Portaflow 222 y 333

Portaflow 222: Caudalímetro ultrasónico portátil
Portaflow 333: Calorímetro ultrasónico portátil

Manual del usuario

Imagen del Portaflow 333HM

Micronics Ltd, Knaves Beech Business Centre,
Davies Way, Loudwater, High Wycombe, Bucks HP10 9QR, Reino Unido

Teléfono: +44(0)1628 810456 **Correo electrónico:** sales@micronicsltd.co.uk

www.micronicsflowmeters.com

Versión 1.2

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1
1.1 Descripción general 1
1.2 ¿Cómo funciona? 2
1.2.1 Modo de reflejo (V) 4
1.2.2 Modo de reflejo doble (W) 4
1.2.3 Modo de reflejo triple (WV) 4
1.2.4 Modo de reflejo cuádruple (WW) 4
1.2.5 Modo diagonal 4
1.3 Contenido del paquete 5
1.4 Equipo opcional 7
1.5 Pantalla y conectores 8
1.6 Teclado 10
1.6.1 Tecla de ENCENDIDO/APAGADO 10
1.6.2 Teclado numérico con funciones duales 10
1.6.3 Menús y teclas de selección de menús 11
2 INSTALACIÓN 13
2.1 Colocación de los transductores 13
2.2 Colocación de los transductores 14
2.2.1 Limpieza del área de contacto 14
2.2.2 Montaje de los rieles guía en la barra de separación 14
2.2.3 Colocación del conjunto de riel guía en la tubería 15
2.2.4 Montaje de los transductores 15
2.2.5 Montaje de transductores en modo diagonal 17
2.3 Conexión de las sondas de temperatura (solo modelos PF333HM) 19
2.4 Conexión de las salidas 21
2.5 Conexión de la fuente de alimentación 22
2.5.1 Carga de la batería 22
2.5.2 Optimización de la duración de la batería 22
2.6 Encendido por primera vez 23
2.6.1 Comprobación de la salud del sistema 23
2.6.2 Selección del idioma 23
2.6.3 Ajuste de fecha y hora 24
2.6.4 Activación/desactivación de la retroiluminación 25
2.6.5 Activación/desactivación de la pulsación de tecla audible 26
3 USO DEL MENÚ INICIO RÁPIDO 27
3.1 Introducción de los datos del sitio 27
3.2 Montaje y conexión de los sensores de flujo 29
3.3 Toma de una lectura de flujo 30
3.4 Supervisión de flujo/energía/velocidad 30
3.5 Flujos totales 31
3.5.1 Cálculo del flujo promedio o la alimentación 31
3.5.2 Reset de totales 32

4 GESTIÓN DE SITIOS GUARDADOS 33
4.1 Ver/editar los datos del sitio 33
4.2 Selección de un sitio de existente 34
4.3 Creación de un sitio nuevo 35
4.4 Cambio del nombre del sitio 35
4.5 Edición de los datos del sitio 36
4.6 Cambio de los parámetros de calibración 37
4.6.1 Ajuste de Umbral de cero 37
4.6.2 Ajuste de Offset flujo cero (ZFO) 37
4.6.3 Ajuste del factor de calibración 39
4.6.4 Ajuste de Factor de aspereza 40
4.6.5 Ajuste de Factor de amortiguación 41

5 FUNCIONES DE REGISTRO 42
5.1 Registro manual 42
5.2 Programación del registro 43
5.3 Detención del registro 43
5.4 Copia de los datos registrados en una memoria USB 44
5.5 Borrado de archivos de registro 45
5.6 Estado del registrador 45

6 SALIDAS 46
6.1 Configuración de bucle de corriente 46
6.1.1 Ejemplo 47
6.1.2 Cómo convertir la corriente medida en caudal 48
6.2 Salidas digitales 49
6.2.1 Salida de pulso 50
6.2.2 Salida de alarma 53
6.2.3 Salida de frecuencia 55

7 PANTALLA DE ALIMENTACIÓN NIMH 56
7.1 Comprobación de la alimentación 56

8 CALORÍMETRO 57
8.1 Calibración de los sensores de temperatura 57

9 FLUJO PRIMARIO 59

10 MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN 60

11 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 61
11.1 General 61
11.2 Procedimiento general de solución de problemas 62
11.3 Mensajes de advertencia y estado 63
11.3.1 Errores y mensajes sobre el caudal 63
11.3.2 Errores y mensajes de calorímetro 64
11.3.3 Errores y mensajes del bucle de corriente y la salida digital 64

11.3.4 Errores y mensajes del registro de datos 65
11.3.5 Errores y mensajes de la batería 67
11.3.6 Errores y mensajes de configuración y otros 67
11.4 Bloque de prueba 69
11.5 Reset 70
11.6 Diagnóstico 71
11.6.1 Diagnóstico avanzado 72

12 APÉNDICE 73

12.1 Especificaciones 73
12.2 Declaración de conformidad 76

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción general

La gama Portaflow de caudalímetros portátiles emplea transductores con fijación por abrazaderas para medir con precisión el flujo de un líquido que circula por una tubería cerrada sin necesidad de insertar ninguna pieza mecánica a través de la pared de la tubería ni penetrar en el sistema del circulación.

Portaflow emplea técnicas ultrasónicas para calcular el tiempo de tránsito y se controla mediante un sistema de microprocesador, el cual contiene una amplia gama de datos para poder emplear el instrumento con tuberías de diámetro exterior de entre 13 mm y 2000 mm (según el modelo) y fabricadas con multitud de materiales distintos. El instrumento también funciona con un amplio rango de temperaturas de fluidos.

Todos los modelos presentan las siguientes características de serie:

- Pantalla gráfica amplia y fácil de leer con retroiluminación.
- Teclado con funciones duales fácil de usar.
- Sencillo procedimiento de configuración de «Inicio rápido».
- Supervisión continua de la señal.
- Tres salidas conmutadas aisladas que pueden usarse como una combinación cualquiera de:
    - salida de pulsos (para volumen o energía),
    - salida de frecuencia (para flujo o alimentación) o
    - salida de alarma (para flujo, volumen [1]alimentación, energía, señal de flujo).
- Salida de corriente con un rango seleccionable de entre 0 y 24 mA y posibilidad de corriente de alarma.
- Batería recargable.
- Gestión de la batería.
- Diagnóstico.

Los caudales volumétricos se indican en l/s, l/min, l/h, m³/s, m³/min, m³/h, Ml/s, Ml/min, Ml/h, Ml/día, EE. UU. gal/s, EE. UU. gal/min, EE. UU. gal/h, USgal/día, Barriles/h, Barriles/día, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, M. EE. UU. gal/h), M. EE. UU. gal/día, Imp. gal/s, Imp. gal/m, Imp. gal/h, Imp. gal/día, Barriles/h, Barriles/día. La velocidad lineal se muestra en metros o pies por segundo. En el modo «Leer flujo», los volúmenes totales, tanto positivos como negativos, se indican con un cifra de un máximo de 12 dígitos.

El caudalímetro se puede emplear para medir líquidos limpios que tengan menos del 3 % del volumen de contenido en partículas. Los líquidos turbios, como el agua de ríos y afluentes, se pueden medir junto con líquidos más limpios, tales como el agua desmineralizada.

[1] En modelos con calorímetro

Aplicaciones típicas:

- Agua fluvial
- Agua marina
- Agua potable
- Agua desmineralizada
- Agua tratada

1.2 ¿Cómo funciona?

Los caudalímetros utilizan un algoritmo de tiempo de tránsito con correlación cruzada para proporcionar mediciones de flujo precisas.

Al aplicar un pulso de tensión repetitivo a los cristales del transductor, se genera una radiación de ultrasonidos con una frecuencia determinada. Esta transmisión va primero del transductor de señal descendente al transductor de señal ascendente, tal y como se muestra en la mitad superior de la Figura 1. A continuación, la transmisión se realiza en dirección inversa, y se envía del transductor de señal ascendente al transductor de señal descendente, tal y como se muestra en la mitad inferior de la Figura 1. La velocidad a la que se transmite el ultrasonido a través del líquido aumenta ligeramente a causa de la velocidad del líquido que recorre la tubería. La subsiguiente diferencia de tiempo T1 – T2 es directamente proporcional a la velocidad del flujo de líquido.

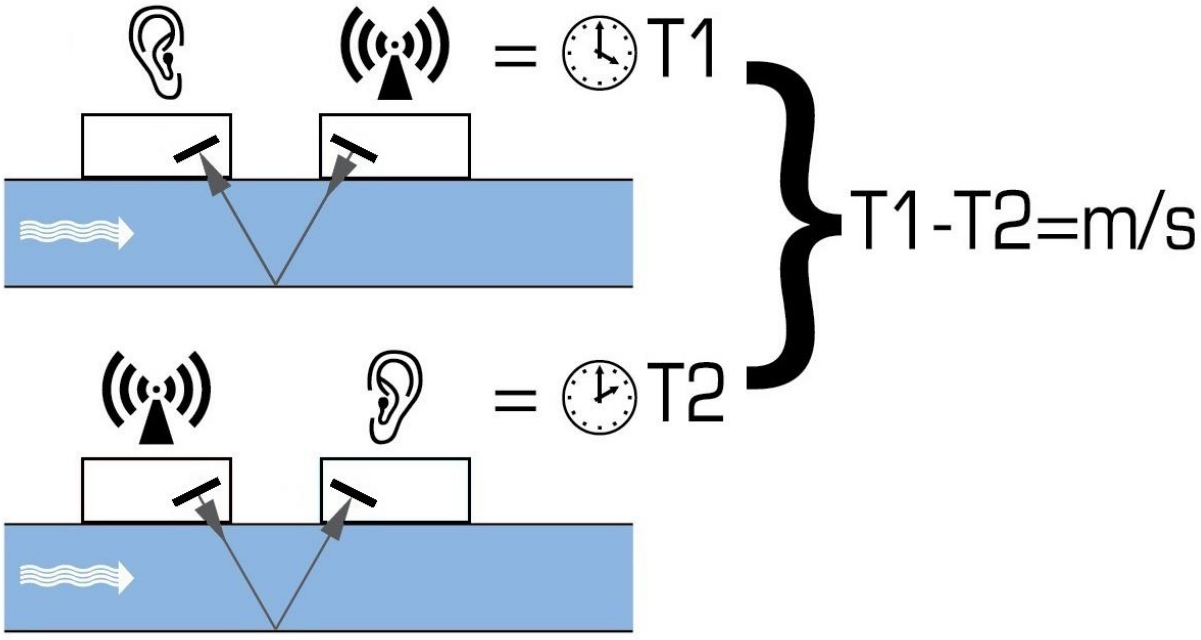
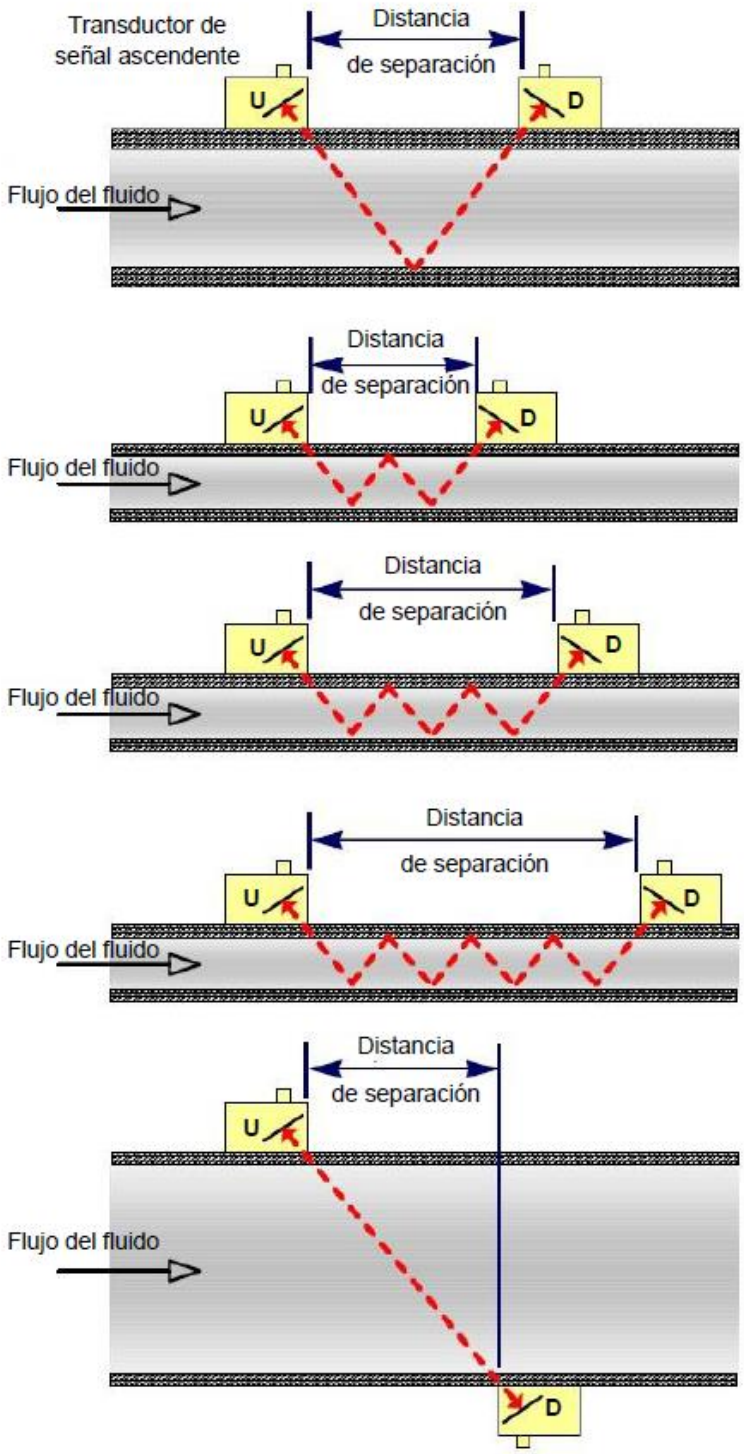


Figura 1 Principio de funcionamiento

Se puede configurar el sistema Portaflow para que funcione en uno de los cinco modos posibles, principalmente en función del diámetro de la tubería y del tipo del conjunto de transductores que se emplee. La Figura 2 ilustra la importancia de aplicar la distancia de separación correcta entre los transductores para obtener la señal más intensa.



Modo de reflejo (V)
(rebote único)

Modo de reflejo (W)
(doble rebote)

Modo de reflejo (WV)
(triple rebote)

Modo de reflejo (WW)
(cuádruple rebote)

Modo diagonal

Figura 2 Modos de funcionamiento

1.2.1 Modo de reflejo (V)

Se trata del modo más empleado. Los dos transductores (A y D) se instalan en la tubería en línea entre sí, y las señales que pasan entre ellos se reflejan en la pared opuesta de la tubería.

La distancia de separación se calcula mediante el instrumento, de acuerdo con los datos introducidos en cuanto a las características de la tubería y el líquido.

1.2.2 Modo de reflejo doble (W)

En este modo la distancia de separación se calcula para que se produzca un doble rebote[2]. Suele emplearse si el diámetro de la tubería es pequeño y la distancia de separación calculada con el modo de reflejo sería inviable para los transductores empleados.

1.2.3 Modo de reflejo triple (VV)

Este modo aumenta un paso para detectar un rebote triple. Se utiliza normalmente cuando las tuberías son muy pequeñas en relación con el transductor que se usa.

1.2.4 Modo de reflejo cuádruple (WW)

Este modo aumenta un paso más para detectar un rebote cuádruple. De nuevo, se utiliza normalmente cuando las tuberías son muy pequeñas en relación con el transductor que se usa.

1.2.5 Modo diagonal

Este modo se puede seleccionar en el instrumento cuando se trata de tuberías relativamente grandes. En este modo los transductores se ubican en caras opuestas de la tubería, pero la distancia de separación sigue siendo crítica para una correcta recepción de las señales.

[2] En general, debe tenerse en cuenta que los errores se acumulan conforme aumenta el número de rebotes. Las unidades se calibran con el modo de reflejo único. Cualquier imprecisión intrínseca se verá amplificada si se usan modos de orden superior, como el rebote triple o cuádruple. Además, conforme aumenta la longitud del recorrido, la señal se atenúa cada vez más con los modos de funcionamiento de orden superior. La atenuación es también mayor con los sensores que utilizan frecuencias de funcionamiento más altas (es decir, las señales de los sensores A se atenuaran más que las de los sensores B).

1.3 Contenido del paquete

La unidad consta de los siguientes componentes:

1. **Unidad Portaflow**
   Incorpora el teclado y la pantalla retroiluminada (modelo PF333 en la imagen, la unidad PF222 tiene una carcasa gris claro).
2. Fuente de alimentación con adaptadores para Reino Unido/EE. UU./Europa, 110/240 V CA
3. Cable de señal de salida (bucle de corriente y 3 salidas digitales)
4. 2 cables para transductor (2 m)
5. 2 cadenas (3,3 m)
6. 2 rieles guía
   Para usarlos con transductores tipo A o B
7. Gel de acoplamiento ultrasónico
8. Cinta de medición
9. Conjunto de transductores «A» para el uso en tuberías con diámetro exterior de 13 mm a 115 mm. Conjunto de transductores «B» para el uso en tuberías con diámetro exterior de 50 mm a 2000 mm (los transductores recibidos dependerán de la configuración de la unidad).
10. Bloque de prueba
11. Jeringa
12. Barra de separación con regla (dos piezas)

Suministrado únicamente con los modelos PF333HM:

13. Compuesto disipador de calor
14. 2 cables de sensores de temperatura RTD PT100
15. 2 abrazaderas de acero (1,5 m)

El kit incluye también una copia de este manual.

Todos los modelos | *Solo unidades PF333HM*

Figura 3 Contenido del paquete (modelo PF333HM en la imagen)

1.4 Equipo opcional

Hay disponible un kit de riel guía magnético como complemento opcional para su uso en tuberías de acero dulce y hierro fundido (consulte la Figura 4).

Figura 4 Riel guía magnético

1.5 Pantalla y conectores

La unidad Portaflow se controla mediante un microprocesador que se maneja a través de un sistema de menús con pantalla LCD y teclado integrados. Puede mostrar la velocidad o el caudal del líquido en el instante, junto con los valores totalizados.

El instrumento puede también proporcionar salida de corriente variable o de «pulso variable» (volumétrico, de energía —solo PF333-HM— o de frecuencia del flujo), proporcional al caudal detectado. Además, el instrumento puede usarse también para indicar estados de alarma, como un flujo demasiado elevado o demasiado bajo, o un exceso de volumen. Esta salida se puede calibrar para ajustarse a un intervalo de flujo particular y utilizarse con una amplia gama de dispositivos de interfaz externa, como los que se encuentran en los sistemas de gestión de edificios o los sistemas de supervisión de instalaciones. Las tres salidas aisladas suministradas se pueden configurar como se requiera, en cualquier orden y con cualquiera de las funciones mencionadas.

Las unidades Portaflow 333HM se pueden usar para medir la energía y la alimentación. Se suministran con sondas RTD con fijación por abrazaderas que, si se colocan correctamente, se pueden usar para calcular la energía perdida o absorbida en un circuito de calefacción o refrigeración. Para ello, la unidad mide la diferencia de temperatura entre las sondas, que se ubican normalmente en las tuberías de flujo y de retorno en el punto de origen. La unidad está calibrada para agua corriente, pero es capaz de realizar estimaciones si el sistema contiene una proporción de glicol.[3]

Obviamente, en tanto que este método de cálculo de la energía se basa en la medición de la temperatura en el exterior de la tubería, se asume que la caída de temperatura entre el fluido y la pared exterior es idéntica en ambos puntos de la medición. Si se seleccionan cuidadosamente puntos de medición en las tuberías cuya pared y cuyo revestimiento sean buenos conductores térmicos, es posible lograr un grado razonable de precisión en la medición del diferencial de temperatura. No obstante, en el caso de los materiales de tubería que sean malos conductores térmicos (como plástico, epoxi, etc.) se recomienda usar en su lugar los sensores de bolsillo PT100. Si se seleccionan cuidadosamente el tipo de sensor y el método de instalación, es posible instalar estos sensores sin tener que interrumpir el flujo.

[3] Las proporciones de glicol en agua se seleccionan al elegir el Tipo de fluido. Se asume que el tipo de glicol es etileno ($C_2H_6O_2$) con una capacidad calorífica específica (CCE) de 3,77kJ/kg^{o}K y una densidad relativa (DR) de 1,05 a 25 ^{o}C.
Se ha demostrado también que la CCE de los aditivos con base de glicol de etileno varía notablemente según la marca. Por este motivo, y dado que a menudo se desconocen la proporción exacta y el tipo de glicol, los valores de energía obtenidos cuando se usa una mezcla de glicol/agua deben considerarse, en el mejor de los casos, una mera estimación.
La CCE y la DR de otros tipos de líquidos deben considerarse igualmente aproximadas. Los datos publicados para estos otros líquidos suelen variar notablemente y dependen de muchos factores que el instrumento no está diseñado para compensar.

Las unidades Portaflow 333 pueden funcionar también como registrador de datos. En el modo de registrador de datos, los datos se guardan en la memoria interna no volátil. Posteriormente, estos datos se pueden descargar mediante la introducción de una unidad flash en el puerto USB. Los datos se guardan como texto en un archivo CSV que puede cargarse directamente en programas como Microsoft™ Excel™. La memoria interna tiene una capacidad de 8 GB.

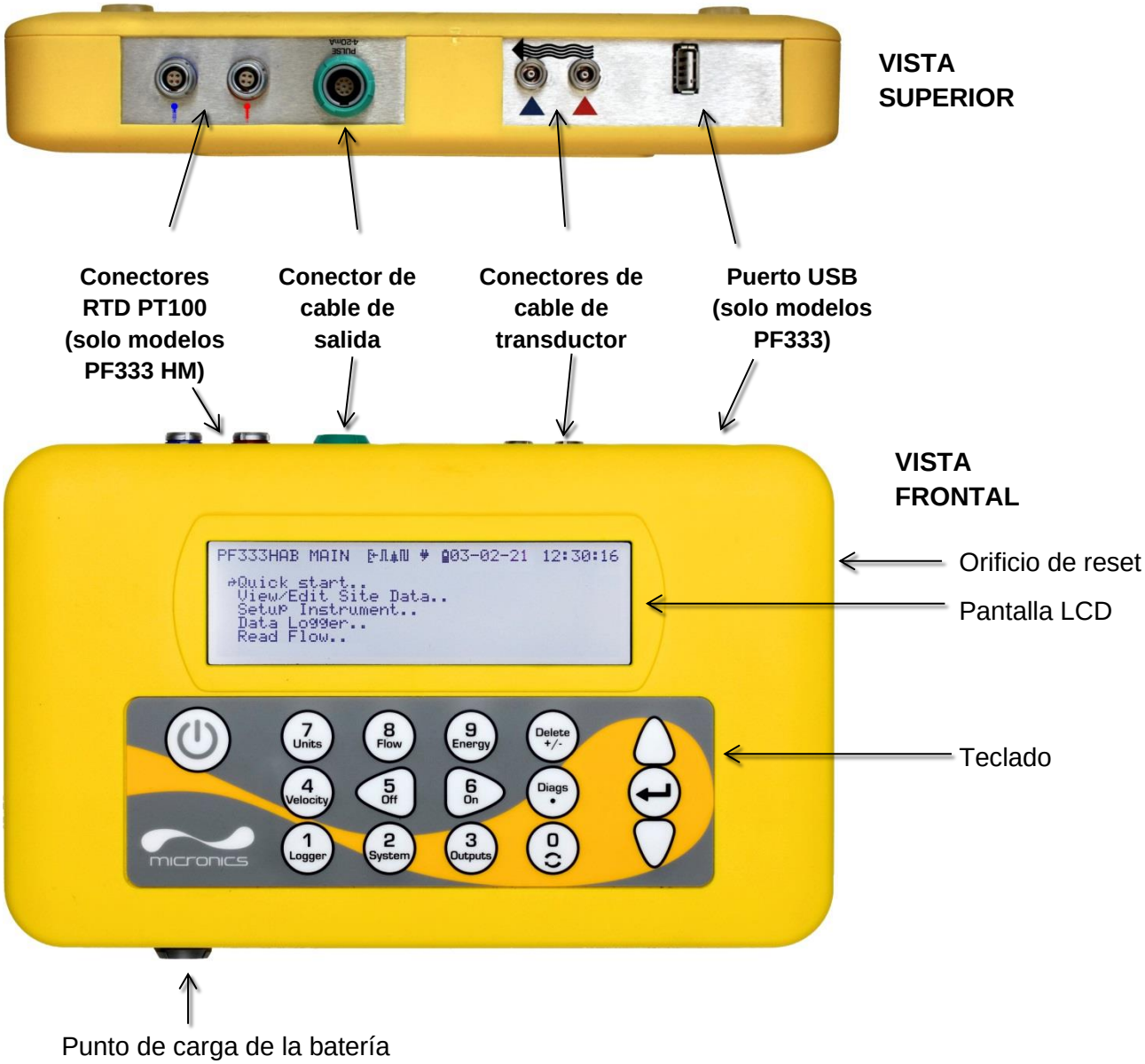


Figura 5 Unidad Portaflow (modelo PF333HM en la imagen)

1.6 Teclado

El instrumento se configura y se controla mediante un teclado con membrana táctil de 16 teclas, como el que se muestra en la Figura 5.

