



A Halma company



# MANUAL DE FUNCIONAMIENTO PARA CONTROLADORES DE FLUJO MÁSSICO

Modelos MC · MCD · MCE · MCQ · MCR · MCS · MCV · MCW

## Le agradecemos la compra de su controlador de flujo másico.

Si tiene alguna pregunta o algo no funciona tal y como espera, póngase en contacto con nosotros. Estaremos encantados de ayudarle en todo lo posible.

## Datos de contacto

**Sede mundial,  
Tucson, Arizona, Estados  
Unidos de América**  
[info@alicat.com](mailto:info@alicat.com)  
[alicat.com](http://alicat.com)  
7641 N Business Park Dr.,  
Tucson, AZ 85743 USA  
**+1 888-290-6060**

**China y sudeste asiático**  
[info-cn@alicat.com](mailto:info-cn@alicat.com)  
[alicat.com.cn](http://alicat.com.cn)  
2nd Floor, Block 63, No. 421,  
Hong Cao Rd,  
Shanghái 200233  
China  
**+86-21-60407398 ext. 801**

**Europa**  
[europe@alicat.com](mailto:europe@alicat.com)  
Geograaf 24  
6921 EW Duiven  
The Netherlands  
**+31 (0)26 203.1651**

**India**  
[india@alicat.com](mailto:india@alicat.com)  
Halma India Pvt. Ltd.  
Plot No . A-147, Road No. 24,  
Next to Spraytech Circle  
opp. Metropolitan Company,  
Wagle Industrial Estate  
Thane-West  
Mahārāshtra 400 604  
**+91 022-41248010**

## Recalibre el controlador de flujo másico cada año.

La calibración anual es necesaria para garantizar la precisión continua de las lecturas y para prolongar la garantía de por vida limitada. Rellene el formulario de solicitud de servicio en [alicat.com/es/servicio](http://alicat.com/es/servicio), o póngase directamente en contacto con nosotros cuando llegue el momento de enviarnos su dispositivo para la recalibración.

Para dispositivos pedidos con CSA, ATEX, ISO 17025 u otros certificados, entre en [alicat.com/es/certificados](http://alicat.com/es/certificados). Para más información sobre nuestra garantía de por vida limitada, entre en [alicat.com/es/garantia](http://alicat.com/es/garantia).

Número de serie: \_\_\_\_\_

Próxima calibración: \_\_\_\_\_



Este dispositivo viene provisto de un certificado de calibración trazable por el Instituto Nacional de Normas y Tecnologías (NIST) de Estados Unidos.



Este dispositivo cumple con la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RUSP).



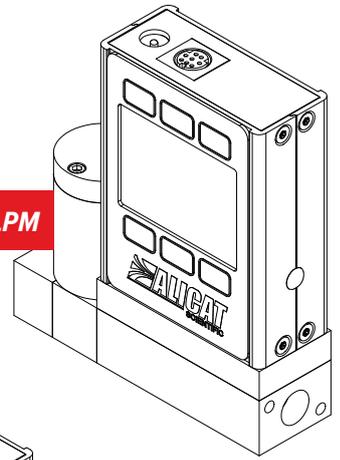
Este dispositivo cumple con los requisitos de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE y la Directiva CEM 2014/30/UE y cuenta con el correspondiente marcado CE.



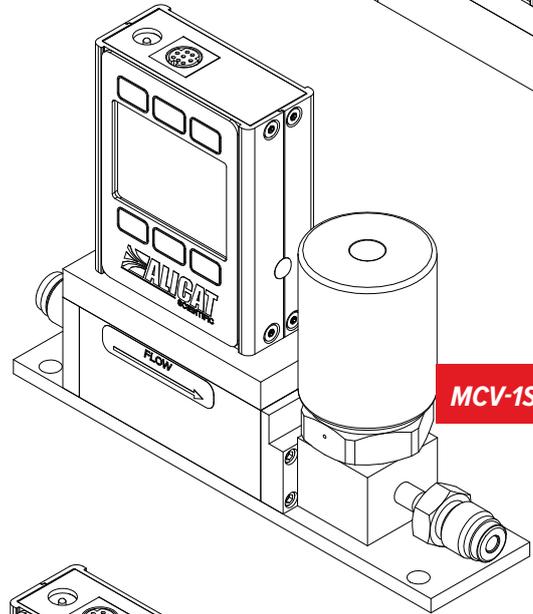
Este dispositivo cumple con los requisitos de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

DOC-MANUAL-MC-ES, Rev 4 2022.03.15

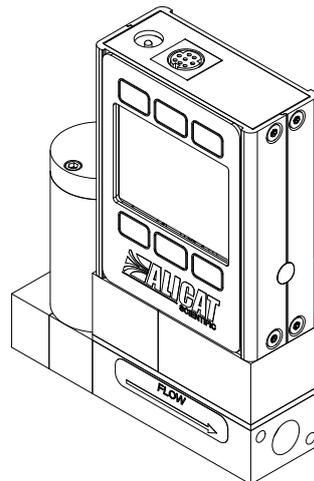
**MC-10SLPM**



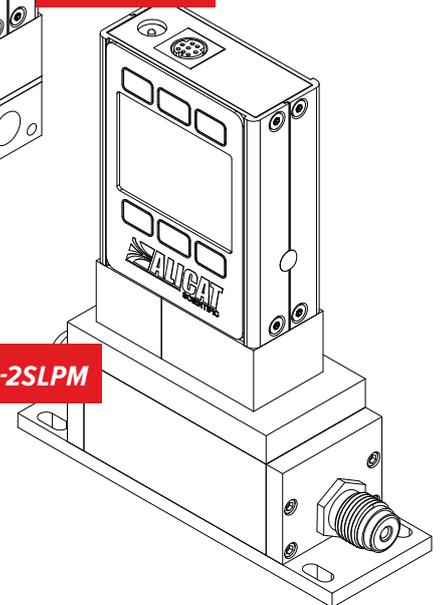
**MCV-1SLPM**



**MCS-10SLPM**



**MCES-2SLPM**



# Introducción

Su nuevo controlador de flujo presenta una serie de características innovadoras:

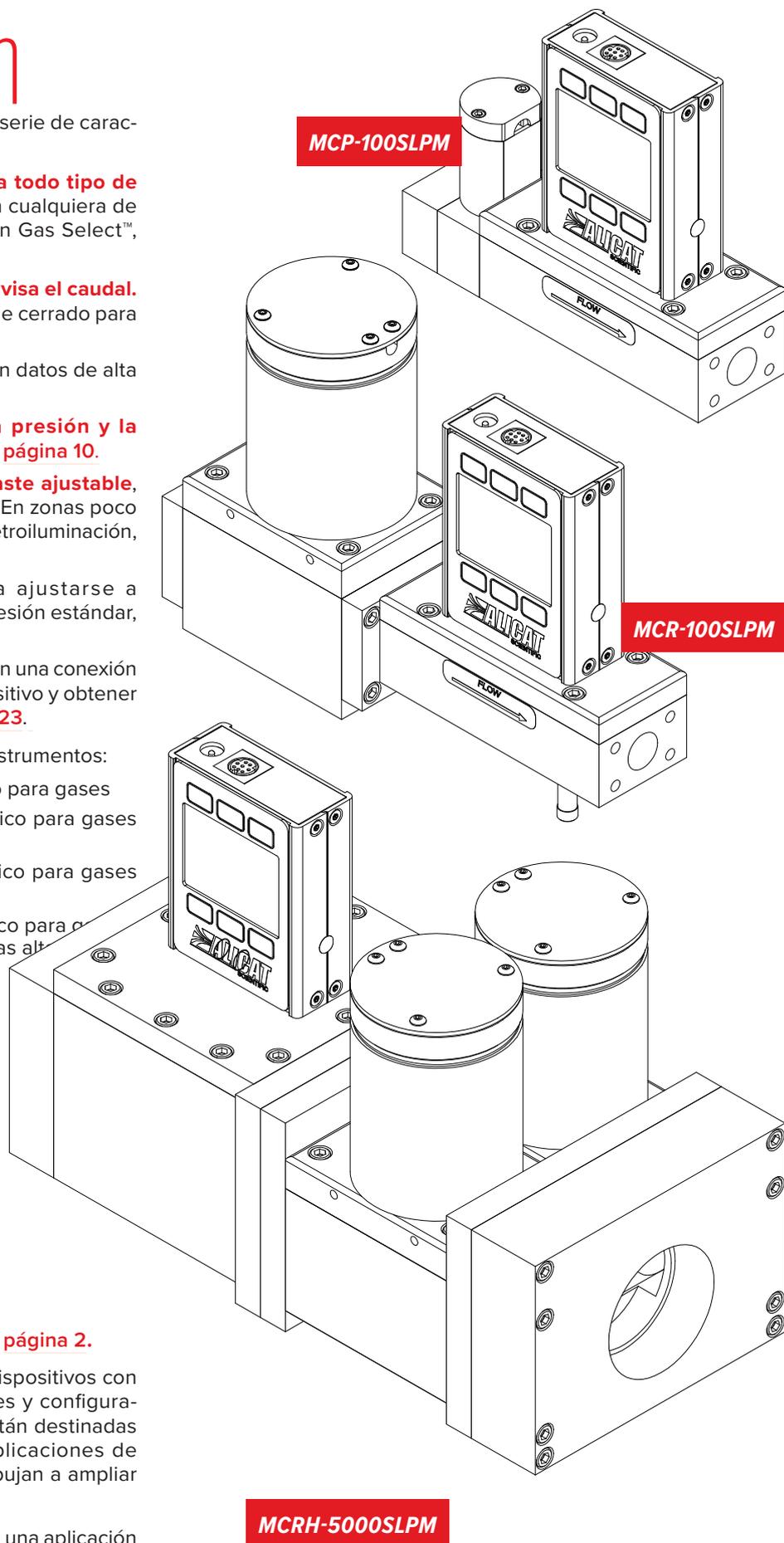
- **Funcionamiento de alta precisión para todo tipo de gases.** Utilice el controlador de flujo con cualquiera de los más de 98 gases que se incluyen en Gas Select™, [página 18](#).
- **Control de la presión mientras se supervisa el caudal.** Configure el algoritmo de control de bucle cerrado para controlar la presión, [página 15](#).
- **Mil lecturas por segundo**, que garantizan datos de alta resolución, [página 21](#).
- **Comprobación en tiempo real de la presión y la temperatura** durante el control del flujo, [página 10](#).
- **Pantalla con retroiluminación y contraste ajustable**, fácil de leer aun bajo la luz solar directa. En zonas poco iluminadas, pulse el logo para activar la retroiluminación, [página 21](#).
- **Posibilidad de modificar STP** para ajustarse a cualquier referencia de temperatura y presión estándar, [página 20](#).
- **Posibilidad de registrar datos en el PC** con una conexión de datos en serie para controlar el dispositivo y obtener datos para su registro y análisis, [página 23](#).

El presente manual abarca los siguientes instrumentos:

- **Serie MC:** controladores de flujo másico para gases
- **Serie MCW:** controladores de flujo másico para gases y aplicaciones de baja caída de presión
- **Serie MCS:** controladores de flujo másico para gases corrosivos
- **Serie MCQ:** controladores de flujo másico para gases y aplicaciones con presiones de línea mas alta
- **Serie MCE:** controladores de flujo másico para gases compatibles con las normas SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International)
- **Serie MCV:** controladores de flujo másico para gases y aplicaciones de vacío
- **Serie MCD:** controladores de flujo másico bidireccionales para gases
- **Si necesita ayuda o tiene alguna pregunta sobre el uso o el funcionamiento de este dispositivo, póngase en contacto con nosotros utilizando los datos que aparecen en la [página 2](#).**

Alicat ofrece múltiples combinaciones de dispositivos con diferentes tamaños, accesorios, conexiones y configuraciones. Estas soluciones personalizadas están destinadas a satisfacer los retos que plantean las aplicaciones de nuestros clientes, que son los que nos empujan a ampliar los límites de nuestra oferta básica.

Si tiene alguna idea para un proceso nuevo o una aplicación compleja, póngase en contacto con Alicat para obtener soporte sobre aplicaciones e ingeniería especializada.



# Contents

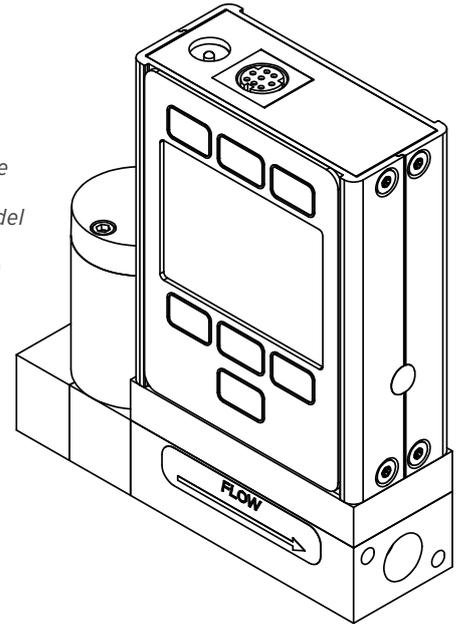
<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>	Crear nuevas mezclas en COMPOSER™.....	<b>19</b>
<b>Guía de inicio rápido</b> .....	<b>5</b>	Ver, eliminar y crear mezclas similares.....	<b>19</b>
<b>Inicio</b> .....	<b>6</b>	<b>Configuración del sensor</b> .....	<b>20</b>
<b>Conozca su controlador de flujo másico</b> .....	<b>6</b>	Elegir las unidades técnicas de medida.....	<b>20</b>
La pantalla del controlador de flujo.....	<b>6</b>	Definir valores de referencia para STP/NTP.....	<b>20</b>
Mensajes de estado.....	<b>6</b>	Promedio de flujo y presión.....	<b>20</b>
<b>Montaje</b> .....	<b>6</b>	Banda muerta.....	<b>20</b>
<b>Filtros</b> .....	<b>6</b>	<b>Configurar las comunicaciones en serie</b> .....	<b>21</b>
<b>Puertos del dispositivo</b> .....	<b>7</b>	Código de la unidad.....	<b>21</b>
<b>Conectar el controlador de flujo para gases</b> .....	<b>7</b>	Configuración del Modbus RTU.....	<b>21</b>
<b>Notas sobre el funcionamiento del controlador bidireccional MCD</b> .....	<b>8</b>	Velocidad de transmisión en baudios.....	<b>21</b>
<b>Notas sobre el funcionamiento del controlador MCV</b> .....	<b>8</b>	<b>Menú de la pantalla</b> .....	<b>22</b>
<b>Conexiones de alimentación y señal</b> .....	<b>9</b>	Opciones de la pantalla principal.....	<b>22</b>
Señales analógicas.....	<b>9</b>	Iluminación de la pantalla.....	<b>22</b>
<b>Visualización de datos en tiempo real</b> .....	<b>10</b>	Rotación de la pantalla.....	<b>22</b>
<b>Opción: Pantalla TFT a color</b> .....	<b>11</b>	<b>Configuración avanzada</b> .....	<b>22</b>
<b>Opción: recopilar los datos del flujo totalizados</b> .....	<b>11</b>	<b>Comunicaciones en serie</b> .....	<b>23</b>
Dispensar gas por lotes.....	<b>12</b>	<b>Comunicación Modbus RTU</b> .....	<b>23</b>
Repetir un lote.....	<b>12</b>	<b>Establecer la comunicación</b> .....	<b>23</b>
Poner en pausa o cancelar un lote.....	<b>12</b>	Modo de sondeo.....	<b>23</b>
<b>Control</b> .....	<b>13</b>	Modo de retransmisión.....	<b>24</b>
<b>Modificar el punto de ajuste</b> .....	<b>13</b>	<b>Tara</b> .....	<b>24</b>
Configurar el punto de ajuste con un IPC.....	<b>13</b>	<b>Recopilar datos</b> .....	<b>24</b>
<b>Configurar el punto de ajuste</b> .....	<b>13</b>	<b>Enviar un comando de un nuevo punto de ajuste</b> .....	<b>25</b>
<b>Tara automática</b> .....	<b>13</b>	Enviar puntos de ajuste como números de coma flotante.....	<b>25</b>
Cambiar la fuente del punto de ajuste.....	<b>13</b>	<b>Usar Gas Select™ y COMPOSER™</b> .....	<b>25</b>
Administrar el punto de ajuste con una conexión Modbus inactiva.....	<b>13</b>	<b>Guía rápida de comandos</b> .....	<b>26</b>
Gestionar el punto de ajuste en el encendido.....	<b>13</b>	<b>Solución de problemas</b> .....	<b>27</b>
Establecer límites para el punto de ajuste.....	<b>14</b>	<b>Uso general</b> .....	<b>27</b>
<b>Lazo de control</b> .....	<b>14</b>	<b>Lecturas de flujo</b> .....	<b>27</b>
Modificar la variable controlada.....	<b>14</b>	<b>Comunicaciones en serie</b> .....	<b>28</b>
Ajuste de los algoritmos de control PD/PDF o PD <sup>2</sup> I.....	<b>14</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>28</b>
Ajustar el algoritmo de control PD <sup>2</sup> I.....	<b>15</b>	<b>Limpieza</b> .....	<b>28</b>
Solución de problemas del rendimiento de la válvula con ajuste PID.....	<b>15</b>	<b>Recalibración</b> .....	<b>28</b>
Limitar el caudal mientras se controla la presión.....	<b>15</b>	<b>Información de referencia</b> .....	<b>29</b>
Uso de una banda muerta para el control de la presión.....	<b>16</b>	<b>Unidades técnicas de medida</b> .....	<b>29</b>
<b>Rampa del punto de ajuste</b> .....	<b>16</b>	<b>Lista de gases por número</b> .....	<b>30</b>
Configurar la tasa de rampa.....	<b>16</b>	<b>Lista de gases por categoría</b> .....	<b>31</b>
Opciones de rampa.....	<b>16</b>	<b>Distribución de pines</b> .....	<b>32</b>
<b>Mostrar el porcentaje de accionamiento de la válvula</b> .....	<b>17</b>	Mini-DIN de 8 pines (predeterminado).....	<b>32</b>
<b>Información sobre el dispositivo</b> .....	<b>17</b>	Distribución de pines para conectores industriales con cierre de seguridad.....	<b>32</b>
<b>Configuración</b> .....	<b>18</b>	Distribución de pines común a los conectores D-Sub de 9 pines.....	<b>33</b>
<b>Selección del gas</b> .....	<b>18</b>	Distribución de pines común a los conectores D-Sub de 15 pines.....	<b>33</b>
Gas Select™.....	<b>18</b>	Distribución de pines común a los conectores M12.....	<b>34</b>
Utilizar las mezclas de gases con COMPOSER™.....	<b>18</b>	<b>Advertencias de seguridad importantes</b> .....	<b>34</b>

# Guía de inicio rápido

## Configuración

- **Conecte su controlador de flujo.** Asegúrese de que el flujo pase por el dispositivo en la dirección de la flecha situada en el exterior de este (normalmente, de izquierda a derecha).
- **Elija las unidades técnicas de medida.** Puede escoger las unidades de medida seleccionando **MAIN MENU** → **SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units**. Para más detalles, véase la [página 20](#).

