

# Thermatel® Modelo TA2

## 2da. Generación

Software v2.x

Manual de Instalación y Operación



*Transmisor  
de Flujo Másico  
de Dispersión  
Térmica*

---

## Lea este manual antes de instalar

Este manual proporciona información del Transmisor de Flujo Másico de Dispersión Térmica TA2. Es importante que todas las instrucciones se lean con cuidado y se sigan en secuencia. Se incluyen instrucciones detalladas en la sección Instalación de este manual.

## Convenciones usadas en este Manual

Ciertas convenciones se usan en este manual para transmitir tipos específicos de información. Se presenta material técnico general, datos de soporte e información de seguridad en forma narrativa. Se usan los siguientes estilos para notas, precauciones y advertencias.

### NOTAS

Las notas contienen información que aumenta o clarifica un paso de operación. Las notas normalmente no contienen acciones. Siguen pasos del procedimiento al que se refieren.

### Precauciones

Las precauciones alertan al técnico sobre condiciones especiales que podrían herir al personal, dañar al equipo o reducir la integridad mecánica de un componente. Se usan para alertar al técnico de prácticas inseguras o la necesidad de equipo protector especial o materiales específicos. En este manual, una caja de precaución indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se impide, puede resultar en heridas menores o moderadas.

### ADVERTENCIAS

Las advertencias identifican situaciones potencialmente peligrosas o de riesgo serio. En este manual, una advertencia indica una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, puede resultar en heridas serias o muerte.

## Mensajes de Seguridad

Siga todos los procedimientos industriales estándares para reparar equipo eléctrico y computacional cuando trabaje con o alrededor de alto voltaje. Siempre apague la fuente de poder antes de tocar cualquier componente.

**¡ADVERTENCIA!** Peligro de explosión. No conecte o desconecte equipo a menos que la energía haya sido apagada y/o el área sea considerada no peligrosa.

## Directiva de Bajo Voltaje

Para usarse en Instalaciones Categoría II, Contaminación Grado 2. Si el equipo se usa de un modo no especificado por el fabricante, puede que no se cuente con la protección dada por el equipo.

## Notificación de Marca Registrada y Limitaciones

Magnetrol®, el logotipo Magnetrol® y Thermatel® son marcas registradas de Magnetrol® International, Incorporated. Thermatel® Modelo TA2 Transmisor de Flujo Másico de Dispersión Térmica es una marca registrada de Magnetrol® International, Incorporated.

Marca Registrada © 2011 Magnetrol® International, Incorporated.  
Todos los derechos reservados

Las especificaciones de desempeño son efectivas en la fecha de impresión y están sujetas a cambio sin previo aviso. MAGNETROL se reserva el derecho de hacer cambios al producto descrito en este manual en cualquier momento sin previo aviso. MAGNETROL no hace garantías con respecto a la exactitud de la información en este manual.

## Garantía

Todos los controladores electrónicos de nivel y flujo MAGNETROL están garantizados contra defectos en materiales y mano de obra por un año completo desde la fecha original de embarque en fábrica.

Si es devuelto dentro del periodo de garantía y, bajo inspección de fábrica, se determina que la causa del reclamo está cubierta por la garantía, MAGNETROL reparará o reemplazará el controlador sin ningún costo para el comprador (o propietario), excepto el de transportación.

MAGNETROL no será responsable por mal uso, reclamos laborales, daño directo o a consecuencia así como otros gastos generados por la instalación o uso del equipo. No hay otras garantías expresadas o implícitas, excepto garantías especiales escritas que cubren algunos productos MAGNETROL.

## Garantía de Calidad

El sistema de garantía de calidad usado en MAGNETROL asegura el más alto nivel de calidad en toda la compañía. MAGNETROL está comprometido a proporcionar completa satisfacción al cliente tanto en productos como en servicios.

El sistema de garantía de calidad de MAGNETROL está registrado en el ISO 9001 afirmando su compromiso con reconocidos estándares de calidad internacionales que dan la mayor seguridad posible en calidad de producto y servicio.