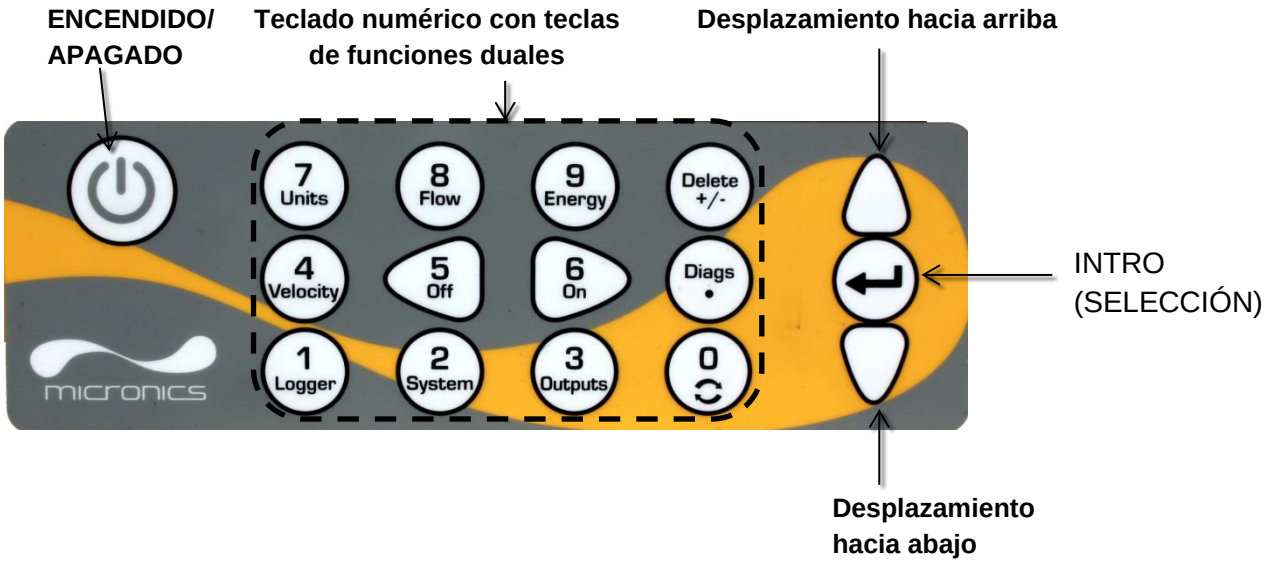


Figura 6 Teclado del Portaflow

1.6.1 Tecla de ENCENDIDO/APAGADO

La tecla de ENCENDIDO/APAGADO se encuentra en la parte superior izquierda del teclado. Cuando se enciende la unidad, aparece la pantalla de inicialización en el LCD, donde se indican el número de serie y la revisión de software del instrumento. Una vez que aparezca esta pantalla, se puede iniciar el instrumento pulsando una vez la tecla INTRO. Se pasa entonces de la pantalla de inicialización al MENÚ PRINCIPAL, desde donde se accede al resto de funciones.

1.6.2 Teclado numérico con funciones duales

El bloque de teclas que se muestra en el centro del teclado en la Figura 5 son teclas de funciones duales. Se pueden utilizar para introducir directamente datos numéricos dentro de los menús o para acceder rápidamente a los menús o los comandos más frecuentes desde las pantallas Leer flujo/Velocidad/Energía. Se distingue entre pulsaciones de tecla breves (<1,5 segundos) y pulsaciones de tecla prolongadas (≥1,5 segundos). En este documento, todas las operaciones al pulsar teclas se refieren a pulsaciones breves, salvo que se indique lo contrario.

NOTA: ALGUNAS DE LAS FUNCIONES A LAS QUE SE ACCEDE MEDIANTE ESTAS TECLAS NO ESTÁN DISPONIBLES EN LA GAMA DE MODELOS PORTAFLOW 222.

Tecla	Uso
0	Permite alternar entre las pantallas de flujo, velocidad y, opcionalmente, energía (mediante pulsación breve en la lectura de flujo, energía o velocidad); permite acceder a la pantalla de ajuste de flujo cero (mediante pulsación prolongada en la lectura de flujo) o bloquea y desbloquea los valores de diagnóstico en la pantalla Diagnóstico
1	**Solo modelos PF333:** Muestra el menú Registrador (consulte la página 42)
2	Muestra el menú Ajustes del sistema (consulte la página 23)

Tecla	Uso
3	Muestra el menú Ajustes tarj. salida (consulte la página 46)
4	Cambia a la pantalla Velocidad de lectura desde la pantalla Leer flujo o Leer energía (solo modelos PF333)
5	Ninguna función; reservada para un uso futuro
6	Ninguna función; reservada para un uso futuro
7	Alterna entre las unidades disponibles para representar valores
8	Cambia a la pantalla Leer flujo desde la pantalla Velocidad de lectura o Leer energía (solo modelos PF333)
9	**Solo modelos F333:** cambia a la pantalla Leer energía desde la pantalla Velocidad de lectura o Leer flujo
Delete +/-	Sin función de acceso rápido: en las entradas de texto, borra un carácter a la izquierda del cursor que parpadea. Borra alarmas activas o permite volver al MENÚ PRINCIPAL desde la pantalla Resumen
Diags .	Muestra la pantalla Diagnóstico (consulte la página 71)

1.6.3 Menús y teclas de selección de menús

Para desplazarse por el sistema de menús del Portaflow, utilice las tres teclas a la derecha del teclado:

1. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para desplazarse por una lista de menú y seleccionar el elemento del menú que señala el cursor con forma de flecha en la parte izquierda de la pantalla.
2. Para editar o abrir la opción de menú activa, pulse la tecla INTRO.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones disponibles o bien, en los ajustes numéricos, utilice el teclado para introducir el valor necesario.
4. Pulse la tecla INTRO para confirmar el nuevo ajuste.

Algunos menús tienen más opciones de las que se pueden mostrar en la pantalla de una vez, en cuyo caso las elecciones que no caben se podrán ver si se continúa desplazando más allá del último elemento visible de la parte inferior.

Generalmente, si se continúa más allá del último elemento del menú, se pasa al primer elemento, y viceversa. En ocasiones, esta es la vía más rápida para encontrar el comando **Salir** y cerrar un menú.

Si selecciona **Salir** en cualquier menú, normalmente volverá un nivel en la jerarquía de menús, pero en algunos casos puede llevarle directamente a la pantalla *Leer flujo*.

Los elementos de menú que terminan con «..» indican generalmente que, al seleccionar ese elemento, se accede a otra pantalla.

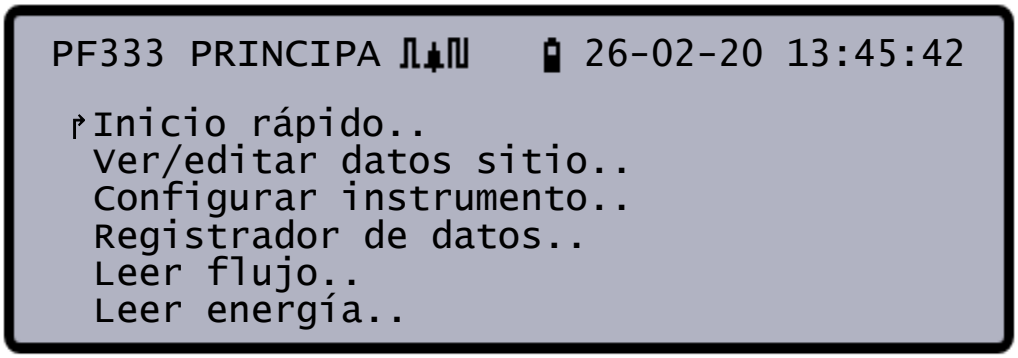


Figura 7 **Menú principal**
(Opciones *Leer energía* y *Registrador de datos* disponibles solo en los modelos PF333HM)

2 INSTALACIÓN

2.1 Colocación de los transductores

Para disponer de mediciones precisas, los transductores deben instalarse en una posición en la que el líquido fluya de manera uniforme. Pueden producirse distorsiones del perfil de flujo por alteraciones en la señal ascendente, como codos, piezas en T, válvulas, bombas y obstrucciones similares. Para garantizar un perfil de flujo uniforme, la unidad debe instalarse lejos de cualquier factor de perturbación en el flujo.

Como guía, aconsejamos asegurar que exista un tramo recto de la tubería donde se coloque el transductor de señal ascendente de al menos 10 veces el diámetro de la tubería y 5 veces el diámetro de la tubería en el lado de señal descendente, tal y como se muestra en la Figura 8, aunque puede variar. Las mediciones de flujo se pueden realizar en longitudes más cortas de tubería recta, pero cuando los transductores se montan tan cerca de cualquier obstrucción, las imprecisiones pueden ser impredecibles.

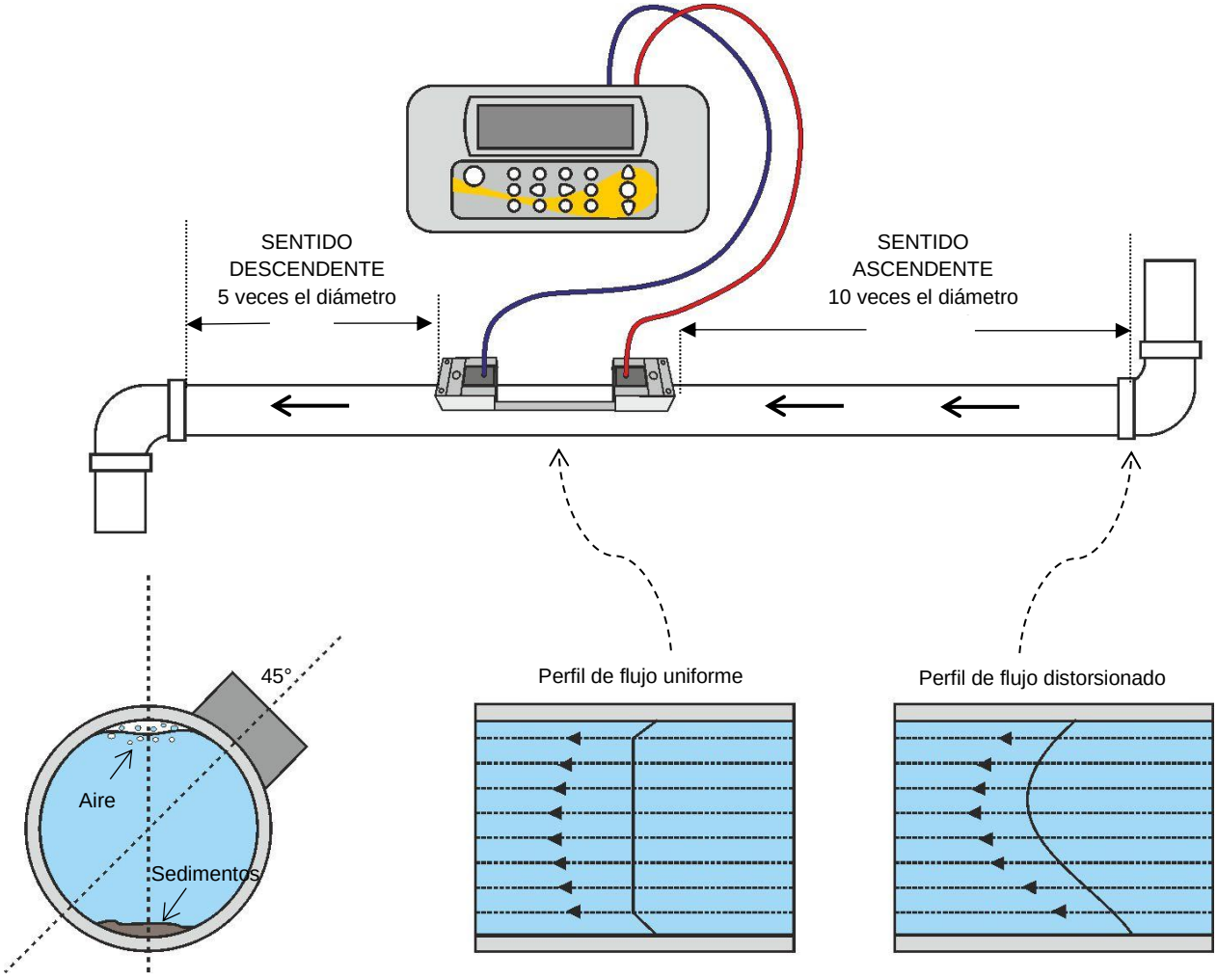


Figura 8 Ubicación de la unidad

Para obtener los resultados más precisos, el estado del líquido y de la tubería debe ser adecuado para permitir la transmisión de ultrasonidos por el recorrido predeterminado.

En muchas aplicaciones, un perfil de velocidad del flujo uniforme en 360° es inalcanzable debido a, por ejemplo, la presencia de turbulencias de aire en la parte superior del flujo y también a los posibles sedimentos en la parte inferior de la tubería. La experiencia nos ha demostrado que los resultados más precisos y coherentes se consiguen cuando los sensores se montan a 45° con respecto a la parte superior de la tubería.

IMPORTANTE: NO ESPERE OBTENER RESULTADOS PRECISOS SI LA UNIDAD SE COLOCA PRÓXIMA A CUALQUIER OBSTRUCCIÓN QUE DISTORSIONE LA UNIFORMIDAD DEL PERFIL DE FLUJO. MICRONICS LTD NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD SI EL PRODUCTO NO SE HA INSTALADO CONFORME A ESTAS INSTRUCCIONES.

2.2 Colocación de los transductores

Los transductores tipo «A» y «B» se conectan a los rieles guía ajustables, que se fijan a la guía mediante cadenas enrollables.

Para los modos de reflejo, los rieles guía se conectan entre sí mecánicamente mediante una barra de separación de aluminio. La barra de separación garantiza una correcta alineación y funciona como regla para ajustar de forma precisa la distancia entre los transductores conforme al valor indicado en la unidad Portaflow.

En el modo diagonal, los rieles guía de los transductores deben colocarse en caras opuestas de la tubería. Es necesario señalar con precisión las posiciones correspondientes para garantizar que los transductores queden correctamente alineados, justo enfrentados y con la separación necesaria (consulte la Sección 2.2.5).

NOTA: EN LAS TUBERÍAS DE ACERO DULCE O HIERRO SE PUEDEN USAR LOS RIELES GUÍA MAGNÉTICOS OPCIONALES PARA FIJAR LOS RIELES GUÍA A LA TUBERÍA SIN NECESIDAD DE USAR LAS CADENAS. POR LO DEMÁS, LA CONFIGURACIÓN DE LOS SENSORES ES IDÉNTICA A LA DE LOS RIELES GUÍA ESTÁNDAR.

2.2.1 Limpieza del área de contacto

Prepare la tubería. Para ello, elimine la grasa y quite cualquier material suelto o pintura descascarillada, a fin de disponer de la mejor superficie posible. Un contacto uniforme entre la superficie de la tubería y la cara de los sensores es un factor importante para lograr una potente señal de ultrasonido y, por ende, la máxima precisión.

2.2.2 Montaje de los rieles guía en la barra de separación

1. Deslice la barra de separación por la parte frontal del riel guía de la izquierda, alinee el borde frontal del riel guía con la marca «cero» de la escala de la regla y asegúrelo en su posición apretando el tornillo de mariposa.
2. Deslice el otro extremo de la barra de separación por la parte frontal del riel guía de la derecha, alinee el borde frontal del riel guía con la distancia de separación necesaria (obtenida de la unidad Portaflow, consulte la página 27) señalada en la regla y, a continuación, asegúrelo en su posición apretando el tornillo de mariposa.

NOTA: SI SE UTILIZAN RIELES GUÍA MAGNÉTICOS EN TUBERÍAS DE ACERO DULCE O HIERRO, ÚNICAMENTE SE APLICA LA COLOCACIÓN A 45° SOBRE LA TUBERÍA EN LAS SIGUIENTES DOS SECCIONES.

2.2.3 Colocación del conjunto de riel guía en la tubería

1. En cada riel guía, enganche un extremo de una de las cadenas de fijación a un gancho de la barra tensora, enrolle la cadena alrededor de la tubería y, a continuación engánchela al gancho del otro extremo de la barra tensora, manteniendo la cadena lo más tensa posible.
2. Gire el conjunto de riel guía al completo de modo que quede a aproximadamente 45° con respecto a la parte superior de la tubería. A continuación, gire la ruedecilla tensora de cada bloque de guía para tensar la cadena hasta que el conjunto quede firmemente colocado sobre la tubería.

NOTA: SI NO ES CAPAZ DE CONSEGUIR UNA TENSIÓN SUFICIENTE EN LA CADENA PARA QUE EL CONJUNTO PERMANEZCA EN SU SITIO, AFLOJE TOTALMENTE LA RUEDECILLA TENSORA Y ACORTE LA LONGITUD EFECTIVA DE LA CADENA QUE ENVUELVE LA TUBERÍA. PARA ELLO, ENGANCHE LA BARRA TENSORA AL SIGUIENTE ESLABÓN DE LA CADENA Y LUEGO VUELVA A TENSAR.

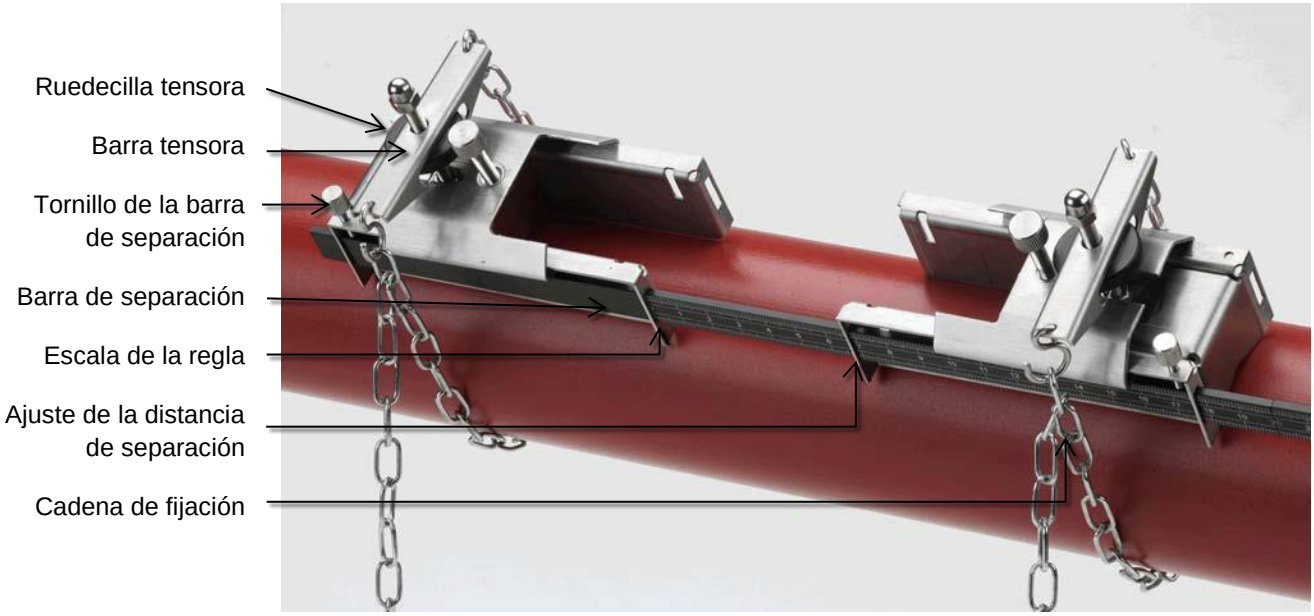


Figura 9 Conjunto de riel guía (modo de reflejo)

2.2.4 Montaje de los transductores

1. Deslice la tapa del transductor completamente hacia fuera del conjunto de la guía a fin de disponer de suficiente espacio para montar el transductor.
2. Limpie la cara del transductor y elimine cualquier resto de grasa y suciedad.
3. Aplique una capa de 3 mm de gel de acoplamiento ultrasónico a lo largo de la longitud central del transductor.

Figura 10 Aplicación del gel de acoplamiento ultrasónico

4. Monte el transductor en el bloque de guía y asegúrese de que las lengüetas de los lados del transductor queden correctamente introducidas en las ranuras de los lados del bloque de guía.
5. Deslice la tapa del transductor por la parte superior del transductor y apriete el tornillo de mariposa con los dedos para asegurar el transductor en su posición. En el momento de fijar la tapa, procure dejar suficiente espacio alrededor del conector del transductor para conectar el cable.
6. Repita los pasos anteriores con el segundo transductor.
7. Conecte los transductores a la unidad Portaflow mediante los cables coaxiales suministrados. El cable ROJO debe conectarse al transductor de señal ascendente y el cable AZUL al transductor de señal descendente. Las tomas correspondientes también están codificadas por colores.

NOTA: SI SE REGISTRA UN FLUJO NEGATIVO, INTERCAMBIE LOS CABLES ROJO Y AZUL EN LOS SENSORES. CONSULTE LAS INSTRUCCIONES DE LA SECCIÓN 4.6.2 SOBRE EL OFFSET DE FLUJO CERO.

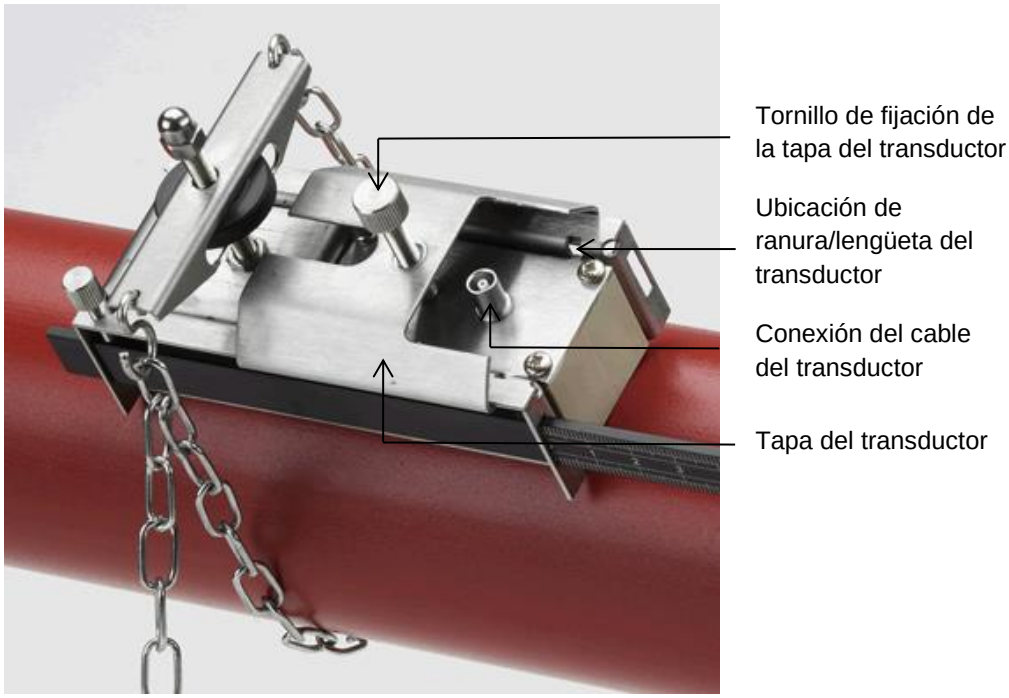


Figura 11 Transductor en riel guía

2.2.5 Montaje de transductores en modo diagonal

En el modo diagonal, los rieles guía de los transductores deben colocarse en caras opuestas de la tubería. Es preciso señalar con precisión las posiciones correspondientes para garantizar que los transductores se coloquen correctamente y queden alineados a lo largo del eje de la tubería, enfrentados directamente entre sí en un eje a 45° con respecto a la parte superior de la tubería y con la separación necesaria.

Para marcar la posición de los transductores:

1. Mediante el menú Inicio rápido, consulte y anote la distancia de separación entre los transductores (consulte la página 27).
2. Trace una línea de referencia alrededor de la tubería aproximadamente en el lugar donde debe montarse el transductor de señal ascendente. En la siguiente página se describe un método para trazar una circunferencia perpendicular.
3. Señale una oposición a aproximadamente 45° de la parte superior de la tubería. Esta será la ubicación del transductor de señal ascendente.
4. Desde este punto, trace una línea igual a la distancia de separación y paralela al eje de la tubería en dirección descendente.
5. En ese punto, trace otra línea alrededor de la circunferencia de la tubería.
6. Marque la posición a 180° de la ubicación del transductor de señal ascendente. Esta será la ubicación del transductor de señal descendente.

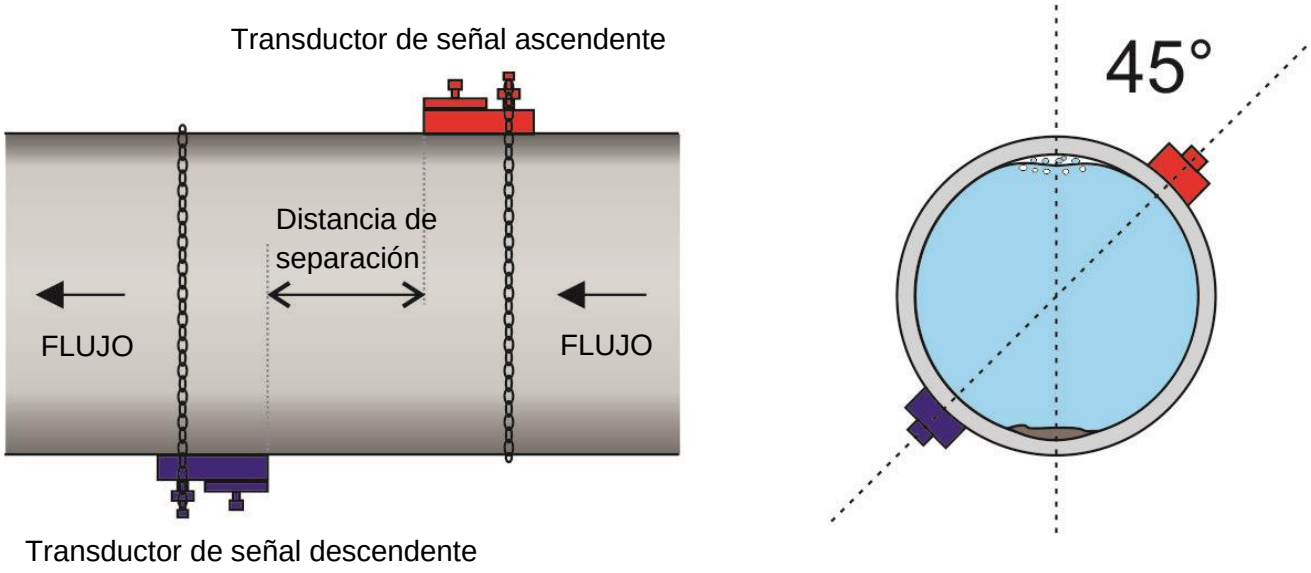


Figura 12 Ubicaciones de los transductores para el modo diagonal

SUGERENCIA: UNA FORMA SENCILLA DE TRAZAR UNA CIRCUNFERENCIA PERPENDICULAR ALREDEDOR DE UNA TUBERÍA DE GRAN TAMAÑO CONSISTE EN ENVOLVER LA TUBERÍA CON UN PAPEL MILIMETRADO Y ALINEAR LOS BORDES DE PAPEL CON PRECISIÓN DONDE SE SOLAPAN. CON LOS BORDES DE PAPEL

MILIMETRADO PARALELOS, AMBOS BORDES DESCRIBEN UNA CIRCUNFERENCIA ALREDEDOR DE LA TUBERÍA QUE ES PERPENDICULAR AL EJE DE LA TUBERÍA.