*Este modelo de controlador de flujo másico MC-1SLPM-D es una unidad típica. El tamaño del cuerpo por el que discurre el flujo y el de la válvula pueden variar significativamente.*



## Funcionamiento: verificación del flujo

- **Visualización en tiempo real de las lecturas de flujo, temperatura y presión.** Las lecturas se actualizan y se muestran en tiempo real en su dispositivo. Véase la [página 6](#).
- (Opcional) **Registro de las lecturas totalizadas.** La opción del totalizador muestra el flujo total que ha pasado por el dispositivo desde la última vez que se reiniciara dicho totalizador. Si su dispositivo cuenta con un totalizador, pulse **NEXT** en la pantalla principal para acceder a él. Véase la [página 11](#).

## Conectores y botones

La ilustración de la derecha representa la configuración típica de un controlador de flujo másico estándar. **Es posible que el aspecto y las conexiones de su controlador de flujo difieran respecto a esta.** Véase la [página 2](#) para más ejemplos.

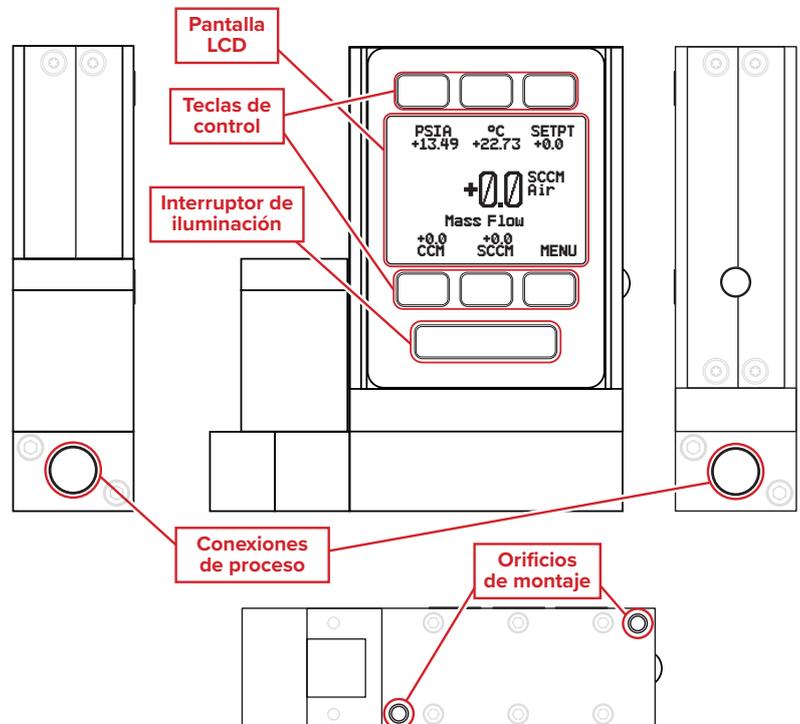
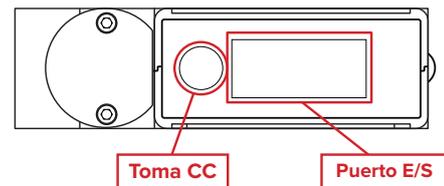
## Retroiluminación

La pantalla monocromática viene equipada con retroiluminación. **Para activarla, pulse el logo situado en la parte frontal del dispositivo.**

En el caso de las pantallas opcionales de TFT a color, al pulsar este botón se apagará la pantalla para ahorrar energía. Véase la [página 11](#).

## Cuidado y Mantenimiento

- Los controladores de flujo no requieren limpieza cuando se utilizan con gases puros y secos. Encontrará más información en la [página 28](#).
- Calibre anualmente su controlador de flujo. Para programar una calibración, póngase en contacto con nuestro servicio de atención al cliente ([página 2](#)).



# Inicio

## Conozca su controlador de flujo másico

### La pantalla del controlador de flujo

La ilustración de la derecha identifica los diferentes elementos de la pantalla del controlador de flujo.

- 1 Fija la **presión** en el centro de la pantalla.
- 2 Fija la **temperatura** en el centro de la pantalla.
- 3 Abre un menú para configurar el **punto de ajuste para el control del flujo o la temperatura** (página 13).
- 4 Fija el **caudal volumétrico (real)** en el centro de la pantalla.
- 5 Fija el **caudal másico** en el centro de la pantalla (por defecto).
- 6 **MENU** sirve para acceder al **menú principal**.  
**NEXT** sirve para acceder al **totalizador de flujo** opcional (página 11).
- 7 Activa la retroiluminación

### Mensajes de estado

Los mensajes de estado se muestran a la derecha del número de la lectura principal. En el ejemplo de la derecha, el mensaje **OVR** indica que el totalizador ha pasado a cero.

<b>ADC</b> Error del convertidor analógico-digital	<b>POV</b> Presión por encima del rango del dispositivo
<b>EXH</b> Modo de escape activo	<b>TMF</b> El totalizador ha perdido el flujo fuera del rango
<b>HLD</b> Mantenimiento de posición de válvula activo	<b>TOV</b> Temperatura por encima del rango del dispositivo
<b>LCK</b> Pantalla frontal bloqueada	<b>VOV</b> Flujo volumétrico por encima del rango del dispositivo
<b>MOV</b> Flujo másico por encima del rango del dispositivo	
<b>OVR</b> El totalizador ha pasado a cero	

## Montaje

Los controladores de flujo no necesitan tramos rectos de tubería aguas arriba o abajo. La mayoría de los modelos pueden montarse en cualquier posición, incluso invertida. Los controladores de flujo resistentes a la corrosión emplean sensores con aislamiento del entorno que deben tarar después de cambiar la orientación.

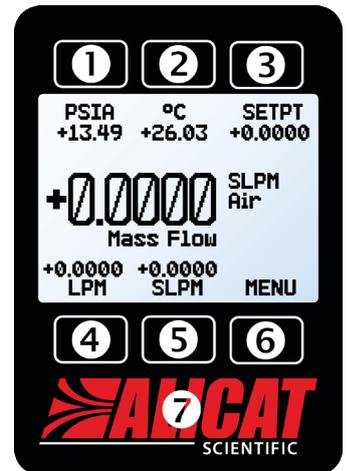


**Precaución:** los controladores de flujo con válvulas grandes de Rolamite (véase el ejemplo de la derecha) deben montarse con la válvula orientada en vertical (es decir, con el lado derecho hacia arriba). Si desea otras orientaciones, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

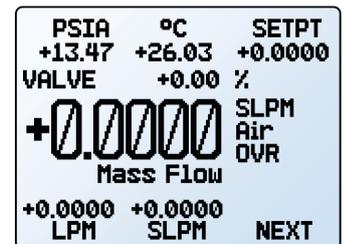
## Filtros

Cuando la caída de la presión no sea motivo de preocupación, utilice filtros en línea sinterizados para evitar que las partículas de mayor tamaño entren en el cuerpo del dispositivo por donde discurre el flujo. A continuación se muestran los tamaños de partículas máximos sugeridos:

- **5 micras** para unidades con flujos iguales o inferiores a 1 SCCM.
- **20 micras** para unidades con flujos de entre 1 SCCM y 1 SLPM.
- **50 micras** para unidades con flujos iguales o superiores a 1 SLPM.



La **pantalla principal**. Fíjese en el botón situado detrás del logo, que activa la retroiluminación del dispositivo.



La **pantalla principal** con barómetro (PSIG), porcentaje de válvula (%) (página 17), mensaje de estado OVR y un totalizador (botón NEXT).



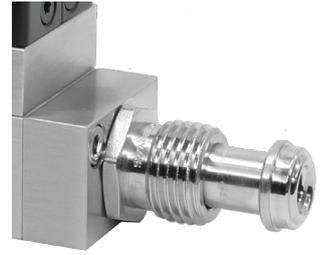
Un controlador de flujo másico MCR-50SLPM-TFT junto con su válvula grande de Rolamite.

## Puertos del dispositivo

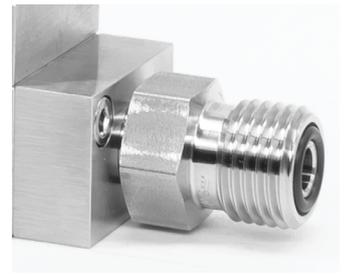
Los controladores se suministran con tapones de plástico en los puertos. Para reducir las posibilidades de contaminar el interior del equipo, no retire dichos tapones hasta que esté listo para instalar el dispositivo.

Los controladores de flujo para gases estándares disponen de puertos hembra de entrada y salida. Los conectores compatibles con VCR® u otros especiales pueden tener conexiones macho.

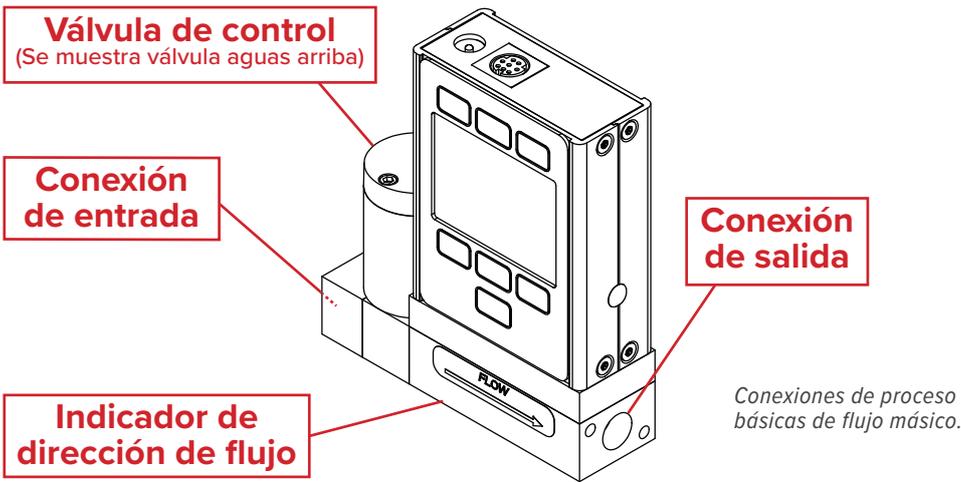
- Si utiliza una pieza de conexión sin junta mecánica, utilice una cinta de teflón para sellar la rosca y evitar fugas alrededor de esta, pero no cubra los dos primeros hilos de la rosca que entran en el dispositivo. Así, se minimizarán las posibilidades de que penetre cinta en el cuerpo del equipo y obstruya los elementos de flujo laminar.
- No es necesario aplicar cinta de teflón a las roscas cuando la conexión dispone de junta mecánica.



Un controlador de flujo másico con conexiones macho compatibles con VCR®.



Un controlador de flujo másico con conexiones macho compatibles con VCO®.



Conexiones de proceso básicas de flujo másico.

**!** **Advertencia:** no se recomienda utilizar pasta lubricante o material de sellado en las conexiones de proceso puesto que estos compuestos pueden provocar daños permanentes en el controlador si se introducen en el interior del dispositivo.

## Conectar el controlador de flujo para gases

El controlador de flujo puede medir y controlar el flujo generado por presión positiva y/o succión. Conecte el controlador de manera que el flujo discurra en la misma dirección que la flecha situada en la parte frontal del dispositivo (normalmente, de izquierda a derecha).

**!** **Advertencia:** si el controlador de flujo se utiliza por encima del modo común máximo especificado, o bien si se modifica la presión por encima de la presión diferencial máxima recomendada, se producirán daños permanentes en los sensores de presión internos.

Modelo	Presión máxima del modo común	Presión diferencial máxima*
Controladores estándares	175 PSIA	75 PSID
Controladores para aplicaciones de baja caída de presión	80 PSIA	10 PSID
Controladores de alta presión	400 PSIA	75 PSID

\* La presión diferencial máxima solo se aplica a la parte del dispositivo en la que se lleva a cabo la medición; la válvula actuará como amortiguador. La causa más común de este problema es dar al dispositivo un punto de ajuste distinto a cero antes de aplicar la presión o la succión para generar el flujo. Como consecuencia, la válvula estará completamente abierta y expondrá el sensor a cualquier cambio inmediato en la presión, como por ejemplo de una válvula solenoide de acción rápida.

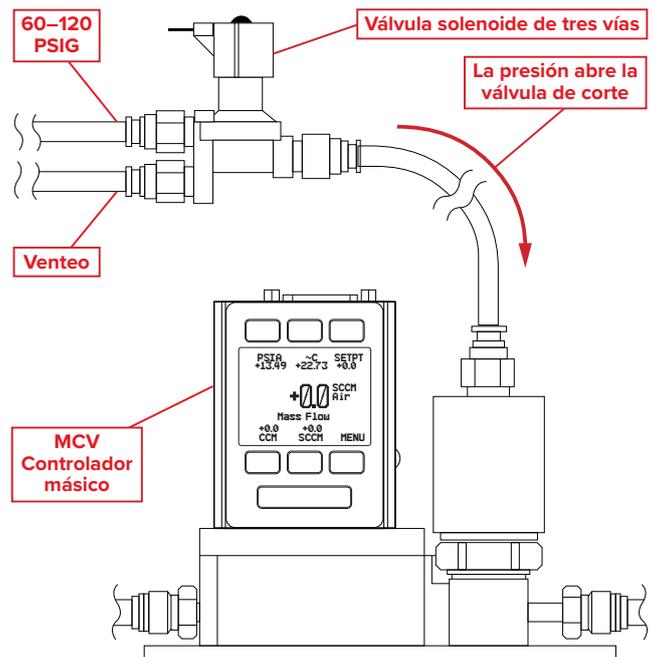
## Notas sobre el funcionamiento del controlador MCV

El controlador de flujo másico MCV de Alicat está equipado con una válvula de cierre positivo Swagelok® integrada. Dicha válvula está normalmente cerrada pero se puede abrir suministrando 60–120 PSIG de presión. La válvula se vuelve a cerrar cuando la presión cae por debajo de las 60 PSIG.

Un método común para accionar la válvula de cierre consiste en incorporar una válvula solenoide de tres vías (véase la ilustración a la derecha). Se aplica presión a un lado de la válvula solenoide mientras que el otro lado queda abierto a la atmósfera. Cuando se activa la válvula solenoide, se suministra presión a la de cierre, provocando que se abra. Cuando la válvula solenoide vuelve al estado de reposo, el gas sale a la atmósfera, permitiendo la oclusión de la válvula de cierre.



Un controlador de flujo másico MCV-1SLPM-D.



Configuración de MCV típica.

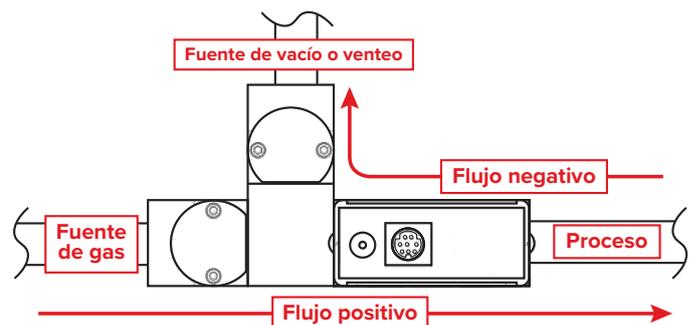
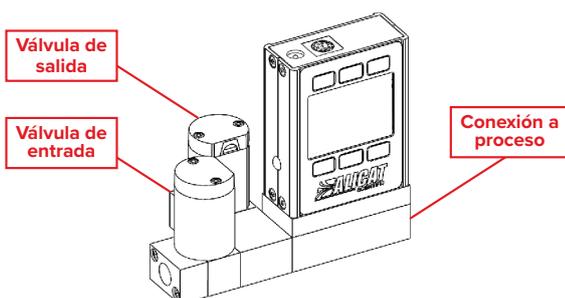
## Notas sobre el funcionamiento del controlador bidireccional MCD

El controlador de flujo másico bidireccional MCD es muy versátil y puede utilizarse para:

- Medir el flujo másico y el caudal volumétrico en ambas direcciones, además de la presión absoluta y la temperatura.
- Controlar el flujo másico o volumétrico de fuentes presurizadas o a un proceso de vacío.
- Controlar la presión en un proceso de flujo.
- Controlar la presión en un volumen cerrado con venteo automático.



Un controlador de flujo másico MCD-1SLPM-D.

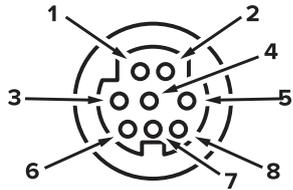


# Conexiones de alimentación y señal

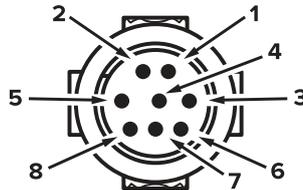
La alimentación del controlador se puede realizar mediante el jack o el conector múltiple de la parte superior del dispositivo.



**Nota:** los requisitos de alimentación varían según la configuración analógica y el tipo de válvula. Consulte la hoja de especificaciones correspondiente en [alicat.com/es/especificaciones](http://alicat.com/es/especificaciones) para más información sobre requisitos de alimentación.



Conector hembra: Dispositivo



Conector macho: Cable



Controlador de flujo másico MC-50SCCM-D con conector Mini-DIN de 8 pines en la parte superior.

## Distribución de pines estándar para el Mini-DIN de 8 pines

Pin	Función
1	No conectado <i>Opcional: Señal de salida primaria 4–20 mA</i>
2	Estática 5.12 V CC por defecto. <i>Opcional: salida analógica secundaria (4–20 mA, 0–5 V CC, 1–5 V CC, 0–10 V CC) o alarma básica</i>
3	Señal de entrada RS-232 RX / RS-485(-) en serie (recibir)
4	Entrada analógica del punto de ajuste
5	Señal de salida RS-232 TX / RS-485(+) en serie (enviar)
6	0–5 V CC <i>Opcional: Señal de salida de 1–5 V CC o 0–10 V CC</i>
7	Entrada de alimentación (como se describe anteriormente)
8	Tierra (común para alimentación, comunicaciones digitales, señales analógicas y alarmas)

La distribución de pines anterior es aplicable a todos los dispositivos con conector Mini-DIN.

La disponibilidad de las diferentes señales de salida depende de las opciones solicitadas.

Las configuraciones opcionales se indican en la hoja de calibración de la unidad.



**Precaución:** no conecte la alimentación a los pines 1–6; pueden producirse daños permanentes. Es habitual confundir la clavija 2 (marcado como salida 5–12 V CC) como señal de salida analógica estándar 0–5 V CC. Normalmente, la clavija 2 es de 5,12 V CC constante.