# Thermatel<sup>®</sup> modelo TA2 2da. Generación Transmisor de Flujo de Dispersión Térmica

## Tabla de Contenidos

1.0 Instalación de Inicio Rápido	
1.1 Instalación de sonda.....	4
1.2 Cableado.....	4
1.3 Configuración.....	5
2.0 Instalación	
2.1 Desempaque.....	6
2.2 Manejo de Descarga Electroestática.....	6
2.3 Instalación.....	7
2.3.1 Electrónica.....	7
2.3.2 Sonda / Cuerpo de Flujo.....	7
2.4 Cableado.....	9
2.4.1 Conexión de Energía y Señal.....	9
2.4.2 Conexión a Tierra.....	10
2.4.3 Salida 4-20 mA.....	10
2.4.4 Salida de Pulso/Alarma.....	10
2.4.5 Electrónica Remota.....	11
2.4.5.1 Cableado de sonda.....	11
2.5 Configurando el Transmisor.....	12
2.5.1 Inicializando.....	12
2.5.2 Teclado de Operador.....	13
2.5.2.1 Modo Transversal de Menú.....	13
2.5.2.2 Selección de Lista de Ítems.....	13
2.5.2.3 Entrada Numérica.....	14
2.5.2.4 Modo de Ingreso de Caracteres.....	15
2.5.2.5 Modo Incremento/Decremento.....	15
2.5.3 Contraseña.....	16
2.5.4 Revisión de Menú de Configuración.....	16
2.5.5 Modo Ejecución.....	18
2.5.6 Valores Medidos.....	18
2.5.7 Menú de Configuración Básico.....	20
2.5.8 Menú de Entrada/Salida.....	21
2.5.9 Totalizador.....	22
2.5.10 Salida de Transistor.....	24
2.5.10.1 Cálculo de Rango de Pulsos.....	25
2.5.11 Menú de Configuración Avanzado.....	26
2.5.11.1 Multiplicador de Unidad.....	28
2.5.12 Información de Dispositivo.....	29
2.5.13 Menú de Diagnósticos.....	30
2.5.14 Configuración de Fábrica.....	36
2.5.15 Parámetros de Sonda.....	37
2.5.16 Parámetros de Calibración.....	38
2.5.17 Parámetros de gas.....	39
2.5.18 Calibración de Equivalencia de Aire.....	40
2.6 Configuración Usando HART <sup>®</sup> .....	41
2.6.1 Conexión.....	41
2.6.2 Tabla de Revisión HART.....	41
2.6.3 Menú de Pantalla HART.....	41
3.0 Información de Referencia	
3.1 Descripción.....	46
3.2 Teoría de Operación.....	46
3.3 Módulo de Pantalla.....	47
3.4 Detección de Fallas.....	47
3.4.1 Mensajes de Error.....	49
3.4.1.1 Mensajes de Falla.....	50
3.4.1.2 Mensajes de Advertencia.....	51
3.4.1.3 Mensajes de Información.....	51
3.5 Prueba de Diagnósticos.....	52
3.5.1 Ajuste de Calentador.....	52
3.5.2 Prueba de Energía Cero.....	52
3.5.3 Procedimientos de Calibración.....	52
4.0 Mantenimiento	
4.1 Reemplazo de Tarjeta de Circuitos.....	54
4.2 Reemplazo de Sonda.....	55
4.3 Calibración del RTD.....	56
4.4 Recalibración de Flujo.....	56
4.5 Aprobaciones de Agencia.....	58
4.6 Partes de Repuesto.....	60
4.7 Especificaciones.....	61
4.7.1 Desempeño.....	61
4.7.2 Transmisor.....	61
4.7.3 Sonda.....	61
4.7.4 Cuerpo de Flujo.....	61
4.7.5 Físico.....	62
4.7.6 Tamaño de Cuerpo de Flujo.....	64
4.8 Números de Modelo.....	65
4.8.1 TA2 con Sonda de Inserción.....	65
4.8.2 Sonda de Inserción.....	66
4.8.3 TA2 con Cuerpo de Flujo.....	67
4.8.4 Cuerpo de Flujo.....	68
4.8.5 Cable de Conexión.....	69
Glosario.....	70
Apéndice.....	71

## 1.0 Instalación de Inicio Rápido

El TA2 se calibra y configura con la información suministrada a MAGNETROL con la orden. El instrumento puede instalarse, cablearse y colocarse directo en la operación.

### 1.1 Instalación de sonda

Inserte la sonda dentro del tubo o ducto en el lugar apropiado. Se recomienda que el sensor se localice en el centro del tubo y la flecha de flujo se posicione en la dirección del flujo.

Vea Apéndice 1 por las distancias recomendadas corriente arriba y corriente abajo.

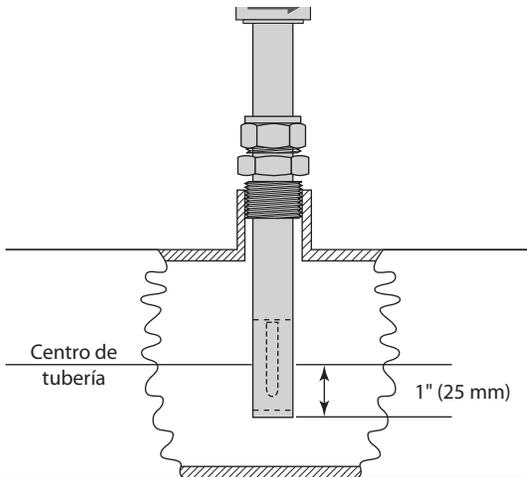


Figura 1

Instalación de sonda en tubería o ducto usando ajuste de compresión

### 1.2 Cableado

**Advertencia:** Peligro de explosión. No conecte o desconecte el equipo a menos que la energía haya sido apagada o el área sea considerada no peligrosa.

NOTA: Asegúrese que el cableado eléctrico al TA2 está completo y de acuerdo con todas las regulaciones y códigos. Para una temperatura ambiente máxima de 80° C use cable con rango de 264 VAC y 105° C. Para una temperatura ambiente máxima de 70° C use cable con rango de 264 VAC y 95° C.

1. Retire la tapa del compartimiento de cableado.
2. Jale el cableado de energía y control por la abertura de conexión conduit.
3. Conecte los cables de energía a las terminales adecuadas.
  - a. 100 a 264 VAC – Conecte a TB1. Conecte el cable principal a L1 y el segundo al L2.
  - b. 11.6 a 29 VDC – Conecte a TB2. Conecte el cable Positivo a (+) y el cable negativo a (-).

NOTA: Asegúrese que el cableado sea correcto a las terminales apropiadas. Si se conecta la energía DC a las terminales AC causará que la unidad no opere. Si conecta la energía AC a las terminales DC quemará el fusible y potencialmente dañará las tarjetas electrónicas.

NOTA: El tornillo de tierra verde detrás de la cubierta debe usarse para tierra física.

4. Conecte el cableado de señal 4-20 mA al TB3. Conecte a A-, A+ para una señal de salida activa (energía suministrada por TA2) o P-, P+ para una señal pasiva usando una fuente de energía externa.