SEÑALE EL PAPEL MILIMETRADO EXACTAMENTE EN EL PUNTO DONDE SE SOLAPA. A CONTINUACIÓN, TRAS RETIRAR EL PAPEL DE LA TUBERÍA, PLIEGUE LA LONGITUD MEDIDA POR LA MITAD MANTENIENDO LOS EJES EN PARALELO. LA LÍNEA DEL PLIEGUE MARCA AHORA UNA DISTANCIA QUE ES EXACTAMENTE LA MITAD DE LA CIRCUNFERENCIA DE LA TUBERÍA.

VUELVA A COLOCAR EL PAPEL EN LA TUBERÍA Y SÍRVASE DE LA LÍNEA DEL PLIEGUE PARA MARCAR EL LADO OPUESTO DE LA TUBERÍA.

Tras marcar las posiciones de los transductores, siga las instrucciones de las secciones anteriores para:

- Limpiar las áreas de contacto (consulte la Sección 2.2.1)
- Colocar los rieles guía en la tubería (consulte la Sección 2.2.3)
- Montar los transductores (consulte la Sección 2.2.4)

2.3 Conexión de las sondas de temperatura (solo modelos PF333HM)

Los sensores de temperatura deben colocarse en el flujo y el retorno del sistema que se supervisa. La sección de la tubería en la que vayan a colocarse debe estar libre de grasa y materiales aislantes. Es recomendable retirar cualquier recubrimiento de la tubería para que el sensor haga el mejor contacto térmico posible[4].

Para conseguir la máxima fiabilidad en aplicaciones de calefacción, la medición del flujo debe hacerse en el extremo frío del sistema. Para conseguir la máxima fiabilidad en aplicaciones de agua fría, la medición del flujo debe realizarse en el lado más caliente del sistema.

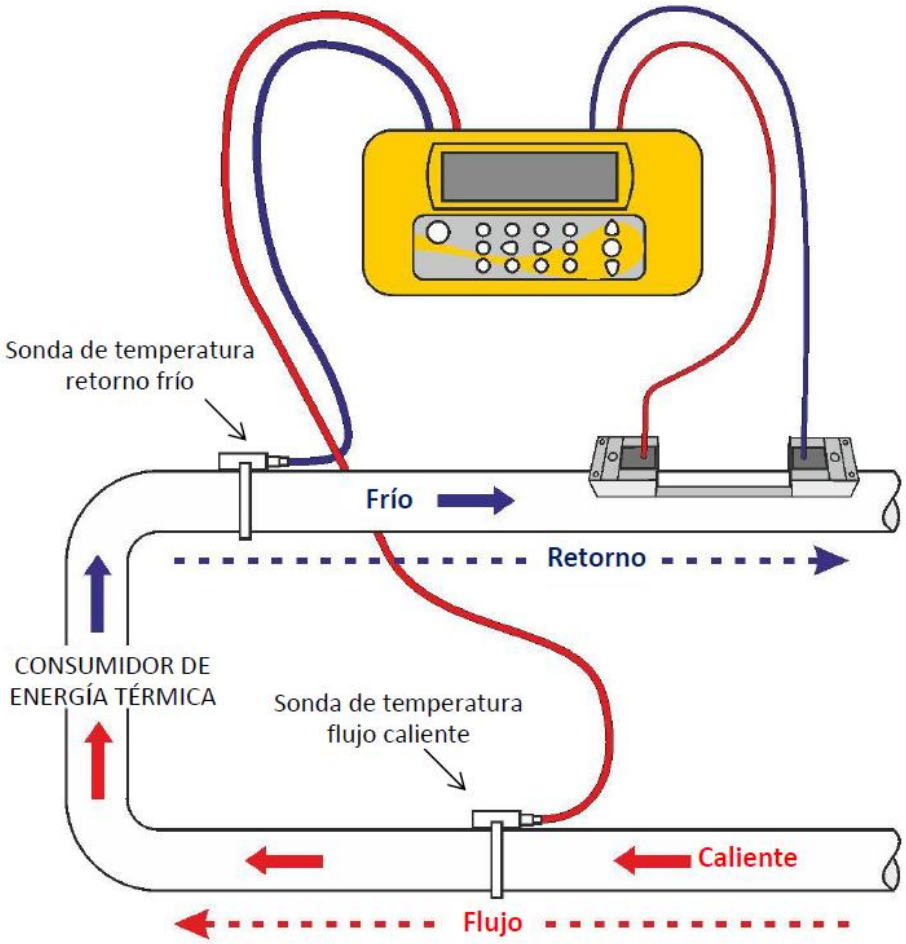


Figura 13 Ubicación de las sondas de temperatura del Portaflow 333 (sistema calentador)

[4] Debe tenerse en cuenta que se trata de una lectura del exterior de la tubería, que puede ser notablemente distinta a la temperatura real del fluido, especialmente si la tubería está fabricada con algún tipo de material aislante. Esta circunstancia no invalida necesariamente las lecturas de energía, dado que dichas lecturas dependen del diferencial de temperatura, no de la temperatura absoluta. Es responsabilidad del instalador garantizar que lecturas del diferencial de temperatura sean lo más precisas posible. Para ello, puede ser necesario cubrir los sensores con material aislante, a fin de garantizar que las corrientes y las variaciones en la temperatura ambiente se vean reducidas al mínimo en ambos sensores.

Las tomas del módulo de componentes electrónicos están señaladas en rojo (caliente) y azul (frío); consulte la Figura 5 y la Figura 14.

Se define así la ubicación de los sensores de temperatura en instalaciones donde se extrae calor del sistema.

Tenga en cuenta que la Figura 13 ilustra un sistema de calefacción, pero el mismo concepto de temperaturas se aplica a un sistema enfriador. En este caso, el sensor «frío» se colocará en la tubería de flujo, mientras que el sensor «caliente» deberá colocarse en la tubería de retorno.

Se suministran dos cables enchufables de 4 conductores para las conexiones de las sondas de los sensores de temperatura.

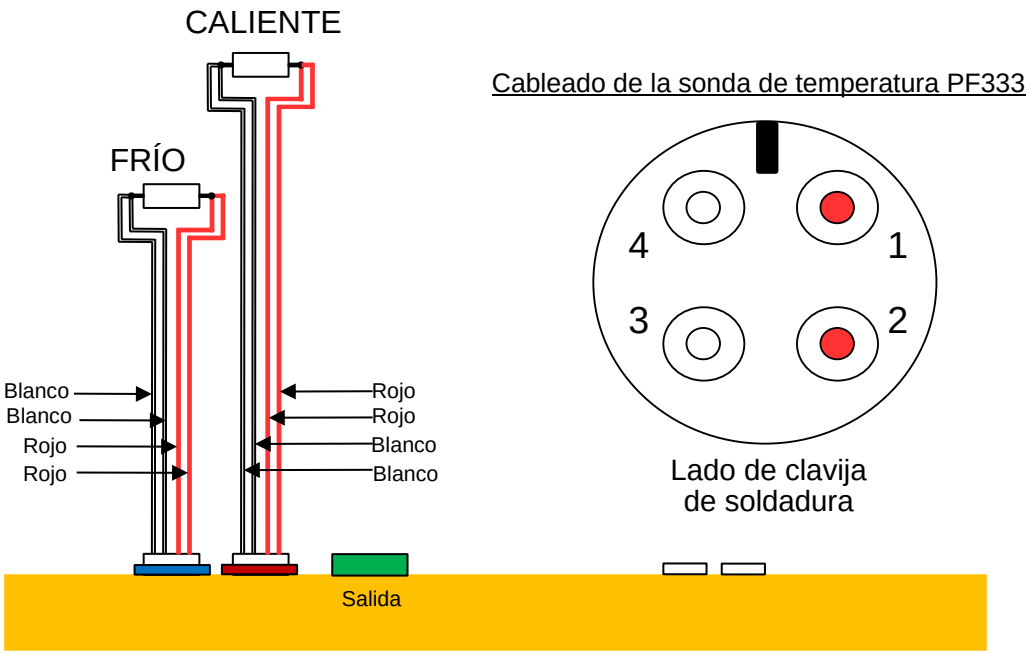


Figura 14 Cableado de la sonda de temperatura PF333

2.4 Conexión de las salidas

El cable de salida proporciona una fuente de corriente capaz de transportar una carga máxima de <600 Ω y 3 pares de salidas digitales como salidas de pulsos, frecuencia o alarma.

Un relé SPNO/SPNC MOSFET, que posee una corriente de carga máxima de 500 mA y una tensión de carga máxima de 24 V CA/CC, proporciona la salida de pulsos aislada.

ESTA SALIDA SOLO ES ADECUADA PARA CIRCUITOS SELV (MUY BAJA TENSIÓN DE SEGURIDAD).

La salida de pulsos es un contacto sin potencial o voltaje que, cuando se selecciona como alarma, se puede configurar como normalmente abierto (NA) o normalmente cerrado (NC).

La salida de corriente está disponible con el par de cables blanco (polaridad alta) y negro (polaridad baja) (clavijas 1 y 2 del conector). La corriente de alarma por un estado fuera de los límites debe ajustarse a un valor fuera del rango operativo.

Mediante el sistema de menús del instrumento (consulte la página 46), puede:

- Seleccionar la **conexión/desconexión** de la función de salida de corriente
- Seleccionar el rango de salida de corriente (ajuste del rango actual, donde 4-20 mA, 0-20 mA, 0-16 mA son los rangos habituales, aunque el dispositivo es capaz de generar corrientes de hasta 24 mA)
- Calibrar la señal de salida de corriente con el rango de flujo necesario
- Seleccionar la causa de la alarma (y la corriente de alarma para la salida de corriente)
- Ajustar un valor de disparo para la alarma, con las opciones *Por debajo del valor* o *Por encima del valor*
- Ajustar los valores de corrección de la corriente para compensar las imprecisiones del sistema del usuario

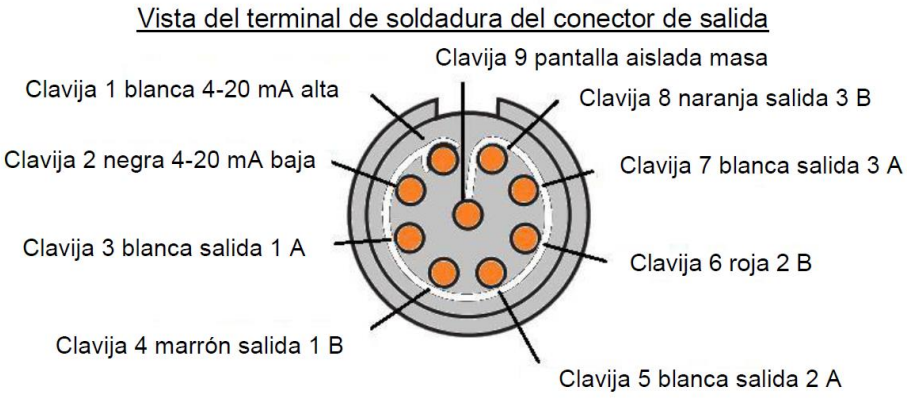


Figura 15 Cableado de salida

Los tres pares de salidas digitales para las salidas pulsos o alarma son los siguientes:

Salida	Salidas de clavija	Par de cables
Salida 1	Clavijas 3 y 4	Marrón/blanco
Salida 2	Clavijas 5 y 6	Rojo/blanco
Salida 3	Clavijas 7 y 8	Naranja/blanco

2.5 Conexión de la fuente de alimentación

La alimentación para el funcionamiento se suministra a través de una batería interna que puede cargarse desde la red eléctrica a través del cargador externo suministrado. Cuando reciba la unidad, debe cargar la batería durante un mínimo de 15 minutos antes de usarla. Se puede usar la unidad mientras la batería está cargando. No obstante, si la carga falla, la unidad podría desconectarse automáticamente. Una batería totalmente cargada proporciona energía para el instrumento durante hasta 13 horas, dependiendo de la utilización de las salidas y del uso de la retroiluminación.

2.5.1 Carga de la batería

1. Conecte el cargador externo de la batería a la toma del cargador que se encuentra en la parte inferior del instrumento y, a continuación, conéctelo a la red eléctrica
2. Cuando se conecta, el instrumento indica que se está cargando mediante un símbolo de batería animado que aparece a la izquierda de la fecha. También se indicará que el dispositivo está recibiendo alimentación externa mediante un icono de enchufe en la línea superior del estado.
3. Deje que el instrumento se cargue durante al menos 15 minutos antes de usarlo por primera vez.

2.5.2 Optimización de la duración de la batería

Se puede configurar la retroiluminación en el menú Configurar instrumento (consulte la página 25) para que esté apagada permanentemente, para que se apague a los 5-120 s de inactividad del teclado o para que esté permanentemente encendida. Si la retroiluminación está encendida continuamente, se reducirá el tiempo de funcionamiento de la batería hasta alrededor de 10 horas (en función de los estados de las salidas). Análogamente, si la salida de bucle de corriente se utiliza constantemente con corrientes altas, puede reducirse aún más la duración de la batería. Por lo tanto, es recomendable desconectar la retroiluminación y la salida de bucle de corriente cuando no sean necesarias.

Si la tensión de la batería cae por debajo de un umbral establecido, se dispara un mensaje de advertencia, a partir del cual restan decenas de minutos de funcionamiento de la batería (dependiendo del uso). Si se deja que la batería se siga descargando, la unidad está diseñada para apagarse antes de que se agote completamente la batería. En esta situación, se detienen todas las operaciones, incluido el registro.

La batería se puede cargar con el instrumento en uso o desconectado.

Los datos internos del instrumento se almacenan en la memoria no volátil y no se pierden aunque la batería se descargue por completo.

LA BATERÍA NO ES UN ELEMENTO SUSTITUIBLE POR EL USUARIO. SI ES NECESARIO SUSTITUIR LA BATERÍA, DEBE DEVOLVER EL INSTRUMENTO A SU DISTRIBUIDOR.

SOLO DEBE USARSE EL CARGADOR SUMINISTRADO O EL CABLE ADAPTADOR ESPECIAL. DE LO CONTRARIO, SE ANULARÁ LA GARANTÍA.

2.6 Encendido por primera vez

Deje que el instrumento se cargue durante al menos 15 minutos antes de usarlo por primera vez.

Mantenga pulsado el botón de ENCENDIDO/APAGADO durante 2 o 3 segundos para encender el instrumento. Espere hasta que se muestre completamente la pantalla de bienvenida. El símbolo de la batería en la esquina superior derecha de la pantalla indica el nivel aproximado de carga de la batería.

Pulse la tecla INTRO para que se muestre el menú *Principal*.

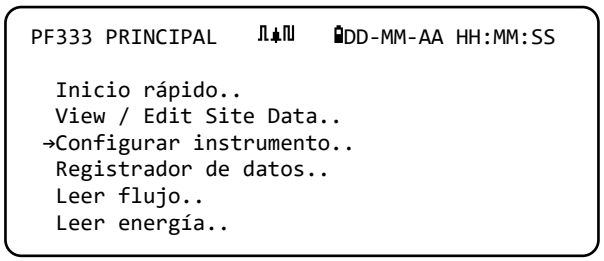
2.6.1 Comprobación de la salud del sistema

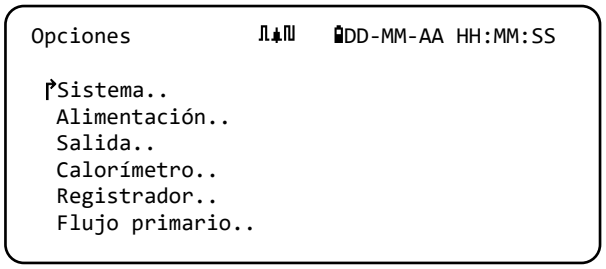
Esta operación debe realizarse después de encender la unidad por primera vez, pero es también conveniente para comprobar periódicamente que todos los sistemas funcionan correctamente; en particular, si se han notificado errores al acceder al menú *Principal*.

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO.
2. Aparecerá una lista de opciones en función del modelo de Portaflow. Observe el mensaje de estado que aparecerá a la derecha del nombre de la opción. Si el subsistema encargado de la opción funciona correctamente, su estado será «OK». Si algún subsistema presenta un fallo, aparecerán dos guiones.
3. Si un subsistema NO tiene una lectura OK al inicio, pruebe a reiniciar el Portaflow desconectándolo y conectándolo de nuevo. Si el error persiste, póngase en contacto con su distribuidor o devuelva el instrumento para su reparación.

2.6.2 Selección del idioma

El idioma de visualización predeterminado es el inglés. También están disponibles el alemán, el español y el francés. Para cambiar el idioma:



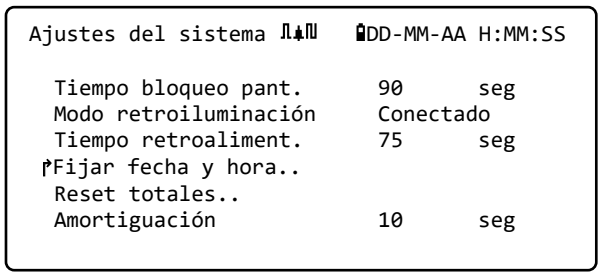


1. Desde el menú *Main* (Principal), utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Setup Instrument** (Configurar instrumento). Pulse la tecla INTRO. Con **System** (Sistema) seleccionado en el menú *Options* (Opciones) pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Read Flow/Velocity/Energy* (Leer flujo/Velocidad/Energía), pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2). Aparece el menú *System Settings* (Ajustes del sistema).
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Language** (Idioma). Pulse la tecla INTRO.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por las opciones disponibles.
4. Cuando aparezca resaltado el idioma que desee, pulse la tecla INTRO.
5. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Save Setup & Exit** (Guardar configuración y salir)**.** Pulse la tecla INTRO.

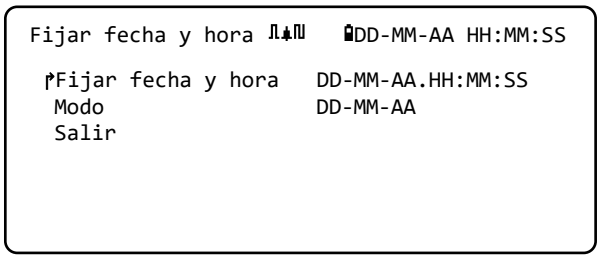
El idioma seleccionado estará ahora activo en todas las pantallas.

2.6.3 Ajuste de fecha y hora



1. Desde el menú PRINCIPAL, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con **Sistema** seleccionado en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

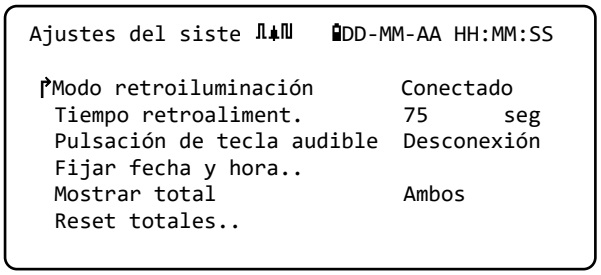
   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2). Aparece el menú *Ajustes del sistema*.



2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Fijar fecha y hora**. Pulse la tecla INTRO.
   Aparece el menú *Fijar fecha y hora*.
3. El instrumento está configurado para que las fechas se muestren en el formato *DD-MM-AA*. Prosiga por el paso 6, salvo que prefiera usar el formato MM-DD-AA.
4. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Modo**. Pulse la tecla INTRO.
5. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para elegir el formato que desee: DD-MM-AA o MM-DD-AA. Pulse la tecla INTRO. El formato de fecha y hora se actualizará inmediatamente.
6. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Fijar fecha y hora**. Pulse INTRO. Aparecerá un cursor parpadeando bajo el primer número de la fecha. Introduzca la secuencia de fecha y hora en el formato *DD-MM-AA-HH:MM:SS* y, a continuación, pulse la tecla INTRO.
7. Desplácese hacia abajo, seleccione **Salir** y, a continuación, pulse la tecla INTRO para volver al menú PRINCIPAL.

NOTA: SI COMETE UN ERROR AL INTRODUCIR LOS DATOS, PULSE LA TECLA DELETE (BORRAR) PARA VOLVER CON EL CURSOR HASTA EL NÚMERO QUE DESEE CAMBIAR Y, LUEGO, CONTINÚE. SI INTRODUCE UN NÚMERO NO VÁLIDO, APARECERÁ EL ERROR «ERROR: FECHA U HORA NO VÁLIDA» **O** «FORMATO ERRÓNEO FECHA/HORA» **EN LA SEGUNDA LÍNEA DE LA PANTALLA. SI ESTO OCURRE, REPITA EL PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE FECHA/HORA.**

2.6.4 Activación/desactivación de la retroiluminación

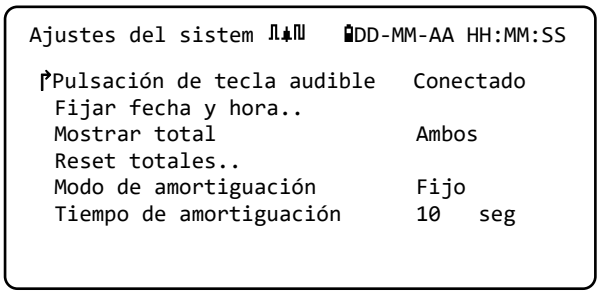


Para la retroiluminación existen las opciones *DESCONEXIÓN*, *TEMPORIZADO* (retroiluminación encendida hasta que transcurra el tiempo ajustado de inactividad del teclado) o *Conectado* permanentemente. Si la retroiluminación no es necesaria, es recomendable que la desactive o use la opción *TEMPORIZADO* para prolongar la duración de la batería.

1. Desde el menú PRINCIPAL, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con **Sistema** seleccionado en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2).
   Aparece el menú *Ajustes del sistema*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Modo retroiluminación**. Pulse la tecla INTRO.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por las opciones disponibles: *Conectado/Temporizado/Desconexión*.
4. Con el modo que desee seleccionado, pulse la tecla INTRO.
5. Si selecciona TEMPORIZADO, utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Tiempo retroaliment**. Pulse la tecla INTRO.
6. Utilice el teclado para introducir el tiempo de inactividad que desee (5-120 s). Pulse la tecla INTRO.
7. Seleccione **Guardar conf. y salir**; a continuación, pulse la tecla INTRO para volver al menú *Opciones*.
8. Seleccione **Salir** y pulse INTRO para volver al menú *Principal*.

2.6.5 Activación/desactivación de la pulsación de tecla audible



Si está activada, la **Pulsación de tecla audible** proporciona una respuesta acústica cuando se suelta una tecla.

- Si se pulsa una tecla brevemente, se escuchará un bip breve.
- Si se pulsa una tecla de forma prolongada, se escuchará un bip de medio segundo.

Para cambiar la opción **Pulsación de tecla audible**:

1. Desde el menú PRINCIPAL, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con **Sistema** seleccionado en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2). Aparece el menú *Ajustes del sistema*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Pulsación de tecla audible**. Pulse la tecla INTRO.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por las opciones disponibles: *Conectado/Desconexión*.
4. Con el modo que desee seleccionado, pulse la tecla INTRO.
5. Tenga en cuenta que todos los bips se activarán inmediatamente.
6. Seleccione **Guardar conf. y salir**; a continuación, pulse la tecla INTRO para volver al menú *Opciones*.
7. Seleccione **Salir** y pulse INTRO para volver al menú *Principal*.

3 USO DEL MENÚ INICIO RÁPIDO

Si desea realizar una única lectura de flujo en una ubicación concreta de la tubería, el asistente de Inicio rápido le ofrece el método más sencillo para configurar el sistema Portaflow y acceder a la pantalla LEER FLUJO.

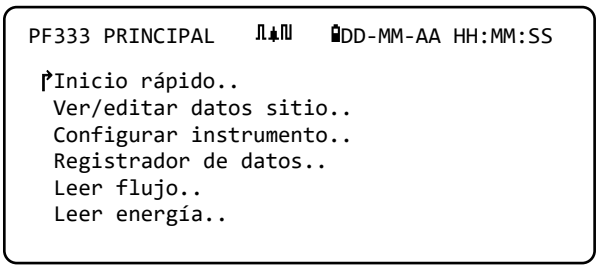
Si el punto en el que pretende tomar la medición probablemente requerirá una supervisión periódica, es aconsejable configurarlo como «Sitio» en Portaflow para que se guarden los parámetros del sitio (consulte el Capítulo 4).

Para poder usar el sistema Portaflow, debe obtener los datos siguientes (esta información se le solicita durante la configuración del asistente del menú *Inicio rápido*):

- Diámetro exterior de la tubería o circunferencia.
- Grosor y material de la pared de la tubería.
- Grosor y material del revestimiento de la tubería.
- Tipo de fluido.
- Temperatura del fluido.

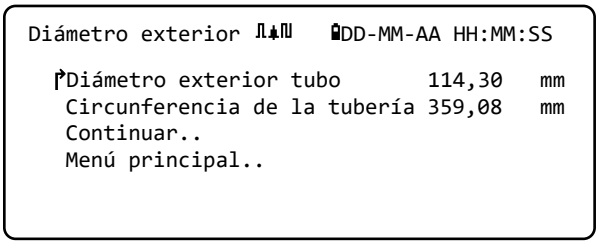
3.1 Introducción de los datos del sitio

1. Seleccione *Inicio rápido* en el MENÚ PRINCIPAL y pulse la tecla INTRO. Se le presentará una serie de pantallas en las que deberá introducir los datos mencionados anteriormente.



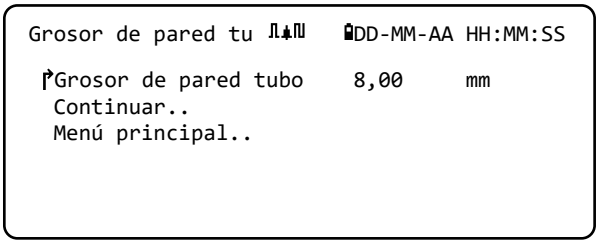
2. Introduzca el diámetro exterior de la tubería (15 – 2000 mm) o su circunferencia (47,1 – 6283,2 mm). Al introducir uno de los valores, el otro se calcula a partir de este.