Para ver otras distribuciones de pines, véase de la [página 32](#) a la [página 34](#).

## Señales analógicas

### Señal de salida analógica primaria

La mayoría de los dispositivos incluyen una señal de salida analógica primaria, lineal en todo su rango. En el caso de los rangos que empiezan en 0 V CC, una presión cero se indica aproximadamente a 0,010 V CC. La presión a escala completa se indica mediante el punto máximo del rango: 5 V CC para 0–5 V CC; 20 mA para señales de 4–20 mA, etc.

### Opción: señal de salida analógica secundaria

El conector mini-DIN de 8 pines predeterminado sitúa la salida analógica secundaria en la clavija 2 tanto para la señal de tensión como la de intensidad. La señal analógica secundaria del dispositivo puede diferir de la señal de salida principal.

La hoja de calibración suministrada con el dispositivo muestra las señales de salida solicitadas.

### Opción: señal de salida de intensidad 4–20 mA

Si el controlador dispone de una señal de salida de intensidad de 4–20 mA primaria o secundaria, el dispositivo requerirá una alimentación de 15–30 V CC.



**Precaución:** no conecte dispositivos de 4–20 mA a sistemas con alimentación por lazo, dado que esto dañará partes del circuito interno sin posibilidad de reparación y anulará la garantía. Si tiene que interactuar con sistemas ya existentes con alimentación por lazo, use siempre un aislador de señales y una fuente de alimentación independiente.

# Visualización de datos en tiempo real

## Pantalla principal

La **pantalla principal** tiene tres funciones básicas:

- Mostrar en tiempo real los datos de temperatura, presión y flujo.
- Modificar el punto de ajuste de control del flujo o la presión ([página 13](#)).
- Proporcionar acceso al **menú principal** (MENU) o al totalizador opcional (NEXT) ([página 11](#)).

Esta pantalla muestra simultáneamente y en tiempo real los datos de todos los parámetros del flujo. Los datos en directo se miden 1000 veces por segundo y la pantalla LCD se actualiza 10 veces por segundo. El botón situado junto a las cuatro mediciones sirve para ubicar sus valores en el centro de la pantalla.

## Tarar el controlador de flujo

MENU → TARE FLOW o TARES

Tarar es una práctica importante que garantiza que el controlador de flujo ofrezca mediciones precisas. Esta función proporciona al controlador una referencia cero para las mediciones de flujo. En el caso de los controladores con barómetro, la lectura de la presión absoluta también puede tararse cuando el dispositivo está expuesto a la presión atmosférica local.

### Cómo tarar

Quando está activada la tara automática (**Autotare: On**), el caudal se tara cada vez que se da un punto de ajuste cero durante más de dos segundos. (Véase la [página 13](#)).

### Tarar el flujo

MENU → TARES → TARE FLOW

El flujo se debe tarar con la presión de proceso esperada, sin flujo. Se mostrará el mensaje "ENSURE NO FLOW BEFORE PRESSING TARE" ("asegúrese de que no hay flujo antes de pulsar el botón de tara"). Pulse TARE para completar el proceso.

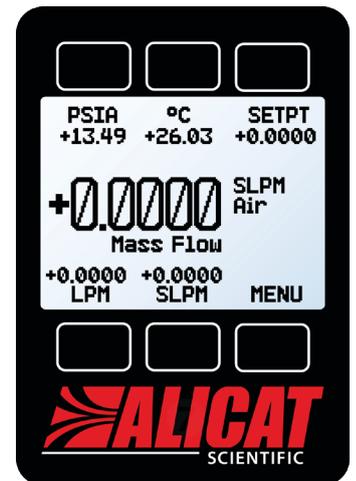
### Opcional: tarar la presión

MENU → TARES → TARE PRESS

La tara de la presión absoluta requiere un barómetro opcional y que el controlador esté abierto a la atmósfera. Se mostrará el mensaje "PRESS TARE WHEN VENTED TO AMBIENT WITH NO FLOW" ("Pulse el botón de tara cuando el dispositivo esté abierto a la atmósfera sin flujo") seguido de "CURRENT PRESSURE OFFSET:" ("compensación actual de la presión:"). También se mostrará la compensación entre el sensor de presión absoluta dentro del cuerpo del flujo y el barómetro interno.

### Cuándo tarar

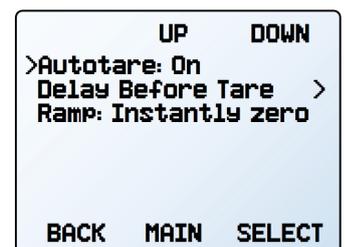
- Antes de cada nuevo ciclo de medición del flujo.
- Después de que se hayan producido cambios significativos en la temperatura o la presión.
- Después de que se haya caído o golpeado el controlador de flujo.
- Después de modificar la orientación del dispositivo.



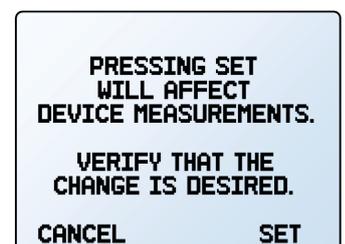
La pantalla principal.



Realice la tara del flujo másico seleccionando TARE FLOW del menú principal (arriba), o bien TARES si el dispositivo dispone de un barómetro (más arriba).



El menú de punto de ajuste cero (tara automática) con la tara automática activada (véase la [13](#)).



La página de confirmación de la tara.

## Opción: Pantalla TFT a color

Desde el punto de vista funcional, los instrumentos encargados con una pantalla a color son iguales a los instrumentos monocromáticos estándares con retroiluminación. El color permite mostrar información adicional en la pantalla.

### Indicadores de la pantalla multicolor

- **VERDE:** las etiquetas de parámetros y los ajustes asociados al botón situado directamente encima o debajo de la etiqueta se muestran en verde.
- **BLANCO:** el color de cada parámetro se mostrara en blanco cuando el dispositivo funcione dentro de sus especificaciones.
- **ROJO:** el color de un parámetro se mostrará en rojo cuando su valor sobrepase el 128 % de las especificaciones del dispositivo.
- **AMARILLO:** aparecerán en amarillo los elementos del menú que estén listos para seleccionarse. Este color sustituye el símbolo > que está presente en las selecciones en la pantalla monocromática.



**Nota:** pulse el logo para apagar la retroiluminación de la pantalla a color. El controlador de flujo seguirá en funcionamiento mientras la retroiluminación esté apagada.



**Nota:** las pantallas a color necesitarán 40 mA adicionales cuando se utilice una alimentación de 12 V CC. Todo el resto de especificaciones indicadas en la hoja de especificaciones del dispositivo seguirán siendo válidas.



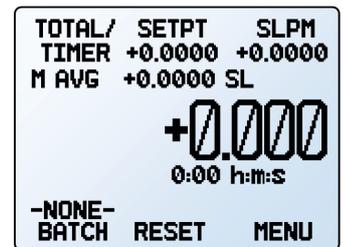
Una pantalla de TFT típica.

## Opción: recopilar los datos del flujo totalizados

### MAIN DISPLAY → NEXT (menú del totalizador)

El totalizador de flujo opcional muestra la cantidad total de masa o volumen que ha ocurrido a través del instrumento desde la última vez que se reinició, de forma similar a un surtidor de gasolina. También permite la dispensación por lotes. También permite la dispensación por lotes (página 12).

- **TOTAL/TIMER** cambia entre el flujo totalizado y el tiempo transcurrido como parámetro destacado en el centro.
- **SETPT** muestra el punto de ajuste actual. Pulse el botón para configurar o borrar un punto de ajuste (página 13).
- **SLPM** (u otra medida del flujo másico) muestra el caudal en tiempo real. Pulse el botón para cambiar las unidades técnicas de medida.
- **(Opcional) M AVG** o **V AVG:** muestra el promedio del totalizador, que indica el caudal medio desde el último reinicio, actualizado en tiempo real.
- **SL** (en este ejemplo): visualización alterna de las unidades técnicas de medida seleccionadas para el flujo o el tiempo (página 20) y el gas seleccionado (página 18).
- **BATCH** selecciona la cantidad que se va a dispensar en cada lote. Aparecerá **-NONE-** si el modo de lotes esta desactivado.
- **RESET** borra todos los datos totalizados e inmediatamente restablece el temporizador a 0. Si se ha configurado, el siguiente lote empezará inmediatamente.
- **MENU** sirve para acceder al **menú principal**.



Aquí, el totalizador muestra un promedio de flujo másico sin lote.

### Funciones de reinicio del totalizador

El totalizador mostrará un máximo de 7 dígitos. Por defecto, la posición del decimal será la misma que para el caudal en tiempo real. El totalizador se puede configurar en el momento de hacer el pedido para los siguientes tipos de funcionamiento:

- **Reinicio (predeterminado):** el totalizador reanudará el recuento desde cero en cuanto se haya alcanzado el recuento máximo.
- **Congelación:** el totalizador se parará cuando se alcance el recuento máximo hasta que se reinicie manualmente.
- **Error (predeterminado):** se mostrará **OVR** como mensaje de estado cuando se haya alcanzado el recuento máximo; esta función es compatible con las de reinicio y congelación.

El contador de tiempo transcurrido tiene un valor máximo de 9999:59:59 (h:m:s) (416 días, 16 horas). Si, llegado a ese punto se sigue totalizando el flujo, el temporizador quedará congelado, independientemente del modo de funcionamiento que se haya elegido de entre los anteriores para las lecturas de flujo totalizadas.

## Dispensar gas por lotes

La dispensación por lotes permite elegir el volumen de flujo total que discurrirá. Una vez alcanzado, la válvula se cerrará. Se pueden repetir los lotes simplemente pulsando un botón.

### Inicio de la dispensación por lotes

1. Desde la pantalla del totalizador, pulse **BATCH**. Elija la cantidad total que se dispensará en cada lote. Pulse **SET** para aceptar el nuevo tamaño del lote.
2. Desde la pantalla del totalizador ([página 11](#)), pulse **SETPT** para seleccionar un punto de ajuste distinto a cero. El flujo se iniciará en cuanto pulse **SET**.



**Nota:** la dispensación por lotes requiere un tamaño de lote activo y un punto de ajuste distinto a cero. Si el controlador ya tiene un punto de ajuste diferente a cero, el flujo se iniciará en cuanto pulse **SET** desde la pantalla del tamaño del lote.

Mientras se esté dispensando un nuevo lote, el botón **BATCH** cambiará para mostrar la cantidad que falta por dispensar. Cuando se haya alcanzado el tamaño del lote, el botón **BATCH** mostrará **-DONE-** y el flujo se detendrá automáticamente.

El tamaño de un lote puede modificarse cuando este se esté dispensando. Si el nuevo tamaño del lote es mayor que el flujo totalizado actual, el flujo continuará hasta que se alcance el nuevo valor. Si el nuevo tamaño del lote es menor que el flujo totalizado actual, el flujo se detendrá inmediatamente. Pulse **RESET** para iniciar el nuevo lote.

### Repetir un lote

- Para obtener un lote nuevo idéntico, pulse **RESET**. El flujo se iniciará inmediatamente.
- Para obtener un nuevo lote de otro tamaño, pulse **BATCH** y seleccione el nuevo tamaño del lote. Si existe un punto de ajuste distinto de cero, el flujo comenzará en cuanto se pulse **SET**.

### Poner en pausa o cancelar un lote

3. Para detener el flujo con un lote en curso, configure el punto de ajuste del caudal a 0 pulsando **SETPT** → **CLEAR** → **SET** dentro del **menú del totalizador**. Esto no detendrá el temporizador. Reanude el flujo con un punto de ajuste distinto a cero.
4. Para eliminar la configuración de un lote, pulse **BATCH** o **REMAIN** → **CLEAR** → **SET**. Eliminar el lote no afectará al punto de ajuste. El flujo continuará según el punto de ajuste.



**Advertencia:** el flujo se reanuda inmediatamente según el punto de ajuste actual cuando se haya desactivado la dispensación por lotes.



**Nota:** el tamaño del lote se mantendrá cuando se apague y se encienda el controlador de flujo. Así pues, cuando se quiera prescindir de él deberá borrarse manualmente.

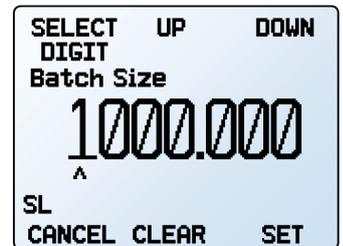
### Utilizar el totalizador mientras se controla la presión

Al utilizar un controlador de flujo másico para controlar la presión, el caudal puede superar el flujo máximo medible (un 128 % de la escala completa) con un cambio brusco de presión. En ese caso, el totalizador utilizará el 128 % máximo de la escala completa como caudal medido, el valor del flujo totalizado parpadeará y aparecerá el error **TMF** para indicar que al totalizador le faltan datos de flujo. Reinicie el totalizador para borrar el mensaje de error.

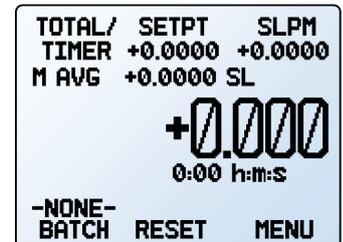
Se evitará este error si se ajusta un límite de flujo máximo ([página 15](#)) dentro del rango medible; ahora bien, esto tendrá prioridad y se dará preferencia a esto antes que a alcanzar el punto de ajuste de presión.



**Advertencia:** En determinadas situaciones, es posible exceder el tamaño del lote. Por ejemplo, si la presión de alimentación es demasiado baja para alcanzar el punto de ajuste del caudal y la presión aumenta repentinamente, el tamaño del lote puede superarse antes de que la válvula reaccione ante dicho aumento súbito de la presión.



Selección de un tamaño de lote de 1000 litros estándares (SL).



El totalizador muestra un promedio de flujo másico sin lote, con un lote en curso y con uno finalizado.

# Control

## Modificar el punto de ajuste

SETPT o MENU → CONTROL → Setpt:

La pantalla de selección del punto de ajuste indica las unidades técnicas de medida y el punto de ajuste máximo permitido (p. ej. **SLPM: +10.000 Max**). Para cancelar un punto de ajuste, pulse **CLEAR** y, a continuación, **SET**.

### Configurar el punto de ajuste con un IPC

Para los controladores solicitados con un control con potenciómetro integrado (IPC), la fuente del punto de ajuste debe configurarse como analógica para que el controlador pueda recibir los comandos del punto de ajuste del IPC (véase el apartado “Cambiar la fuente del punto de ajuste” más abajo).

Deje el botón del IPC en punto medio cuando no esté en uso.

## Configurar el punto de ajuste

### Tara automática

CONTROL → Setpoint Setup → Zero Setpoint

Cuando el punto de ajuste es cero, el controlador se tarará automáticamente en caso de que esté activada la tara automática (lo está por defecto). El menú también especifica (en **Delay Before Tare**) cuántos segundos esperará el controlador después del punto de ajuste cero dado antes de realizar la tara.

La rampa del punto de ajuste ([página 16](#)) puede configurarse para ceñirse al límite de la rampa o para pasar a cero lo antes posible.

### Cambiar la fuente del punto de ajuste

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

Los controladores de flujo másico con interfaz de comunicación RS-232 o RS-485 aceptarán puntos de ajuste de los comandos en serie y del panel frontal ([página 23](#)), o bien de una señal analógica.

- Cuando la fuente está configurada como **Serial/Front Panel**, el controlador aceptará datos tanto del panel frontal como de una conexión RS-232/RS-485. Ninguna de las fuentes es esclava de la otra, con lo que el controlador aceptará el comando más reciente de cualquiera de ellas.
- Cuando la fuente esté configurada como **Analog**, el dispositivo ignorará los comandos en serie sobre el punto de ajuste y evitará la entrada de datos procedentes del panel frontal.

### Administrar el punto de ajuste con una conexión Modbus inactiva

CONTROL → Setpoint Setup → On Modbus Timeout

Si se agota el tiempo de espera de una conexión Modbus, el dispositivo puede configurarse para establecer un punto de ajuste igual a cero o bien mantener el último punto de ajuste introducido. Por defecto, el tiempo de espera será infinito y puede ajustarse ([página 21](#)).

### Gestionar el punto de ajuste en el encendido

#### Valor del punto de ajuste en el encendido

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Value

Por defecto, el controlador recuerda el último punto de ajuste cuando se apaga y se vuelve a encender. Sin embargo, se puede modificar para determinar un punto de ajuste concreto en el encendido seleccionando **Fixed Setpoint** e introduciendo un valor. Si el punto de ajuste se va a marcar digitalmente con mayor frecuencia (no solo cada pocos minutos), utilice un punto de ajuste fijo en el encendido para no agotar la memoria estable del dispositivo.

#### Punto de ajuste en el encendido con rampa

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Ramp

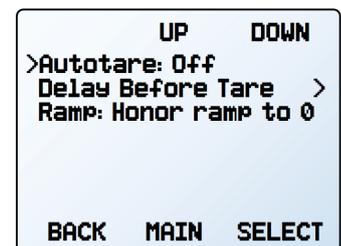
La rampa del punto de ajuste se iniciará siempre desde cero al encender. Tal y como ocurre con la opción de punto de ajuste cero ([página 16](#)), el dispositivo puede ceñirse a la tasa de rampa (**Honor from 0**) o saltar al punto de ajuste (**Jump from 0**) cuanto antes.



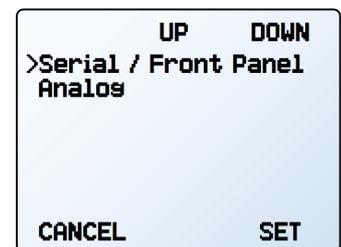
El menú de control.



Un IPC encima del controlador.



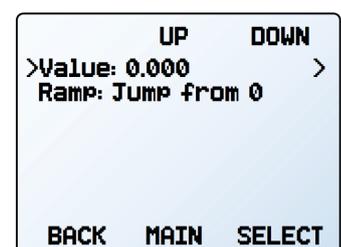
El menú de punto de ajuste cero (tara automática) con la tara automática desactivada.



El menú de fuente del punto de ajuste.



El menú de tiempo de espera de Modbus.



El menú de punto de ajuste en el encendido.

## Establecer límites para el punto de ajuste

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Limits

El menú de límites para el punto de ajuste sirve para configurar los límites máximos y mínimos a la hora de seleccionar un punto de ajuste de control de la presión o el flujo. Por defecto, el controlador solo estará limitado por su rango de medición; ahora bien, en ciertas aplicaciones críticas, puede ser útil contar con límites más estrictos.

En una conexión en serie, se rechazará la solicitud de un punto de ajuste fuera del límite y se devolverá un error. Cuando se utiliza una señal de punto de ajuste analógica, los puntos fuera de los límites se tratan como se estuvieran en el límite más cercano. Por ejemplo, si solicita un punto de ajuste por debajo del límite mínimo, el controlador lo fijará en dicho límite mínimo.