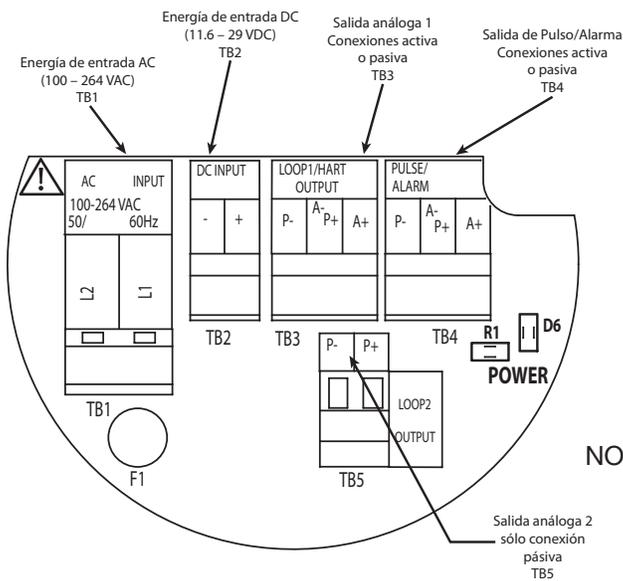


Figura 2

Conexiones de cableado

- 
5. Salida de pulso opcional: conecte el cable de señal a TB4. Conecte a A-, A+ para una señal de salida activa (energía suministrada por TA2) o P-, P+ para una señal pasiva usando una fuente de energía externa (vea especificaciones de requerimientos de voltaje).
  6. Salida mA secundaria opcional – conecte el cableado de señal a TB5. Conecte a P- and P+ usando una fuente de energía externa. Esta es una conexión pasiva que requiere una fuente de energía externa.
  7. Coloque la cubierta.

### **1.3 Configuración**

El TA2 se pre-configura usando la información proporcionada con la orden. Si se desea, el usuario puede ver o cambiar cualquier dato de configuración. Vea *Configurando el Transmisor, Sección 2.5*

## 2.0 Instalación

### 2.1 Desempaque

Desempaque el instrumento con cuidado y asegúrese que todos los componentes han sido retirados del empaque. Revíselos en caso de daños. Reporte cualquier daño oculto al proveedor en las siguientes 24 horas. Revise el contenido de la caja asegurándose que corresponden con el listado de envío y la orden de compra. Guarde el Certificado de Calibración que contiene los datos de calibración y configuración para futuras referencias.

Verifique que el número de modelo impreso en la etiqueta corresponda con el número en el listado de envío y la orden de compra. Reporte cualquier discrepancia a fábrica. Guarde el número de serie para ordenar partes.

---

Número de Modelo

---

Número de Serie

### 2.2 Proceso de Manejo de Descarga Electrostática (DES)

Los instrumentos electrónicos MAGNETROL se fabrican con los estándares de calidad más altos. Estos instrumentos usan componentes electrónicos que pueden ser dañados por la electricidad estática presente en ambientes de trabajo. Se recomiendan los siguientes pasos para reducir el riesgo de falla en el componente debido a descarga electrostática:

1. Mueva y guarde tarjetas de circuito en bolsas anti-estática. Si no cuenta con una, envuelva la tarjeta en papel aluminio. No coloque las tarjetas en material de espuma para transporte.
2. Use una muñequera de tierra al instalar y retirar tarjetas de circuito. Se recomienda una estación de trabajo aterrizada.
3. Maneje las tarjetas sólo por los bordes. No toque los componentes o las puntas de conexión.
4. Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas están completas y ninguna esté parcial o flotante. Aterrice el equipo a una referencia de tierra bien establecida.

NOTA: El instrumento tiene rango IEC 61010-1 para usarse en Instalación Categoría II, Contaminación Grado 2.



## 2.3 Instalación

### 2.3.1 Electrónica

El instrumento tiene rango para uso en áreas Clase I, División 1 y Clase I, División 2. La cubierta tiene un rango NEMA 4X. La electrónica remota (opcional) debe instalarse en un lugar de fácil acceso a 500 pies (150 metros) del sensor. La electrónica no debe instalarse en áreas donde la temperatura ambiente exceda +175° F (+80° C). Si la temperatura ambiente está entre -22° a -65° F (-30° a -54° C), la unidad funcionara pero la pantalla no se verá.

Coloque sellos herméticos en todas las entradas de cable de la cubierta para mantener el rango NEMA 4X. Use la sección NEC apropiada al instalar el instrumento.

**NOTA:** Debe instalarse un switch o apagador cerca del equipo de fácil acceso para el operador. Debe marcarse como dispositivo de desconexión para el equipo.

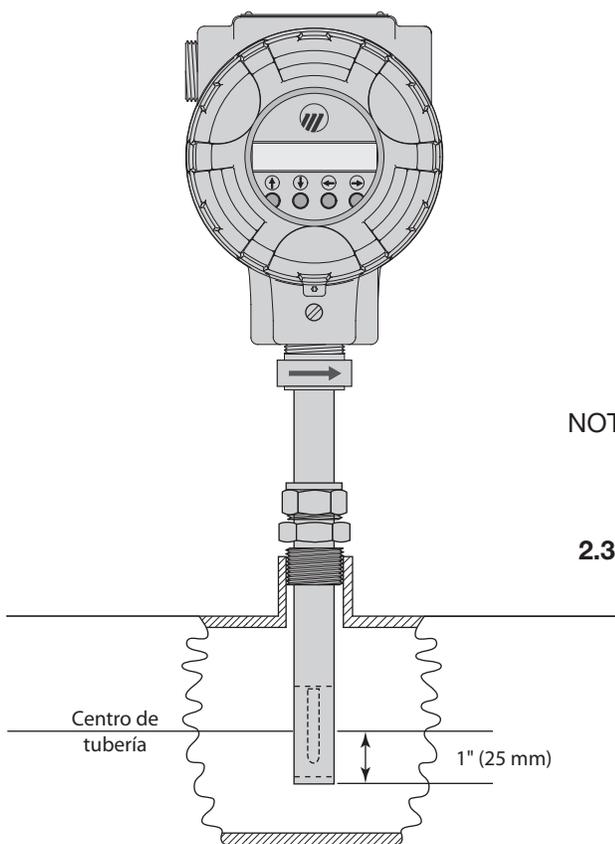
### 2.3.2 Sonda/cuerpo de flujo

La instalación adecuada de la sonda en el tubo o ducto es esencial para una medición exacta del flujo de gas o aire. Deben seguirse los procedimientos normales para instalar elementos de flujo. Vea Apéndices para información adicional de ubicación de sonda.