   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

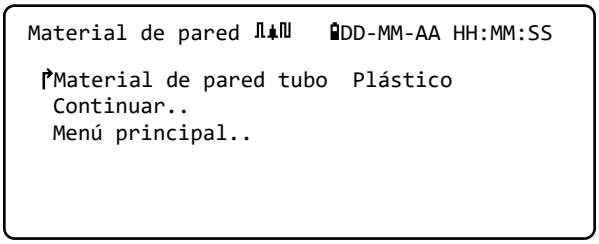


3. Introduzca el grosor de la pared de la tubería (0,5 – 50 mm).

   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

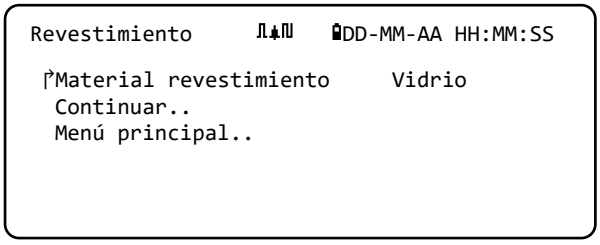


4. Selecciona el material de la pared de la tubería: *Plástico/Hierro fundido/Hierro dúctil/Cobre/ Latón/Hormigón/Vidrio/Otro (m/s)/Acero dulce/ Acero inox. 316/Acero inox. 303*.
   Si el material no aparece en la lista, seleccione *Otro (m/s)* e introduzca la velocidad de propagación del material de la pared de la tubería en metros/segundo. Si lo desconoce, póngase en contacto con Micronics.

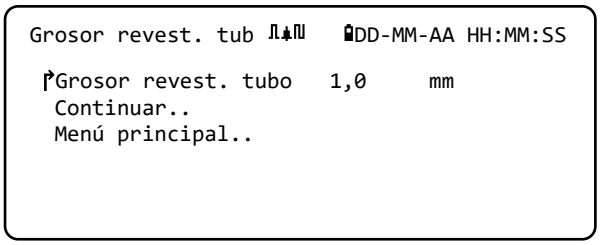


   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

   Identifique el material del revestimiento de la tubería entre las siguientes opciones: *Ninguno/Goma/Vidrio/Epoxy/Hormigón/ Otro (m/s)*. Si el material no aparece en la lista, seleccione *Otro (m/s)* e introduzca la velocidad de propagación del material de la pared de la tubería en metros/segundo. Si lo desconoce, póngase en contacto con Micronics.



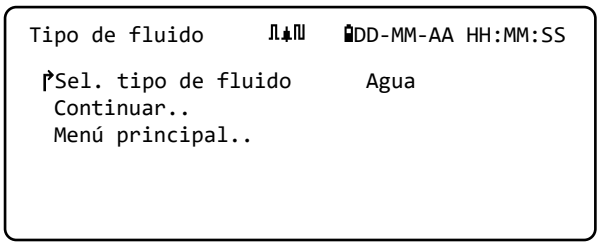
5. Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.



6. Si no se ha introducido ningún material de revestimiento, continúe por el paso 7. De lo contrario, introduzca el grosor del revestimiento (0 – 40 mm).

   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

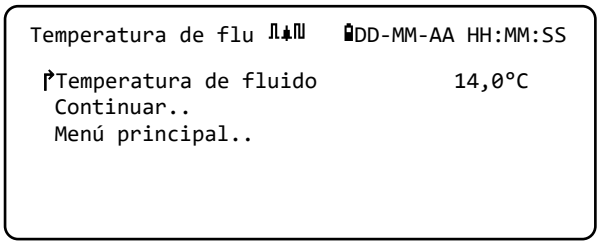
7. Seleccione el tipo de fluido entre las siguientes opciones: *Agua; Glicol/agua 50%; Glicol/agua 30%; Aceite lubricante; Diésel; Freón; Otro (m/s).* Si el fluido no aparece en la lista, seleccione *Otro (m/s)* e introduzca la velocidad de propagación del fluido en metros/segundo. Si lo desconoce, póngase en contacto con Micronics.



   Nota: Si selecciona 40 mm, introduzca la velocidad del sonido (SoS) para el material de la pared en metros por segundo. Tras introducir la SoS, el usuario accederá a la siguiente pantalla como si hubiese hecho otra selección.

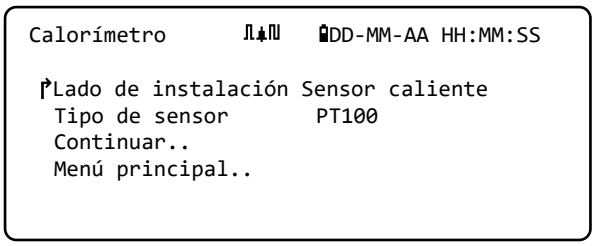
   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

8. Introduzca la temperatura del fluido (-30 – 135,0 °C) en el punto donde está instalado el contador.



   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

9. **Solo modelos PF333**: Especifique cómo está configurado el calorímetro: *Sensor caliente/Sensor de frío/Temperatura de fluido.*



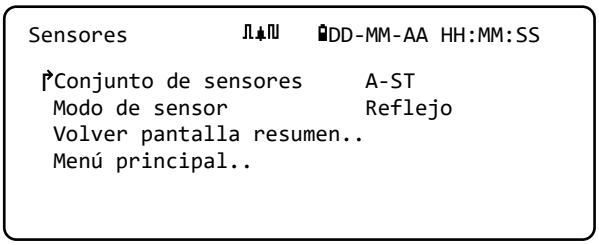
   Programe la unidad con la temperatura del fluido en el punto en el que está instalado el contador para que se tengan en cuenta las posibles desviaciones en cuanto a la densidad relativa y la capacidad calorífica específica. Si el contador está instalado en un punto algo alejado del sensor caliente o de frío, seleccione la temperatura introducida en el paso anterior.

   Seleccione CONTINUAR y pulse la tecla INTRO.

10. Aparece la pantalla *Resumen*. La pantalla muestra un resumen de los parámetros introducidos y le informa del tipo de sensor empleado, el modo de funcionamiento y la distancia que hay que configurar entre los sensores.
    En este ejemplo, se recomiendan los sensores A-ST (A estándar) en el modo «Reflejo» con una separación de 69,9 mm.

NOTA: NO PULSE INTRO HASTA QUE LOS TRANSDUCTORES CORRECTOS ESTÉN MONTADOS Y CONECTADOS AL INSTRUMENTO. SI HAY UN ERROR EN LOS DATOS, PULSE LA TECLA DELETE (BORRAR) PARA REGRESAR AL MENÚ PRINCIPAL Y RESTAURAR LOS AJUSTES ANTERIORES.

11. Si prefiere utilizar una configuración diferente, pulse la tecla de flecha ARRIBA o ABAJO para seleccionar un modo y un conjunto de sensores diferentes.

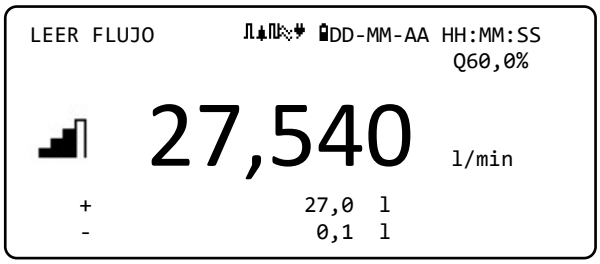


NOTA: SI EL DIÁMETRO EXTERIOR DE LA TUBERÍA Y/O LA TEMPERATURA INTRODUCIDOS NO SON VÁLIDOS PARA LOS SENSORES SELECCIONADOS ACTUALMENTE, APARECERÁ AUTOMÁTICAMENTE LA PANTALLA SENSORES.

3.2 Montaje y conexión de los sensores de flujo

1. Monte los sensores correspondientes en la tubería con los rieles guía adecuados, tal y como se señala en el Sección 2.2. Tenga mucho cuidado de ajustar la distancia de separación con la mayor precisión posible.
2. Conecte los cables coaxiales rojo y azul entre los sensores y el instrumento de control; asegúrese de que el conector rojo del instrumento esté conectado al sensor de señal «ascendente».

3.3 Toma de una lectura de flujo



1. Una vez que los transductores se hayan montado y conectado, pulse la tecla INTRO en la pantalla Resumen.
2. Accederá así a la pantalla LEER FLUJO, a través de una pantalla de comprobación de la señal.
3. Compruebe que la potencia de señal que se indica en el lado izquierdo de la pantalla muestre al menos 2 barras (lo ideal sería 3 o 4 barras). Si se muestran menos de 2 barras, esto indica que podría existir un problema con la separación, la alineación o las conexiones de los transductores, o bien podría haber un problema en la aplicación.
4. El valor Q indica la calidad de la señal y debería tener un valor del 60 % o superior. La señal Q es una combinación de la relación entre señal y ruido (S/R) y la precisión en la sincronización de la señal. Es la mejor medida del rendimiento del sistema.

La pantalla *Leer flujo* se usa habitualmente el funcionamiento de supervisión normal. Muestra el flujo del fluido instantáneo junto con los valores totalizados (cuando están activados).

Si la lectura del flujo supera un valor de +/-99999 en las unidades seleccionadas, la pantalla cambiará a la notación exponencial (o científica). Esta se utiliza en Microsoft™ Excel™ y muchos otros paquetes de software. Por ejemplo, si la lectura en pantalla es 1,0109E5 l/min, esta cifra significa 101,090 l/min (1,0109 × 100 000). Observe que el número de ceros en el multiplicador se corresponde con el número que aparece tras la E en la pantalla. Como alternativa, puede pulsar la tecla **UNITS** (Unidades) (7) para seleccionar otra unidad. Con las unidades l/seg., en el ejemplo anterior se indicaría 1684,8 l/seg; es decir, no sería necesaria la notación científica.

No hay limitaciones para el uso de estos grandes valores de flujo en cuanto al registro de datos y el ajuste de las salidas de corriente y digitales. Los valores se guardan automáticamente en formato científico, en cualquier caso.

3.4 Supervisión de flujo/energía/velocidad

Desde la pantalla LEER FLUJO, LEER ENERGÍA o VELOCIDAD, puede:

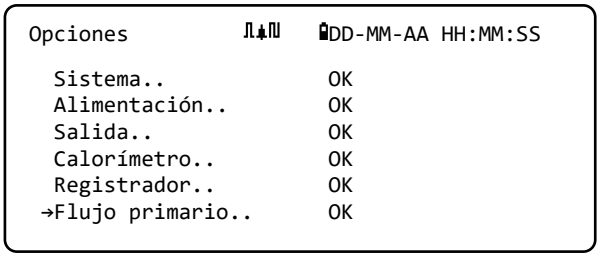
- Acceder a la pantalla Leer energía pulsando la tecla 9.
- Acceder a la pantalla Velocidad de lectura pulsando la tecla 4.
- Volver a la pantalla Leer flujo pulsando la tecla 8.
- Alternar entre pantallas válidas cada 10 segundos pulsando brevemente la tecla 0. Al pulsar las teclas 0, 4, 8 o 9, se detiene esta acción.
- Acceder a la pantalla de flujo cero pulsando prolongadamente la tecla 0.
- Cambiar las unidades en pantalla pulsando la tecla 7.

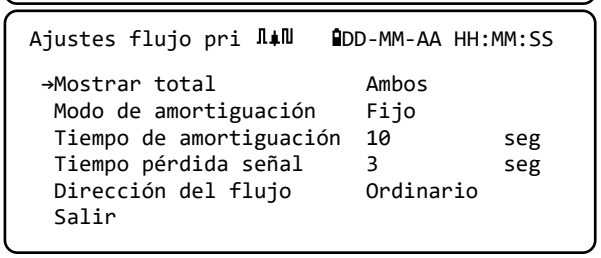
3.5 Flujos totales

La medida básica que se indica en la pantalla LEER FLUJO es el caudal instantáneo, que puede variar en el tiempo en algunas aplicaciones. Por lo tanto, a menudo se requieren los caudales promedio para conocer mejor el rendimiento verdadero de una aplicación. Este se obtiene sencillamente anotando el flujo total en un periodo de tiempo determinado (por ejemplo, 30-60 minutos) y, a continuación, calculando el caudal promedio durante ese mismo periodo de tiempo. De forma predeterminada, la pantalla LEER FLUJO muestra los flujos totales tanto hacia delante como revertidos.

Para cambiar cómo se muestran los totales:

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Flujo primario** y pulse la tecla INTRO. Aparecerá la pantalla Flujo primario.
3. Seleccione **Mostrar total** y pulse la tecla INTRO. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por las opciones disponibles: *Ambos/Ninguno/Adelante Total/Rev. total*.
4. Con la opción que desee seleccionada en la pantalla, pulse la tecla INTRO.
5. Seleccione Salir y pulse la tecla INTRO para regresar al menú *Opciones*.





6. Seleccione **Salir** y pulse la tecla INTRO para volver al menú *Principal*.

3.5.1 Cálculo del flujo promedio o la alimentación

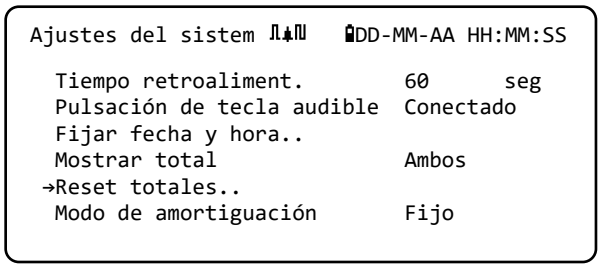
Para calcular el flujo promedio, espere a que el periodo de supervisión asignado concluya y, a continuación, divida el volumen total o la energía por el tiempo empleado. Así obtendrá el flujo medio en m/s, gal/h o las unidades que seleccione. Siga el mismo procedimiento para la alimentación promedio, teniendo en cuenta la siguiente circunstancia.

Tenga en cuenta que, en una situación de flujo bidireccional, debe calcular la diferencia entre los flujos positivo y negativo totales indicados antes de llevar a cabo el cálculo del caudal promedio.

NOTA: CON EL FLUJO REVERTIDO, NORMALMENTE LA ENERGÍA PUEDE CONSIDERARSE REVERTIDA. NO OBSTANTE, COMO LOS SISTEMAS MEDIDOS NO SE COMPORTAN DE ESTA FORMA, CUANDO EL FLUJO ES REVERTIDO LA ALIMENTACIÓN SE AJUSTA A CERO, SEA CUAL SEA LA MAGNITUD DEL FLUJO. EL PERIODO DE REVERSIÓN DEL FLUJO DEBERÍA TENERSE EN CUENTA PARA CALCULAR UNA ALIMENTACIÓN PROMEDIO.

3.5.2 Reset de totales

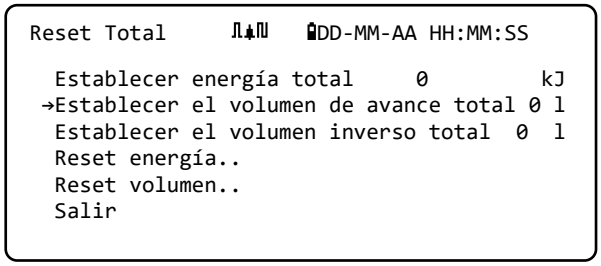
1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de flecha Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con **Sistema** seleccionado en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.



   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2). Aparece el menú *Ajustes del sistema*.

2. Seleccione **Reset totales..** y pulse la tecla INTRO.

3. Introduzca el código 71360. Aparecerá la pantalla *Reset totales*.



4. Ajuste como corresponda los valores de reset de *energía total*, *volumen de avance total* y *volumen inverso total*. Los totales se pueden ajustar a cualquier valor, pero generalmente el valor de reset será cero.

5. Seleccione **Reset energía** o **Reset volumen**.

6. Seleccione **Sí** para confirmar la acción (o **No** para cancelar).

7. Si se selecciona *Sí*, se reseteará el total y aparecerá la palabra «Listo..» en la cantidad que se haya reseteado.

8. Resetee la otra cantidad (*Energía* o *Volumen*), si es necesario.

9. Seleccione **Salir** y pulse la tecla INTRO para volver al menú *Principal*.

4 GESTIÓN DE SITIOS GUARDADOS

La configuración del sistema Portaflow mediante el Inicio rápido descrito en el capítulo anterior es el método recomendado para mediciones «únicas».

Si dispone de varias instalaciones que desea supervisar frecuentemente, resulta más práctico configurar un «Sitio» con su nombre en el que se guarden los datos de la instalación, como las dimensiones de la tubería, el material y otros ajustes necesarios para configurar el sistema Portaflow. Posteriormente, estos datos se pueden recuperar al supervisar una instalación en particular.

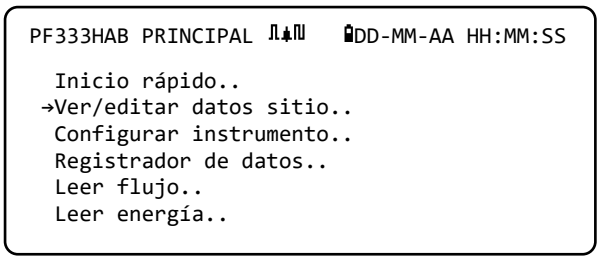
4.1 Ver/editar los datos del sitio

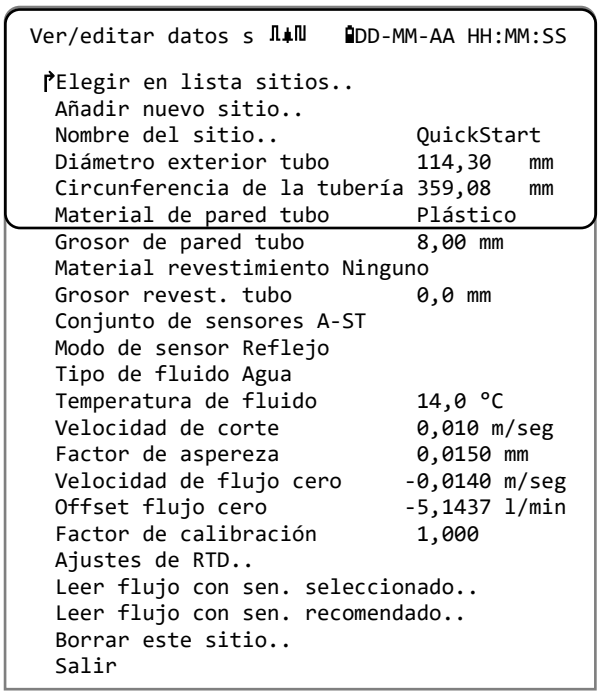
Utilice el comando **Ver/editar datos sitio** del menú *PRINCIPAL* para acceder al menú Ver/editar datos sitio. Desde aquí puede:

- Gestionar los nombres de los sitios.
  El instrumento puede guardar hasta 12 sitios; el primer sitio está reservado como sitio *QuickStart* y no se le puede cambiar el nombre. El resto de sitios se enumeran consecutivamente como Sitio01 a Sitio11.

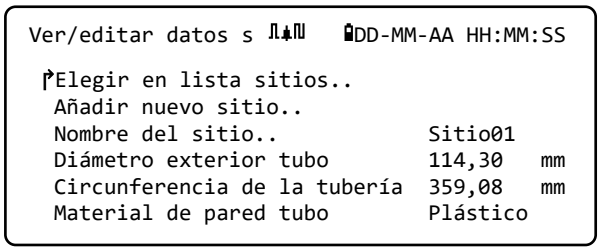
- Edite los parámetros clave como el diámetro exterior de la tubería y el grosor de la pared.

- Cambie los factores de calibración, como Velocidad de corte y Factor de aspereza.





4.2 Selección de un sitio de existente



1. Seleccione **Ver/editar datos sitio** en el MENÚ PRINCIPAL.
2. Seleccione **Elegir en lista sitios**.
3. Utilice las de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar el sitio correspondiente y pulse la tecla INTRO. Se recuperan los parámetros guardados en la memoria y se muestran en la pantalla.
4. Desplácese hacia abajo por la lista del menú e introduzca o cambie los datos que puedan haberse modificado desde la última vez que se accedió al sitio (consulte *Gestión de sitios guardados*, página 33). Los cambios se guardan automáticamente solo cuando se accede a la pantalla LEER FLUJO.
5. Seleccione **Leer flujo con sen. seleccionado** o **Leer flujo con sen. recomendado**.
6. La pantalla *Resumen* muestra ahora algunos de los parámetros que ha introducido y le informa sobre el tipo de sensor que debe usarse, el modo de funcionamiento y la distancia que se debe ajustar entre los sensores.
   En este ejemplo, se recomiendan sensores del tipo A-ST (A estándar) en modo «Reflejo» y con una separación de 67,4 mm.

NOTA: SE PUEDE ACCEDER A LA PANTALLA SENSORES PULSANDO CUALQUIERA DE LAS TECLAS DE DESPLAZAMIENTO. DE ESTA MANERA, SE PUEDE SELECCIONAR EL TIPO Y EL MODO DE LOS SENSORES QUE SE VAN A USAR. ASEGÚRESE DE QUE LOS SENSORES ESTÉN CORRECTAMENTE CONECTADOS (CONSULTE LA PÁGINA 8).

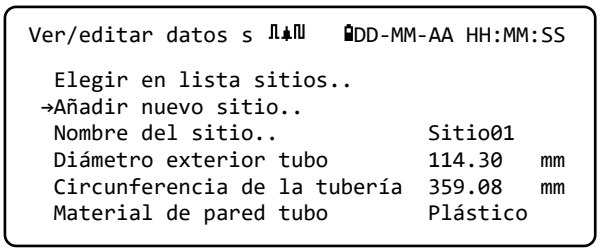
7. Pulse la tecla INTRO para que se muestre la pantalla *LEER FLUJO*.

NOTA: NO PULSE INTRO HASTA QUE LOS TRANSDUCTORES ESTÉN MONTADOS Y CONECTADOS AL INSTRUMENTO.

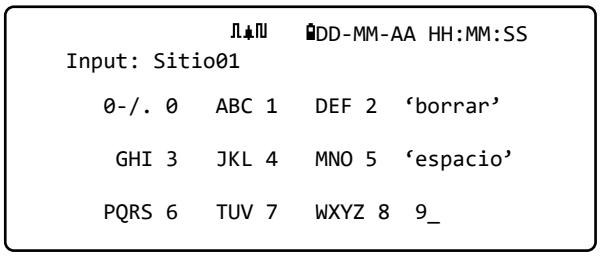
4.3 Creación de un sitio nuevo

Para añadir un nuevo sitio:

1. Seleccione **Ver/editar datos sitio** en el menú *PRINCIPAL*.
2. Seleccione **Añadir nuevo sitio**.
3. Se le solicitará que edite el nombre del sitio. Inicialmente los sitios reciben los nombres Sitio01 a Sitio11 y pueden renombrarse con el teclado numérico en modo de pulsación múltiple.



   Cada tecla representa tres o más caracteres. Por ejemplo, «1» representa los caracteres **ABCabc1**. Pulse la misma tecla repetidamente para ir pasando por los caracteres de esa tecla. Al dejar de pulsar durante un breve periodo de tiempo se selecciona automáticamente el carácter seleccionado en ese momento. La tecla «0» permite acceder a la puntuación y los caracteres especiales (como «$», «-», «/», «.», «_», «:», «#», «~» y otros), mientras que los espacios se introducen con la tecla «9». El nombre del sitio está limitado a 8 caracteres, no debe incluir signos de puntuación y debe ser exclusivo.



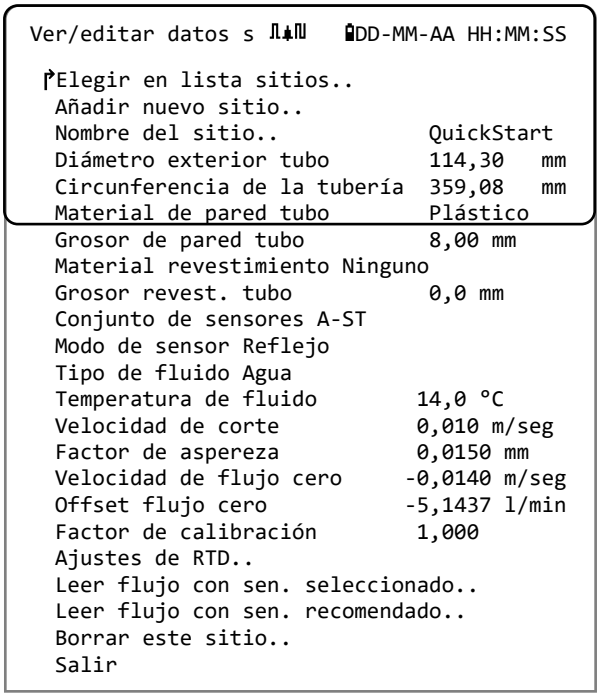
4. Se creará un sitio nuevo con el nombre indicado y con los valores predeterminados de todos los parámetros.

NOTA: ESTE MENÚ LE PERMITE ELEGIR UN CONJUNTO DE SENSORES, A DIFERENCIA DE LO QUE OCURRE CON EL ASISTENTE DE INICIO RÁPIDO, QUE LE RECOMIENDA EL CONJUNTO DE SENSORES QUE SE DEBE USAR. SI INTRODUCE UN CONJUNTO DE SENSORES INCORRECTO ESTE MENÚ, APARECERÁ UN MENSAJE DE ERROR MÁS ADELANTE, CUANDO ACCEDA A LA PANTALLA SEPARACIÓN DE SENSORES, **Y NO PODRÁ INICIAR LA LECTURA DE FLUJO.**

4.4 Cambio del nombre del sitio

Para cambiar el nombre de un sitio, seleccione **Elegir en lista sitios** en el menú **Ver/editar datos sitio**. Seleccione el sitio que corresponda en la lista de sitios actuales que aparece. Seleccione el nombre del sitio y pulse INTRO. Se le pedirá que confirme si desea modificar el nombre o salir del proceso. Para cambiar nombres se aplican las mismas reglas que cuando se añade un sitio nuevo.