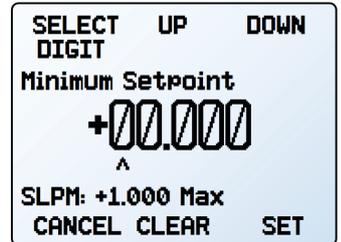
El menú de límites para el punto de ajuste.



**Advertencia:** Los controladores de flujo con límites mínimos para el punto de ajuste distintos a cero no pueden configurarse para detener el flujo hasta que se haya alcanzado el límite



**Nota:** al pasar de una variable para el lazo de control a otra, el controlador de flujo recordará los límites del punto de ajuste como porcentajes de la escala completa. Por ejemplo, un límite de 10 SLPM en un controlador de 20 SLPM (un 50 % de la escala total) se convertirá en un límite de 80 PSIA (un 50 % de 160 PSIA) si el lazo de control se cambia a presión absoluta.



Ajustar un punto de ajuste mínimo.

## Lazo de control

### Modificar la variable controlada

CONTROL → Control Loop → Control

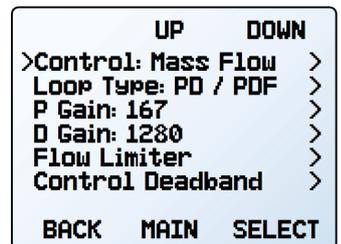
El controlador puede controlar el caudal o la presión en el proceso. Entre las variables del lazo de control seleccionables se encuentran el flujo másico, el flujo volumétrico, la presión absoluta y el accionamiento de la válvula. Los dispositivos con barómetros internos también permiten controlar la presión relativa.



**Nota:** cuando se selecciona la presión como variable del lazo de control, los controladores de flujo con válvulas aguas arriba controlarán la presión de salida. Los que tengan válvulas aguas abajo pueden controlar la contrapresión aguas arriba, pero deben configurarse para este tipo de control.



**Advertencia:** al cambiar el lazo de control y pasar de flujo másico o flujo volumétrico a presión absoluta o relativa, quizá tenga que ajustar la configuración PID para un estabilidad y velocidad de respuesta óptimas.



El menú de bucle de control en modo de control PD/PDF.

### Ajuste de los algoritmos de control PD/PDF o PD<sup>2</sup>I

CONTROL → Control Loop → Loop Type

El controlador de flujo másico utiliza un controlador de lazo cerrado electrónico para determinar cómo accionar sus válvulas y alcanzar el punto de ajuste indicado. Estos ajustes se configuran en función de las condiciones de funcionamiento específicas, pero en ocasiones los cambios en los procesos requieren ajustes in situ para mantener el rendimiento óptimo del control. Un ajuste preciso del control de lazo cerrado puede ayudar a corregir problemas relacionados con la estabilidad de control, la oscilación o la velocidad de respuesta.

Para la mayoría de las aplicaciones, se recomienda el algoritmo PD/PDF. Al controlar la presión con un controlador MCD bidireccional, se recomienda el algoritmo PD<sup>2</sup>I.

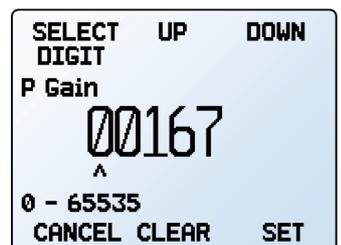
### Ajustar el algoritmo de control PD/PDF

El algoritmo de control predeterminado del controlador (PD) utiliza un control con retorno pseudoderivativo (pseudo-derivative feedback, PDF) con dos variables editables:

- Cuanto mayor es la ganancia **D**, más tardará el controlador en corregir errores entre el punto de ajuste marcado y el valor del proceso medido. Esto equivale a la variable **P** en los controladores PDF comunes.
- Cuanto mayor es la ganancia **P**, menos tardará el controlador en corregir las compensaciones según el tamaño de los errores y su duración. Esto equivale a la variable **I** en los controladores PDF comunes.



**Nota:** Las variables **D** y **P** del algoritmo de control PD/PDF suelen denominarse **P** e **I**, respectivamente, en los controladores PDF.



Ajuste de la ganancia P.

## Ajustar el algoritmo de control PD<sup>2</sup>I

El algoritmo de control PD<sup>2</sup>I del controlador (también llamado PDDI) se utiliza para proporcionar una respuesta más rápida, normalmente en controladores de presión y de flujo bidireccionales. Este algoritmo utiliza términos típicos de PI y añade un término derivativo (D) al cuadrado:

- Cuanto mayor sea la ganancia **P**, mayor será la agresividad con la que el controlador corregirá errores entre el punto de ajuste marcado y el valor de proceso medido.
- Cuanto mayor es la ganancia **I**, menos tardará el controlador en corregir las compensaciones según el tamaño de los errores y su duración.
- Cuanto mayor sea la ganancia **D**, menos tardará el controlador en predecir las correcciones futuras necesarias según la tasa de cambio actual del sistema. A menudo, esto provoca que se ralentice el sistema para minimizar el sobreexceso y las oscilaciones.

```
          UP      DOWN
>Control: Mass Flow >
Loop Type: PD2I     >
P Gain: 167         >
I Gain: 1280        >
D Gain: 10          >
Flow Limiter        >
Control Deadband    >
BACK MAIN SELECT
```

El menú del bucle de control en el modo de control PD<sup>2</sup>I.

## Solución de problemas del rendimiento de la válvula con ajuste PID

Los siguientes problemas se suelen resolver ajustando los valores de ganancia PID del controlador de flujo másico.

### Oscilación rápida en torno al punto de ajuste

- PD: reduzca la ganancia **P** en descensos del 10 %.
- PD<sup>2</sup>I: aumente la ganancia **P** en incrementos del 10 % y luego ajuste la ganancia **I** con mayor exactitud.

### punto de ajuste sobrepasado

- PD: reduzca la ganancia **P** en descensos del 10 %.
- PD<sup>2</sup>I: si **D** no es igual a 0, aumente la ganancia **P** en incrementos de 10 %.

### punto de ajuste atrasado o no alcanzado

- PD: aumente la ganancia **P** en incrementos del 10 % y luego disminuya la ganancia **D** en pequeñas cantidades para ajustarla con mayor detalle.
- PD<sup>2</sup>I: aumente la ganancia **P** en incrementos del 10 % y luego la ganancia **I** para ajustarla con mayor detalle.



**Nota:** Ajustar la válvula puede ser complejo. Encontrará información más detallada en [alicat.com/es/pid](http://alicat.com/es/pid).

## Limitar el caudal mientras se controla la presión

CONTROL → Control Loop → Flow Limiter

Limitar el caudal al tiempo que se controla la presión puede ayudar a no superar el rango medible del dispositivo y a evitar daños en dispositivos sensibles en etapas posteriores del proceso. Para limitar el flujo:

1. Elija el flujo másico o el volumétrico para limitarlo pulsando **TYPE**.
2. Ajuste el volumen máximo deseado para el caudal pulsando **MAX FLOW** e introduciendo dicho valor en las unidades técnicas de medida mostradas.
3. Establezca el parámetro **Limiter Gain** a 500 y ajústelo según sea necesario. La ganancia del limitador determina la agresividad con la que la función de control proporcional corregirá el error cuando el caudal supere la configuración de flujo máximo. Un valor más alto aumentará dicha agresividad pero también dará más posibilidades de oscilación cerca del límite de flujo.

```
          UP      DOWN
>Type: Mass Flow   >
Max Flow: None     >
Limiter Gain: 0    >
BACK MAIN SELECT
```

El menú de limitación del flujo.



**Nota:** si la rampa del punto de ajuste de la presión y la limitación del flujo están activas cuando se controla la presión, la función más restrictiva será la que regule el funcionamiento del controlador cuando intente alcanzar el punto de ajuste.



**Nota:** en el caso de los controladores bidireccionales, el límite de flujo será simétrico. Por ejemplo, un MCD-20SLPM con un máximo fijado en 10 SLPM tendrá un límite de entre -10 SLPM y 10 SLPM.

```
SELECT UP      DOWN
DIGIT
Max Flow Limit
+0.0000
A
SLPM: +1.0000 Max
CANCEL CLEAR SET
```

Establecer un límite máximo para el flujo.

## Uso de una banda muerta para el control de la presión

CONTROL → Control Loop → Control Deadband

La banda muerta de control está diseñada para minimizar la cantidad de gas que se desperdicia y mejorar la estabilidad. Dentro de la configuración de la banda muerta no hay ningún control activo.



**Nota:** no se puede establecer una banda muerta de control cuando el dispositivo está configurado para controlar el flujo (el elemento Control dentro del **menú del bucle de control**, véase la [página 14](#)). Si el control está configurado en flujo másico, se mostrará el error *Only active when controlling pressure* ("solo activo cuando se controla la presión") en lugar del **menú de banda muerta**.

Para activar la banda muerta de control, introduzca un valor distinto a cero en CONTROL → Control Deadband → Deadband. El controlador debe alcanzar primero el punto de ajuste para que la banda muerta se active. Si la variable del proceso queda fuera del límite de la banda muerta, se reanudará el control activo hasta que se haya vuelto a alcanzar el punto de ajuste.

El controlador se puede ajustar para que mantenga la posición actual de la válvula o para que la/las cierre en CONTROL → Control Loop → Control Deadband → When in Band. Se recomienda mantener la posición actual en los dispositivos de la serie MC y cerrar las válvulas en los de la serie MCD.

**Ejemplo:** con un punto de ajuste de 30 PSIA, una banda muerta de  $\pm 0,25$  PSIA permite que la presión absoluta varíe entre 29,75 y 30,25 PSIA. El dispositivo mantendrá la posición actual de la válvula hasta que la lectura de la presión se encuentre fuera de la banda muerta predeterminada.



**Precaución:** los dispositivos de la serie MC no disponen de una válvula de escape para reducir la presión cuando esta supera la banda muerta.

## Rampa del punto de ajuste

La rampa regula la velocidad con la que el controlador alcanzará el punto de ajuste del flujo o presión. A menudo se usa para evitar que los aumentos súbitos de flujo o presión dañen instrumentos delicados al inicio de un proceso.

Para activar la rampa del punto de ajuste, deberá configurar una tasa de rampa máxima y cuándo habilitar la función de rampa.

### Configurar la tasa de rampa

- **Ramp** es una manera rápida de modificar la tasa de cambio máxima.
- **Units** es una manera rápida de modificar las unidades técnicas de medida.
- **Set By Delta / Time** permite un control más detallado de la tasa de rampa, así como modificar el valor de la duración.

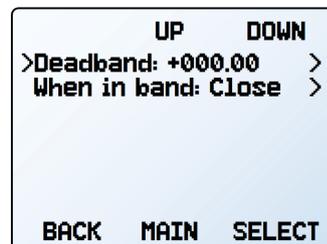
### Opciones de rampa

Modificar las opciones de la rampa permite configurarla en una sola dirección, ascendente o descendente. También permite ignorar la tasa de rampa en el encendido o al establecer un punto de ajuste cero.

- **Ramp Up** puede estar encendido o apagado. Cuando esté apagado, no se acatará la tasa de rampa cuando se aumente el flujo para alcanzar un punto de ajuste determinado.
- **Ramp Down** puede estar encendido o apagado. Cuando esté apagado, no se acatará la tasa de rampa cuando se disminuya el flujo para alcanzar un punto de ajuste determinado.
- **Power Up** permite alternar entre **Allow Ramp** y **No Ramp**. Si se configura **No Ramp**, el dispositivo ignorará la tasa de rampa justo después del encendido; de lo contrario, se ceñirá a dicha tasa desde un punto de ajuste cero.
- **0 Setpt** determina si el controlador utiliza la rampa cuando se ha indicado un punto de ajuste cero. Si se configura **No Ramp** con un punto de ajuste cero, el controlador se ajustará inmediatamente a dicho punto; si no, se ceñirá a la rampa según la tasa seleccionada.



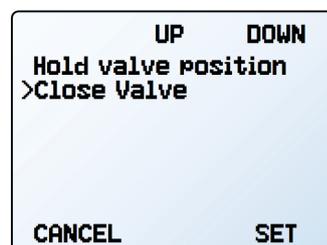
**Nota:** la rampa del punto de ajuste puede utilizarse con el flujo o la presión, en función del bucle de control seleccionado. En el caso del control de la presión, la rampa controla la velocidad a la que cambiará la presión antes de alcanzar el punto de ajuste. Para limitar los caudales directamente mientras controla la presión, consulte la [página 15](#).



El menú de la banda muerta.



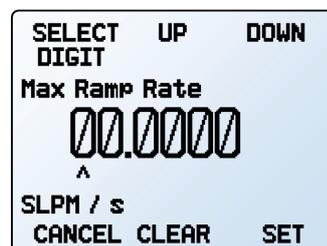
Elección del tamaño de la banda muerta.



Opciones para la banda muerta.



El menú de rampa del punto de ajuste.



Establecer una tasa de rampa máxima.



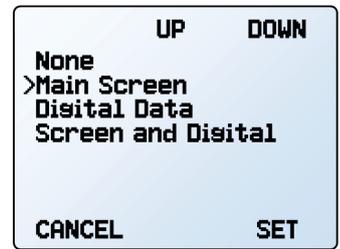
Configurar una rampa (delta/ tiempo)

## Mostrar el porcentaje de accionamiento de la válvula

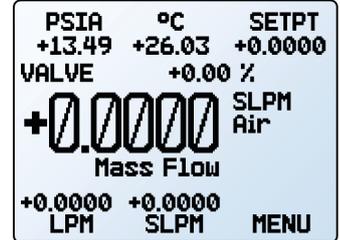
El accionamiento de la válvula está representado como porcentaje de la cantidad de tensión dirigida a la válvula. Los porcentajes no se correlacionan directamente con el porcentaje abierto.

Visualizar el porcentaje de accionamiento de la válvula es particularmente útil en la resolución de problemas. Un aumento de este porcentaje a lo largo del tiempo indica probablemente una obstrucción en el sistema que hace necesaria más tensión para la válvula para lograr la misma cantidad de flujo. Un porcentaje de válvula del 0 % indica que esta no está abierta.

- Esta información se puede mostrar en la pantalla principal y/o como parte de los datos en serie transmitidos. Existen cuatro posibilidades para la visualización de las válvulas:
- **None**: no se mostrará información de la válvula.
- **Main Screen**: solo en la pantalla principal.
- **Digital Data**: solo en la trama de datos en serie.
- **Screen and Digital**: tanto en la pantalla principal como en la trama de datos en serie.



El menú de pantalla de la válvula



Porcentaje de la válvula en la pantalla principal, por encima de los números grandes.

## Información sobre el dispositivo

The **menú de información** (MENU → ABOUT) contiene información útil para la puesta en marcha, la configuración y la resolución de problemas.

### Información básica del dispositivo

ABOUT → About Device

Incluye información sobre lo siguiente:

- **MODEL**: modelo del dispositivo
- **SERIAL NO**: número de serie
- **DATE MFG**: fecha de fabricación
- **DATE CAL**: fecha de calibración más reciente
- **CAL BY**: iniciales de la persona que calibró el dispositivo
- **SW**: versión del firmware
- **Display SW** (solo en pantallas a color): versión del firmware de la pantalla

### Rangos de escala completa del dispositivo

ABOUT → Full Scale Ranges

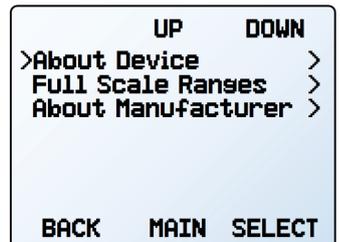
Esta pantalla muestra el rango calibrado máximo de las lecturas de flujo y presión disponibles. La mayoría incluirá el flujo másico, el flujo volumétrico y la presión absoluta. Los dispositivos equipados con un barómetro opcional también mostrarán las presiones relativa y absoluta.

### Información del fabricante

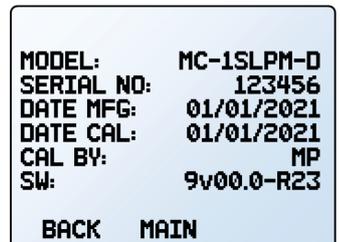
ABOUT → About Manufacturer

**About Manufacturer** suele incluir los datos siguientes:

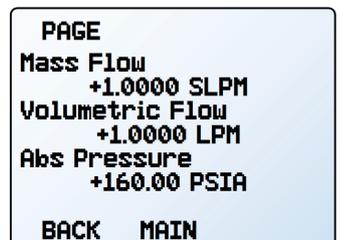
- Nombre del fabricante
- Página web
- Número de teléfono
- Dirección de correo electrónico



El menú de información.



La pantalla de información sobre el dispositivo.



La pantalla de rangos a escala completa.

# Configuración

## Selección del gas

MENU → SETUP → Active Gas

### Gas Select™

En la mayoría de los casos, el controlador de flujo se ha calibrado físicamente en la fábrica mediante aire. Gas Select™ permite reconfigurar el controlador de flujo para un gas diferente sin necesidad de devolverlo para realizar una recalibración física.

Este menú contiene diferentes categorías (como **Standard**, **Chromatography** y **Welding**), además de las selecciones recientes y las mezclas de COMPOSER™ (véase la página siguiente). Cada categoría abarca un subconjunto de gases disponibles y mezclas preconfiguradas.

En cuanto pulse **SET** en la lista de gases, el controlador de flujo reconfigurará sus cálculos de caudal de acuerdo con las propiedades del gas recién seleccionado. No es necesario reiniciar el dispositivo.

La selección de gas actual aparece justo debajo del indicador de unidad, en la parte derecha de la **pantalla principal** (véase la [página 10](#)).

### Controles de las categorías y listas de gases

- **PAGE** permite avanzar a la siguiente página de categorías o gases.
- **SELECT** (en la lista de categorías) abre la lista de gases dentro de la categoría correspondiente.

**SET** (en la lista de gases) carga inmediatamente las propiedades de medición del gas y devuelve al **menú de configuración**.

### Utilizar las mezclas de gases con COMPOSER™

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes

Para garantizar su exactitud, el controlador de flujo necesita conocer la viscosidad del gas que fluye a través de él. Cuanto más precisa sea la definición de la composición del gas actual, más exactas serán las lecturas del flujo. COMPOSER™ es una función incluida en Gas Select™ que permite definir las nuevas composiciones de gases mezclados para reconfigurar el controlador de flujo sobre la marcha.

Para definir una nueva mezcla de gases, se utiliza el método semiempírico de Wilke sobre la base de la relación molar (volumétrica) de los gases de la mezcla. Puede definir estas composiciones de gases con un porcentaje mínimo de 0,01 % para los cinco gases que pueden constituir la mezcla. Una vez definido y guardado una nueva mezcla de gases en COMPOSER™, esta se integra en el sistema de Gas Select™ y se puede acceder a ella en la categoría de gases **COMPOSER User Mixes**. Se pueden guardar simultáneamente hasta 20 mezclas de gas de COMPOSER™ en el controlador de flujo.