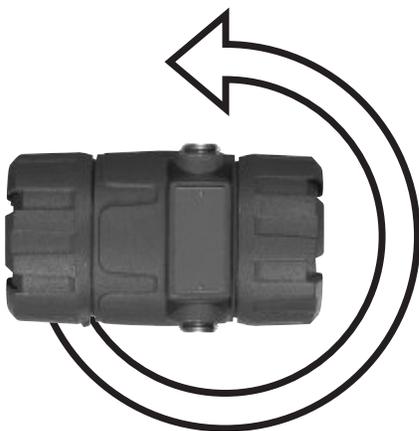
Una flecha de flujo está marcada en los lados de la sonda para marcar la dirección del flujo. El instrumento está calibrado con el flujo en esta dirección. Asegúrese que la flecha esté alineada con la dirección. El instrumento es incapaz de reconocer la dirección del flujo si se inserta con la flecha en la dirección equivocada.

Generalmente se recomienda que el sensor se localice en el centro del tubo. Esta ubicación proporciona menos sensibilidad a cambios en el perfil de flujo. Los sensores montados en ajustes de compresión tienen la ventaja de ajustarse en campo en la ubicación deseada usando las dimensiones mostradas en la Figura 3.

Puede ser necesario rotar la cabeza del instrumento para ver la pantalla mientras se mantiene la orientación de flujo adecuada. Esto se logra aflojando el tornillo de ajuste en el fondo de la cubierta, girando la cubierta a la posición deseada y apretando el tornillo de nuevo. El segundo tornillo de ajuste es un tope para prevenir rotar demasiado la cubierta. Vea la figura 4.



**Figura 3**  
Instalación de sonda en tubo o ducto  
usando ajuste de compresión



**Figura 4**

**Rangos de presión del ajuste de compresión:**

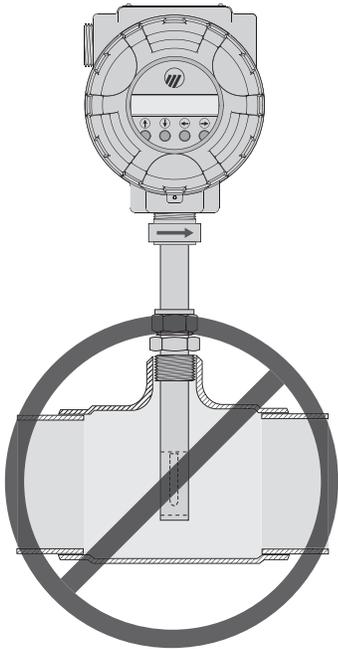
**Férulas de acero inoxidable:**

1500 psig at +70° F (103 bar at +20° C)

1375 psig at +400° F (95 bar at +200° C)

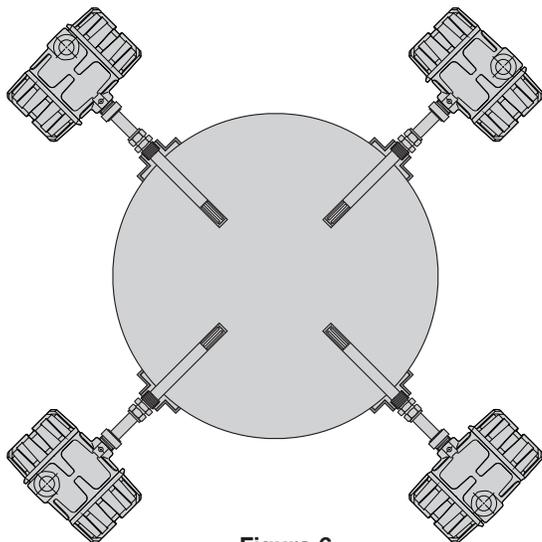
**Férulas de Teflon®:**

100 psig (7 bar)



**Figura 5**

**No se recomienda instalación de sonda en un ajuste T**



**Figura 6**

**Instale el TA2 en ángulo donde pueda estar presente humedad condensada**

Los métodos de montaje de sonda incluyen ajuste de compresión, roscas y conexiones bridadas. Vea números de modelo de sonda. La sonda de inserción puede instalarse a través de un ajuste de compresión. Se recomienda usar un ajuste perforado de  $\frac{3}{4}$ " o conexión de 1" NPT para tubo de diámetro exterior de  $\frac{3}{4}$ ".

Debe considerarse el uso de férulas de Teflon® si se piensa mover el sensor repetidamente. La férula de acero inoxidable puede apretarse sólo una vez pues hace una perforación permanente en la sonda. Si se usa un ajuste de compresión con férulas de acero inoxidable, asegúrese que la sonda está en el lugar deseado antes de apretar.

**NOTA:** La medición de flujo del TA2 se basa en un perfil de flujo en turbulencia totalmente desarrollado en un tubo con diámetro interno específico. Se afectará la exactitud si estas condiciones no se obtienen. No se recomienda instalar la sonda en un ajuste T pues el perfil de flujo y el área de flujo están distorsionados (vea figura 5).

