Suministro de energía	**Suministro de energía de CA:** 85 a 265V de CA; energía típica: 20V A o 15W; energía máxima: 26V A o 20W **Suministro de energía de CC opcional:** 10 a 36V de CC; energía típica: 10W; energía máxima: 14W
Salida analógica	4 a 20 mA, 0 a 20 mA, 0 a 10 mA, 2 a 10 mA (programable y escalable) Fuente de voltaje de 24V de CC aislado. Resistencia máxima de bucle < 800 ohmios.
Salida digital	Cuatro en total, salida activa de fuente de 24V de CC configurable (hasta 2),100 mA en total, 50 mA cada una; salida de colector abierto de reserva (hasta cuatro), 30V de CC máx., 100 mA cada una; relé de estado sólido de CA (hasta 2), 48V de CA, 500 mA máx.
Entrada digital	30V CC máx. (programable - Positivo volver a cero, reset de totalizador externo o inicio de lote preseleccionado)
Frecuencia de señal de salida	Escalable hasta 10 kHz, colector abierto de hasta 1 kHz, relé de estado sólido
Salidas varias	Alarma de flujo alto/bajo (0 a 100% de flujo), alarma de error, alarma de tubería vacía, dirección de flujo, alarma de lote predeterminada, suministro de 24V CC, ADE
Comunicación	RS232 Modbus RTU; RS485 Modbus RTU, HART, Profibus DP requieren tarjetas hijas separadas
Amplitud pulso	Escalable hasta 10 kHz, colector abierto pasivo de hasta 10 kHz, conmutado activo 24V CC. Hasta dos salidas (directa e inversa) Amplitud pulso programable de 1 a 1000 ms o ciclo de servicio de 50%.
Procesamiento	DSP de 32 bits
Detección de tubería vacía	Se puede adaptar en el campo para un rendimiento óptimo basado en aplicaciones específicas
Frecuencia de excitación	1 Hz, 3,75 Hz, 7,5 Hz o 15 Hz (optimizada en fábrica para adaptarse al diámetro de la tubería)
Amortiguación de ruidos	Programable de 0 a 30 segundos
Limite inf caudal	Programable de 0 a 10% del flujo máximo
Separación galvánica	250V
Conductividad de líquido	Mínimo de 5,0 micromhos/cm
Temperatura del líquido	**Con amplificador remoto:** PFA, PTFE y Halar 302°F (150°C) **Con amplificador instalado en el medidor** Goma, 178°F, (80°C), PFA, PTFE & Halar 212°F (100°C)
Temperatura ambiente	– 4 a 140°F (–20 a 60°C)
Humedad relativa	Hasta 90 por ciento sin condensación
Dirección de flujo	Dos totalizadores separados, unidireccional o bidireccional (programables)
Totalización	Programable/reiniciable
Unidades de medida	Onza, libra, litro, galón estadounidense, galón imperial, barril, hectolitro, megagalón, metro cúbico, pies cúbicos, acres-pies
Pantalla	Pantalla de 4 x 20 caracteres con retroiluminación
Programación	Manual o remota externa de tres botones
Carcasa del amplificador	Aluminio fundido con pintura pulvirrevestida
Carcasa del sensor	Acero al carbono soldado
Material de la bobina para tubería	Acero inoxidable 316
Bridas	**Estándar**: Acero fundido ANSI B16.5 Clase 150 RF; **Opcional:** Acero fundido de 300 lb, acero inoxidable 316
Material del revestimiento	PFA hasta 3/8", PTFE 1/2 a 24", goma blanda y rígida de 1 a 54", Halar® de 14 a 40"
Material de los electrodos	**Estándar:** Aleación de carbono; **Opcional:** Acero inoxidable 316, enchapado en oro/platino, tantalio, platino/rodio
Instalación	Instalación en el medidor o instalación remota de pared (se incluye un soporte)
Ubicación	Interiores y exteriores
Clasificación de la carcasa del medidor	NEMA 4X (IP66); **Opcional:** Sumergible NEMA 6P (IP67); requiere un amplificador remoto
Protección para carcasa de caja de conexión	Para la opción de amplificador remoto: aluminio fundido pulvirrevestido, NEMA 4 (IP66)
Entradas para cables	Prensacables con NPT de 1/2" NPT (3)
Anillos de conexión a tierra opcionales de acero inoxidable	**Tamaño de medidor** — **Espesor (de un anillo)** Hasta 10" — 0,135" 12 a 54" — 0,187"
Certificación NSF	Modelos con revestimiento de goma rígida, de 4" en adelante; revestimiento PTFE; todos los tamaños
Características del token	Registro de datos (token azul); Guardar/restaurar (token rojo); actualización de firmware (token negro)

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Controle. Administre. Optimice.

M-SERIES es una marca registrada de Badger Meter, Inc. El resto de las marcas comerciales que aparecen en este documento son propiedad de sus respectivas entidades. Debido a la continua investigación y a las mejoras y el perfeccionamiento de productos, Badger Meter se reserva el derecho de cambiar las especificaciones del producto o del sistema sin previo aviso, salvo en la medida en que exista una obligación contractual pendiente. © 2016 Badger Meter, Inc. Todos los derechos reservados.

www.badgermeter.com

Continente Americano | Badger Meter | 4545 West Brown Deer Rd | PO Box 245036 | Milwaukee, WI 53224-9536 | 800-876-3837 | 414-355-0400
México | Badger Meter de las Americas, S.A. de C.V. | Pedro Luis Ogazón N°32 | Esq. Angelina N°24 | Colonia Guadalupe Inn | CP 01050 | México, DF | México | +52-55-5662-0882
Europa, Oriente Medio y África | Badger Meter Europa GmbH | Nurtinger Str 76 | 72639 Neuffen | Alemania | +49-7025-9208-0
Sucursal de Europa, Oriente Medio | Badger Meter Europe | PO Box 341442 | Dubai Silicon Oasis, Head Quarter Building, Wing C, Office #C209 | Dubái / UAE | +971-4-371 2503
República Checa | Badger Meter Czech Republic s.r.o. | Maříkova 2082/26 | 621 00 Brno, República Checa | +420-5-41420411
Eslovaquia | Badger Meter Slovakia s.r.o. | Racianska 109/B | 831 02 Bratislava, Eslovaquia | +421-2-44 63 83 01
Asia Pacífico | Badger Meter | 80 Marine Parade Rd | 21-06 Parkway Parade | Singapur 449269 | +65-63464836
China | Badger Meter | 7-1202 | 99 Hangzhong Road | Minhang District | Shanghai | China 201101 | +86-21-5763 5412

Documento fuente: MAG-UM-01272-EN-05