4.5 Edición de los datos del sitio



1. Cuando haya seleccionado el sitio correspondiente
   (consulte la página 34), desplácese por la lista del menú e introduzca/cambie los parámetros de la tubería, el sensor y el fluido.
   - Diámetro exterior tubo
   - Circunferencia de la tubería
   - Material de pared tubo
   - Grosor de pared tubo
   - Material revestimiento
   - Grosor revest. tubo
   - Conjunto de sensores
   - Modo de sensor
   - Tipo de fluido
   - Temperatura de fluido

   NOTA: SI SELECCIONA UN CONJUNTO DE SENSORES DIFERENTE (P. EJ., A-ST), AL INTRODUCIR LOS DATOS DEL NUEVO SITIO PODRÍA PARECER UN MENSAJE DE ERROR «NO VÁLIDO» SI EL CONJUNTO DE SENSORES PREVIO FUNCIONABA A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 135 °C. SI ESTO OCURRE, HAGA CASO OMISO DE LA ADVERTENCIA, YA QUE DESAPARECERÁ CUANDO INTRODUZCA UNA TEMPERATURA DENTRO DEL RANGO CORRECTO PARA LOS NUEVOS SENSORES.

2. Si todos los datos son correctos, elija una de las siguientes opciones:
   a. Seleccione **Ajustes de RTD** para ver la configuración de RTD (*solo modelos PF333*).
   b. Seleccione **Leer flujo con sen. seleccionado** para continuar con el montaje de los transductores que ha especificado en la descripción del sitio y, a continuación, abra la pantalla LEER FLUJO.
   c. Seleccione **Leer flujo con sen. recomendado** para los sensores y la configuración óptimos según los parámetros que ha especificado en la descripción del sitio.
   d. Seleccione **Borrar este sitio** para borrar el sitio de la lista de sitios. Se le solicitará que confirme la acción. Seleccione **Sí** para continuar con el borrado o **No** para cancelar la acción y conservar el sitio.
      Pulse la tecla INTRO para continuar.
   e. Seleccione **Salir** para volver al menú *Principal*.

4.6 Cambio de los parámetros de calibración

El Portaflow se calibra completamente antes de abandonar la fábrica. Sin embargo, se proporcionan las siguientes opciones para permitirle ajustar con más precisión el instrumento, de modo que se adapte a las condiciones locales y a la aplicación del usuario según sea necesario. Aparte del ajuste de offset de flujo cero, por lo general estos ajustes se llevan a cabo solamente donde se vaya a usar el instrumento como ubicación permanente o semipermanente.

4.6.1 Ajuste de Umbral de cero

Este ajuste le permite establecer un caudal mínimo (m/s) por debajo del cual el instrumento indicará «0». El ajuste predeterminado es 0,1 m/s pero puede modificar este valor si es preciso.

1. Seleccione **Ver/editar datos sitio** en el MENÚ PRINCIPAL.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Velocidad de corte**. Pulse la tecla INTRO.
3. Edite el valor como corresponda y, a continuación, pulse la tecla INTRO.
4. Desplácese hacia abajo para seleccionar **Salir** y, a continuación, pulse la tecla INTRO para volver al menú **Ver/editar datos sitio**.

4.6.2 Ajuste de Offset flujo cero (ZFO)

La unidad Portaflow funciona mediante la comparación del tiempo empleado en enviar una señal ultrasónica entre dos transductores en cada dirección. Se proporciona el ajuste del offset de flujo cero para compensar cualquier diferencia intrínseca entre los dos sensores, la recepción de ruido, el estado interior de la tubería, etc. Se puede emplear para poner a cero la indicación de flujo en condiciones de ausencia de flujo.

La señal de lectura volumétrica de flujo cero o de la velocidad es siempre la misma, con independencia de la dirección de flujo, dado que ZFO es una función de correspondencia entre sensores. Si el offset ZFO es significativo y se invierten los cables de los sensores, deberá completarse de nuevo uno de los siguientes procedimientos para garantizar unos resultados precisos de forma continua.

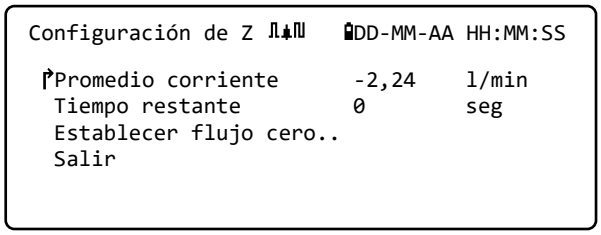
Existen dos métodos para ajustar el offset de flujo cero: la función Offset flujo cero (ZFO) integrada o un proceso manual.

Método 1 – Uso de Offset flujo cero (ZFO)

Con este método, la unidad se pone en funcionamiento durante un periodo de tiempo, recopila los datos y calcula un promedio durante este periodo. El corte con flujo cero se anula automáticamente mientras se ejecuta la prueba y después vuelve a su valor previo. De forma análoga, se anula automáticamente cualquier ZFO, que después se sustituye o se restaura. Para usar la función ZFO:

1. Detenga el flujo de líquido.
2. Con el instrumento en modo LEER FLUJO, mantenga pulsada la tecla 0 (cero) durante al menos dos segundos.

3. En la pantalla **Establecer flujo cero**, ajuste el tiempo de amortiguación y el tiempo de medición. El tiempo de medición recomendado es de entre 60 y 120 segundos, pero es posible establecer periodos mucho más prolongados si se detectan variaciones significativas en las mediciones a lo largo de un periodo mayor.



4. Seleccione **Continuar..**
5. En la pantalla **Configuración de ZFO**, el valor **Promedio corriente** se actualiza cada segundo. Cuando se haya completado la medición, sonará un fuerte bip durante ½ segundo y se detendrá el recuento.
6. Si lo desea, ahora puede seleccionar **Establecer flujo cero..** Tenga en cuenta que puede seleccionar este ajuste en cualquier momento antes de que se complete la medición, si la lectura promedio le parece lo suficientemente precisa.

Método 2. - Intervención manual

Para ajustar manualmente el offset de flujo cero:

1. Desde el menú principal.
2. Seleccione Ver/editar datos sitio.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Velocidad de corte** y ajuste el valor a 0.
4. Continúe por la pantalla de lectura de flujo.
5. Detenga el flujo de líquido. Pulse la tecla de función **Velocidad** y observe la lectura (m/s). Cualquier lectura que no sea 0,000 indica un error de offset y, en la práctica, normalmente estará en el intervalo de ±0,005 m/s (posiblemente sea superior en tuberías de menor diámetro). Si se muestra una cifra superior, merece la pena calibrar el offset para obtener un resultado más preciso. Siga estos pasos:
6. Pulse la tecla INTRO y seleccione «**Sí**» para confirmar que desea salir de la pantalla de flujo. Aparecerá el menú Principal.
7. Seleccione Ver/editar datos sitio.
8. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Velocidad de flujo cero**. Pulse la tecla INTRO.
9. Edite el valor como corresponda y, a continuación, pulse la tecla INTRO.
10. Vuelva a aplicar la Velocidad de corte de fábrica de 0,1 m/s.
11. Desplácese hacia abajo para seleccionar **Leer flujo con sen. seleccionado** y pulse la tecla INTRO.
12. Compruebe que la lectura de cero de la unidad UF3300 es ahora correcta.
13. Reinicie el flujo de fluido.

4.6.3 Ajuste del factor de calibración

IMPORTANTE: EMPLEE ESTA FUNCIÓN CON CUIDADO Y SOLAMENTE CUANDO SEA NECESARIO

LA UNIDAD PORTAFLOW SE CALIBRA COMPLETAMENTE ANTES DE ABANDONAR LA FÁBRICA Y, EN CIRCUNSTANCIAS NORMALES, NO PRECISA DE NINGUNA OTRA CALIBRACIÓN EN LA PROPIA INSTALACIÓN.

ESTA FUNCIÓN SE PUEDE EMPLEAR PARA CORREGIR LA INDICACIÓN DE FLUJO CUANDO SE PRODUCEN ERRORES INEVITABLES DEBIDO A LA AUSENCIA DE UNA TUBERÍA RECTA O CUANDO LOS SENSORES SE MONTAN POR OBLIGACIÓN CERCA DE UN EXTREMO DE LA TUBERÍA, UNA VÁLVULA, UNA UNIÓN, ETC.

CUALQUIER AJUSTE SE DEBE LLEVAR A CABO EMPLEANDO UN CAUDALÍMETRO DE REFERENCIA ACOPLADO AL SISTEMA.

Con el sistema en funcionamiento:

1. Detenga el totalizador del Portaflow y póngalo a cero (consulte la página 32).
2. Inicie la lectura de flujo del Portaflow. Utilice el totalizador del Portaflow para medir el flujo total durante un periodo de 30-60 minutos y anote el flujo total que indica el caudalímetro de referencia para el mismo periodo.
3. Calcule el porcentaje de error entre el Portaflow y los contadores de referencia. Si el error es superior al ±1 %, calibre el Portaflow como se detalla a continuación.
4. Pulse la tecla INTRO y seleccione «Sí» para confirmar que desea salir de la pantalla *Leer flujo*. Aparecerá el menú *Principal*.
5. Seleccione **Ver/editar datos sitio**.
6. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Factor de calibración**. Pulse la tecla INTRO.
7. Cambie el factor de calibración de acuerdo con el error calculado en el paso 3. Por ejemplo, si la lectura del Portaflow es un 1 % superior, reduzca el factor de calibración aproximadamente esa cantidad. Como el valor de inicio es 1,00, el valor de calibración debería ser 0,99. Por el contrario, si la lectura es un 1 % más baja, aumente el factor de calibración a 1,01.
8. Pulse la tecla INTRO para aplicar el cambio y volver al menú *Ver/editar datos sitio*.
9. Desplácese hacia abajo para seleccionar **Leer flujo con sen. seleccionado** y pulse la tecla INTRO.
10. Vuelva a contrastar la medición del flujo con el contador de referencia.

4.6.4 Ajuste de Factor de aspereza

El factor de aspereza compensa las particularidades de la pared interna de la tubería, dado que una superficie áspera provocará turbulencias y afectará al perfil de flujo del líquido. La unidad para la aspereza es mm o pulgadas, en función del ajuste actual. El valor representa la mayor diferencia de altura entre un valle y un pico en la pared de la tubería. En la mayoría de las situaciones, no es posible inspeccionar la tubería internamente y el verdadero estado se desconoce. En estas circunstancias, la experiencia ha demostrado que se pueden emplear los siguientes valores para las tuberías en buen estado:

Material de la tubería	**Factor de dureza**
Metal no ferroso Vidrio Plásticos Metal ligero	0,01 mm
Tuberías de acero estirado: • Superficie pulida y bien aplanada • Superficie plana • Superficie plana áspera	0,01 mm
Tuberías nuevas de acero soldado: • Uso prolongado, limpia • Ligera y uniformemente oxidada • Con muchas incrustaciones	0,1 mm
Tuberías de hierro fundido: • Revestimiento de alquitrán • Nueva, sin revestimiento • Oxidada/con incrustaciones	1,0 mm

Cuando se añade un nuevo sitio al sistema, sea ajusta un valor de aspereza predeterminado de acuerdo con el material de la tubería.

Con el sistema funcionando en el modo LEER FLUJO:

1. Pulse la tecla INTRO y seleccione «Sí» para confirmar que desea salir de la pantalla *Leer flujo*. Aparecerá el menú *Principal*.
2. Seleccione **Ver/editar datos sitio**.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Factor de aspereza**. Pulse la tecla INTRO.
4. Cambie el factor de dureza en función del material de la tubería y de su estado, tal y como se describe más arriba.
5. Pulse la tecla INTRO para aplicar el cambio y volver al menú *Ver/editar datos sitio*.
6. Desplácese hacia abajo para seleccionar **Leer flujo con sen. seleccionado** y pulse la tecla INTRO para volver a la pantalla Leer flujo.

4.6.5 Ajuste de Factor de amortiguación

Al calcular el promedio del caudal a lo largo de varios segundos, se puede emplear el factor de amortiguación para suavizar cambios rápidos en el caudal y evitar grandes fluctuaciones en el valor del flujo mostrado. Tiene un rango de 0 a 50 s, con un ajuste predeterminado de 10 s. El tiempo de amortiguación se define como el tiempo necesario para que un cambio en el flujo alcance el 98,2 % de su valor final.

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con **Sistema** o **Flujo primario** seleccionado en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2). Aparece el menú *Ajustes del sistema*.

2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Tiempo de amortiguación**. Pulse la tecla INTRO.

3. Introduzca el valor para el Tiempo de amortiguación (0- 50) según corresponda para eliminar cualquier fluctuación no deseada de la pantalla. Si se aumenta el valor, se aplica un mayor efecto de suavización.

4. Pulse la tecla INTRO para aplicar la selección. No todos los valores del rango de amortiguación son válidos. El instrumento ajustará el tiempo de amortiguación al valor válido más cercano, que puede no ser exactamente el introducido. Tenga en cuenta que «cero segundos» significa una respuesta sin ninguna amortiguación.

5. Seleccione el Modo de amortiguación que desee. Con el modo Fijo se sigue exactamente el periodo de amortiguación, tal y como se ha descrito en esta sección. Con el modo Dinámica, se desactiva la amortiguación si la magnitud del cambio en la velocidad del flujo supera un determinado valor predefinido. Una vez que el cambio en la velocidad vuelve a caer por debajo de este umbral, el tiempo de amortiguación se restablece al valor seleccionado.

6. Regrese al menú **Sistema**.

7. Seleccione **Salir** y pulse la tecla INTRO para volver al menú Principal.

NOTA: SI SE AJUSTA UN FACTOR DE AMORTIGUACIÓN ALTO, EL VALOR DE LA PANTALLA APARECERÁ ESTABLE PERO LAS LECTURAS DE FLUJO PUEDEN RESPONDER MUY LENTAMENTE ANTE LOS CAMBIOS GRANDES. EN ESE CASO, SE RECOMIENDA USAR LA AMORTIGUACIÓN DINÁMICA.

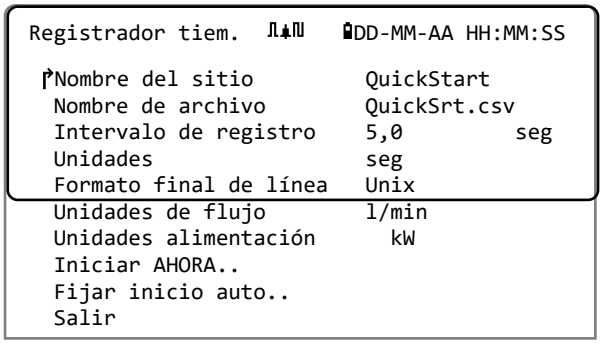
5 FUNCIONES DE REGISTRO

NOTA: ESTE CAPÍTULO SOLO SE APLICA A LOS MODELOS PF333. LOS MODELOS PF222 NO TIENEN FUNCIONES DE REGISTRO.

En este procedimiento se muestra cómo configurar una sesión de registro básico de datos con el control de inicio/parada manual. Los datos registrados se guardan en la memoria del instrumento y se pueden copiar posteriormente en una unidad flash USB como archivo CSV (valores separados por comas). Se registran automáticamente los valores de fecha, hora, caudal, totales hacia delante (+) y revertido (-), velocidad, señal Q (calidad), relación señal/ruido (S/R) y estado general de las señales. Si la unidad está equipada con un calorímetro, se registran también los valores para caliente, frío y diferencia de temperatura, además de la alimentación instantánea y la energía total. Con el registro se escriben estos datos en la memoria interna, que posteriormente pueden copiarse en una unidad flash USB.

5.1 Registro manual

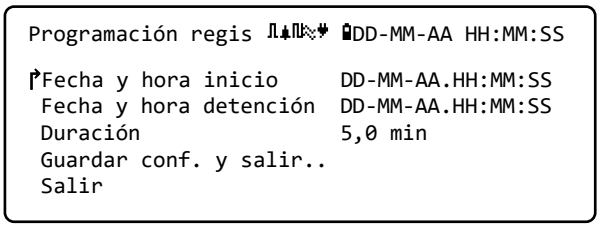
En este procedimiento se da por hecho que la unidad Portaflow se ha instalado correctamente y que está funcionando en el modo LEER FLUJO.



1. Compruebe que las unidades de flujo indicadas son las mismas que las que desea que aparezcan en la salida del registrador (por ejemplo, l/min).
2. Pulse la tecla de función Logger (Registrador) (1) para acceder a la pantalla *Registrador tiem. real*.
3. Compruebe que el nombre del sitio sea correcto y anote el nombre del archivo.
4. Seleccione **Intervalo de registro** e introduzca el periodo correspondiente (por ejemplo, 5 minutos). Tenga en cuenta que el periodo de registro mínimo es 5 segundos y el máximo 28 días (4 semanas).
5. Para que el registro se inicie inmediatamente, seleccione **Iniciar AHORA**.

   NOTA: CON EL REGISTRO EN MARCHA, ESTE ELEMENTO DEL MENÚ SE CONVIERTE EN DETENER AHORA**. UTILICE ESTE COMANDO PARA DETENER EL REGISTRO MANUALMENTE.**
6. Si ya existe un registro para el sitio seleccionado, la serie actual se añadirá a los datos existentes. Cada vez que se inicie una nueva serie, se añadirá un nuevo encabezamiento en el archivo CSV.

5.2 Programación del registro



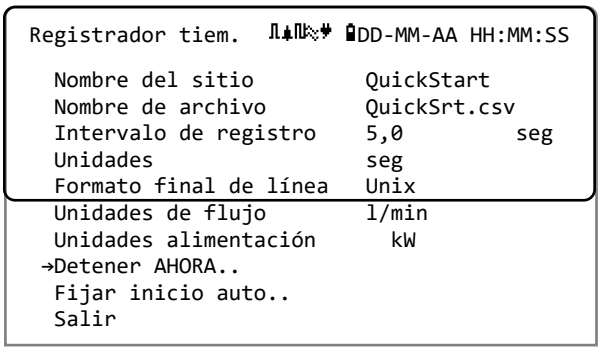
Para programar el registro de datos:

1. Seleccione **Fijar inicio auto.** en la pantalla *Registrador tiem. real*.
2. Seleccione **Fecha y hora inicio**. Aparecerá un cursor parpadeando bajo el primer número de la fecha. Introduzca la secuencia de fecha y hora con el formato *dd-mm-yy:hh-mm-ss* o mm-*dd-yy:hh-mm-ss*, según el formato de fecha y hora seleccionado actualmente. A continuación, pulse la tecla INTRO.
3. Seleccione **Fecha y hora detención** de la misma forma.

   TENGA EN CUENTA QUE ESTE AJUSTE DEBE SER POSTERIOR A LA HORA DE INICIO Y PERMITIR AL MENOS UN MARGEN DE DOS MINUTOS DESDE QUE SE SALE DE LA PANTALLA DE PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO.
4. *Duración* muestra el periodo de registro calculado a partir de las fechas de inicio y detención.
5. Seleccione **Guardar conf. y salir**; a continuación, pulse la tecla INTRO para volver a la pantalla *Registrador tiem. real*.

5.3 Detención del registro

En la pantalla LEER FLUJO, pulse la tecla de función Logger (Registrador) para acceder a la pantalla REGISTRADOR TIEM. REAL.



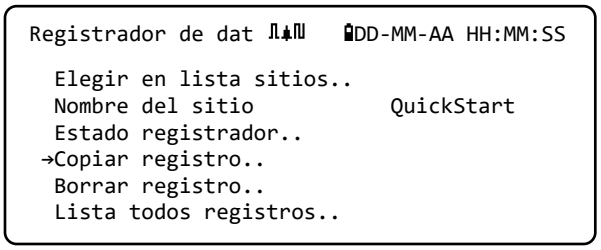
1. Pulse la tecla de función Logger (Registrador) (1) para acceder a la pantalla *Registrador tiem. real*.
2. Seleccione **DETENER AHORA** para detener el registro de datos.

NOTA: LA OPCIÓN DETENER AHORA **SUSTITUYE AL COMANDO** INICIAR AHORA **CUANDO ESTÁ ACTIVO EL REGISTRO.**

3. Confirme la acción cuando se le solicite.
4. Seleccione **Salir** para regresar a la pantalla LEER FLUJO.

NOTA: LOS DATOS REGISTRADOS PERMANECERÁN ALMACENADOS EN LA MEMORIA DEL INSTRUMENTO; SE PUEDEN CONSULTAR EN CUALQUIER MOMENTO TAL Y COMO SE DESCRIBE A CONTINUACIÓN MÁS ADELANTE.

5.4 Copia de los datos registrados en una memoria USB

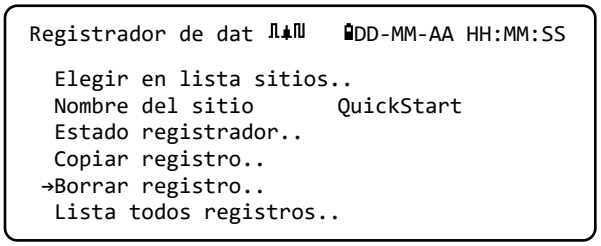


Este procedimiento describe cómo copiar un archivo de registro en una memoria USB.

1. Conecte una memoria USB adecuada en el puerto USB del Portaflow (consulte la página 8).
2. Acceda al menú *PRINCIPAL*.
3. En el menú *PRINCIPAL*, seleccione **Registrador de datos**.
4. Seleccione **Elegir en lista sitios** y seleccione el nombre del sitio cuyo registro desee descargar.
5. Cuando esté preparado para comenzar la descarga del registro, seleccione **Copiar registro**.
6. Los datos registrados para el sitio seleccionado se copiarán en la memoria USB.
7. Cuando se complete la operación, seleccione **Salir** para regresar al menú *PRINCIPAL*.

NOTA: El registrador utiliza un formato de nombres de archivo 8.3 compatible con MS-DOS para los archivos CSV. Es posible que el nombre del archivo no sea exactamente el que espera. Por ejemplo, el sitio QuickStart se guarda en un archivo llamado QUICKSRT.CSV. Además, tenga en cuenta que, en el caso de los archivos de gran tamaño, el proceso de copia puede llevar algún tiempo; tenga paciencia. Si el proceso de copia tarda >2 minutos, la unidad podría cancelar la copia. En ese caso, póngase en contacto con su distribuidor o con Micronics Ltd.

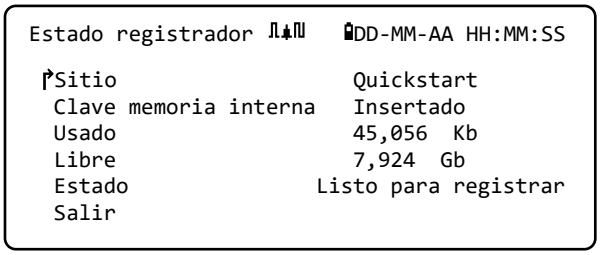
5.5 Borrado de archivos de registro



1. Acceda al menú *PRINCIPAL*.
2. En el menú *PRINCIPAL*, seleccione **Registrador de datos**.
3. Seleccione **Elegir en lista sitios** y seleccione el nombre del sitio cuyo registro desee borrar.
4. Para borrar los datos registrados del sitio seleccionado, seleccione **Borrar registro**.
5. Cuando se complete la operación, seleccione **Salir** para regresar al menú *PRINCIPAL*.

5.6 Estado del registrador

Para ver la configuración actual, el uso de la memoria y la disponibilidad del registro de datos:



1. Acceda al menú *PRINCIPAL*.
2. En el menú *PRINCIPAL*, seleccione **Registrador de datos**.
3. Seleccione **Estado registrador** (también se puede acceder desde la pantalla *Opciones*, seleccionando **Registrador..**).

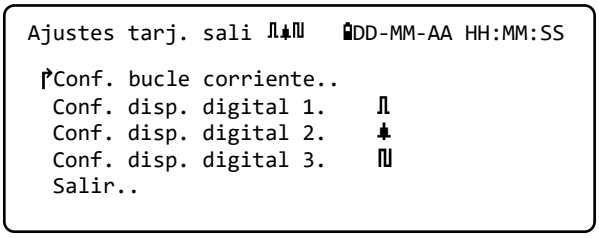
6 SALIDAS

6.1 Configuración de bucle de corriente

El Portaflow le permite ajustar una salida de corriente de entre cero y 24 mA. Los rangos estándar son 4-20 mA, 0-16 mA y 0-20 mA. El rango de corriente se puede usar para representar únicamente el flujo positivo, o el flujo negativo que entra en flujo positivo, o simplemente flujos negativos.

Además, puede establecer un valor fuera de los límites para representar una corriente de error. Por ejemplo, con un bucle de 4-20 mA, es habitual usar 2,5 mA o 22,5 mA como corriente de error. No obstante, para la corriente de error puede ajustar cualquier valor que no esté dentro del rango de mediciones válidas. Una corriente de error se puede usar para indicar distintas causas, como que se supere un valor predeterminado, que no se alcance un valor predeterminado, una situación fuera de los límites (el valor está por debajo del mínimo o por encima del máximo) o una pérdida de señal. Además, se puede inhibir la generación de una corriente de error seleccionando el estado sin error.

NOTA: LA SALIDA DE CORRIENTE DE 4-20 MA ESTÁ AJUSTADA EN EL HARDWARE CON UNA PRECISIÓN DE +/- 0,3 %. SI SE REQUIERE UNA MAYOR PRECISIÓN, O SI EXISTEN IMPRECISIONES CONOCIDAS EN EL SISTEMA DE MEDICIÓN QUE PUEDEN EXIGIR COMPENSACIÓN, PUEDEN AJUSTARSE LOS VALORES DE CALIBRACIÓN EN LOS EXTREMOS BAJO Y ALTO DEL RANGO DEL BUCLE DE CORRIENTE. ESTOS VALORES ESTÁN INTERPOLADOS LINEALMENTE A LO LARGO DEL RANGO DEL BUCLE DE CORRIENTE.



El ajuste predeterminado del bucle de corriente es Desconexión.

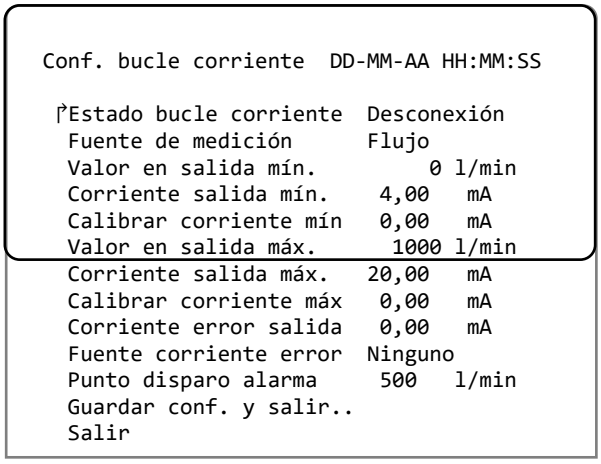
Para cambiar cualquiera de estos ajustes:

1. Desde el menú PRINCIPAL, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con la opción **Salida** seleccionada en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla OUTPUTS (Salidas) (3). Aparece el menú *Ajustes tarj. salida*.