**Nota:** COMPOSER™ forma parte del firmware del dispositivo y no mezcla gases físicamente. Únicamente configura los cálculos del dispositivo para proporcionar lecturas de flujo más exactas en función de los gases que integran la mezcla definida.

Seleccione cualquier mezcla existente y pulse **SET** para configurar inmediatamente el dispositivo para que mida dicha mezcla. Para crear nuevas mezclas, consulte la sección siguiente.

	UP	DOWN
>Active Gas: Air		>
Sensor		>
RS-232 Serial		>
Display		>
Advanced		>
BACK	MAIN	SELECT

El menú de configuración.

	PAGE	UP	DOWN
>Recent			>
Standard			>
COMPOSER Mixes			>
Bioreactor			>
Breathins			>
Chromatography			>
Fuel			>
BACK	MAIN	SELECT	

La primera página de la lista de categorías de Gas Select™.

	PAGE	UP	DOWN
>Air			
Ar Argon			
CH4 Methane			
CO Carbon Monoxide			
CO2 Carbon Dioxide			
C2H6 Ethane			
H2 Hydrogen			
CANCEL	INFO	SET	

La lista de gases estándares en Gas Select™.

## Crear nuevas mezclas en COMPOSER™

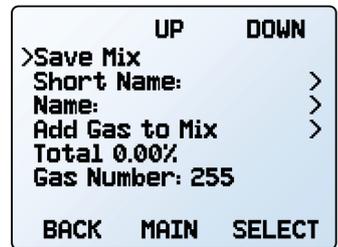
SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → Create Mix

### Dé un nombre largo y uno corto a la mezcla

UP/DOWN cambiará el carácter. Caracteres válidos: A-Z, 0-9, signos de puntuación (., -) y espacio. CANCEL sirve para volver al **menú de configuración de mezclas**. SET sirve para aceptar el nombre.



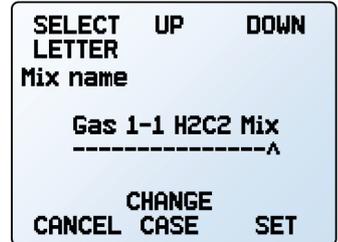
**Nota:** si se usa un espacio en el nombre corto, es posible que algunos programas no lean correctamente la trama de datos en serie.



El menú de configuración de mezclas.

### Defina la mezcla.

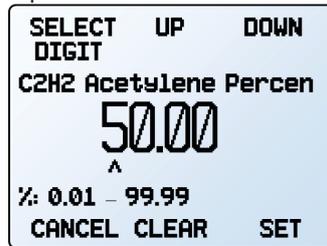
- **Add Gas to Mix** sirve para acceder a la lista de categorías de Gas Select™. Una vez encontrado el gas correcto, pulse **SET**. Introduzca el porcentaje de composición y pulse **SET**.
- A medida que se añaden gases, el porcentaje total utilizado se mostrará en el **menú de configuración de la mezcla**.
- Una vez añadidos los gases, COMPOSER™ puede modificar el porcentaje para llenar la parte restante hasta alcanzar el 100 % si se elige el gas y, a continuación, se selecciona **Set % to Balance**.
- La mezcla puede guardarse seleccionando **Save Mix** cuando los gases sumen el 100 %. Al seleccionar **BACK**, se descartará permanentemente la mezcla.
- Las mezclas que contengan varios gases harán que el menú abarque una segunda página; utilice el botón **PAGE** para ver el resto de la lista.



Definición de nombre largo de la mezcla.



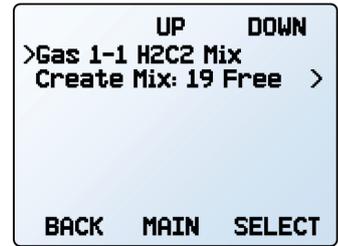
El **menú de COMPOSER™** sin mezclas existentes.



Configuración del porcentaje de un gas  $C_2H_2$  en una mezcla.



Los resultados de añadir  $C_2H_2$ .



El **MENÚ de COMPOSER™** con la nueva mezcla personalizada.

## Ver, eliminar y crear mezclas similares

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → [Selecciona mezcla] → INFO

La configuración actual de cualquier mezcla existente de COMPOSER™ puede visualizarse seleccionando **INFO** en lugar de **SET** en la lista de mezclas. Se mostrarán:

- Opciones para eliminar la mezcla o crear una similar.
- El nombre largo y el corto.
- El número del gas.
- La composición, que puede abarcar una segunda página; en ese caso, al pulsar el botón **PAGE** se accederá a esta.

# Configuración del sensor

MENU → SETUP → Sensor

## Elegir las unidades técnicas de medida

SETUP → Sensor → Engineering Units

Modificar las unidades técnicas de medida alterará tanto la pantalla como la trama de datos. Elija el parámetro cuya unidad quiere modificar, escoja una unidad técnica de medida y confirme el cambio en la última página.

## Definir valores de referencia para STP/NTP

SETUP → Sensor → STP Flow Ref o NTP Flow Ref

Los caudales estandarizados se indican en unidades de flujo volumétrico “normales” o “estándares” que denotan una determinada combinación de temperatura y presión. Esta indicación recibe el nombre de STP (temperatura y presión estándar) o NTP (temperatura y presión normales). En función de las unidades técnicas de medida seleccionadas, en este menú se podrá editar STP o NTP.

### Opciones de referencia:

- **Stan T:** temperatura estándar
- **Stan P:** presión estándar
- **Norm T:** temperatura normal
- **Norm P:** presión normal
- **Ref temp units** modifica las unidades de temperatura utilizadas para los cálculos de STP y NTP.
- **Ref pressure units** modifica las unidades de presión utilizadas para los cálculos de STP y NTP.

A menos que se solicite lo contrario, el controlador de flujo se suministra con un valor de STP predeterminado de 25 °C y 1 atmósfera (afecta a las unidades de flujo que empiezan por una S) y un valor de NTP de 0 °C y una atmósfera (atm) (afecta a las unidades de flujo que empiezan por una N).



**Advertencia:** Los cambios en las referencias de STP o NTP alterarán las lecturas del flujo másico.

## Promedio de flujo y presión

SETUP → Sensor → Flow Averaging

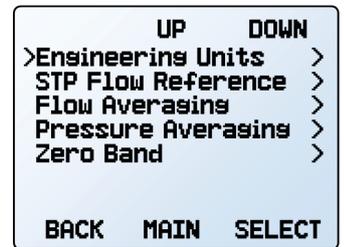
SETUP → Sensor → Pressure Averaging

Realizar un promedio del flujo durante un periodo más prolongado puede ser útil para nivelar lecturas fluctuantes. Este menú sirve para modificar las constantes de tiempo de las medias geométricas de flujo y presión. Los valores corresponden aproximadamente a la constante de tiempo (en milisegundos) de los valores promediados. Los números más altos generan un mayor efecto de nivelado, hasta un máximo de 255 ms.

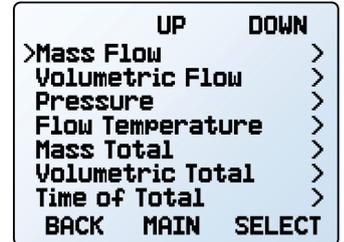
## Banda muerta

SETUP → Sensor → Zero Band

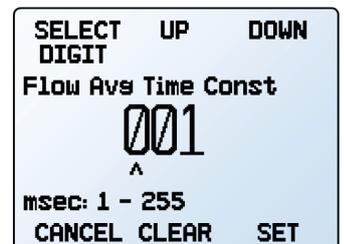
El umbral de la banda muerta representa la cantidad de flujo por debajo de la cual los valores de flujo se indicarán como 0. La banda muerta máxima es de un 6,38 %. Esta función también se aplica a las lecturas de presión relativa cuando se utiliza el barómetro opcional. Por ejemplo, un controlador de 20 SLPM con un valor de banda muerta de 0,25 % se mostraría como 0 SLPM para todas las lecturas inferiores a 0,05 SLPM.



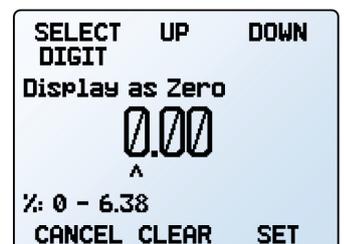
El menú de configuración del sensor.



El menú de unidades técnicas de medida, incluyendo las unidades del totalizador (página 11).



Ajuste de la constante de tiempo para el promedio del flujo.



Configuración de la banda muerta.

# Configurar las comunicaciones en serie

MENU → SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial

Puede operar el controlador de flujo de forma remota mediante su conexión de datos para retransmitir y registrar todos los datos fácilmente. Antes de conectar el controlador de flujo a un ordenador, asegúrese de que el dispositivo está listo para comunicarse con este comprobando las opciones de este menú.

Para más información sobre como emitir comandos desde un ordenador, véase la [página 23](#).

## Código de la unidad

SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Unit ID

El código de la unidad (ID) es el identificador que utiliza el ordenador para distinguir un dispositivo de otros similares cuando está conectado a una red. Mediante las letras de dicho código (A-Z), puede conectar hasta 26 dispositivos a un ordenador simultáneamente mediante un único puerto COM. Esto se denomina **modo de sondeo** ([página 23](#)). Los cambios en el código de la unidad se aplicarán cuando seleccione SET.

Si selecciona “@” como código de la unidad, el controlador de flujo entrará en **modo de retransmisión** cuando salga del menú ([página 23](#)).

## Configuración del Modbus RTU

SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Modbus Address

SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Modbus

### Dirección Modbus

La dirección Modbus es el identificador que un ordenador o un controlador lógico programable (PLC) utiliza para distinguir su dispositivo de otros cuando se conecta a una red Modbus. Se pueden utilizar valores de entre 1 y 247.

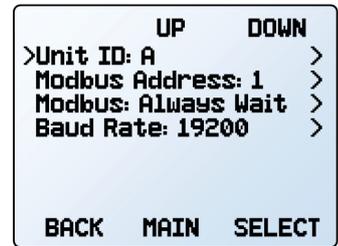
### Administrar el punto de ajuste con una conexión Modbus inactiva

Si una conexión Modbus está inactiva durante un tiempo determinado, el dispositivo se puede configurar para establecer un punto de ajuste cero o mantener el anterior. Por defecto, el tiempo de inactividad será infinito y puede configurarse en segundos hasta los 99999,9 segundos (1 día, 3 horas, 46 minutos, 39,9 segundos).

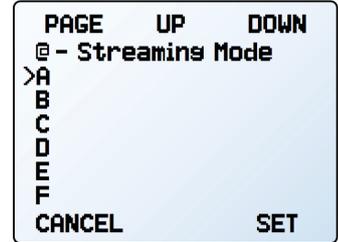
## Velocidad de transmisión en baudios

SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Baud Rate

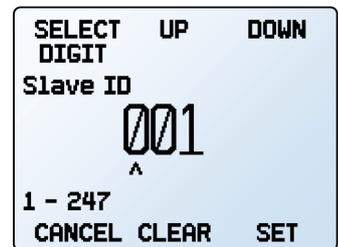
La velocidad de transmisión en baudios es la velocidad a la que los dispositivos digitales transfieren información. El controlador de flujo tiene una velocidad de transmisión en baudios predeterminada de 19 200 baudios (bits por segundo). Si su ordenador o software utiliza una velocidad de transmisión en baudios diferente, deberá cambiar la del controlador de flujo en el menú **BAUD** para garantizar que coinciden. Como alternativa, puede modificar la velocidad de transmisión en baudios del ordenador en el administrador de dispositivos de Windows®. Los cambios se aplicarán cuando pulse **SET** pero quizá tenga que reiniciar el software para que los reconozca.



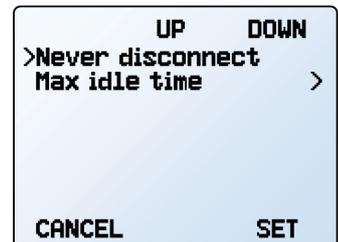
El menú de comunicaciones en serie.



Elegir un código de identificación de la unidad (ID) o iniciar la retransmisión



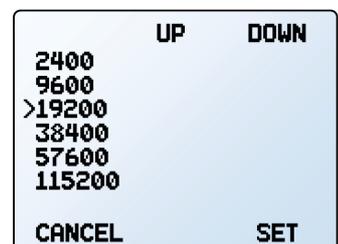
El menú de dirección Modbus.



El menú de inactividad del Modbus.



Configuración de un tiempo de desconexión por inactividad del Modbus.



Opciones de la velocidad de transmisión en baudios.

## Menú de la pantalla

MENU → SETUP → Display

Las opciones del menú de configuración de la pantalla sirven para ajustar el contraste o el brillo de la pantalla y permitir la rotación de la misma.

### Opciones de la pantalla principal

SETUP → Display → MAIN Screen

- **Any Key Press** modifica lo que ocurre cuando se presiona cualquiera de los botones de parámetros en la **pantalla principal (página 10)** (por ejemplo, presión o temperatura). Por defecto, estos botones destacan su medición en el centro de la pantalla. Si en esta opción se selecciona **Show Actions Menu**, se mostrará una opción para modificar las unidades técnicas de medida del parámetro en cuestión, así como una opción para destacar el parámetro.
- **Show Valve Drive** sirve para mostrar u ocultar el porcentaje de accionamiento de la válvula. Véase la **página 17**.
- **Top Left Key Value** sirve para mostrar si el dispositivo dispone de un barómetro opcional instalado. Esta opción configura qué tipo de presión se muestra (atmosférica, relativa, absoluta).

### Iluminación de la pantalla

SETUP → Display → Screen Lighting

Las opciones y el texto del menú de iluminación de la pantalla variarán según si la pantalla es monocromática o a color.

- En las pantallas monocromáticas, pulse **LESS CONTRAST** o **MORE CONTRAST** para ajustar los niveles de contraste y mover el indicador de contraste hacia la izquierda o hacia la derecha. **POWER UP Lit** o **Dark** activa (o desactiva) la retroiluminación de la unidad cuando se enciende el dispositivo.
- Para las pantallas a color, pulse **LESS BRIGHT** o **BRIGHTER** para ajustar el nivel de brillo y mover el indicador hacia la izquierda o la derecha.

### Rotación de la pantalla

SETUP → Display → Display Rotation

El dispositivo tiene la opción de invertir (voltar) la pantalla boca abajo, tal y como se configura en este menú.

## Configuración avanzada

MENU → SETUP → Advanced

El menú de configuración avanzada contiene ajustes e información detallada que son útiles a la hora de solucionar problemas con el servicio de atención al cliente.

### Restauración de fábrica

SETUP → Advanced → Factory Restore

Hacer esto le llevará inmediatamente a una pantalla de confirmación. Para solucionar un problema, puede que un ingeniero de aplicaciones recomiende ejecutar una **restauración de fábrica**. Si algo no sucede como estaba previsto, póngase en contacto con un ingeniero de aplicaciones antes de ejecutar una **restauración de fábrica**.

### Estados de registro

SETUP → Advanced → Register Status

La pantalla de **estados de registro** muestra valores en tiempo real referidos a los registros internos del dispositivo. Muchos de estos valores pueden ayudar al ingeniero de aplicaciones a diagnosticar fallos operativos por teléfono. Algunos valores de registro distinguen claramente entre errores operativos y del hardware, lo que permite acelerar el proceso de resolución de problemas.

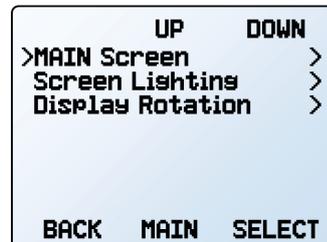
### Editar el registro y las propiedades del dispositivo

SETUP → Advanced → Edit Register

SETUP → Advanced → Device Properties



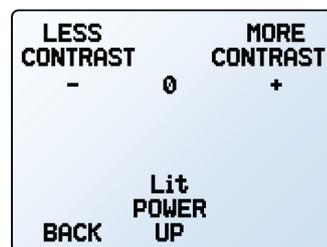
**Advertencia:** editar estos ajustes puede dejar el dispositivo inoperativo. No los modifique sin la ayuda de un ingeniero de aplicaciones.



El menú de configuración de pantalla.



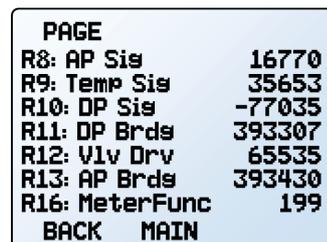
Opciones de botones en la pantalla principal.



El menú de contraste monocromático.



El menú de configuración avanzada.



La lista de estados de registro.

# Comunicaciones en serie

Conectar el dispositivo a un ordenador permite registrar los datos que genera. El dispositivo se comunica digitalmente con su conector y su cable de comunicaciones y utilizando un puerto COM real o virtual en su ordenador. En esta sección del manual se muestra cómo operar el controlador de flujo mediante comandos ASCII.

## Comunicación Modbus RTU

Para más información sobre los comandos Modbus, visite [alicat.com/es/manuales](http://alicat.com/es/manuales), donde encontrará el manual de funcionamiento de Modbus.

## Establecer la comunicación

Después de conectar el dispositivo utilizando un cable de comunicaciones, deberá establecer las comunicaciones en serie mediante un puerto COM real o virtual en el ordenador o en el controlador lógico programable (PLC).

- Si ha conectado su dispositivo a un puerto serie, anote el número de puerto COM, que puede encontrarse en el administrador de dispositivos de Windows®.
- Si ha utilizado un cable USB para conectar el dispositivo al ordenador, en la mayoría de los casos este reconocerá el USB como puerto COM virtual. En caso contrario, descargue el controlador USB correspondiente al dispositivo en [alicat.com/es/serie](http://alicat.com/es/serie) y anote el número de puerto COM que encontrará en el administrador de dispositivos de Windows®.

El controlador se configurará con los siguientes ajustes:

- **Baudios:** 19 200 (de forma predeterminada; se pueden utilizar otros siempre que el ordenador, el software y el controlador estén configurador a la misma velocidad de transmisión).
- **Bits de datos:** 8
- **Paridad:** ninguna
- **Bits de parada:** 1
- **Control de flujo:** ninguno

## Aplicación Serial Terminal de Alicat

Serial Terminal de Alicat es un programa preconfigurado para las comunicaciones en serie, con un funcionamiento similar al antiguo HyperTerminal de Windows®, con texto sin formato en líneas de comandos.