Para aplicaciones donde se desea instalar o remover la sonda sin apagar el proceso, puede usarse el Ensamble de Sonda Retráctil MAGNETROL (RPA). Vea el catálogo de ventas TA2 (boletín MAGNETROL 54-140) para más información.

**ADVERTENCIA** Para evitar daños o heridas potenciales, nunca afloje un ajuste de compresión mientras el sensor esté bajo presión.

**NOTA:** La electrónica remota se recomienda en aplicaciones mayores a +250° F (+120° C) o en lugares donde la temperatura de la electrónica superará +175° F (+80° C). Opcionalmente, puede usarse una sonda de inserción con longitud de sonda extendida para proporcionar al menos 4 pulgadas (100 mm) entre la electrónica y el ajuste de compresión.

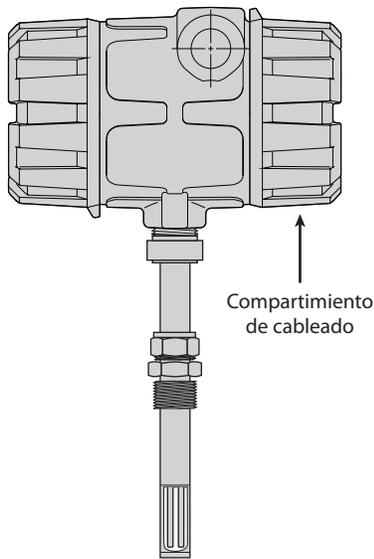
**NOTA:** El sensor debe instalarse en una ubicación donde la humedad no pueda gotear o entrar en contacto con el elemento caliente. Cualquier contacto con la humedad condensada en el flujo de gas causará una indicación falsa de alto flujo. Considere montar la sonda a 45° desde arriba, del lado o desde el fondo del tubo para minimizar la posibilidad de humedad condensada bajando por la sonda y tocando el sensor (vea Figura 6). En casos extremos, puede ser necesario aislar o colocar trazas de calor para prevenir la condensación de humedad.

El TA2 con sonda de inserción proporciona una medición puntual y asume que existe un perfil desarrollado completamente. Vea Apéndices. El usuario tiene la posibilidad de compensar las mediciones de flujo basados en consideraciones de perfil de flujo bajo la consideración avanzada del software. Vea la sección 2.5.11.

**NOTA:** Si el equipo se usa en un modo no especificado por el fabricante, puede que no se cuente con la protección dada por el equipo.

## 2.4 Cableado

Hay dos conexiones en la cubierta de electrónica para  $\frac{3}{4}$ " NPT o M20. Generalmente se usa una para conectar la energía de entrada y la otra para la señal de salida.



**Figura 7**  
**Cubierto de cableado**

### 2.4.1 Conexión de señal y energía

El instrumento tiene conexiones de cable separados para AC (100 a 264 VAC) y DC (11.6 a 30 VDC). El cableado para energía AC se hace al bloque terminal TB1. Las conexiones DC se hacen al bloque terminal TB2. Vea la figura 8.

**NOTA:** Los bloques terminales de energía AC aceptan cable 12–26 AWG y los bloques terminales de energía DC aceptan cable 14–26 AWG. Seleccione el tamaño de cable de acuerdo al requerimiento de energía. La salida mA y pulso también aceptan cable 14–26 AWG.

Para una temperatura ambiente máxima de 80° C use cable con rango hasta 264 VAC y 105° C. Para un ambiente máximo de 70° C use cable con rango hasta 264 VAC y 95° C.

### Precaución: CUMPLA TODOS LOS CÓDIGOS ELÉCTRICOS Y PROCEDIMIENTOS DE CABLEADO APLICABLES.

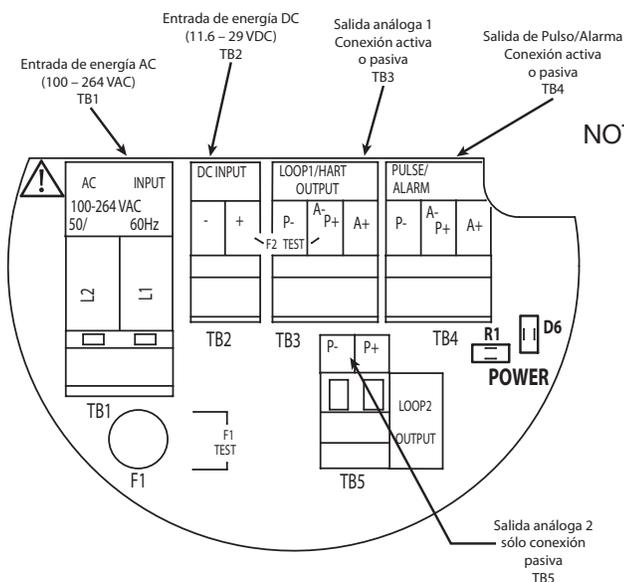
1. Asegúrese que la fuente de energía esté apagada.
2. Afloje y retire la cubierta del compartimiento de cableado. Vea la Figura 7.
3. Jale los cables de fuente de energía y control a través de la conexión conduit.
4. Conecte los cables a las terminales adecuadas. Vea Figura 8.
  - a. VAC (100 a 264 VAC) se conecta a TB1. Conecte cable principal a terminal L1 y secundario a la terminal L2.
  - b. DC (11.6 a 30 VDC) se conecta a TB2. Conecte cables a terminales (+) y (-) en el bloque terminal.