2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Conf. bucle corriente**. Pulse la tecla INTRO. Aparece el menú *Conf. bucle corriente*.

3. Edite los ajustes como corresponda (consulte la siguiente página). La señal de 4-20 mA se puede establecer para representar un rango de flujo concreto. También es posible introducir una cifra negativa para la salida mínima, lo que permitiría supervisar un flujo revertido.



Ajuste	Opciones de flujo (predeterminado)	Opciones de alimentación (predeterminado)
Estado bucle corriente	Desconexión/Conectado	
Fuente de medición	Flujo	Alimentación
Valor en salida mín. Métrico Imperial Imperial EE. UU.	 0 l/m 0 gal/m 0 EE. UU gal/m	 0 kW 0 BTU/h 0 BTU/h
Corriente salida mín.	0,00 mA	
Calibrar corriente mín	0,00 mA	
Valor en salida máx. Métrico Imperial Imperial EE. UU.	 2000 l/m 439,939 gal/m 528,344 EE. UU. gal/m	 0,033333 kW 113,738 BTU/h 113,738 BTU/h
Corriente salida máx.	24,00 mA	
Calibrar corriente máx	0,00 mA	
Corriente error salida	2,50 mA	
Fuente corriente error	Por encima del valor/Por debajo del valor/Pérdida de señal/ Fuera de límites/Ninguno	
Punto disparo alarma Métrico Imperial Imperial EE. UU.	 2000 l/m 439,939 gal/m 528,344 EE. UU. gal/m	 0,033333 kW 113,738 BTU/h 113,738 BTU/h

6.1.1 Ejemplo

A continuación se muestra un ejemplo sencillo de una salida de corriente que representa un rango específico con errores y alarma:

- Rango de corriente: 4-20 mA
- Flujo: A 4 mA, 0 l/min; a 20 mA, 500 l/min
- Corriente de error: 2,5 mA
- Fuente del error: Por encima del valor
- Punto disparo alarma: 450 l/min

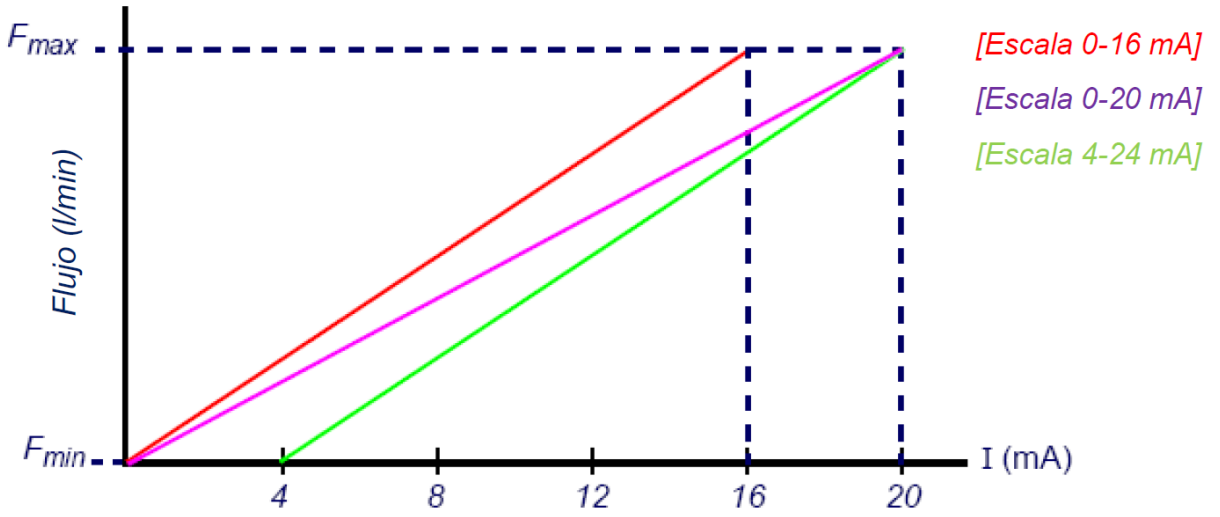
Para aplicar este ejemplo:

1. Ajuste **Estado bucle corriente** a Conectado
2. Ajuste **Fuente de medición** a Flujo
3. Ajuste **Valor en salida mín.** a 0 l/m
4. Ajuste **Corriente salida mín.** a 4,0 mA
5. Ajuste **Calibrar corriente mín.** a 0 mA
6. Ajuste **Valor en salida máx.** a 500 l/m
7. Ajuste **Corriente salida máx.** a 20 mA

8. Ajuste **Calibrar corriente máx** a 0 mA
9. Ajuste **Fuente corriente error** *a Por encima del valor*
10. Ajuste **Punto disparo alarma** a 450 l/min
11. Pulse **Guardar** y **Salir** para guardar la configuración.
12. Mida el flujo y anote la lectura en el equipo de medición del usuario con el flujo desconectado. Su sistema debería indicar cero como medición (a 4,0 mA). Si no es así, puede que el equipo que mide la salida no sea preciso. Siempre que el error sea razonablemente lineal, se puede compensar mediante los ajustes *Calibrar corriente mín* y *Calibrar corriente máx*.
13. Con el flujo desconectado, ajuste **Calibrar corriente mín** hasta que la lectura del equipo sea exactamente cero.
14. A continuación, ponga en marcha el flujo máximo de acuerdo con el caudalímetro. Anote la lectura del equipo. Ajuste **Calibrar corriente máx** hasta que el equipo de salida presente una lectura de flujo idéntica a la del caudalímetro.

6.1.2 Cómo convertir la corriente medida en caudal

Asumimos que el caudal máximo es $F_{máx}$ (l/min) y el caudal mínimo $F_{mín}$ es «0» (l/min), tal y como se muestra a continuación.



Para calcular el caudal (l/min) que se corresponde con una corriente medida (mA):

0-20 mA $$\boldsymbol{Caudal = I\ x\ \frac{(F_{max} - F_{min})}{20} + F_{\min}}$$

0-16 mA $$Caudal = I\ x\ \frac{(F_{max} - F_{min})}{16} + F_{\min}$$

4-20 mA $$Caudal = (I - 4)\ x\ \frac{(F_{max} - F_{min})}{16} + F_{\min}$$

6.2 Salidas digitales

Cada una de las tres salidas digitales se puede configurar para que funcione en uno de estos tres modos:

- Salida de pulsos (ajustada como tipo de contacto *Normalmente abierto* o *Normalmente cerrado*)
- Salida de alarma (ajustada para dispararse en condiciones de *Aumento* o *Disminución*)
- Salida de frecuencia (con ajustes de *Frecuencia alta* y *Frecuencia baja*)

La fuente de la medición puede ser:

- Volumen (no compatible con la salida de frecuencia)
- Flujo (no compatible con la salida de pulsos)
- Energía (no compatible con la salida de frecuencia)
- Alimentación (no compatible con la salida de pulsos)
- Señal (no compatible con la salida de pulsos)

No hay ninguna limitación en cuanto a las combinaciones de estos modos y su asignación a cada una de las tres salidas. Por ejemplo, las salidas digitales pueden configurarse como 3 alarmas conectadas a la misma lectura de flujo con diferentes puntos de disparo, o bien como dos alarmas, una conectada a Volumen y otra conectada a Alimentación, más una salida de frecuencia conectada al flujo.

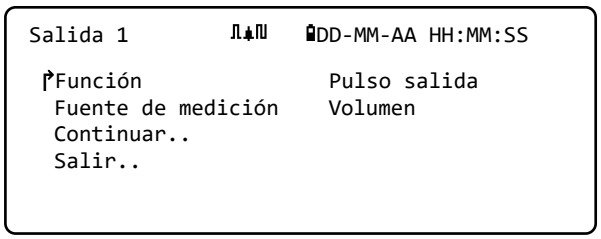
Para configurar cualquiera de las salidas digitales:

1. Desde el menú PRINCIPAL, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Con la opción **Salida** seleccionada en el menú *Opciones*, pulse la tecla INTRO.

   Como alternativa, desde la pantalla *Leer flujo/Velocidad/Energía*, pulse la tecla OUTPUTS (Salidas) (3). Aparece el menú *Ajustes tarj. salida*.

2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Conf. disp. digital 1/2/3**. Pulse la tecla INTRO. Aparecerá el menú *Salida 1/2/3*.

3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Función**. Pulse la tecla INTRO.



4. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por los tipos de salida: **Pulso salida, Alarma salida, Frec. salida**. Con la salida necesaria seleccionada, pulse la tecla INTRO.

5. Edite los ajustes como corresponda (consulte la siguiente página).

Pulso salida		**Salida de alarma**		**Frec. salida**	
Ajuste	**Opción/predeterminado**	**Ajuste**	**Opción/predeterminado**	**Ajuste**	**Opción/predeterminado**
Cantidad por pulso	Volumen: 1000 m^3 Energía 3600,0 kJ	Dirección	Aumento/Disminución	Frecuencia baja	0 Hz
Duración de pulso	50 ms	Nivel de activación	Volumen: 0,5 m^3 Flujo: 30 000 l/min Energía:1800 kJ Alimentación: 2,5 kW Señal: 0,5	Valor bajo	Flujo: 0,00 l/min Alimentación: 0 kW Señal: 0
Tipo de contacto	Normalmente abierto/ Normalmente cerrado	Nivel de desactivación	Volumen: 0,475 m^3 Flujo: 28 500 l/min Energía:1710 kJ Alimentación: 2,375 kW Señal: 0,5	Frecuencia alta	200 Hz
				Valor alto	Flujo: 1000,00 l/min Alimentación: 5,00 kW Señal: 1

6.2.1 Salida de pulso

Seleccione **Pulso salida** para medir *Volumen* o *Energía* y, a continuación, pulse **Continuar**. Cualquier otra selección en la Fuente de medición dará lugar a un error.

El ancho de pulso predeterminado está ajustado a 50 ms, que representa la mitad de un ciclo de pulso. Se requiere un ancho de pulso de 50 ms para la mayoría de contadores mecánicos, pero se puede ajustar un ancho de tan solo 10 ms.

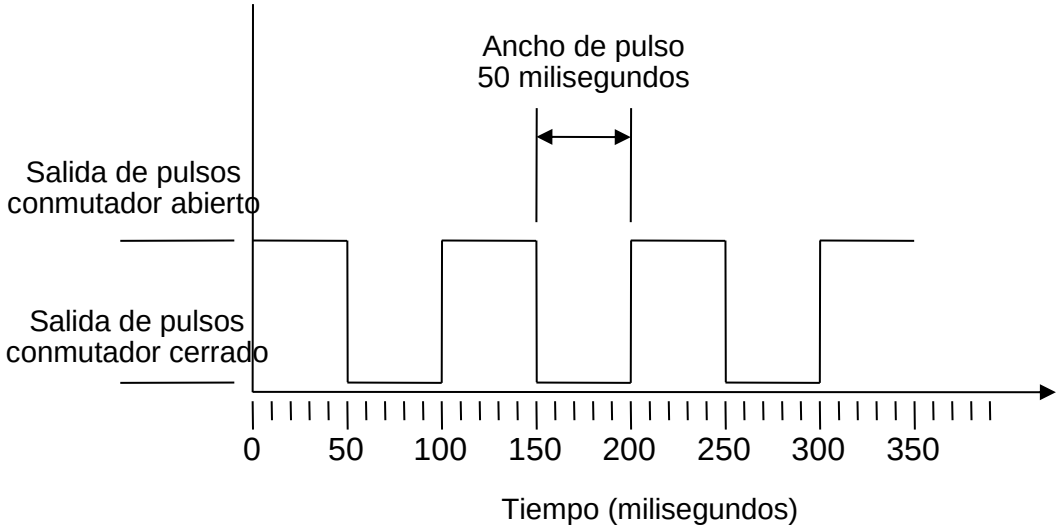
Pulso volumétrico

La cantidad por pulso normalmente se ajusta a un valor que sea fácil de leer en un contador de pulsos externo. Por ejemplo, el valor podría ser 10 litros por pulso, lo que significa que, por cada 10 litros de fluido medido por el contador, se genera un pulso. Si el total asciende a 25 litros por segundo, se generarán dos pulsos y los restantes 5 litros se acumularán para el próximo. Si en el siguiente segundo se miden otros 25 litros, se añadirán a los restantes para hacer un total de 30 litros. Como consecuencia, el contador generará 3 pulsos.

Al pulso le sigue un tiempo de inactividad mínimo igual al ancho de pulso. Existe una tasa de pulsos máxima y, por lo tanto, un flujo volumétrico máximo que puede representar la salida de pulsos.

En la situación mencionada anteriormente, si el volumen por pulso es ϑ y el ancho de pulso es ρ (ms), el caudal máximo es 500 ϑ / ρ. En el ejemplo anterior, ϑ es 10 l/pulso y ρ es 50 ms, el caudal promedio máximo es 500 * 10 / 50 = 100 l/s. Este límite se debe a la imposibilidad de generar más de 10 pulsos por segundo, debido al ancho de pulso de 50 ms y al tiempo de inactividad de mínimo 50 ms. Como cada pulso representa 10 litros, la salida solo puede representar 100 l/s.

Aunque este es el flujo promedio máximo, eso no significa que no se puedan gestionar flujos transitorios superiores a esta magnitud. El caudalímetro puede asumir hasta 1000 pulsos pendientes. Si se supera esta cantidad, se generará un error. Si el caudal está por debajo del promedio, el recuento de pulsos puede consistir en una ráfaga de pulsos.



Ancho de pulso predeterminado

Partiendo una vez más de nuestro ejemplo, si el caudal es 150 l/s, se requerirán 15 pulsos para representarlo. Como el caudalímetro solo puede generar 10 por segundo, los otros 5 se quedan como recuento pendiente. Como el caudalímetro puede guardar hasta 1000 pulsos pendientes, puede tolerar un caudal de 150 litros/segundos durante 1000/5=200 segundos antes de que se genere un error. No obstante, en algún momento el caudal debe caer por debajo de los 100 litros por segundo para que disminuya el total de pulsos pendientes.

Determinación de un volumen adecuado por valor de pulso

Cómo calcular un valor adecuado de **Volumen por pulso** a partir del **Caudal máximo** y el **Ancho de pulso** (Imperial)

1. Convertir **Caudal máx.** (p. ej., galones por hora) a **Volumen máx. por segundo**
   Ejemplo
   Caudal máx. = 2000 galones por hora
   Volumen máx. por segundo = Volumen máx. por hora (galones por hora) / 3600
   Volumen máx. por segundo = 2000/3600 = **0,555 galones por segundo**

Volumen máx. por segundo
Ejemplo
0,555 galones por segundo

÷

Máx. pulsos por segundo
Ejemplo
20

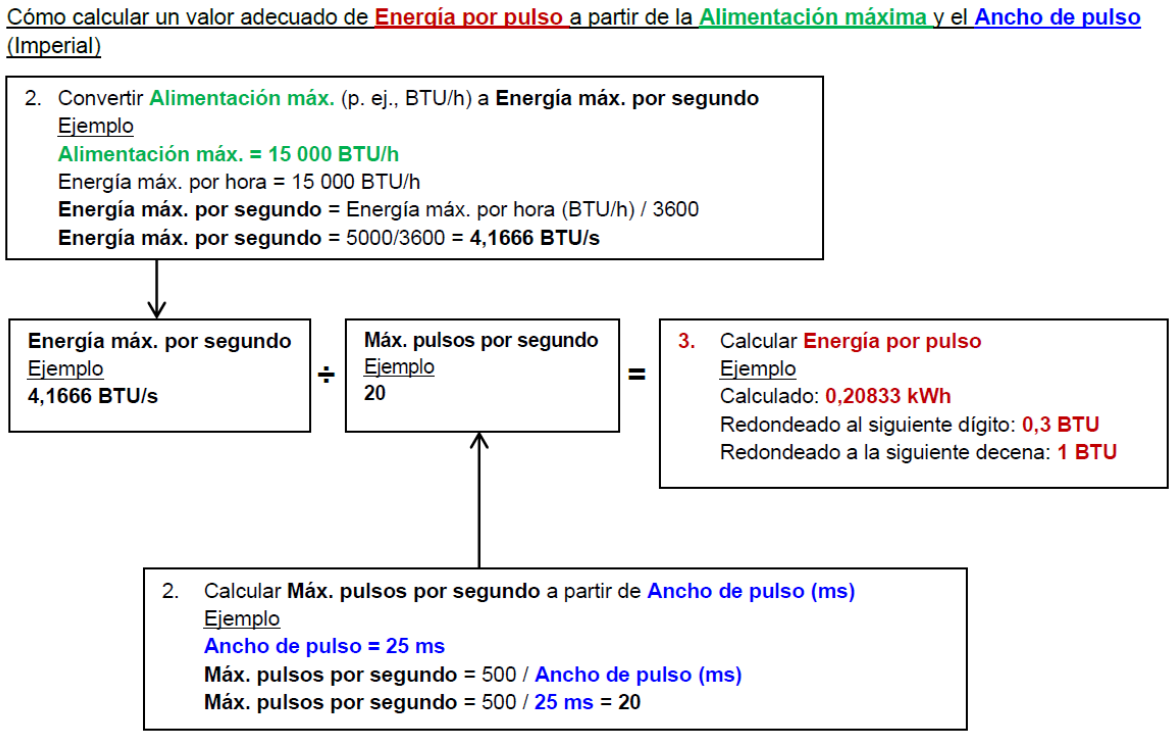
=

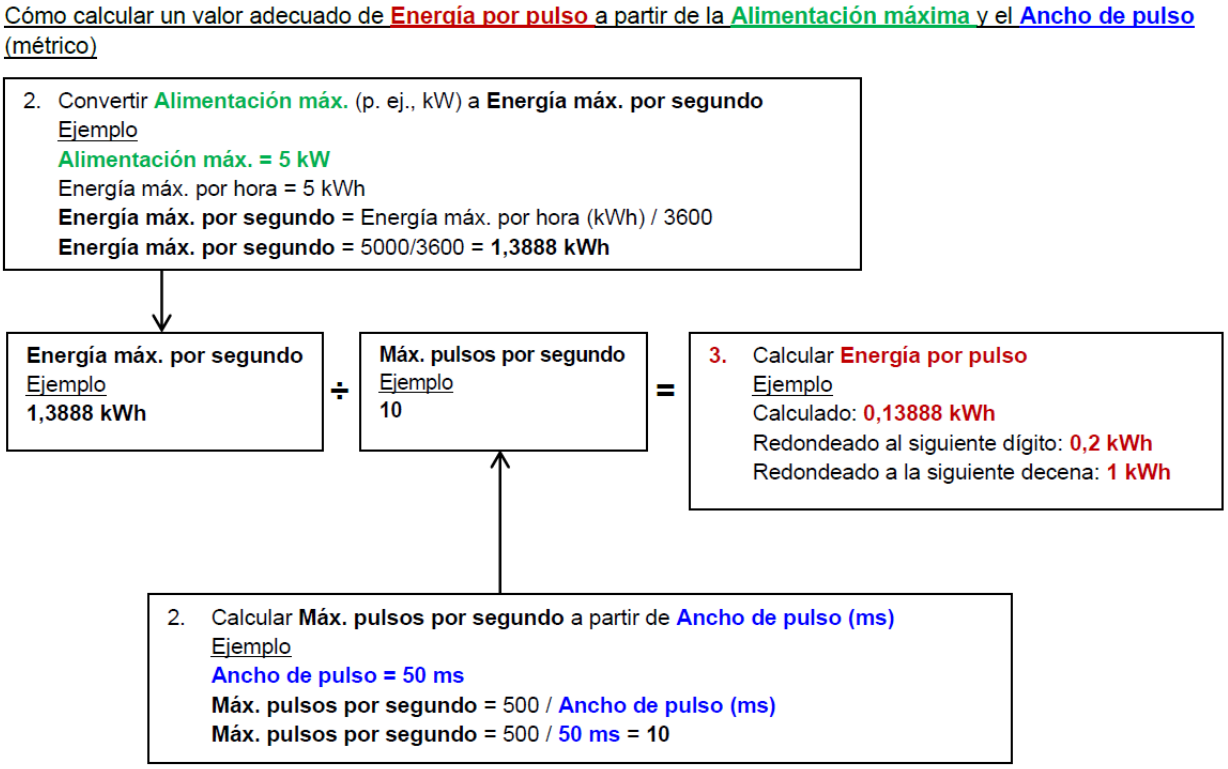
3. Calcular **Volumen por pulso**
   Ejemplo
   Calculado: **0,02777 galones**
   Redondeado al siguiente dígito: **0,03 galones**
   Redondeado a la siguiente decena: **0,1 galones**

2. Calcular **Máx. pulsos por segundo** a partir de **Ancho de pulso (ms)**
   Ejemplo
   Ancho de pulso = 25 ms
   Máx. pulsos por segundo = 500 / **Ancho de pulso (ms)**
   Máx. pulsos por segundo = 500 / **25 ms** = **20**

Pulso de energía (solo Portaflow 333)

Cada pulso representa una cantidad de energía; por ejemplo, 1 kWh. Con la limitación de la tasa de pulsos máxima (como se ha descrito en la sección anterior) puede que se requiera una unidad mayor de energía por pulso o un ancho de pulso menor, a fin de representar el rango de valores posibles.





6.2.2 Salida de alarma

Una salida de alarma genera una alerta cuando se supera o no se alcanza un valor predeterminado para Volumen, Flujo, Energía o Alimentación, o cuando se pierde o se adquiere la señal. Cuando se activa una alarma, se genera un mensaje en la línea de estado y el símbolo de alarma de la salida correspondiente parpadea.

1. Seleccione **Salida..** en el menú *Opciones*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Conf. disp. digital 1/2/3**. Pulse la tecla INTRO. Aparecerá el menú *Salida 1/2/3*.
3. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Función**. Pulse la tecla INTRO.
4. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para desplazarse por los tipos de salida. Seleccione **Alarma salida**.
5. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Fuente de medición**.
6. Elija entre *Volumen*, *Flujo*, *Energía*, *Alimentación* o *Señal*.
7. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Continuar..**
8. Según lo que haya elegido en el paso 6, complete la configuración de la alarma tal y como se describe en las siguientes secciones.

Alarma de volumen

9. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Dirección**. Puede seleccionar un valor de *Aumento* o *Disminución* (como los valores aumentan generalmente solo hasta el reset, *Aumento* es la elección habitual).
10. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Nivel de activación**. Ajuste el límite de volumen para la alarma en esta salida.
11. Si es necesario, ajuste un **Nivel de desactivación**, aunque no tendrá efecto hasta que se reseteen los totales del volumen.
12. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar conf. y salir..**

Alarma de energía

9. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Dirección**. Seleccione *Aumento*. El dispositivo solo admite energía positiva (una pérdida de energía, si funciona como calentador, o una ganancia de energía, si funciona como enfriador).
10. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Nivel de activación**. Ajuste el límite de energía para la alarma en esta salida.
11. Si es necesario, ajuste un **Nivel de desactivación**, aunque no tendrá efecto hasta que se resetee el total de energía.
12. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar conf. y salir..**

Alarma de flujo

9. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Dirección**. Seleccione *Aumento* para que se dispare una alarma cuando se supere un determinado flujo o *Disminución* para que se dispare una alarma cuando no se alcance un determinado flujo.

10. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Nivel de activación**. Ajuste el límite de flujo para la alarma en esta salida.
11. Ajuste el **Nivel de desactivación** (el valor con el que se cancela una alarma).
    - Si la dirección se ajusta a *Aumento*, la alarma se dispara cuando el flujo supera el *Nivel de activación*. El *Nivel de desactivación* debe ser un valor igual o menor que el *Nivel de activación*.
    - Si la dirección se ajusta a *Disminución*, la alarma se dispara cuando el flujo cae por debajo del *Nivel de activación*. El *Nivel de desactivación* debe ser un valor igual o mayor que el *Nivel de activación*.
12. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar conf. y salir..**

Ejemplo

Para que se genere una alarma cuando el flujo supere los 300 l/min y se resetee cuando el flujo caiga por debajo de los 280 l/min, ajuste la **Dirección** a *Aumento*, el **Nivel de activación** a 300 l/min y el **Nivel de desactivación** a 280 l/min

Acerca de los flujos negativos

Aunque es posible el funcionamiento con flujos negativos, no se recomienda por la posible confusión que puede provocar. Un flujo negativo mayor se corresponde en realidad con una cifra menor. Por ejemplo, un valor de *Disminución* se refiere siempre a un número cada vez más pequeño, por lo que de -280 se pasa a -300.

Para que se genere una alarma cuando el flujo supere los 300 l/min en dirección revertida (negativa) y se resetee solo cuando el flujo caiga por debajo de los 280 l/min en dirección revertida, ajuste la **Dirección** a *Disminución*, el **Nivel de activación** a -300 l/min y el **Nivel de desactivación** a -280 l/min Fíjese en los signos negativos.

Una configuración útil del modo de alarma podría ser ajustar dos salidas en el modo de alarma con la misma Fuente de medición del flujo. Una se puede ajustar como alarma por encima del valor (sin histéresis) y la otra como alarma por debajo del valor (de nuevo, sin histéresis). Si las salidas correspondientes están cableadas en paralelo, la alarma resultante se activará cuando el flujo supere un determinado umbral O BIEN cuando no alcance un determinado umbral.

Alarma de alimentación

1. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Dirección**. Seleccione *Aumento* para que se dispare una alarma cuando se supere una determinada alimentación o *Disminución* para que se dispare una alarma cuando no se alcance una determinada alimentación.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Nivel de activación**. Ajuste el límite de alimentación para la alarma en esta salida.
3. Ajuste el **Nivel de desactivación** (el valor con el que se cancela una alarma).
4. Si la dirección se ajusta a *Aumento*, la alarma se dispara cuando la alimentación supera el *Nivel de activación*. El *Nivel de desactivación* debe ser un valor igual o menor que el *Nivel de activación*.