Descargue Serial Terminal gratis en [alicat.com/es/serie](http://alicat.com/es/serie). Una vez descargado, simplemente ejecute SerialTerminal.exe. Introduzca el número de puerto COM al que está conectado el dispositivo y la velocidad de transmisión en baudios del controlador de flujo. La velocidad de transmisión en baudios predeterminada es 19 200, pero se puede ajustar accediendo al menú **RS-232 Serial** de su controlador de flujo ([página 21](#)).



*Nota: t en lo sucesivo, ↵ indicará un retorno de carro ASCII (decimal 13, hexadecimal D). En muchos dispositivos, esto equivale a pulsar la tecla Intro. Los comandos en serie no distinguen entre mayúsculas y minúsculas.*

## Modo de sondeo

El dispositivo se suministra en modo de sondeo con un código de unidad **A** a menos que se haya solicitado otra cosa. El sondeo del dispositivo devuelve una única línea de datos cada vez que se solicita. Para sondear el dispositivo, simplemente introduzca el código de identificación de la unidad.

**Sondear el dispositivo:** [código de la unidad]↵

**Ejemplo:** a↵ (sondea la unidad A)

Puede modificar el código de identificación de unidad de un dispositivo de sondeo de la siguiente forma:

**Cambiar el código de identificación de unidad:** [código actual]@[código deseado]↵

**Ejemplo:** a@b↵ (cambia de la unidad A a la unidad B)

Esto también se puede hacer con el menú del panel frontal del dispositivo ([página 21](#)). Como códigos de unidad válidos, se aceptan las letras A-Z y se pueden conectar simultáneamente hasta 26 dispositivos, siempre que cada código de unidad sea único.

## Modo de retransmisión

En el modo de retransmisión, el dispositivo envía automáticamente una línea de datos en tiempo real a intervalos regulares. Solo una unidad en un puerto COM determinado puede estar en modo de retransmisión a la vez. Para configurar el dispositivo en modo de retransmisión, introduzca lo siguiente:

**Iniciar la retransmisión:** [código de la unidad]@=@↵

**Ejemplo:** a@=@↵ (pone el dispositivo A en modo de retransmisión)

Esto equivale a cambiar el código de identificación de la unidad a “@”. Para sacar el controlador de flujo del modo de retransmisión, asígnele un código de identificación de unidad introduciendo lo siguiente:

**Detener la retransmisión:** @@=[código de unidad deseado]↵

**Ejemplo:** @@=a↵ (detiene el modo y asigna un código de unidad A)

Al enviar un comando a un dispositivo en modo de retransmisión, el flujo de datos no se detendrá mientras el usuario escribe. Esto puede hacer que los comandos que escriba sean ilegibles. Si el dispositivo no recibe un comando válido, lo ignorará. En caso de duda, introduzca ↵ y vuelva a empezar.

El intervalo de retransmisión predeterminado es de 50 ms. Se puede aumentar cambiando el Registro 91 mientras el dispositivo está en modo de sondeo:

**Configurar el intervalo de retransmisión:** [código de unidad]w91=[número de ms]↵

**Ejemplo:** aw91=500↵ (retransmite nuevos datos cada 500 ms)

## Tara

Antes de recopilar datos de flujo, asegúrese de tarar su controlador. Si está habilitada la tara automática, esto se puede realizar indicando un punto de ajuste de 0 durante al menos 2 segundos.

La tara manual se puede realizar con dos comandos independientes para el flujo y la presión. Al tarar el flujo, la lectura pasa a cero. Esto debe realizarse cuando no discurre flujo a través del controlador.

**Tarar el flujo:** [código de la unidad]v↵

**Ejemplo:** av↵ (establece la lectura de flujo a cero)

En el caso de los dispositivos equipados con un barómetro, la segunda tara alinea el sensor de presión absoluta interno con la lectura actual del barómetro. Esto debe hacerse con el controlador de flujo abierto a la atmósfera:

**Tarar la presión absoluta:** [código de unidad]pc↵

**Ejemplo:** apc↵ (alinea la presión interna con el barómetro)

## Recopilar datos

Para recopilar datos de flujo en tiempo real, introduzca el comando [código de la unidad] ↵ o configure el controlador de flujo en modo de retransmisión. Cada línea de datos para las mediciones de flujo en tiempo real aparece en el formato que se indica a continuación, pero el código de identificación (ID) de la unidad no está presente en el modo de retransmisión.

<b>A</b>	<b>+13.542</b>	<b>+24.57</b>	<b>+16.667</b>	<b>+15.444</b>	<b>+15.444</b>	<b>N2</b>
<b>ID</b>	<b>Presión absoluta</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Flujo volumétrico</b>	<b>Flujo másico</b>	<b>Punto de ajuste</b>	<b>Gas</b>

Cada parámetro está separado por un espacio simple y cada valor se muestra en la unidad técnica de medida seleccionada (véase la [página 20](#)). Puede consultar las unidades de medida de la trama de datos en serie introduciendo lo siguiente:

**Consultar la información de los**

**datos en tiempo real:** [código de unidad]??d\*↵

**Ejemplo:** a??d\*↵ (devuelve las descripciones de la trama de datos)

Pueden aparecer columnas adicionales, incluidos los códigos de estado (véase la [página 6](#)) a la derecha de la columna de gas. El código de identificación de la unidad (ID) aparece en la trama de datos solo cuando el controlador de flujo está en modo de sondeo.

## Enviar un comando de un nuevo punto de ajuste

Antes de intentar enviar un punto de ajuste al controlador en serie, confirme que la fuente del punto de ajuste está configurada en **Serial/Front Panel** (véase la [página 13](#)).

Hay dos formas de enviar un comando de un nuevo punto de ajuste mediante una conexión en serie, tal y como se describe a continuación. Con cualquiera de estos métodos, la trama de datos devuelve un nuevo valor cuando se ha aceptado como punto de ajuste válido.

### Enviar puntos de ajuste como números de coma flotante

A continuación se detalla cómo enviar el valor de punto de ajuste deseado como número de coma flotante en las unidades técnicas de medida seleccionadas:

**Nuevo punto de ajuste:** [código de unidad]s[punto de ajuste en número de coma flotante]↵

**Ejemplo:** as15.44↵ (punto de ajuste de +15.44 SLPM)

Cuando se utiliza un controlador de flujo másico bidireccional, los puntos de ajuste negativos se envían añadiendo un guion para representar el signo negativo (-):

**Ejemplo:** as-15.44↵ (punto de ajuste de -15.44 SLPM)

## Usar Gas Select™ y COMPOSER™

Para reconfigurar tu controlador de flujo para un gas diferente, consulte el número de gas (véase la [página 29](#)). Para más información sobre el funcionamiento de Gas Select™ y COMPOSER™, véase [página 18](#). Los comandos se detallan a continuación:

**Elegir un gas:** [código de unidad]g[número de gas]↵

**Ejemplo 1:** ag8↵ (reconfigura a flujo de nitrógeno)

**Ejemplo 2:** ag206↵ (reconfigura a flujo de P-10)

Las mezclas del usuario se seleccionan de la misma forma. Todas las mezclas de gas de COMPOSER™ tienen un número entre 236 y 255.

**Elegir una mezcla del usuario:** [código de unidad]g[número de gas]↵

**Ejemplo:** ag255↵ (reconfigura a la mezcla del usuario 255)

Es más rápido definir una mezcla de gases nueva en COMPOSER™ utilizando comandos en serie que el panel frontal. Para ello, la fórmula básica es la siguiente:

[código de unidad]gm [nombre de la mezcla] [número de mezcla] [% del gas 1] [número del gas 1] [% del gas 2] [número del gas 2]...↵

[Nombre de la mezcla] Use un máximo de 6 letras (mayúsculas y/o minúsculas), números y símbolos (únicamente punto o guion). Esto equivale al nombre corto cuando se crea una mezcla mediante el panel frontal ([página 19](#)).

[Número de mezcla] Elija un número entre 236 y 255. Si ya existe una mezcla del usuario con ese número, se sobrescribirá. Utilice el número 0 para asignar el siguiente número disponible a su nuevo gas. Los números se asignan en orden descendiente a partir del 255.

[% del gas 1] [número del gas 1]... Para cada gas, introduzca el porcentaje molar con hasta 2 posiciones decimales y, a continuación, el número de gas ([página 29](#)). Se requieren entre 2 y 5 gases y la suma de todos los porcentajes de los gases debe ser igual al 100,00 %. Después de crear una mezcla, el controlador confirmará el nuevo gas:

**Ejemplo 1:** Cree una mezcla de un 71,35 % de helio, un 19,25 % de nitrógeno y un 9,4 % de dióxido de carbono como gas número 252, llamada «MyGas1».

**Comando:** agm MyGas1 252 71.35 7 19.25 8 9.4 4↵

**Respuesta:** 252 71.35% He 19.25% N2 9.40% C02

**Ejemplo 2:** Cree una mezcla de un 93 % de metano, un 3 % de etano, un 1 % de propano, un 2 % de nitrógeno y un 1 % de CO2 utilizando el siguiente número de gas disponible, denominada «MyGas2».

**Comando:** agm MyGas2 0 93 2 3 5 1 12 2 8 1 4↵

**Respuesta:** A 253 93.00% CH4 3.00% C2H6 1.00% C3H8 2.00% N2 1.00% C02

# Guía rápida de comandos

Los comandos en serie no distinguen entre mayúsculas y minúsculas

- Cambiar el código de identificación de unidad:** [código de unidad]@[código deseado]↵
- Tarar el flujo:** [código de unidad]v↵
- Tarar la presión absoluta con barómetro:** [código de unidad]pc↵ (barómetros opcionales)
- Sondear la trama de datos en tiempo real:** [código de unidad]↵
- Iniciar la retransmisión de datos:** [código de la unidad]@=@↵
- Detener la retransmisión:** @@=[código de unidad deseado]↵
- Configurar el intervalo de retransmisión:** [código de unidad]w91=[número de ms]↵
- Nuevo punto de ajuste:** [código de unidad]s[número de coma flotante]↵
- Nuevo punto de ajuste:** [código de unidad][número entero]↵
- Mantener las válvulas en la posición actual:** [código de unidad]hp↵
- Mantener válvulas cerradas:** [código de unidad]hc↵
- Dejar de mantener válvulas:** [código de unidad]c↵
- Consultar información de la lista de gases:** [código de unidad]??g\*↵
- Elegir un gas diferente:** [código de unidad]g[número de gas]↵
- Nueva mezcla de COMPOSER:** [código de unidad]gm [nombre de la mezcla] [número de mezcla] [% del gas 1] [número del gas 1] [% del gas 2] [número del gas 2]...↵
- Eliminar la mezcla de COMPOSER:** [código de unidad]gd [número de mezcla]↵
- Consultar la información de los datos**
  - en tiempo real:** [código de unidad]??d\*↵
  - Información del fabricante:** [código de unidad]??m\*↵
  - Versión del firmware:** [código de unidad]??m9↵ o ave↵
- Bloquear la pantalla frontal:** [código de unidad]l↵
- Desbloquear la pantalla:** [código de unidad]u↵



Si necesita comandos de comunicación en serie más avanzados, descargue la guía que encontrará en [alicat.com/es/serie](http://alicat.com/es/serie).

# Solución de problemas

Si tiene algún problema con la instalación o el funcionamiento del dispositivo, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente ([página 2](#)).

## Uso general

**Problema:** *Mi dispositivo no se enciende o tiene dificultades para permanecer encendido.*

**Medida:** Compruebe las conexiones de alimentación y a tierra. Consulte las especificaciones técnicas para asegurarse de que dispone de la alimentación adecuada para su modelo.

**Problema:** *Los botones no funcionan y la pantalla muestra LCK.*

**Medida:** Los botones del controlador de flujo se han bloqueado mediante un comando en serie ([ID de la unidad]1←). Mantenga pulsados los cuatro botones exteriores para desbloquear la interfaz.

**Problema:** *No puedo leer bien la pantalla.*

**Medida:** Durante el día, puede aumentar la visibilidad de la pantalla incrementando el contraste o el brillo ([página 22](#)). Para pantallas monocromáticas en condiciones de poca luz, pulse el botón central inferior (situado debajo de la pantalla) para encender la retroiluminación.

**Problema:** *La señal de salida analógica indica valores inferiores a los que aparecen en la pantalla de mi instrumento.*

**Medida:** La tensión de la señal analógica se degrada a largas distancias. Se puede minimizar este efecto utilizando cables con un calibre más pesado, especialmente en el cable de tierra.

**Problema:** *¿Cada cuánto tiempo tengo que calibrar el dispositivo?*

**Medida:** Se recomienda una recalibración anual. Compruebe la fecha de la última calibración del dispositivo seleccionando **MENU → ABOUT → About Device**. Si ha llegado el momento de recalibrar, solicite una recalibración al servicio de atención al cliente ([página 2](#)).

**Problema:** *Se me ha caído el dispositivo. ¿Ocurre algo? ¿Tengo que volver a calibrar?*

**Medida:** Si se enciende y parece responder normalmente, probablemente esté bien. Puede que necesite (o no) una recalibración. Realice la tara y compárela con un estándar de flujo conocido. Si se aprueba, sigue usándolo, pero cuéntanos sobre la caída en tu próxima recalibración anual para que podamos comprobarlo por ti.

**Problema:** *¿Cómo puedo ver las lecturas en diferentes unidades?*

**Medida:** Desde el menú principal, seleccione **SETUP → Sensor → Engineering Units**. Desde este menú, puede ajustar la unidad de cualquier variable. Para más información, consulte la [página 20](#).

## Lecturas de flujo

**Problema:** *Las lecturas de flujo en tiempo real no se estabilizan.*

**Medida:** El dispositivo funciona muy rápido, con lo que puede detectar variaciones sutiles del flujo que pueden pasar desapercibidas en otros de sus dispositivos. Esta sensibilidad puede ayudar a detectar problemas con las bombas o los controladores de flujo. Puede disminuir dicha sensibilidad aumentando el promedio del flujo ([página 20](#)). Los controladores utilizan algoritmos de bucle de control PD o PD<sup>2</sup>I para alcanzar el punto de ajuste indicado. Estos parámetros se pueden ajustar en el propio lugar de instalación del dispositivo. Encontrará una guía rápida sobre el proceso en la [página 15](#).

**Problema:** *Mi controlador no alcanza el punto de ajuste.*

**Medida:** El caudal está relacionado linealmente con la caída de presión en todo el dispositivo. Si no se da una diferencia de presión suficiente entre la entrada y la salida, es posible que el controlador no pueda alcanzar el punto de ajuste. A menudo, el problema se soluciona incrementando la presión de entrada. Si esta medida no ayuda, compruebe si hay una obstrucción. Con frecuencia la cinta de teflón puede quedar atascada en el canal de flujo y bloquearlo. Retire cualquier cinta de teflón que esté suelta y nunca cubra los dos primeros hilos que se introducen en el dispositivo para evitar este problema.

**Problema:** *mis lecturas de flujo son negativas.*

**Medida:** Establezca un punto de ajuste cero para ver si el flujo vuelve a 0 después de 2 segundos. En condiciones de ausencia de flujo, una lectura de flujo negativo puede ser indicativa de una tara deficiente. Asegúrese de que está habilitada la tara automática y establezca un punto de ajuste cero en el controlador durante al menos 2 segundos.

**Problema:** *¿El controlador funcionará si está recostado en sentido horizontal? ¿Será preciso?*

**Medida:** Para los controladores con válvulas pequeñas, la respuesta a ambas preguntas es afirmativa. El controlador de flujo tiene un mecanismo interno de compensación para cualquier cambio de orientación y de puede utilizar de lado, apoyado en su parte posterior o al revés. Los dispositivos resistentes a la corrosión deben tararse después de cada cambio de orientación. Los controladores con válvulas grandes deben utilizarse con el cilindro de la válvula en posición vertical.

**Problema:** *¿Se puede colocar el controlador de flujo encima de un dispositivo vibratorio? ¿Será preciso?*

**Medida:** Para los controladores de válvulas pequeñas, sí, se puede. El dispositivo tiene un mecanismo interno de compensación de cualquier cambio de orientación; sin embargo, el ruido del sensor aumentará si el controlador vibra. No se recomienda utilizar controladores de válvulas grandes encima de superficies vibratorias.

**Problema:** *Mi controlador no cuadra con otro medidor de flujo másico conectado en línea.*

**Medida:** Compruebe los ajustes de STP o NTP settings (MENU → SETUP → Sensor → STP / NTP Flow Ref) para asegurarse de que las referencias de temperatura y presión estandarizadas cuadran con las del otro calibrador de flujo. Compruebe también que el Gas Select™ del dispositivo está configurado de acuerdo con el gas o la mezcla correctos.

**Problema:** *Mis lecturas de flujo siguen iguales cuando el flujo cambia.*

**Medida:** Si las lecturas de flujo no cambian con independencia del flujo real, es posible que el sensor de flujo esté dañado. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para solucionar el problema ([página 2](#)).

**Problema:** *¿Puedo utilizar el controlador con otros gases?*

**Medida:** ¡Claro! El controlador de flujo está diseñado específicamente para poder funcionar con muchos gases diferentes. Gas Select™ (MENU → SETUP → Active Gas) incluye hasta 130 gases y mezclas de gases precargados. También puede definir una mezcla propia utilizando COMPOSER™ ([página 18](#)). Si el gas deseado no aparece en la lista de la [página 29](#), póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para garantizar su compatibilidad ([página 2](#)).

## Comunicaciones en serie

**Problema:** *No puedo comunicarme con el dispositivo cuando está conectado a mi PC.*

**Medida:**

1. Asegúrese de que la velocidad de transmisión en baudios que necesita el software y el puerto COM es la que utiliza el controlador de flujo (MENU → SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Baud Rate).
2. Compruebe la ID de la unidad del controlador de flujo (MENU → SETUP → RS-232 Serial o RS-485 Serial → Unit ID) para asegurarse de que está dirigiendo correctamente los comandos en serie.
3. Consulte la distribución de pines (desde la [página 32](#) hasta la [página 34](#)).
4. Asegúrese de que el número COM coincida con el que utiliza el software para conectarse al controlador de flujo.
5. En el dispositivo de comunicaciones en serie externo (ordenador, PLC, etc.), asegúrese de que la configuración del control de flujo (validación de transferencia) esté activada tal y como se especifica en la [página 23](#).

**¿Sigue teniendo problemas? Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.**

Véase la [página 2](#).

# Mantenimiento

## Limpieza

El controlador de flujo no requiere limpieza, siempre que haya estado fluyendo gas puro y seco. En caso necesario, puede limpiar la parte exterior del dispositivo con un paño suave y seco.



**Precaución:** *si sospecha que han entrado residuos u otro material extraño en el dispositivo, no desmonte el cuerpo de flujo para limpiarlo, ya que esto invalidará la calibración trazable por NIST. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para la limpieza ([página 2](#)).*

## Recalibración

El período recomendado para la recalibración es una vez al año. Una etiqueta situada en la parte posterior del dispositivo indica la fecha de calibración más reciente. Esta fecha también se almacena dentro del controlador de flujo y se puede acceder a ella seleccionando MENU → ABOUT → About Device.