**NOTA:** El tornillo de tierra verde detrás de la cubierta debe usarse para tierra física.

5. Conecte el cable de señal 4-20 mA al bloque terminal TB3. Vea Sección 2.4.3.
6. Si el modelo TA2 tiene la salida alarma/pulso opcional, conecte el cable de señal al bloque terminal TB4. Se proporcionan conexiones para conexión activa (energizada) y pasiva (requiere fuente de energía externa). Vea sección 2.4.4.
7. El TA2 tiene un segundo cableado de señal de conexión de salida mA opcional al bloque terminal TB5. Esta salida es una conexión pasiva que requiere una fuente de energía externa.
8. Coloque la cubierta. La instalación está completa.

**Precaución:** En áreas peligrosas, no aplique energía a la unidad hasta que el conduit esté sellado y la cubierta esté completamente cerrada.

**NOTA:** Instale usando cinta Teflon® en todas las entradas conduit (2 vueltas máximo).



**Figura 8**  
**Conexiones de cable**  
**Tarjeta de cableado interna**

## 2.4.2 Conexión a Tierra

El instrumento debe estar aterrizado de acuerdo con el artículo 250 del Código Eléctrico Nacional.

## 2.4.3 Salida 4-20 mA

Está disponible una salida 4-20 mA (Salida Análoga 1) del rango de flujo en el bloque terminal TB3. Esta señal de salida está aislada del instrumento. También hay disponible una conexión pasiva o activa—vea definición abajo.

Para unidades con la segunda salida mA opcional (Salida Análoga 2) esta conexión está disponible en el bloque terminal TB5; Esta salida está aislada de la energía de entrada y del lazo 4-20 mA primario y comparte un común con la salida de pulso. Sólo se dispone de una conexión pasiva para este lazo.

**Conexión activa**—Use la conexión activa cuando el TA2 proporcione energía para la señal 4-20 mA. Use las conexiones A- y A+ (vea figura 8). La conexión activa maneja una resistencia de lazo de 1000-ohm.

**Conexión pasiva**—Use la conexión pasiva cuando se use una fuente de energía externa o el sistema de control para alimentar el lazo 4-20 mA. Use las conexiones P- y P+ (vea figura 8). La resistencia depende de si el usuario proporciona la fuente de energía.

## 2.4.4 Salida de Pulso/Alarma

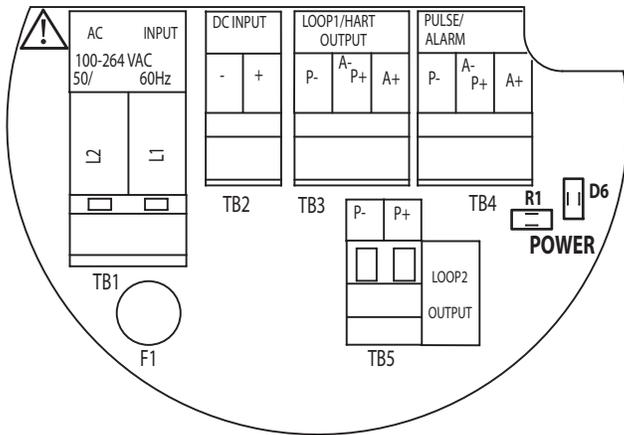
La señal de pulso opcional está aislada de la energía de entrada y de la salida de lazo mA primaria. Esta señal comparte un común con la salida mA secundaria (Salida Análoga 2). La salida de pulso está disponible con una conexión activa o pasiva.

Salida de pulso/alarma—Use la conexión activa cuando el TA2 proporcione energía para la salida de pulso/alarma. Use las conexiones A- y A+ on TB4 (vea figura 8).

Use la conexión pasiva cuando utilice una fuente de energía externa para proporcionar energía al pulso/alarma. Use las conexiones P- y P+ en TB4.

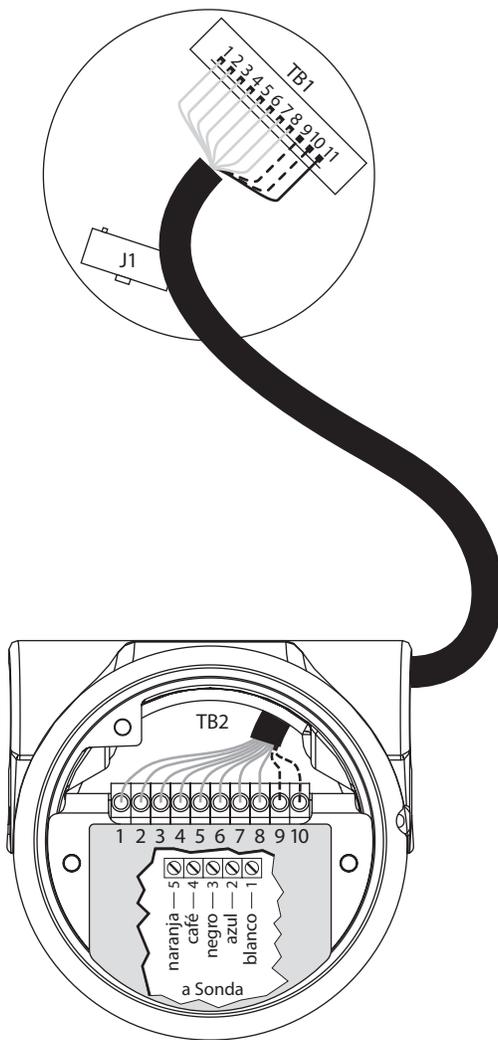
**NOTA:** Especificaciones eléctricas para la salida de pulso y alarma. (pulso de salida)

- Salida del Pulso:
  - Activa: 24 VDC ( $\pm 10\%$ ) energía, 150 mA
  - Pasiva: 2.5 a 60 VDC energía, 1.5 Amps
- Salida de alarma:
  - Activa: energía de 24 VDC ( $\pm 10\%$ ), 100 mA
  - Pasiva: energía 2.5 a 60 VDC, un ampere