5. Si la dirección se ajusta a *Disminución*, la alarma se dispara cuando la alimentación cae por debajo del *Nivel de activación*. El *Nivel de desactivación* debe ser un valor igual o mayor que el *Nivel de activación*.
6. Utilice las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Guardar conf. y salir..**

Alarma de señal

La alarma de *Señal* vincula una salida a la pérdida o la readquisición de una señal. Cuando se pierde la señal, en la pantalla de lectura de flujo aparece «-----», en lugar de una cifra válida para el flujo. Se considera que la señal se ha perdido cuando la alimentación en la relación S/R está fuera de los límites durante un tiempo superior al ajustado en el campo **Tiempo pérdida señal** de la pantalla *Flujo primario* (consulte la página 59). El valor predeterminado es 3 segundos. Cuando se pierde la señal, se considera que tiene un valor de 0; de lo contrario, tiene un valor de 1. Para generar una alarma cuando se pierde la señal, ajuste la **Dirección** a *Disminución* y ajuste el **Nivel de activación** y el **Nivel de desactivación** a 0,5. Estos valores se ajustan automáticamente cuando se selecciona *Señal* como *Fuente de medición*.

6.2.3 Salida de frecuencia

La frecuencia de salida es proporcional al caudal o a la alimentación dentro de un rango de frecuencia especificado de 0 – 200 Hz. Salvo que la *Fuente de medición* sea *Señal*, solo tiene sentido medir cantidades derivadas, como *Alimentación* y *Flujo*. En estos casos, la frecuencia instantánea es directamente proporcional al flujo o la alimentación instantáneos.

Tanto la frecuencia inferior como la superior, así como los valores que representan, se pueden ajustar en la pantalla **Frec. salida**. Normalmente se ajusta el rango de frecuencia predeterminado de 0 a 200 Hz. Con 0 Hz, el contacto de salida correspondiente está permanentemente cerrado. El periodo de onda inferior más largo es de 60 segundos, por lo que la frecuencia no igual a cero inferior que se puede generar es 1/60 = 0,01667 Hz. El promedio de precisión de la frecuencia generada es del ±1 %.

Por lo general, 0 Hz representa flujo cero o alimentación cero, por lo que la única selección necesaria es el flujo o la alimentación máximos que deben corresponderse con 200 Hz.

Como ya se indicado en la sección anterior sobre el **Modo de alarma**, el valor de *Señal* solo puede ser cero (sin señal) o 1 (señal presente). Se puede usar para generar una alarma acústica si se pierde la señal. Para ello, ajuste la frecuencia inferior a 100 Hz y el valor inferior a 0, y el valor superior a 1 con una frecuencia de 0 Hz. De esta forma, la salida será constante cuando haya una señal presente y será de 100 Hz cuando se pierda la señal.

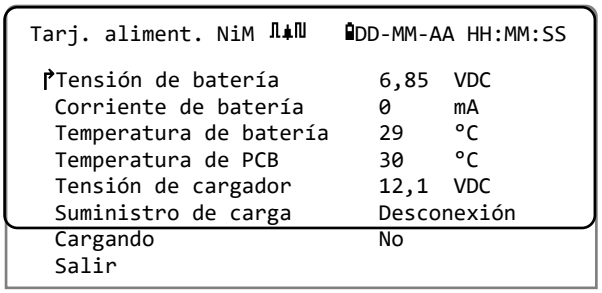
7 PANTALLA DE ALIMENTACIÓN NIMH

La pantalla de alimentación NiMh se utiliza para supervisar y diagnosticar únicamente el estado de la batería; por ejemplo, si se sospecha que la batería no se carga correctamente. Para acceder a esta pantalla:

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Aparecerá la pantalla *Opciones*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para seleccionar **Alimentación..** Pulse la tecla INTRO.

7.1 Comprobación de la alimentación

Desde la pantalla *Tarj. aliment. NiMH*:



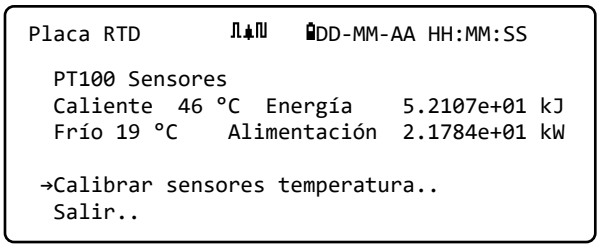
- Compruebe si el **Suministro de carga** está Conectado (el adaptador está conectado) y si la **Tensión de cargador** es de 11 VDC o superior. Esta circunstancia también se puede comprobar en la línea de estado de la parte superior de la pantalla, si aparece un icono de enchufe cuando el adaptador externo está enchufado.
- El cargador de la batería usa un circuito de carga de NiMH especifico. Si en el campo **Cargando** se muestra *Sí*, compruebe la **Corriente de batería**. Debería parecer un valor positivo de unos 1800 mA o más. Si la corriente alterna entre cero y un valor intermedio, puede ser un indicio de que la batería se está acercando a la carga completa, o bien de que el circuito está intentando evaluar si la batería se está acercando al final de su vida útil y debe reemplazarse. Si la batería se está cargando, el icono de la batería en la línea de estado de la parte superior de la pantalla pasará por varios niveles.
- Durante la carga, la **Tensión de batería** dependerá del estado de la carga. Una batería cargada prácticamente por completo se situará en el rango de 7,0 a 8,0 V CC.
- La **Temperatura de batería** no debería superar en ningún momento los 65 ºC o aproximadamente 150 ºF.
- Si se extrae el cargador y el dispositivo funciona con la alimentación interna, la batería tendrá una lectura negativa y debería encontrarse en el rango de 250 a 300 mA, en función de si está encendida o no la retroiluminación.

Si sospecha de algún problema con la batería interna, póngase en contacto con su distribuidor.

8 CALORÍMETRO

NOTA: ESTE CAPÍTULO SOLO SE APLICA A LOS MODELOS PF333. LOS MODELOS PF222 NO TIENEN FUNCIONES DE CALORÍMETRO.

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Aparecerá la pantalla *Opciones*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para seleccionar **Calorímetro..** Pulse la tecla INTRO.
   Aparecerá la pantalla *Placa RTD*.



Si los sensores están conectados, se mostrarán las temperaturas **Caliente** y **Frío**. Si se indica «***» significa que no hay conexión o un sensor está roto. Esta pantalla también muestra la *Energía* total actual y el último nivel medido de la *Alimentación* instantánea.

8.1 Calibración de los sensores de temperatura

Conecte los sensores de temperatura y compruebe que los valores mostrados sean razonables.

1. Fije los sensores juntos y espere hasta que se estabilicen las lecturas.
2. Las lecturas de los sensores deberían indicar aproximadamente la misma temperatura. No obstante, en razón de pequeños errores en el sistema, los valores de cada sonda pueden diferir en fracciones. Si es el caso, es necesario calibrar los sensores. Para calcular la alimentación, lo importante es la diferencia de temperatura, más que la temperatura absoluta, aunque se tienen en cuenta las pequeñas diferencias en la densidad relativa y en la capacidad calorífica específica, que son una función de la temperatura absoluta.
3. Seleccione **Calibrar sensores temperatura...**
4. Introduzca el código PIN de usuario (71360). Aparecerá la pantalla *Calibrar sensores*.
5. En **Uso de referencia,** seleccione una de las siguientes opciones:
   - *Caliente*
     La diferencia en las lecturas entre los dos sensores se aplica como un offset al sensor de frío.
   - *Frío*
     La diferencia en las lecturas entre los dos sensores se aplica como un offset al sensor de frío.
   - *Ajustar valor*
     Si dispone de un sistema de medición de la temperatura y confía en su lectura de la temperatura. En este caso, los sensores Caliente y Frío no solo deben fijarse juntos, sino que deben fijarse en el punto en el que el sistema existente mide la temperatura. Asegúrese de que las temperaturas se estabilicen.

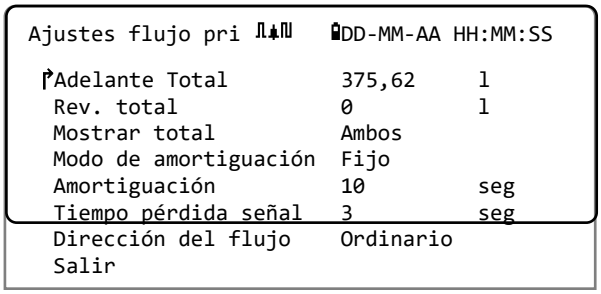
- *Ninguno*
  Se elimina cualquier offset. Si la diferencia de temperatura entre las dos sondas es superior a 0,5 °C, se observará un offset de alimentación en las mediciones subsiguientes.

6. Seleccione **Calibrar..** Aparecerá la pantalla Placa RTD. Compruebe que la lectura de la temperatura proporciona ahora el mismo valor. Un icono ✓ para la lectura de la temperatura indica que existe un offset asociado a ella y que las sondas se han calibrado.

9 FLUJO PRIMARIO

La pantalla **Flujo primario** resume los totales de flujo y ofrece distintas opciones de representación en la pantalla *Leer flujo*. Para acceder a la pantalla *Flujo primario*:

1. Desde el menú *Principal*, utilice las teclas de desplazamiento Arriba y Abajo para seleccionar **Configurar instrumento**. Pulse la tecla INTRO. Aparecerá la pantalla *Opciones*.
2. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para seleccionar **Flujo primario..** Pulse la tecla INTRO.
   Aparecerá la pantalla *Flujo primario*.



En esta pantalla se muestran los totales de flujo hacia delante y revertido. **Adelante Total** y **Rev total.** Si es necesario ajustar los totales, consulte la Sección 3.5.2 «Reset de totales», en la página 32.

Para cambiar los totales hacia delante y revertido en la pantalla *Leer flujo*, seleccione **Mostrar total**. Las opciones son: *Ambos, Ninguno, Adelante Total* y *Rev. total*.

El **Tiempo de amortiguación** y el **Modo de amortiguación** son réplicas del ajuste que se encuentra en el menú **Sistema** (consulte la Sección 4.6.5, «Ajuste de Factor de amortiguación», en la página 41).

El ajuste **Tiempo pérdida señal** se aborda en la página 55. Una vez que se ha adquirido una señal, se considera perdida cuando la alimentación y la relación S/R son insuficientes durante un periodo mayor que el del ajuste Tiempo pérdida señal.

Dirección del flujo le permite invertir la asignación de direcciones de los sensores. Cambiar la dirección del flujo puede provocar una pequeña diferencia en la magnitud de la lectura observada (consulte la Sección 4.6.2, «Ajuste de Offset flujo cero (ZFO)», en la página 37).

10 MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Este instrumento no contiene ninguna pieza que deba reparar el usuario. Las notas siguientes se proporcionan como una guía para el mantenimiento general del equipo.

IMPORTANTE: NO DESMONTE ESTA UNIDAD A MENOS QUE MICRONICS SE LO INDIQUE. DEVUELVA LA UNIDAD A UN AGENTE DE SERVICIO APROBADO O AL LUGAR DE LA COMPRA PARA OBTENER MÁS INDICACIONES.

1. Asegúrese de que la unidad esté desconectada de la fuente de alimentación y, a continuación, limpie el exterior del instrumento con un trapo húmedo y limpio o con papel de limpieza. El uso de disolventes puede dañar la superficie.
2. El instrumento contiene una batería recargable; deséchela de forma segura y de acuerdo con la normativa local en vigor del país de aplicación.
3. Asegúrese de que todos los cables y conectores estén limpios y de que no tengan grasa ni contaminantes. Si fuera necesario, limpie los conectores con un limpiador de uso general.
4. Evite el uso de demasiado gel o grasa de acoplamiento ultrasónico en los sensores, dado que esto podría perjudicar al rendimiento del equipo. Si hay demasiado gel o grasa en los rieles guía y los sensores, puede eliminarlo con papel absorbente y un limpiador disolvente de uso general.
5. Recomendamos que el gel de acoplamiento ultrasónico de los sensores se sustituya cada 6 meses, sobre todo en tuberías donde la aplicación esté demasiado caliente al tacto. Si el nivel de señal cae por debajo del 30 %, esto también es indicativo de que es necesario volver a engrasar los sensores.
6. Compruebe periódicamente todos los cables y todas las piezas en busca de daños. Micronics tiene a su disposición piezas de recambio.
7. Asegúrese de que la persona que lleve a cabo el mantenimiento del instrumento esté cualificada. En caso de duda, devuelva el instrumento a Micronics acompañado de un informe detallado de la naturaleza del problema.
8. Tome las precauciones adecuadas cuando emplee cualquier material para limpiar el instrumento/los sensores.
9. El instrumento y los sensores se deberían calibrar al menos una vez cada 12 meses. Póngase en contacto con Micronics o con el agente de servicio local para obtener información al respecto.
10. Al devolver el producto a Micronics, asegúrese de que esté limpio; le rogamos que indique a Micronics si el instrumento ha estado en contacto con alguna sustancia peligrosa.
11. Si el instrumento se suministra con protecciones para el polvo o la suciedad, asegúrese de volver a colocarlas cuando el instrumento no esté en uso.

11 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

11.1 General

Si tiene un problema con el sistema de supervisión de flujo, puede deberse a cualquiera de las circunstancias siguientes:

Fallo del instrumento	Si sospecha de defectos en el instrumento, puede revisarlo utilizando un bloque de prueba, tal y como se describe en la página 69. De esta forma, se determina si el instrumento funciona y recibe una señal adecuada de los transductores conectados.
Configuración incorrecta	Se puede producir una señal baja o ninguna señal por una configuración incorrecta, por ejemplo: • Datos del sitio introducidos incorrectamente en el instrumento. • Selección de unos transductores ultrasónicos incorrectos o que no coinciden según su uso. • Transductores conectados de manera incorrecta: poco gel de acoplamiento aplicado, separación incorrecta o una fijación inadecuada. • Conexiones deficientes entre las sondas y el instrumento.
Problema de aplicación	Si está seguro de que el instrumento está en buen estado y que está configurado correctamente para el sitio actual, y de que las sondas están bien montadas y ajustadas, podría existir un problema de aplicación relacionado con el sitio. Compruebe estas condiciones: **Calidad defectuosa de la superficie exterior de la tubería** • Superficie desigual que impide un buen contacto entre la superficie y el transductor. • Pintura descascarillada (se debe eliminar). • Hueco de aire variable en tuberías recubiertas de hormigón que afecta a la calidad de la señal ultrasónica. **Construcción deficiente del interior de la tubería** • Las paredes interiores ásperas de la tubería, incluidas las que presentan un exceso de óxido, afectan al flujo (consulte el factor de aspereza). • Las soldaduras internas ubicadas en el recorrido de la señal del transductor afectan la calidad de la señal. • El goteo de las tuberías galvanizadas por goteo u otras irregularidades interfieren en el recorrido de la señal. **Ubicación incorrecta de la sonda** • Los transductores ubicados demasiado cerca de los codos o las válvulas interrumpen el perfil del flujo. • Los transductores ubicados demasiado cerca de las sondas de inserción interrumpen el perfil del flujo. • Para la canalización horizontal, los transductores no se deben colocar en la parte superior de la tubería. **Estado deficiente del fluido en la tubería** • El fluido contiene burbujas, gran densidad de partículas o sedimentos. • Hay aire en la parte superior de la tubería. **Poco flujo de fluido en la tubería** • Obstrucciones de la tubería. • Una válvula funciona mal y no se abre por completo (o se cierra de forma imprevista). **Problemas con el contenido de líquido** • Muchos contenidos de líquido no cumplen con precisión el criterio de velocidad de sonido esperado. • Una tubería muy caliente casi convierte el agua en vapor y, por lo tanto, presenta características erróneas de velocidad, lo cual puede deberse a una presión reducida en la tubería. • *Flashover*: el líquido se convierte en gas debido a una presión menor de la necesaria. **Recuperación automática de la pérdida de señal** • Si se pierde la señal o la calidad baja por debajo del 40 %, el procedimiento de configuración, que se realiza normalmente a través de Leer flujo en el menú principal, se ejecuta automáticamente hasta que se detecta una señal de buena calidad.

11.2 Procedimiento general de solución de problemas

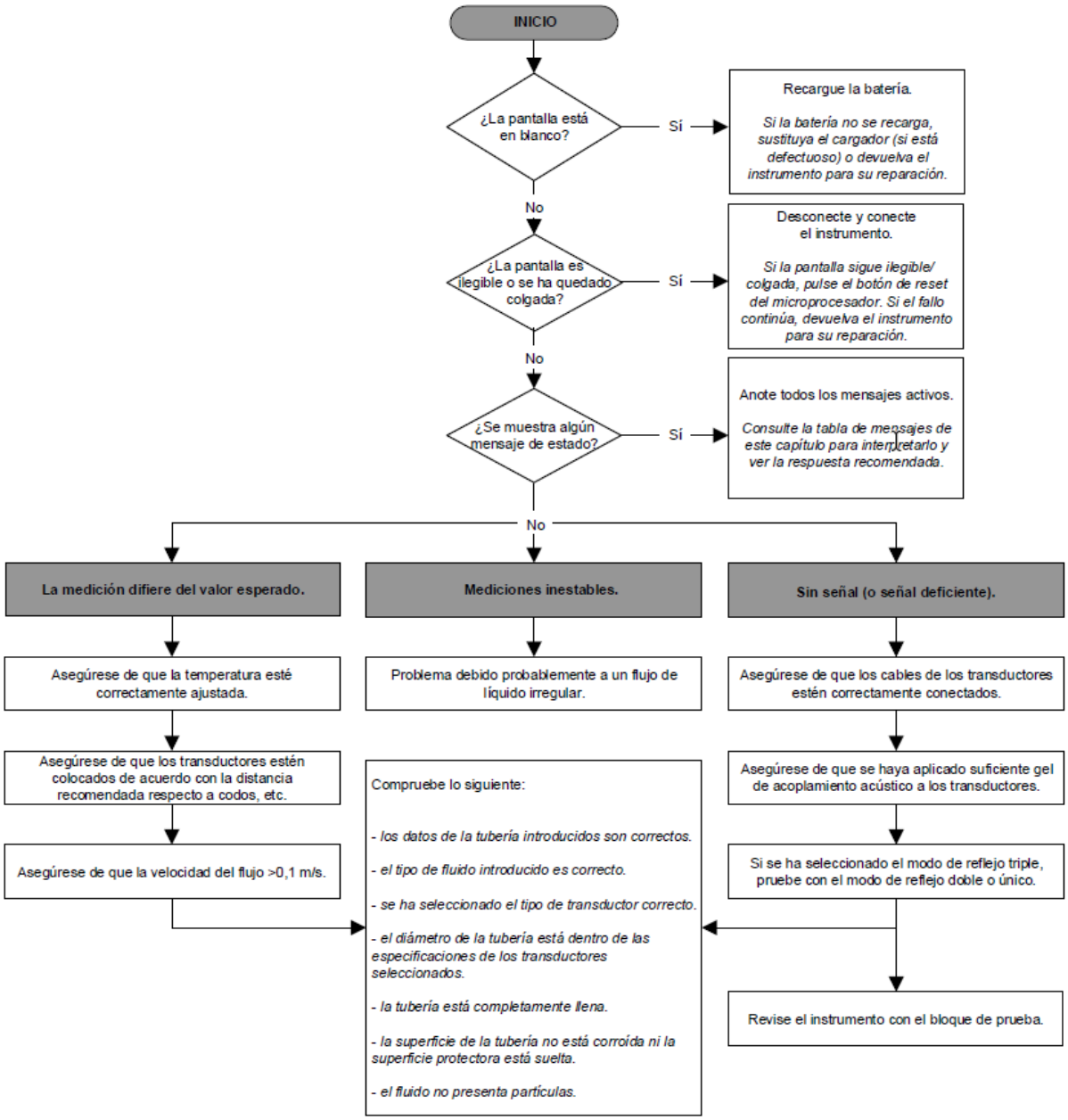


Figura 16 Gráfico de solución de problemas

11.3 Mensajes de advertencia y estado

Los mensajes de advertencia, error y estado aparecen en la segunda línea de la parte superior en la pantalla. Si existe más de un mensaje que hay que mostrar, la pantalla alterna entre ellos, salvo que uno de los errores sea URGENTE. Los errores urgentes pueden requerir la intervención del usuario y solo se pueden borrar presionando «borrar» o solucionando la causa del error. Los errores URGENTES se marcan como tales en la interpretación.

Es posible que los mensajes de estado se oculten hasta que los errores normales y urgentes se solucionen. Los errores normales, como «Código no válido», se borran automáticamente transcurrido un tiempo. Todos los errores se pueden borrar presionando «borrar». No obstante, cuando se trata de errores graves y urgentes, es posible que reaparezcan al cabo de aproximadamente un minuto.

Compruebe la respuesta asociada a cada error y realice las acciones necesarias antes de ponerse en contacto con su distribuidor.

11.3.1 Errores y mensajes sobre el caudal

SIN SEÑAL	Interpretación: URGENTE: Los transductores no pueden enviar o recibir señales. Respuesta: Compruebe que todos los cables estén conectados y que los transductores estén correctamente fijados a la tubería con suficiente gel de acoplamiento en las superficies. Este estado también puede deberse a una tubería parcialmente vacía, líquidos con aire, contenido de partículas demasiado elevado o a que el estado de la tubería que se está midiendo no sea bueno. Si se remedia la causa, el error se borrará automáticamente; de lo contrario, pulse «borrar».
Fallo de cálculo de flujo	Interpretación: URGENTE: Se ha producido un error interno al calcular el flujo. Respuesta: Reinicie el Portaflow. Si el problema persiste, póngase en contacto con el distribuidor. Pulse «borrar» para eliminar este error.
Velocidad fuera de rango	Interpretación: URGENTE: La velocidad instantánea del flujo ha sobrepasado un máximo especificado, al menos temporalmente. Respuesta: Se trata de un estado inusual. No es crítico, pero puede ocurrir esporádicamente. Si persiste, revise su instalación. Pulse «borrar» para eliminar este error.
Distancia separación imposible	Interpretación: La separación de sensores calculada es inferior a cero. Respuesta: Revise todos los parámetros del sitio y los sensores elegidos.

11.3.2 Errores y mensajes de calorímetro

Fallo sensor frío RTD	Interpretación: URGENTE: La sonda del sensor de frío no está conectada o está defectuosa. Respuesta: Compruebe que la sonda esté conectada. Si dispone de una unidad con calorímetro y la sonda no está conectada, sencillamente puede borrar este error y continuar. Este error puede aparecer durante el inicio si no hay sondas RTD conectadas. En ese caso, el error se borrará automáticamente transcurridos 30 segundos.
Fallo sensor cal. RTD	Interpretación: URGENTE: La sonda del sensor caliente no está conectada o está defectuosa. Respuesta: Compruebe que la sonda esté conectada. Si dispone de una unidad con calorímetro y la sonda no está conectada, sencillamente puede borrar este error y continuar. Este error puede aparecer durante el inicio si no hay sondas RTD conectadas. En ese caso, el error se borrará automáticamente transcurridos 30 segundos.

11.3.3 Errores y mensajes del bucle de corriente y la salida digital

[Fuente de medición] **no compatible con** [función]	**Interpretación:** La [fuente de medición] elegida no es compatible con la [función] de salida deseada. **Respuesta:** Elija otra fuente de medición y/o función (compatibles). Consulte la Sección 6.2, «Salidas digitales», en la página 49.
Sin informe de tarj. [interna]	**Interpretación:** La tarjeta [interna] no ha respondido a un mensaje de detección y se ha desconectado momentáneamente. **Respuesta:** Este error puede ser el resultado de una sobrecarga temporal en la computación. Acceda a la pantalla Opciones y revise el estado de la tarjeta. Pruebe primero a reiniciar y, si el error persiste, resetee el Portaflow. Si tras el reset alguna de las tarjetas no se encuentra en estado «OK», anote cuál es la tarjeta que falla y llame a su distribuidor.
Bucle de corriente abierto o cortocircuitado	**Interpretación:** El bucle de corriente es un circuito abierto (no conectado) o quizá cortocircuitado, lo que provoca el sobrecalentamiento de los componentes internos. **Respuesta:** O bien desconecte el bucle de corriente, si no es necesario, o conéctelo como corresponda. Asegúrese de que el bucle de corriente recibe una carga adecuada y no provoca un cortocircuito directo. Se puede eliminar la alarma pulsando «borrar». No obstante, si no se soluciona este estado, reaparecerá al cabo de aproximadamente un minuto.

Alarma bucle corr. activada	**Interpretación:** Este mensaje es meramente informativo. Se genera cuando se cumplen las condiciones de alarma para el bucle de corriente. Consulte la Sección 6.2.2 «Salida de alarma», en la página 53. **Respuesta:** Elimine la alarma borrándola y solucione el fallo. Al borrar la alarma, no se detendrá la corriente de error que se genera mientras siga existiendo el fallo.
Alarma en salida [*n*] activada	**Interpretación:** Este mensaje es meramente informativo. Se genera cuando se cumplen las condiciones de alarma para la salida digital [n] Consulte la Sección 6.2.2 «Salida de alarma», en la página 53. **Respuesta:** Elimine la alarma borrándola y solucione el fallo. Al borrar la alarma, no se detendrá la salida que genera la alarma mientras siga existiendo el fallo.
Corr. error fuera límites	**Interpretación:** Se ha intentado establecer la corriente de error dentro del rango de funcionamiento normal del bucle de corriente. Por ejemplo, este error se generaría si el rango de funcionamiento fuera de 0 a 16 mA y la corriente de error se hubiese ajustado a cualquier valor por debajo de 16 mA. El Portaflow tratará de volver a definir una corriente de error válida. **Respuesta:** Redefina la corriente de error o cambie el rango de funcionamiento, si el valor calculado no es deseable.
Corr. error no válida. Fuente desactivada	**Interpretación:** Todo el rango del bucle de corriente (de 0 a 24 mA) se ha definido como válido, por lo que no es posible una corriente de error. En ese caso, la función de alarma se deshabilita. **Respuesta:** Si es necesario disponer de una corriente de error, reajuste un rango de funcionamiento menor.

11.3.4 Errores y mensajes del registro de datos

USB no insertado.	**Interpretación:** Debe introducirse una unidad USB en el puerto externo para que se pueda realizar la operación deseada. **Respuesta:** Introduzca una unidad USB en el puerto externo.
No se pudo copiar CSV	**Interpretación:** Se ha producido un error al copiar el archivo CSV de la memoria interna a la unidad flash externa. **Respuesta:** Vuelva a intentar la operación. Si falla, desconecte el Portaflow y vuelva a conectarlo. Seleccione el sitio cuyo registro desee copiar e intente copiar el archivo de nuevo.
No se pudo borrar índice.	**Interpretación:** Este archivo es un archivo interno vinculado con el archivo CSV de cada sitio. No se ha podido borrar el archivo. **Respuesta:** Vuelva a intentar la operación. Si falla, desconecte el Portaflow y vuelva a conectarlo. Seleccione el sitio cuyo registro desee eliminar e intente borrar el registro de nuevo.