Cuando llegue el momento de la recalibración anual del dispositivo, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente ([página 2](#)) aportando el número de serie del dispositivo y sus datos de contacto.

# Información de referencia

## Unidades técnicas de medida

Para más información sobre las unidades técnicas de medida, consulte la [página 20](#).

### Unidades de presión

Absoluta o atmosférica	Relativa	Notas
PaA	PaG	Pascal
hPaA	hPaG	Hectopascal
kPaA	kPaG	Kilopascal
MPaA	MPaG	Megapascal
mbarA	mbarG	Milibar
barA	barG	Bar
g/cm <sup>2</sup> A	g/cm <sup>2</sup> G	Gramo-fuerza por centímetro cuadrado <sup>‡</sup>
kg/cm <sup>2</sup> A	kg/cm <sup>2</sup> G	Kilogramo-fuerza por centímetro cuadrado*
PSIA	PSIG	Libra-fuerza por pulgada cuadrada
PSFA	PSFG	Libra-fuerza por pie cuadrado
mTorrA	mTorrG	Militorr
torrA	torrG	Torr
mmHgA	mmHgG	Milímetro de mercurio a 0 °C
inHgA	inHgG	Pulgada de mercurio a 0 °C
mmH <sub>2</sub> O A	mmH <sub>2</sub> O G	Milímetro de agua a 4 °C (convencional NIST) <sup>‡</sup>
mmH <sub>2</sub> O A	mmH <sub>2</sub> O G	Milímetro de agua a 60 °C <sup>‡</sup>
cmH <sub>2</sub> O A	cmH <sub>2</sub> O G	Centímetro de agua a 4 °C (convencional NIST) <sup>‡</sup>
cmH <sub>2</sub> O A	cmH <sub>2</sub> O G	Centímetro de agua a 60 °C <sup>‡</sup>
inH <sub>2</sub> O A	inH <sub>2</sub> O G	Pulgada de agua a 4 °C (convencional NIST) <sup>‡</sup>
inH <sub>2</sub> O A	inH <sub>2</sub> O G	Pulgada de agua a 60 °C <sup>‡</sup>
atm		Atmósfera
m snm		Metro sobre el nivel del mar
ft snm		Pie sobre el nivel del mar
V		Voltio
count	count	Conteo de punto de ajuste, 0–64000
%	%	Porcentaje de la escala completa

### Unidades de temperatura

Etiqueta	Notas
°C	Grado Celsius
°F	Grado Fahrenheit
K	Kelvin
°R	Grado de la escala de Rankine

\*Se muestra como kg/cmA y kg/cmG.

‡Los numerales en subíndice y superíndice se muestran como cifras alineadas (normales).

‡ Las instancias de  $\mu$  se muestran como una u minúscula.

### Unidades de flujo

Volumétrico	Estándar	Normal	Notas
$\mu$ L/m	S $\mu$ L/m	N $\mu$ L/m	Microlitro por minuto <sup>‡</sup>
mL/s	SmL/s	NmL/s	Mililitro por segundo
mL/m	SmL/m	NmL/m	Mililitro por minuto
mL/h	SmL/h	NmL/h	Mililitro por hora
L/s	SL/s	NL/s	Litro por segundo
LPM	SLPM	NLPM	Litro por minuto
L/h	SL/h	NL/h	Litro por hora
US GPM			Galón estadounidense por minuto
US GPH			Galón estadounidense por hora
CCS	SCCS	NCCS	Centímetro cúbico por segundo
CCM	SCCM	NCCM	Centímetro cúbico por minuto
cm <sup>3</sup> /h	Scm <sup>3</sup> /h	Ncm <sup>3</sup> /h	Centímetro cúbico por hora <sup>‡</sup>
m <sup>3</sup> /m	Sm <sup>3</sup> /m	Nm <sup>3</sup> /m	Metro cúbico por minuto <sup>‡</sup>
m <sup>3</sup> /h	Sm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	Metro cúbico por hora <sup>‡</sup>
m <sup>3</sup> /d	Sm <sup>3</sup> /d	Nm <sup>3</sup> /d	Metro cúbico por día <sup>‡</sup>
in <sup>3</sup> /m	Sin <sup>3</sup> /m		Pulgada cúbica por minuto <sup>‡</sup>
CFM	SCFM		Pie cúbico por minuto
CFH	SCFH		Pie cúbico por hora
CFD	SCFD		Pie cúbico por día
	kSCFM		1000 pies cúbicos por minuto
count	count	count	Conteo de punto de ajuste, 0–64000
%	%	%	Porcentaje de la escala completa

### Unidades de flujo másico verdaderas

Etiqueta	Notas
mg/s	Miligramo por segundo
mg/m	Miligramo por minuto
g/s	Gramo por segundo
g/m	Gramo por minuto
g/h	Gramo por hora
kg/m	Kilogramo por minuto
kg/h	Kilogramo por hora
oz/s	Onza por segundo
oz/m	Onza por minuto
lb/m	Libra por minuto
lb/h	Libra por hora

### Unidades de tiempo

Etiqueta	Notas
h:m:s	horas:minutos:segundos
ms	Milisegundo
s	Segundo
m	Minuto
h	Hora
día	Día

### Unidades totales

Etiqueta	Notas
$\mu$ l	Microlitro <sup>‡</sup>
ml	Mililitro
l	Litro
US GAL	Galón estadounidense
cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico <sup>‡</sup>
m <sup>3</sup>	Metro cúbico <sup>‡</sup>
in <sup>3</sup>	Pulgada cúbica <sup>‡</sup>
ft <sup>3</sup>	Pie cúbico <sup>‡</sup>
$\mu$ P	Micropoise, medida de viscosidad*
mg	Miligramos
g	Gramos
kg	Kilogramos
oz	Onzas estadounidenses
lb	Libras estadounidenses

# Lista de gases por número

Para usar cualquiera de estos gases en su dispositivo, utilice Gas Select™ (página 18).

Núm.	Nombre corto	Nombre largo	Núm.	Nombre corto	Nombre largo	Núm.	Nombre corto	Nombre largo
0	Aire	Aire (puro y seco)	101	R-115	Cloropentafluoroetano (C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub> ) <sup>2,3</sup>	174	HeOx99	99 % O <sub>2</sub> , 1 % He
1	Ar	Argón	102	R-116	Hexafluoroetano (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) <sup>2</sup>	175	EA-40	Aire enriquecido-40 % O <sub>2</sub>
2	CH <sub>4</sub>	Metano	103	R-124	Clortetrafluoroetano (C <sub>2</sub> HClF <sub>4</sub> ) <sup>2,3</sup>	176	EA-60	Aire enriquecido-60 % O <sub>2</sub>
3	CO	Monóxido de carbono	104	R-125	Pentafluoroetano (CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> ) <sup>2,3</sup>	177	EA-80	Aire enriquecido-80 % O <sub>2</sub>
4	CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono	105	R-134A	Tetrafluoroetano (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> ) <sup>2,3</sup>	178	Metab	Exhalante metabólico (16 % O <sub>2</sub> , 78,04 % N <sub>2</sub> , 5 % CO <sub>2</sub> , 0,96 % Ar)
5	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etano	106	R-14	Tetrafluorometano (CF <sub>4</sub> ) <sup>2</sup>	179	LG-4.5	4,5 % CO <sub>2</sub> , 13,5 % N <sub>2</sub> , 82 % He
6	H <sub>2</sub>	Hidrógeno	107	R-142b	1,1,1-clordifluoroetano (CH <sub>3</sub> CClF <sub>2</sub> ) <sup>2,3</sup>	180	LG-6	6 % CO <sub>2</sub> , 14 % N <sub>2</sub> , 80 % He
7	He	Helio	108	R-143a	Trifluoroetano (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> ) <sup>2,3</sup>	181	LG-7	7 % CO <sub>2</sub> , 14 % N <sub>2</sub> , 79 % He
8	N <sub>2</sub>	Nitrógeno	109	R-152a	1,1-difluoroetano (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	182	LG-9	9 % CO <sub>2</sub> , 15 % N <sub>2</sub> , 76 % He
9	N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso	110	R-22	Difluoroclorometano (CHClF <sub>2</sub> ) <sup>2,3</sup>	183	HeNe-9	9 % Ne, 91 % He
10	Ne	Neón	111	R-23	Trifluorometano (CHF <sub>3</sub> ) <sup>2,3</sup>	184	LG-9.4	9,4 % CO <sub>2</sub> , 19,25 % N <sub>2</sub> , 71,35 % He
11	O <sub>2</sub>	Oxígeno	112	R-32	Difluorometano (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ) <sup>2,3</sup>	185	SynG-1	40 % H <sub>2</sub> , 29 % CO, 20 % CO <sub>2</sub> , 11 % CH <sub>4</sub>
12	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propano	113	R-318	Octafluorociclobutano (C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> ) <sup>2</sup>	186	SynG-2	64 % H <sub>2</sub> , 28 % CO, 1 % CO <sub>2</sub> , 7 % CH <sub>4</sub>
13	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butano normal	114	R-404A	44 % R-125, 4 % R-134A, 52 % R-143A <sup>2,3</sup>	187	SynG-3	70 % H <sub>2</sub> , 4 % CO, 25 % CO <sub>2</sub> , 1 % CH <sub>4</sub>
14	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Acetileno	115	R-407C	23 % R-32, 25 % R-125, 52 % R-143A <sup>2,3</sup>	188	SynG-4	83 % H <sub>2</sub> , 14 % CO, 3 % CH <sub>4</sub>
15	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Etileno	116	R-410A	50 % R-32, 50 % R-125 <sup>2,3</sup>	189	NatG-1	93 % CH <sub>4</sub> , 3 % C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , 1 % C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , 2 % N <sub>2</sub> , 1 % CO <sub>2</sub>
16	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Isobutano	117	R-507A	50 % R-125, 50 % R-143A <sup>2,3</sup>	190	NatG-2	95 % CH <sub>4</sub> , 3 % C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , 1 % N <sub>2</sub> , 1 % CO <sub>2</sub>
17	Kr	Criptón	140	C-15	15 % CO <sub>2</sub> , 85 % Ar	191	NatG-3	95,2 % CH <sub>4</sub> , 2,5 % C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , 0,2 % C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , 0,1 % C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , 1,3 % N <sub>2</sub> , 0,7 % CO <sub>2</sub>
18	Xe	Xenón	141	C-20	20 % CO <sub>2</sub> , 80 % Ar	192	CoalG	50 % H <sub>2</sub> , 35 % CH <sub>4</sub> , 10 % CO, 5 % C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
19	SF <sub>6</sub>	Hexafluoruro de azufre <sup>1</sup>	142	C-50	50 % CO <sub>2</sub> , 50 % Ar	193	Endo	75 % H <sub>2</sub> , 25 % N <sub>2</sub>
20	C-25	25 % CO <sub>2</sub> , 75 % Ar	143	He-50	50 % He, 50 % Ar	194	HHO	66,67 % H <sub>2</sub> , 33,33 % O <sub>2</sub>
21	C-10	10 % CO <sub>2</sub> , 90 % Ar	144	He-90	90 % He, 10 % Ar	195	HD-5	LPG: 96,1 % C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , 1,5 % C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , 0,4 % C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> , 1,9 % n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
22	C-8	8 % CO <sub>2</sub> , 92 % Ar	145	Bio5M	5 % CH <sub>4</sub> , 95 % CO <sub>2</sub>	196	HD-10	LPG: 85 % C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , 10 % C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> , 5 % n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
23	C-2	2 % CO <sub>2</sub> , 98 % Ar	146	Bio10M	10 % CH <sub>4</sub> , 90 % CO <sub>2</sub>	197	OCG-89	89 % O <sub>2</sub> , 7 % N <sub>2</sub> , 4 % Ar
24	C-75	75 % CO <sub>2</sub> , 25 % Ar	147	Bio15M	15 % CH <sub>4</sub> , 85 % CO <sub>2</sub>	198	OCG-93	93 % O <sub>2</sub> , 3 % N <sub>2</sub> , 4 % Ar
25	He-25	25 % He, 75 % Ar	148	Bio20M	20 % CH <sub>4</sub> , 80 % CO <sub>2</sub>	199	OCG-95	95 % O <sub>2</sub> , 1 % N <sub>2</sub> , 4 % Ar
26	He-75	75 % He, 25 % Ar	149	Bio25M	25 % CH <sub>4</sub> , 75 % CO <sub>2</sub>	200	FG-1	2,5 % O <sub>2</sub> , 10,8 % CO <sub>2</sub> , 85,7 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
27	A1025	90 % He, 7,5 % Ar, 2,5 % CO <sub>2</sub>	150	Bio30M	30 % CH <sub>4</sub> , 70 % CO <sub>2</sub>	201	FG-2	2,9 % O <sub>2</sub> , 14 % CO <sub>2</sub> , 82,1 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
28	Star29	Stargon CS (90 % Ar, 8 % CO <sub>2</sub> , 2 % O <sub>2</sub> )	151	Bio35M	35 % CH <sub>4</sub> , 65 % CO <sub>2</sub>	202	FG-3	3,7 % O <sub>2</sub> , 15 % CO <sub>2</sub> , 80,3 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
29	P-5	5 % CH <sub>4</sub> , 95 % Ar	152	Bio40M	40 % CH <sub>4</sub> , 60 % CO <sub>2</sub>	203	FG-4	7 % O <sub>2</sub> , 12 % CO <sub>2</sub> , 80 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
30	NO	Óxido nítrico <sup>2</sup>	153	Bio45M	45 % CH <sub>4</sub> , 55 % CO <sub>2</sub>	204	FG-5	10 % O <sub>2</sub> , 9,5 % CO <sub>2</sub> , 79,5 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
31	NF <sub>3</sub>	Trifluoruro de nitrógeno <sup>2</sup>	154	Bio50M	50 % CH <sub>4</sub> , 50 % CO <sub>2</sub>	205	FG-6	13 % O <sub>2</sub> , 7 % CO <sub>2</sub> , 79 % N <sub>2</sub> , 1 % Ar
32	NH <sub>3</sub>	Amoníaco <sup>2</sup>	155	Bio55M	55 % CH <sub>4</sub> , 45 % CO <sub>2</sub>	206	P-10	10 % CH <sub>4</sub> , 90 % Ar
33	Cl <sub>2</sub>	Cloro <sup>2</sup>	156	Bio60M	60 % CH <sub>4</sub> , 40 % CO <sub>2</sub>	210	D-2	Deuterio
34	H <sub>2</sub> S	Sulfuro de hidrógeno <sup>2</sup>	157	Bio65M	65 % CH <sub>4</sub> , 35 % CO <sub>2</sub>			
35	SO <sub>2</sub>	Bióxido de azufre <sup>2</sup>	158	Bio70M	70 % CH <sub>4</sub> , 30 % CO <sub>2</sub>			
36	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Propileno <sup>2</sup>	159	Bio75M	75 % CH <sub>4</sub> , 25 % CO <sub>2</sub>			
80	tButen	1-buteno <sup>2</sup>	160	Bio80M	80 % CH <sub>4</sub> , 20 % CO <sub>2</sub>			
81	cButen	Cis-2-Buteno <sup>2</sup>	161	Bio85M	85 % CH <sub>4</sub> , 15 % CO <sub>2</sub>			
82	iButen	Isobuteno <sup>2</sup>	162	Bio90M	90 % CH <sub>4</sub> , 10 % CO <sub>2</sub>			
83	tButen	Trans-2-Buteno <sup>2</sup>	163	Bio95M	95 % CH <sub>4</sub> , 5 % CO <sub>2</sub>			
84	COS	Sulfuro de carbonilo <sup>2</sup>	164	EAN-32	32 % O <sub>2</sub> , 68 % N <sub>2</sub>			
85	DME	Éter diméltico (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) <sup>2</sup>	165	EAN-36	36 % O <sub>2</sub> , 64 % N <sub>2</sub>			
86	SiH <sub>4</sub>	Silano <sup>2</sup>	166	EAN-40	40 % O <sub>2</sub> , 60 % N <sub>2</sub>			
100	R-11	Triclorofluorometano (CCl <sub>3</sub> F) <sup>2,3</sup>	167	HeOx20	20 % O <sub>2</sub> , 80 % He			
			168	HeOx21	21 % O <sub>2</sub> , 79 % He			
			169	HeOx30	30 % O <sub>2</sub> , 70 % He			
			170	HeOx40	40 % O <sub>2</sub> , 60 % He			
			171	HeOx50	50 % O <sub>2</sub> , 50 % He			
			172	HeOx60	60 % O <sub>2</sub> , 40 % He			
			173	HeOx80	80 % O <sub>2</sub> , 20 % He			

<sup>1</sup> El hexafluoruro de azufre es un potente gas de efecto invernadero objeto de seguimiento en virtud del Protocolo de Kioto.

<sup>2</sup> Únicamente unidades resistentes a la corrosión

<sup>3</sup> En virtud del Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali, se están suspendiendo (o se han suspendido ya) la producción y el consumo de estas llamadas sustancias que agotan la capa de ozono. Se recomienda garantizar el cumplimiento de este tratado ratificado por todos los países del mundo antes de intentar utilizar estos gases, además de los gases R113, R-123 y R-141b.

# Lista de gases por categoría

Consulte la página anterior para ver los números de clasificación dentro de Gas Select™, o bien la [página 18](#) para configurar estos gases.