**Figura 9**  
**Conexiones por cable**  
**Tarjeta de Cableado Interna**

**Tarjeta de lazo/energía en la Cubierta Electrónica**



**Figura 10**  
Cubierta de sonda

**Conexiones de cableado remoto**

Belden 8104 Max 200 pies (60 metros) Color de cable	Belden 8305 Max 500 pies (150 metros) Núm de cable	TB2 conexión a cubierta de sonda	TB1 Conexión de tarjeta de circuito
Verde/blanco	1	1	1
Blanco/verde	2	2	2
Azul/blanco	3	3	3
Blanco/azul	4	4	4
Café/blanco	5	5	5
Blanco/café	6	6	6
Naranja/blanco	7	7	7
Blanco/naranja	8	8	8
	9	9	9
	10	10	10
Blindaje	Blindaje	No se usa	11

**2.4.5 Electrónica remota**

Si la electrónica se instala lejos de la sonda, se proporciona una tarjeta remota con bloques terminales en la cubierta de sonda. Para longitud de cable de hasta 200 pies, la conexión entre la sonda y la electrónica debe ser un cable blindado de 8 conductores (Belden 8104). Para longitudes de hasta 500 pies, se usa un cable blindado de 10 conectores (Belden 8305). Esta longitud de cable puede ajustarse en campo. Si se usa un cable diferente al Belden recomendado, las siguientes son las máximas resistencias que deben usarse:

8 Conductores—máxima resistencia de 5.4 ohms

10 Conductores—máxima resistencia de 10.0 ohms

**Precaución:** La sonda y la electrónica se calibran y embarcan como un juego. El número de modelo se indica tanto en la etiqueta de la electrónica como en el de la sonda; verifique que sean la misma.

**2.4.5.1 Cableado de sonda**

La cubierta de sonda contiene una tarjeta remota con bloques terminales para facilitar el cableado entre la sonda y la electrónica. Se requiere un cable de interconexión blindado de 8 hilos (Belden 8104) o de 10 hilos (Belden 8305) desde la cubierta de sonda hasta el instrumento. Vea la Figura 10 para las conexiones de cable dentro de la cubierta de sonda y cableado remoto desde la cubierta de sonda hasta la electrónica.

1. Retire la energía eléctrica al instrumento.
2. Retire y desconecte el módulo de pantalla si está incluido.
3. Retire los dos sujetadores hexagonales usando un socket de 1/4". Esto retirará un módulo que consiste en la tarjeta del circuito procesador y la tarjeta del circuito de lazo de energía.
4. Desconecte las conexiones eléctricas en J1 de la tarjeta de lazo de energía.
5. El cableado de la sonda se hace a TB1 en el mismo lado que la tarjeta de lazo de energía. Vea Figura 10.
6. Conecte de nuevo las conexiones eléctricas en J1.
7. Reensamble la cubierta de circuito en la cubierta. Asegúrese que el cableado de sonda no se atore entre los reducidos espacios en la tarjeta de circuito y los lazos de ajuste en la cubierta.
8. Reinstale el módulo de pantalla si se incluye.
9. Aplique energía al instrumento.

## 2.5 Configurando el transmisor

La electrónica del TA2 es fácil de ajustar y configurar a las especificaciones del usuario. Al especificarse con la orden, los ajustes de configuración se programan en el instrumento en fábrica. Si no, o si el usuario quiere modificar los ajustes de configuración, siga estas instrucciones para configurar el instrumento. La estructura primaria del software se divide en ocho grupos primarios:

Valores medidos	Ver valores seleccionados
Configuración básica	Configuración de información esencial
Configuración I/O	Configura todas las funciones de entrada/salida
Configuración avanzada	Configuración adicional que afecta operación de unidad
Info de dispositivo	Proporciona información del instrumento
Diagnósticos	Prueba oper de instrumento
Configuración de fábrica	Info de calibración de fábrica
Modo ejecución	Modo de operación normal

Toda la información necesaria puede ingresarse usando el teclado de 4 botones localizado en el módulo de pantalla o vía HART si se incluye. Si el TA2 incluye HART, puede usarse *PACTware™* para ver o cambiar la configuración.

NOTA: El módulo de pantalla puede rotarse en incrementos de 90 grados. Retire la cubierta, quite los dos tornillos que sostienen la cubierta, gírelo al lugar deseado y coloque el módulo de nuevo. Vea figura 11.

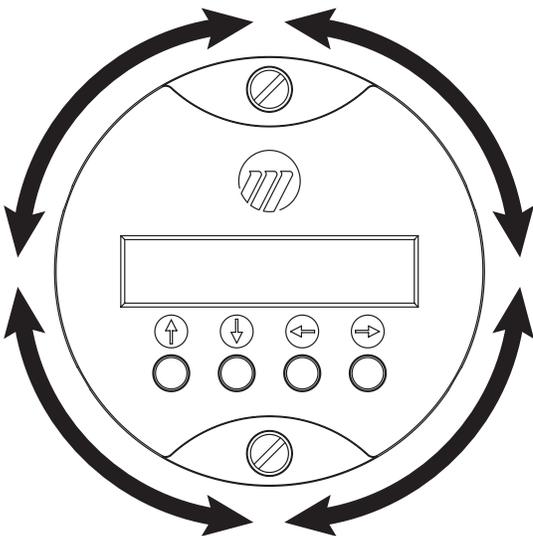


Figura 11

El módulo de pantalla puede rotarse

### 2.5.1 Inicialización

Cuando se aplica energía al TA2 por primera vez, hay un periodo corto de inicialización para que el sensor alcance estabilización. Durante este tiempo el TA2 enviará una señal de 4 mA y la pantalla (si tiene) mostrará “Iniciando.”