No se pudo borrar CSV.	**Interpretación:** No se ha podido borrar el archivo CSV interno vinculado con el sitio. **Respuesta:** Vuelva a intentar la operación. Si falla, desconecte el Portaflow y vuelva a conectarlo. Seleccione el sitio cuyo registro desee eliminar e intente borrar el registro de nuevo.
Formato erróneo fecha/hora	**Interpretación:** El formato del campo de fecha y hora no es válido. **Respuesta:** Vuelva a introducir la fecha y la hora en el formato correcto.
Fecha/hora fuera de límites	**Interpretación:** Se han introducido una fecha y una hora programadas con más de un año de antelación. **Respuesta:** Vuelva introducir una fecha y una hora que no estén tan lejanas en el tiempo.
Hora inicio muy cerca	**Interpretación:** La hora de inicio del registro programado debe permitir un margen de al menos dos minutos hacia el futuro. **Respuesta:** Vuelva a introducir una hora con más de dos minutos de margen respecto a la hora actual.
Periodo reg. muy corto	**Interpretación:** El periodo de registro mínimo para un inicio programado es 60 segundos. **Respuesta:** Introduzca una hora de detención del registro que sea como mínimo 60 segundos después de la hora de inicio del registro.
Hora de inicio o parada no válida	**Interpretación:** La fecha introducida no es válida. Por ejemplo: 31 de junio o 30 de febrero, o 25:00:00. **Respuesta:** Introduzca una fecha y hora válidas.
Tiempo sup. operación	**Interpretación:** Se ha producido un error interno y se ha superado el tiempo máximo para la operación. **Respuesta:** Vuelva intentar la operación y, si el resultado es el mismo, pruebe a desconectar y volver a conectar el Portaflow. Vuelva a intentar la operación y, si sigue fallando, póngase en contacto con su distribuidor o devuelva el instrumento para su reparación.
Unidad registro llena	**Interpretación:** URGENTE: La memoria interna está llena. **Respuesta:** Borre algunos registros. Consulte la Sección 5.5 «Borrado de archivos de registro», en la página 45. Pulse «borrar» para eliminar este error.
Deteniendo registro	**Interpretación:** URGENTE: La memoria interna está llena, por lo que se detendrá el registro. **Respuesta:** Borre algunos registros. Consulte «Borrado de archivos de registro», en la página 45. Pulse «borrar» para eliminar este error.

11.3.5 Errores y mensajes de la batería

Nivel crítico batería!	**Interpretación:** URGENTE: La tensión de la batería interna es inferior a 6,1 voltios. **Respuesta:** Conecte el cargador externo. Pulse «borrar» para eliminar este error.
BATERÍA AGOTADA! Apagado en [n] seg.!	**Interpretación:** La tensión de la batería interna es inferior a 5,25 voltios. El Portaflow realizará un apagado controlado en 15 segundos si no se conecta un cargador externo. Faltan [n] segundos para el apagado. **Respuesta:** Conecte el cargador externo. Pulse «borrar» para eliminar este error.

11.3.6 Errores y mensajes de configuración y otros

Muchos errores	**Interpretación:** El Portaflow ha generado demasiados errores como resultado de un fallo y algunos errores pueden no haberse notificado. **Respuesta:** Solucione los errores resaltados.
Muchos error. urgentes	**Interpretación:** El Portaflow ha generado demasiados errores urgentes como resultado de un fallo y algunos errores pueden no haberse notificado. **Respuesta:** Borre los errores urgentes antes de continuar. Los errores urgentes se muestran antes que los errores normales, por lo que son los primeros en eliminarse al pulsar la tecla «borrar».
Mens. error formato deficiente	**Interpretación:** Error interno y NO CRÍTICO del sistema. **Respuesta:** Borre el error. Anote la situación que ha llevado a ese error y notifíquela cuando pueda.
BD de sitio llena	**Interpretación:** El número de sitios ha superado el máximo de 12. **Respuesta:** Borré un sitio, tal y como se indica en el Capítulo 4, «Gestión de sitios guardados», en la página 33.
Nombre sitio ilegal o doble	**Interpretación:** Los nombres de sitio deben ser exclusivos y contener un máximo de 8 caracteres, incluidos letras, números, guiones o guiones bajos. **Respuesta:** Introduzca un nombre del sitio que cumpla con lo indicado anteriormente. Tenga en cuenta que en los nombres no se tienen en cuenta las mayúsculas; por ejemplo, el sitio ELY es idéntico al sitio Ely.
Cálculos de energía no confiables	**Interpretación:** La temperatura empleada en los cálculos del calorímetro está fuera del rango que puede calcularse con precisión. **Respuesta:** Se trata de un error NO CRÍTICO. Si persiste el error, compruebe si en la instalación se dan temperaturas fuera de los límites y revise los cables de las sondas de temperatura.

Fallo tarj. RTD **Fallo tarj. aliment.** **Fallo tarj. registr.** **Fallo tarj. salida** **Fallo tarj. flujo**	**Interpretación: URGENTE:** La tarjeta respectiva no se ha comunicado con el controlador central en el último minuto. **Respuesta:** Pruebe a reiniciar el Portaflow. Si la tarjeta sigue sin comunicarse o presenta fallos, póngase en contacto con su distribuidor o devuelva el dispositivo para su reparación. Puede pulsar «borrar» para eliminar este error, pero es posible que se pierdan funciones si persiste el error y el dispositivo continúa en funcionamiento.
Límites de xx.x [texto**] a yy.y [**texto**]**	**Interpretación:** Los límites introducidos para este ajuste estaban fuera de los límites. El valor permitido más pequeño es xx.x y el más grande es yy.y. Este mensaje puede incluir unidades opcionales [texto]. Si no es así, se asume que las unidades son las que hay ajustadas actualmente. **Respuesta:** Introduzca un valor dentro de los límites especificados. Tenga en cuenta que los límites mencionados pueden depender de otros parámetros ya ajustados.
Fallo BD de sitio. Restaurando val. pred.	**Interpretación:** En la lectura de los parámetros de la base de datos, algunos parámetros del sitio parecen incorrectos, por lo que todos los parámetros se han restaurado a los valores iniciales. **Respuesta:** Vuelva a introducir los parámetros para este sitio. Pulse «borrar» para eliminar este error.
Código no válido	**Interpretación:** El código pin del usuario o de fábrica no es correcto. **Respuesta:** Vuelva intentarlo.
Producto desconocido	**Interpretación:** El recuento de tarjeta del producto no coincide con el tipo de producto especificado. **Respuesta:** Se trata de un error grave. Reinicie el Portaflow. Si el problema persiste, póngase en contacto con su distribuidor para recibir asesoramiento.
Illegal to edit or delete this information	**Interpretación:** Este campo no se puede modificar ni borrar. Esta circunstancia suele darse al intentar editar o borrar el sitio QuickStart. **Respuesta:** No se requiere.
ERR: Tipo de tablero desconocido	**Interpretación:** Error interno del Portaflow. El controlador ha intentado consultar una tarjeta que no existe. **Respuesta:** En aras de la seguridad, resetee el Portaflow. Registre las condiciones en las que se produjo el error y comuníqueselas al distribuidor cuando pueda.
Valor fuera de límites	**Interpretación:** Los valores introducidos para esta variable estaban fuera de los límites. Se trata de un error parecido a «Límites de xx.x [texto] a yy.y [texto]». **Respuesta:** Introduzca un valor válido.
Error de sistema [nnnn**]**	**Interpretación:** Se ha producido un error interno grave. Indica un estado de error que no debería ser posible. Puede ser crítico o no. **Respuesta:** Registre el número de error y las condiciones que condujeron al error. Si es posible, desconecte y conecte el Portaflow. Cuando pueda, notifique el número de error y las condiciones a su distribuidor.

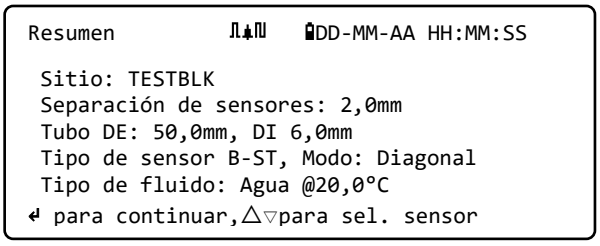
11.4 Bloque de prueba

El equipo Portaflow incluye un bloque de prueba para comprobar el funcionamiento de los transductores y los cables de interconexión.

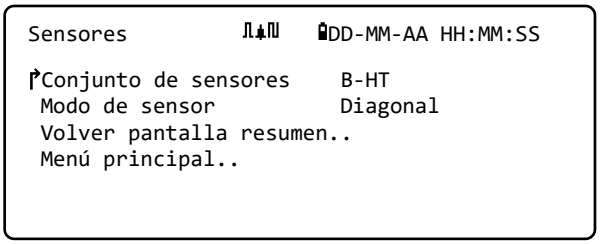
1. Conecte el instrumento.
2. Seleccione Inicio rápido e introduzca los parámetros que se indican en la siguiente tabla, según el tipo de transductor correspondiente (A o B):

Parámetro	Sensores A	Sensores B
Diámetro exterior tubo	30,0 mm	50,0 mm
Grosor de pared tubo	14,0 mm	22,0 mm
Grosor revest. tubo	0,00 mm	
Material de pared tubo	Plástico	
Tipo de fluido	Agua	
Modo	Diagonal	
Temperatura	20 °C	

3. Al final del procedimiento de *Inicio rápido* (consulte la página 27), aparecerá la pantalla *Resumen*. Pulse el botón de flecha ARRIBA o ABAJO. Aparecerá la pantalla *Sensores*.



4. Utilice las teclas de desplazamiento ARRIBA/ABAJO para seleccionar **Conjunto de sensores**. Pulse la tecla INTRO.
5. Seleccione el sensor correspondiente (el predeterminado es «A») y pulse la tecla INTRO.



6. Seleccione **Modo de sensor**, elija **Diagonal** y pulse la tecla INTRO.
7. Seleccione **Volver pantalla resumen** y pulse la tecla INTRO.
8. Compruebe que los 3 parámetros que aparecen sean correctos.
9. Aplique gel de acoplamiento acústico a los sensores y fíjelos al bloque de prueba con los conectores mirando hacia el centro del bloque de prueba, como se muestra en la Figura 17, y asegúrelos temporalmente en su posición con cinta adhesiva o elástica.
10. Conecte los sensores al Portaflow con los cables suministrados (consulte la página 5).
11. Pulse la tecla INTRO para que se muestre la pantalla *Leer flujo*.

12. Pulse la tecla SYSTEM (Sistema) (2) para que se muestre la pantalla *Ajustes del sistema*.
13. Ajuste el **Tiempo de amortiguación** a al menos 10 segundos.
14. Seleccione **Guardar conf. y salir**; a continuación, pulse la tecla INTRO para volver a la pantalla *Leer flujo*.
15. El valor de la lectura de flujo que aparece no es relevante. Haga caso omiso de los mensajes del tipo «Velocidad fuera de rango», si aparecen. El hecho de que se obtenga una lectura significa que el instrumento funciona. El valor puede fluctuar, pero se trata de un comportamiento normal.
16. El indicador de potencia de la señal en la parte izquierda de la pantalla debería mostrar 3-4 barras. Como comprobación, pulse el botón DIAGS (Diagnóstico) y desplácese hacia abajo hasta la lectura Señal. Para un sensor A, el valor debería estar en torno a 50 dB o menos. Para un sensor B, el nivel de la señal debería estar en torno a 45 dB o menos. En ambos casos, el valor de S/R promedio debería estar en torno a 55 dB o menos.

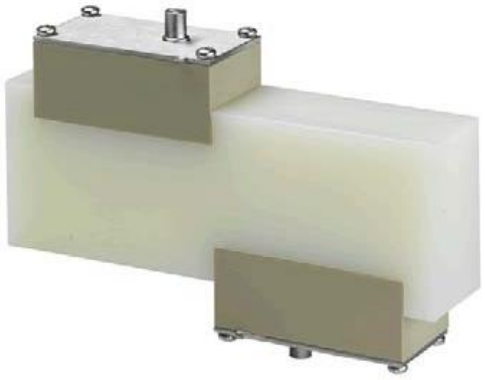


Figura 17 Sensores en el bloque de prueba

11.5 Reset

Para resetear el Portaflow, introduzca con cuidado la punta de un clip por el orificio situado en la parte derecha del instrumento hasta accionar el interruptor de reset interno. Mantenga el clip perpendicular al instrumento mientras realiza esta acción.

Nota: Si se resetea el instrumento durante el registro, es probable que se pierdan algunos de los datos registrados. Además, es posible que se inutilicen algunos ajustes del usuario. Estos ajustes se restablecerán a su valor predeterminado cuando se vuelva a conectar la unidad.

11.6 Diagnóstico

Esta función se ha diseñado para usuarios avanzados y su finalidad es facilitar información que ayude al usuario a diagnosticar problemas, por ejemplo, la falta de potencia de la señal.

Con el funcionamiento en los modos de lectura de FLUJO o ENERGÍA (solo PF333), se puede acceder a la pantalla de diagnóstico pulsando la tecla de función **Diags** (Diagnóstico). Esto mostrará los valores de funcionamiento de los parámetros siguientes.

ETA (µs)	Valor que predice el instrumento; se trata del tiempo en µsegundos que tardaría la onda acústica en propagarse por un tamaño de tubería determinado. Este valor se determina a partir de los datos que introduce el usuario; por ejemplo, tamaño y material de la tubería, conjunto de sensores, etc.
ATA (µs)	Valor que mide el instrumento como el tiempo empleado por la onda acústica en propagarse por la tubería. Se emplea para ver si la señal se toma de la ráfaga en el momento correcto para obtener la señal más potente. Este valor es normalmente varios µs inferior al valor de µs calculado. Sin embargo, si este valor es mucho mayor que el tiempo calculado, entonces existe un problema con la configuración.
Ti. fluido ag. arriba	El tiempo que dura la onda aguas arriba en el fluido, en µsegundos.
∆T (delta T en ns)	La diferencia del tiempo en sentido ascendente y descendente en nanosegundos.
Velocidad instantánea (m/s)	Velocidad instantánea del fluido.
Velocidad de corte (m/s)	La velocidad de corte actual (consulte la página 37)
Flujo (m/s)	Flujo volumétrico instantáneo en m^3/s con hasta 3 decimales.
S/R (dB)	Relación entre señal y ruido en decibelios (dB). Una señal potente mostrará generalmente un valor de S/R superior a 45 dB. Una señal buena mostrará generalmente un valor de S/R superior a 40 dB. S/R es literalmente la diferencia entre el nivel de la señal y el nivel del ruido en dB.
Señal (dBV)	Nivel de la señal sin referenciar (en dBV) de la señal recibida.
Ruido (dBV)	Nivel de ruido de fondo sin referenciar (en dBV) de la señal recibida.
Ganancia (dBV)	El valor de ganancia (en dBV) representa la magnitud de la amplificación que ha sufrido la señal recibida antes de que se realizase el análisis de la señal. Una ganancia elevada puede indicar que la señal ultrasónica se ve fuertemente atenuada por algo en su trayectoria. Podría tratarse de falta de gel de acoplamiento, una alineación deficiente de los sensores u otros factores.
Paso de tubo (mm)	El paso de la tubería (siempre en mm); consulte las páginas 27 y 33
Diagnóstico avanzado..	Muestra la pantalla de Diagnóstico avanzado (consulte a continuación)

11.6.1 Diagnóstico avanzado

LFF (nS/m/S)	Factor de flujo lineal en nanosegundos por metro por segundo.
Velocidad promedio (m/s)	Velocidad promedio continua bruta en los últimos 25 segundos
Promedio Δt (ns)	∆T promedio continuo en los últimos 25 segundos
Número Reynolds	El número de Reynolds calculado
Factor de aspereza (mm)	El factor de aspereza actual (siempre en mm); consulte la página 40
Offset flujo cero (m/s)	La velocidad del offset de flujo cero ajustada que se usa actualmente; consulte la página 37
Factor de calibración	La calibración actual ajustada por el usuario; consulte la página 38
Distancia de separación (mm)	La distancia de separación calculada (siempre en mm), tal y como aparece en la pantalla Resumen antes de que comience la lectura del flujo.
Tiempo sólido (µs)	El tiempo que pasa la onda ultrasónica en los materiales sólidos.
Temp. lado flujo (°C)	La temperatura en el lado del flujo (si el equipo dispone de tarjeta de calorímetro)
Temp. lado retorno (°C)	La temperatura en el lado del retorno (si el equipo dispone de tarjeta de calorímetro)
Conjunto de sensores	El tipo de sensores; consulte la página 29
Modo de sensor	El modo de funcionamiento actual; consulte las páginas 2, 27 y 36
Factor de corrección	El factor de corrección actual

12 APÉNDICE

12.1 Especificaciones

Información general	
Técnica de medición del flujo	Tiempo de tránsito
Rango de velocidades del flujo	Velocidad mínima 0,1 m/s; velocidad máxima 10 m/s: bidireccional.
Relación de reducción	100:1
Precisión	Precisión con diámetro interior de la tubería >75 mm: ±0,5 % a ±2 % en la lectura de un caudal >0,2 m/s Precisión con diámetro interior de la tubería 13-75 mm: ±3 % en la lectura de un caudal >0,2 m/s
Repetibilidad	±1,5 % del valor medido o ±0,02 m/s, aquello que sea mayor.
Corrección del número de Reynolds	Velocidad del caudal corregida por el número de Reynolds en todo el rango de velocidades.
Periodo de medición	1 segundo
Unidades de flujo seleccionables	VELOCIDAD: m/s, km/h, ft/s, yd/s, mi/h. CAUDAL: l/s, l/min, l/h, m³/s, m³/min, m³/h, Ml/s (millón de litros/s), Ml/min (millón de litros/min), Ml/h (millón de litros/hora), Ml/d (millón de litros/día), EE. UU. gal/s, EE. UU. gal/m, EE. UU. gal/h, EE. UU. gal/d, /h, Barriles/h, Barriles/d, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, MUSg/h (millones de galones EE. UU./hora), MUSgl/d (millones de galones EE. UU./día), Imp. gal/s, Imp. gal/m, Imp. gal/h, Imp. gal/d, Barriles/h, Barriles/d.
Unidades de volumen seleccionables	l, m³, megalitros, galones imperiales, galones EE. UU., barriles de crudo (42 galones EE. UU.), ft^3, megagalones EE. UU.
Volumen total	12 dígitos – hacia delante y revertido
Tipos de fluidos aplicables	
Estado del fluido	Líquidos limpios que tengan menos del 3 % del volumen de contenido en partículas. Las aplicaciones incluyen agua de ríos, agua de mar, agua potable, agua desmineralizada, mezcla de glicol/agua, sistemas hidráulicos y aceite diésel.
Tipos de tuberías aplicables	
Materiales de la tubería	Cualquier medio conductor sónico, como acero inoxidable, cobre, UPVC, PVDF, acero galvanizado, acero dulce, vidrio y bronce. Incluidas las tuberías con revestimiento de epoxi, caucho, acero y plástico.
Dimensión de la tubería (diámetro exterior)	Mín. 13 mm; máx. 2000 mm
Grosor de la pared de la tubería	1 mm – 75 mm (según el material)
Revestimiento de la tubería	Los revestimientos de tubería aplicables incluyen caucho, vidrio, epoxi, acero, plástico y hormigón.
Grosor del revestimiento de la tubería	0 mm – 25 mm
Rango de temperaturas de las paredes de la tubería	La temperatura de funcionamiento del sensor estándar es de -20 °C a +135 °C.
Conjuntos de transductores	
Rango de temperaturas (estándar)	De –20 °C a +135 °C.
Sensores de temperatura	
Tipo	PT100 clase B, 4 cables
Rango	De 2 a 180 ºC (de 36 a 356 ºF)
Resolución	0,1 ºC (0,2 ºF)
Delta T mínima	0,3 ºC (0,5 ºF)

Registrador de datos (solo modelos 333)	
Datos registrados	Datos de registro de la aplicación, hora, fecha, caudal, flujo hacia delante total, flujo revertido total, velocidad de flujo, [5]temperatura del lado del flujo, temperatura del lado del retorno, diferencia de temperatura, alimentación, energía total, calidad de la señal, S/R de la señal, estado de la señal. Las unidades de los datos del registro serán las que se seleccionen al iniciar el registro del flujo.
Tamaño de la memoria	8 GB (>100 000 000 registros)
Sello de fecha/hora	Todos los puntos de datos
N.º sitios	12
N.º puntos de datos por sitio	Toda la memoria disponible se puede asignar a cualquier sitio.
Intervalo de registro programable	De 5 segundos a 28 días. Detención del registro solo cuando la memoria está llena. Datos registrados con copia en PC a través de unidad BOM USB. El archivo CSV se puede importar a Microsoft™ Excel™ u otro software de hojas de cálculo.
Contador de energía (solo modelos 333)	
Unidades de energía seleccionables	W, kW, MW,GW, BTU/s, BTU/h, kCal/s, kCal/h
Unidades de totales de energía	J, kJ, kW/hr, MJ, GJ, BTU, kCal
Idiomas	
Idiomas estándar admitidos	Alemán, español, francés, inglés.
Salidas	
Interfaz USB	Compatible con la mayoría de unidades BOM USB 2.0.
Salida analógica	Seleccionable por el usuario con un rango de 0 a 24 mA. *Precisión:* <0,3 % de la escala completa con compensación del usuario. *Corriente de alarma:* Cualquiera fuera del rango de funcionamiento de entre 0–24 mA. *Aislamiento:* 100 V CA/CC. *Carga máxima:* 600 Ω a 20 mA.
Salida conmutada	Relé MOSFET aislado ópticamente. Tensión/intensidad de carga máx.: 24 V CC o 24 V CA/500 mA *Aislamiento:* 1 MΩ a 100 V CA/CC. **Modo de pulsos** Velocidad de repetición de pulsos: hasta 50 pulsos/segundo (en función del ancho de pulso). **Modo de frecuencia** *Frecuencia de pulsos máx.:* 200 Hz *Flujo a frecuencia máxima:* Seleccionable por el usuario
Datos eléctricos	
Fuente de alimentación	
Tensión de entrada	Nominal de 12 V CC
Consumo eléctrico	<3,2 W con la retroiluminación encendida y salida de bucle de corriente a 24 mA, con todas las salidas activadas. <20 W (cargando),
Batería	
Tecnología	NiMH de 5 celdas
Capacidad	4,0 Ah

[5] En modelos con calorímetro.

Tiempo de funcionamiento	Típico >14 horas de lectura de flujo con retroiluminación apagada, bucle de corriente desconectado y alarmas inactivas; >9 horas de funcionamiento continuo con retroiluminación encendida y salida de bucle de corriente a 24 mA, todas las salidas activadas.
Tiempo de recarga	Típico <2,5 horas
Vida útil	>500 ciclos de carga/descarga
Datos mecánicos	
Maletín de transporte	
Clasificación	Todos los componentes se encuentran en un maletín de transporte con espuma moldeada protectora (PF333 se suministra en un maletín de transporte con clasificación IP67)
Carcasa	
Material	ABS pirorretardante moldeado por inyección
Dimensiones	264 mm x 168 mm x 50 mm.
Peso (incluida la batería)	1,1 kg
Protección	IP54
Teclado	
Número de teclas	16
Pantalla	
Formato	Pantalla gráfica de 240 x 64 píxeles, alto contraste de negro sobre blanco y con retroiluminación.
Ángulo de visión	Mín. 30°, típico 40°
Datos medioambientales	
Temperatura de funcionamiento	De -20 °C a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	De -25 °C a +65 °C
Humedad de funcionamiento	90 % HR MÁX. a +50 °C
Temperatura de carga	De 0 °C a +40 °C
Homologaciones	
Seguridad	BS EN 61010
CEM	BS EN 61326 - 1:2006, BS EN 61326-2-3:2006
Información sobre el envío	
Dimensiones de la caja	(PF333) 410 mm x 205 mm x 355 mm (PF222) 510 mm x 140 mm x 440 mm
Peso	(PF333) 7,5 kg (PF222) 6,0 kg
Peso volumétrico	(PF333) 5,7 kg (PF222) 6,3 kg
Micronics se reserva el derecho de modificar cualquier dato sin notificarlo.	

12.2 Declaración de conformidad

EU Declaration of Conformity
Micronics Ltd

Knaves Beech Business Centre
Davies Way, Loudwater,
High Wycombe, Bucks.
HP10 9QR

The Products Covered by this Declaration:
Portaflow 333, 222, 440IP

This product is manufactured in accordance with the following Directives and Standards:

Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

Directive 2014/35/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

The Basis on which Conformity is being Declared
The Manufacturer hereby declares under his sole responsibility that the products identified above comply with the protection requirements of the EMC directive and with the principle elements of the safety objectives of the Low Voltage Equipment directive, and that the following standards have been applied:

BS EN61010-1:2010 Safety requirement for electrical equipment for measurement control and laboratory use. Part 1: General requirements.

BS EN61326-1:2013 Electrical equipment for measurement control and laboratory use EMC requirements. Part 1: General requirements.

BS EN61326-2-3:2013 Electrical equipment for measurement control and laboratory use EMC requirements. Part 2-3: Particular requirements – Test configuration and performance criteria for transducers and integrated or remote signal conditioning.

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Signed for and on behalf of : Micronics Ltd.

Signature:

Printed Name: Michael Farnon

Title: Managing Director

Date: January 2021 **Location:** Loudwater

Attention!
The attention of the specifier, purchaser, installer, or user is drawn to special measures and limitations to use which must be observed when these products are taken into service to maintain compliance with the above directives.
Details of these special measures and limitations to use are available on request, and also contained in the product manuals.

Registered Office: Micronics Limited, Knaves Beech Business Centre, Davies Way, Loudwater, Buckinghamshire. HP10 9QR.
Web site: www.micronicsflowmeters.com Tel: +44 (1628) 810456
Directors: E J Farnon, E Farnon, M A Farnon, D B Leigh
Registration No 1289680 VAT Registration No 303 6190 91