## Gases puros no corrosivos

Acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)  
Aire (puro y seco)  
Argón (Ar)  
Isobutano (i-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)  
Butano normal (n-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)  
Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)  
Monóxido de carbono (CO)  
Deuterio (D<sub>2</sub>)  
Etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)  
Etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)  
Helio (He)  
Hidrógeno (H<sub>2</sub>)  
Criptón (Kr)  
Metano (CH<sub>4</sub>)  
Neón (Ne)  
Nitrógeno (N<sub>2</sub>)  
Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)  
Oxígeno (O<sub>2</sub>)  
Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)  
Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)<sup>1</sup>  
Xenón (Xe)

## Gases respirables

Exhalante metabólico  
EAN-32  
EAN-36  
EAN-40  
EA-40  
EA-60  
EA-80  
Heliox-20  
Heliox-21  
Heliox-30  
Heliox-40  
Heliox-50  
Heliox-60  
Heliox-80  
Heliox-99

## Mezclas de gases para biorreactores

5 %-95 % CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> en incrementos del 5 %

## Refrigerantes<sup>2</sup>

R-11<sup>3</sup>  
R-14  
R-22<sup>3</sup>  
R-23<sup>3</sup>  
R-32<sup>3</sup>  
R-115<sup>3</sup>  
R-116  
R-124<sup>3</sup>  
R-125<sup>3</sup>  
R-134a<sup>3</sup>  
R-142b<sup>3</sup>  
R-143a<sup>3</sup>  
R-152a  
R-318  
R-404A<sup>3</sup>  
R-407C<sup>3</sup>  
R-410A<sup>3</sup>  
R-507A<sup>3</sup>

## Gases de soldadura

C-2  
C-8  
C-10  
C-15  
C-20  
C-25  
C-50  
C-75  
He-25  
He-50  
He-75  
He-90  
A 1025  
Stargon CS

## Mezclas de gases para cromatografía

P-5  
P-10

## Mezclas de gases para concentradores de oxígeno

89 % O<sub>2</sub>, 7,0 % N<sub>2</sub>, 4,0 % Ar  
93 % O<sub>2</sub>, 3,0 % N<sub>2</sub>, 4,0 % Ar  
95 % O<sub>2</sub>, 1,0 % N<sub>2</sub>, 4,0 % Ar

## Mezclas de gases de chimenea/escape

2,5 % O<sub>2</sub>, 10,8 % CO<sub>2</sub>, 85,7 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar  
2,9 % O<sub>2</sub>, 14 % CO<sub>2</sub>, 82,1 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar  
3,7 % O<sub>2</sub>, 15 % CO<sub>2</sub>, 80,3 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar  
7,0 % O<sub>2</sub>, 12 % CO<sub>2</sub>, 80 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar  
10 % O<sub>2</sub>, 9,5 % CO<sub>2</sub>, 79,5 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar  
13 % O<sub>2</sub>, 7,0 % CO<sub>2</sub>, 79 % N<sub>2</sub>, 1,0 % Ar

## Mezclas de gases láser

4,5 % CO<sub>2</sub>, 13,5 % N<sub>2</sub>, 82 % He  
6,0 % CO<sub>2</sub>, 14 % N<sub>2</sub>, 80 % He  
7,0 % CO<sub>2</sub>, 14 % N<sub>2</sub>, 79 % He  
9,0 % CO<sub>2</sub>, 15 % N<sub>2</sub>, 76 % He  
9,4 % CO<sub>2</sub>, 19,25 % N<sub>2</sub>, 71,35 % He  
9,0 % Ne, 91 % He

## Mezclas de gases combustible

Gas ciudad 50 % H<sub>2</sub>, 35 % CH<sub>4</sub>, 10 % CO, 5 % C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
Gas endotérmico 75 % H<sub>2</sub>, 25 % N<sub>2</sub>  
HHO 66,67 % H<sub>2</sub>, 33,33 % O<sub>2</sub>  
GLP HD-5 96,1 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 1,5 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 0,4 % C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, 1,9 % n-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>  
GLP HD-10 85 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 10 % C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, 5 % n-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

## Gases naturales

93,0 % CH<sub>4</sub>, 3,0 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 1,0 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 2,0 % N<sub>2</sub>, 1,0 % CO<sub>2</sub>  
95,0 % CH<sub>4</sub>, 3,0 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 1,0 % N<sub>2</sub>, 1,0 % CO<sub>2</sub>  
95,2 % CH<sub>4</sub>, 2,5 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 0,2 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 0,1 % C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, 1,3 % N<sub>2</sub>, 0,7 % CO<sub>2</sub>

## Gases de síntesis

40 % H<sub>2</sub>, 29 % CO, 20 % CO<sub>2</sub>, 11 % CH<sub>4</sub>  
64 % H<sub>2</sub>, 28 % CO, 1,0 % CO<sub>2</sub>, 7,0 % CH<sub>4</sub>  
70 % H<sub>2</sub>, 4,0 % CO, 25 % CO<sub>2</sub>, 1,0 % CH<sub>4</sub>  
83 % H<sub>2</sub>, 14 % CO, 3,0 % CH<sub>4</sub>

## Gases puros corrosivos<sup>2</sup>

Amoníaco (NH<sub>3</sub>)  
Butileno (1-Buten)  
Cis-2-Buteno (c-buten)  
Isobuteno (i-buten)  
Trans-buteno (t-Buten)  
Sulfuro de carbonilo (COS)  
Cloro (Cl<sub>2</sub>)  
Éter dimetilico (DME)  
Sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)  
Trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>)  
Óxido nítrico (NO)  
Propileno (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)  
Silano (SiH<sub>4</sub>)  
Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

<sup>1</sup> El hexafluoruro de azufre es un potente gas de efecto invernadero objeto de seguimiento en virtud del Protocolo de Kioto.

<sup>2</sup> Únicamente unidades resistentes a la corrosión

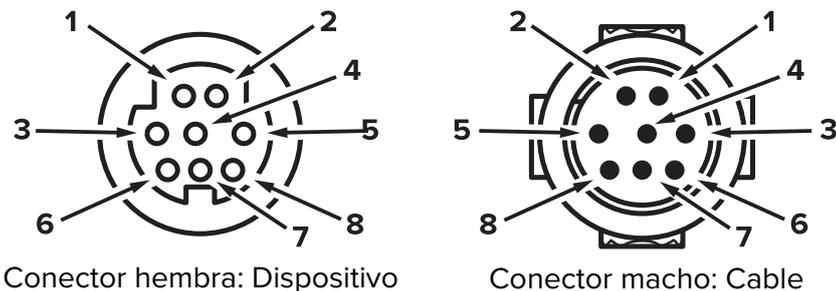
<sup>3</sup> En virtud del Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali, se están suspendiendo (o se han suspendido ya) la producción y el consumo de estas llamadas sustancias que agotan la capa de ozono. Se recomienda garantizar el cumplimiento de este tratado ratificado por todos los países del mundo antes de intentar utilizar estos gases, además de los gases R113, R-123 y R-141b.

## Distribución de pines

Consulte la hoja de datos de calibración y la distribución de pines de su dispositivo.

En la [página 23](#) encontrará más información importante sobre la conexión del dispositivo a un ordenador y recibir comandos en serie. En [alicat.com/es/conector](http://alicat.com/es/conector) están disponibles las distribuciones de pines individuales.

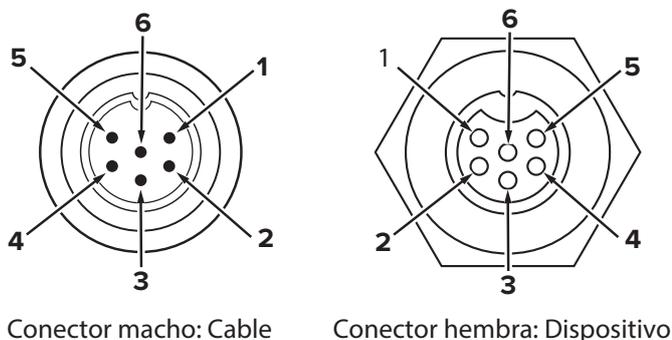
### Mini-DIN de 8 pines (predeterminado)



Pin	Función
1	No conectado <i>Opcional: Señal de salida primaria 4–20 mA</i>
2	Estática 5,12 V CC <i>Opcional: salida analógica secundaria (4–20 mA, 0–5 V CC, 1–5 V CC, 0–10 V CC) o alarma básica</i>
3	Señal de entrada RS-232RX serie <i>Opcional: RS-485 A</i>
4	Entrada analógica del punto de ajuste
5	Señal de salida RS-232TX serie <i>Opcional: RS-485 B</i>
6	Salida analógica 0–5 V CC <i>Opcional: Señal de salida de 1–5 V CC o 0–10 V CC</i>
7	Entrada de alimentación
8	Tierra (común para alimentación, comunicaciones digitales, señales analógicas y alarmas)

**!** **Advertencia:** no conecte la alimentación a los pines 1–6; pueden producirse daños permanentes. Es habitual confundir la clavija 2 (marcado como salida 5–12 V CC) como señal de salida analógica estándar 0–5 V CC. Normalmente, la clavija 2 es de 5,12 V CC constante.

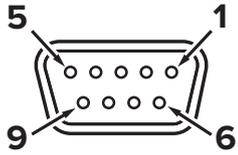
### Distribución de pines para conectores industriales con cierre de seguridad



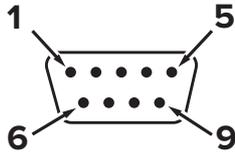
Pin	Función
1	Entrada de alimentación (+)
2	RS-232TX / RS-485 B
3	RS-232RX / RS-485 A
4	Entrada analógica del punto de ajuste
5	Tierra (común para alimentación, comunicaciones y señales)
6	Salida analógica (tensión o intensidad, según se haya solicitado)

**✓** **Nota:** la disponibilidad de las diferentes señales de salida depende de las opciones solicitadas.

## Distribución de pines común a los conectores D-Sub de 9 pines



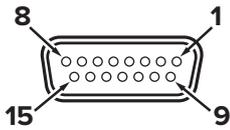
Conector hembra



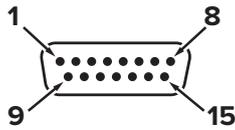
Conector macho

Pin	DB9 (F) DB9M (M)	DB9A y DB9K	DB9R	DB9T	DB9U	DB9B	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	Salida de intensidad	NC	TX o B	TX o B	RX o A	Salida analógica 2	RX o A	TX o B	NC	Entrada de alimentación
2	Salida analógica 2	Salida analógica	Entrada analógica							
3	RX o A	Entrada de alimentación	Entrada analógica	Entrada de alimentación	Entrada de alimentación	Entrada de alimentación	Tierra	Entrada analógica	Entrada de alimentación	Salida analógica
4	Entrada analógica	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Entrada de alimentación	RX o A	Tierra	NC
5	TX o B	TX o B	NC	NC	NC	Tierra	Tierra	Salida analógica 2	NC	Tierra
6	Salida analógica	Entrada analógica	RX o A	Entrada analógica	Entrada analógica	Entrada analógica	TX o B	NC	Entrada analógica	Tierra
7	Entrada de alimentación	Tierra	Entrada de alimentación	Tierra	Tierra	Tierra	Entrada analógica	Entrada de alimentación	Tierra	RX o A
8	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	TX o B	Salida de intensidad	Tierra	RX o A	TX o B
9	Tierra	RX o A	Tierra	RX o A	TX o B	RX o A	Tierra	Tierra	TX o B	NC5

## Distribución de pines común a los conectores D-Sub de 15 pines



Conector hembra: Cable



Conector macho: Dispositivo

Pin	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15O	DB15S
1	Tierra	Tierra	Tierra	NC	NC	Tierra	Tierra
2	Salida analógica	Salida analógica	Salida analógica	RX o A	Salida analógica	NC	Salida analógica
3	Tierra	Entrada analógica	NC	NC	NC	NC	NC
4	NC	Tierra	NC	NC	NC	Salida analógica	NC
5	Entrada de alimentación	Tierra	Entrada de alimentación	Tierra	Tierra	Entrada de alimentación	Tierra
6	NC	Tierra	NC	Salida analógica	NC	NC	NC
7	NC	Entrada de alimentación	NC	Tierra	Entrada de alimentación	Entrada analógica	NC
8	Entrada analógica	TX o B	Entrada analógica	NC	Entrada analógica	NC5	Entrada analógica
9	Tierra	Tierra	Tierra	NC	Salida analógica 2	Tierra	Tierra
10	Tierra	NC	Tierra	Salida analógica 2	NC	Tierra	Tierra
11	Salida analógica 2	NC	Salida analógica 2	Entrada de alimentación	Tierra	Salida analógica 2	Salida analógica 2
12	NC	Salida analógica 2	NC	Tierra	Tierra	NC	RX o A
13	RX o A	NC	NC	NC	RX o A	NC	Entrada de alimentación
14	Tierra	NC	RX o A	Entrada analógica	TX o B	RX o A	TX o B
15	TX o B	RX o A	TX o B	TX o B	Tierra	TX o B	Tierra

### Leyenda de términos:

#### Entrada analógica

Entrada analógica del punto de ajuste

#### Salida analógica

Señal de salida 0–5 V CC  
(1–5, 0–10 V CC opcional)

#### Salida analógica 2

5,12 V CC o salida analógica secundaria opcional

#### Salida de intensidad

No conectado

#### NC No conectado

#### Entrada de alimentación (+V CC)

#### RX o A

RS-232RX o RS-485 A serie

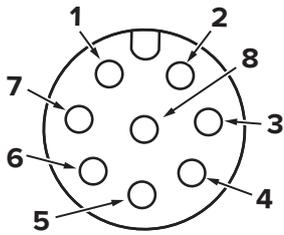
#### TX o B

RS-232TX o RS-485 B serie

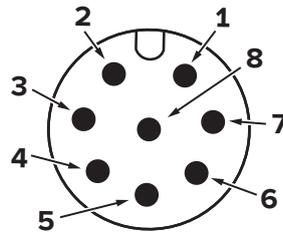
#### Tierra

Común para alimentación, comunicaciones digitales, señales analógicas, alarmas

## Distribución de pines común a los conectores M12



Conector hembra: Cable



Conector macho: Dispositivo

Pin	M12	M12MD
1	Señal de salida 0–5 V CC <i>Opcional: 1–5 o 0–10 V CC</i>	No conectado <i>Opcional: Señal de salida primaria 4–20 mA</i>
2	Entrada de alimentación	Estática 5.12 V CC <i>Opcional: Salida analógica secundaria (4–20 mA, 0–5 V CC, 1–5 V CC, 0–10 V CC) o alarma básica</i>
3	Señal RS-232 RX serie <i>Opcional: RS-485 A</i>	Señal RS-232 RX serie <i>Opcional: RS-485 A</i>
4	Entrada analógica del punto de ajuste	Entrada analógica del punto de ajuste
5	Señal RS-232 TX serie <i>Opcional: RS-485 B</i>	Señal RS-232 TX serie <i>Opcional: RS-485 B</i>
6	Estática 5.12 V CC <i>Opcional: Salida analógica secundaria (4–20 mA, 0–5 V CC, 1–5 V CC, 0–10 V CC) o alarma básica</i>	Señal de salida 0–5 V CC <i>Opcional: 1–5 o 0–10 V CC</i>
7	Tierra (común para alimentación, comunicaciones digitales, señales analógicas y alarmas)	Entrada de alimentación
8	Inactivo <i>Opcional: Señal de salida primaria 4–20 mA</i>	Tierra (común para alimentación, comunicaciones digitales, señales analógicas y alarmas)

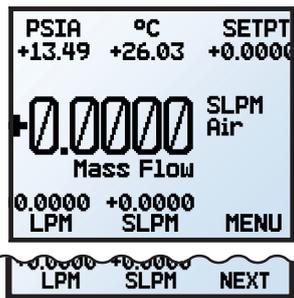
## Advertencias de seguridad importantes

### ADVERTENCIA

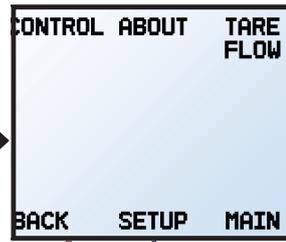
- Para enciende este dispositivo, use solamente una fuente de energía IEC class II o class III.
- No desmonte este dispositivo o trate de sustituir la batería. El mantenimiento o la reparación de este dispositivo solo puede ser llevado a cabo por personal autorizado por Alicat.
- Lea completamente las instrucciones antes de operar. Este instrument solo debe ser operado o instalado por personal formado y cualificado.
- Este dispositivo puede medir gases peligrosos como el acetileno y el monóxido de carbono. La manipulación incorrecta de estos gases puede provocar un riesgo de incendio, explosión, asfixia o intoxicación, incluso si se usan dentro de las proporciones del dispositivo. La seguridad de cualquier sistema que incorpore estos equipos es responsabilidad del montador de dicho sistema. Asegúrese de que existen sistemas de ventilación y control adecuados para proteger al personal y al equipo. Compruebe siempre las fugas de cualquier sistema destinado a contener un gas peligroso antes de su funcionamiento. No utilice este dispositivo en lugares peligrosos clasificados como ATEX/IECEX.
- El uso de este dispositivo en condiciones que superen las especificaciones indicadas en el manual o en la hoja de especificaciones podría provocar daños al equipo o lesiones.
- No intente desconectar este dispositivo de ningún sistema que haya sido presurizado sin confirmar de forma independiente que toda la presión ha sido liberada de forma segura y que cualquier gas peligroso que permanezca en ese sistema ha sido purgado.



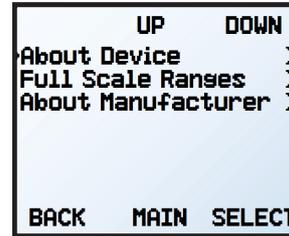
**Pantalla principal** página 10



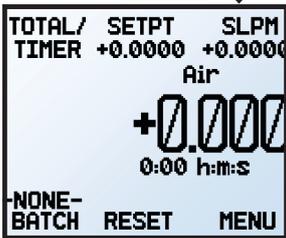
**Menú principal** página 10



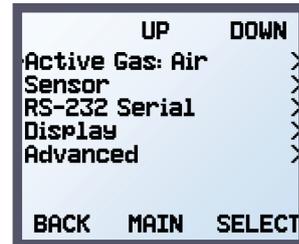
**Menú de información** página 17



**Totalizador** página 11



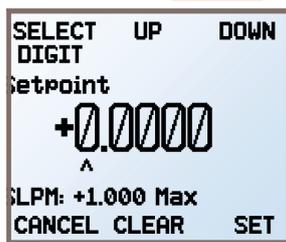
**Configuración** página 18



**Gas Select™** página 18



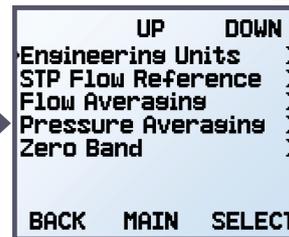
**Punto de ajuste** página 13



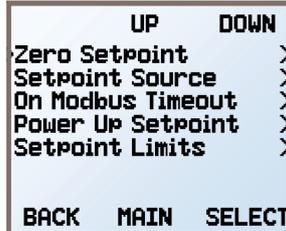
**Control** página 13



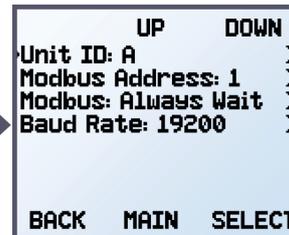
**Configuración del sensor** página 20



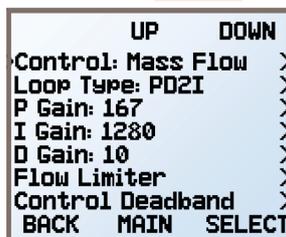
**Configuración del punto de ajuste** página 13



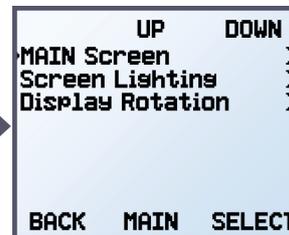
**Comunicación en serie** página 21



**Lazo de control** página 14



**Configuración de la pantalla** página 21



**Rampa del punto de ajuste** página 16



**Configuración avanzada** página 22