Sólo después de que el sensor se haya estabilizado y se obtenga una medición de flujo válida, la pantalla mostrará la medición de flujo. La señal de salida se activa y el totalizador comienza a contar.

## 2.5.2 Teclado de operador

El TA2 tiene una interfase de usuario local que usa una pantalla (LCD) de 2 líneas x 16 caracteres y un teclado de 4 botones. Todos los datos de medición e información de configuración se muestran en el LCD.

El TA2 se configura con una estructura de menú tipo “árbol” que facilita entrar a ramas del árbol para configurar varios parámetros. Los 4 botones tienen diferentes funciones para varios modos de operación en la estructura del menú.

### 2.5.2.1 Modo transversal de menú

Botones		Acción
	Arriba	Se mueve al menú previo
	Abajo	Se mueve al siguiente punto del menú
	Atrás	Retrocede un nivel a la rama previa más alta
	Enter	Entra en la rama de menor nivel

### 2.5.2.2 Selección de lista de ítems

Los datos se seleccionan de una lista de entradas pre-especificadas. Cuando se presiona Enter  en un menú los siguientes modos están disponibles. El símbolo (↓) se muestra en la esquina izquierda de la segunda línea para indicar que varias selecciones están disponibles.

Botón		Acción
	Arriba	Se mueve a la selección previa en la lista
	Abajo	Se mueve a la siguiente selección en la lista
	Atrás	Regresa al modo anterior sin cambiar la selección
	Enter	Acepta la selección y regresa al modo de menú transversal

NOTA: Si no se presiona una tecla por 5 minutos, la pantalla regresa al modo de ejecución.

### 2.5.2.3 Entrada numérica

El Modo de Entrada Numérica se usa para ingresar valores numéricos. Se entra a este modo cuando la tecla Enter se presiona en un menú que requiere entrada de un valor numérico. Los datos se ingresan en la posición del cursor:

Botón		Acción
	Arriba	Se mueve al siguiente dígito (0,1,2,3...9). Si se mantiene presionado, el conteo avanza hasta que se suelta. La posición de la derecha cicla entre “-” (símbolo menos) y vacío.
	Abajo	Se mueve al anterior dígito (9,8,7,6...0). Si se mantiene presionado, el conteo avanza hasta que se suelta. La posición de la derecha cicla entre “-” (símbolo menos) y vacío.
	Atrás	Mueve el cursor a la izquierda y borra el dígito. Si el curso se encuentra en la posición izquierda, el valor entero es borrado y se muestra el valor guardado previamente.
	Enter	Mueve el cursor a la derecha. Si el cursor se encuentra en una posición vacía, el nuevo valor se salva y la pantalla regresa al menú previo.

NOTA: Las entradas numéricas están justificadas a la izquierda y los valores nuevos se ingresan de izquierda a derecha. Puede ingresarse un valor decimal después que se ingresa el primer dígito. La posición izquierda se usa para el símbolo negativo “-” o en blanco lo que implica un valor positivo.

#### 2.5.2.4 Modo de ingreso de caracteres

Este modo se usa comúnmente cuando se ingresa una nueva etiqueta local al TA2. La etiqueta local desde el envío de fábrica es “MAGNETROL TA2” y puede cambiarse para permitir al usuario identificar el instrumento con la línea de etiqueta real del instrumento o servicio. Cuando se ingresa este modo, un cursor marca el carácter de la izquierda en la segunda línea.

Botón		Acción
	Arriba	Se mueve al siguiente caracter (Z, Y, X, W, ...). Si se mantiene presionado, los caracteres rotan hasta que se suelta.
	Abajo	Se mueve al caracter previo (A, B, C, D, ...). Si se mantiene presionado, los caracteres rotan hasta que se suelta.
	Atrás	Mueve el cursor a la izquierda. Si el cursor se localiza en la posición izquierda, sale de la pantalla sin cambiar los caracteres originales
	Enter	Mueve el cursor a la derecha. Si el cursor se localiza en la posición derecha, el nuevo valor se guarda y la pantalla regresa al menú previo

#### 2.5.2.5 Modo digital de Incremento/Decremento

El modo de entrada digital Incremento/Decremento se usa con algunas pantallas para cambiar valores numéricos.

Botón		Acción
	Arriba	Aumenta el valor en pantalla. Si se mantiene presionado los dígitos rotan hasta que se suelta. Dependiendo de qué pantalla se revisa, la cantidad del incremento puede cambiar por un factor de 10 después de que el valor fue alterado 10 veces.
	Abajo	Disminuye el valor del nivel. Dependiendo de qué pantalla se esté revisando, la cantidad del decremento puede cambiar por un factor de 10 después que el valor ha sido disminuido 10 veces
	Atrás	Regresa al menú previo sin cambiar el valor original que es inmediatamente mostrado.
	Enter	Acepta el valor desplegado y regresa al menú previo

---

### 2.5.3 Contraseña

Un sistema de protección con contraseña restringe el acceso a porciones del menú que afecta la operación y configuración de la unidad.

La contraseña de usuario predefinida instalada en el TA2 en fábrica es 0 que efectivamente deshabilita la característica de contraseña de usuario. Esto permite realizar una configuración completa sin ingresar contraseña.

Si se desea, puede ingresarse una contraseña de usuario nueva en Configuración Avanzada en la pantalla Nueva Contraseña. La contraseña puede cambiarse a cualquier valor numérico hasta 255. Una vez que la contraseña se ha cambiado del valor predefinido en fábrica de 0 entonces se solicitará la nueva contraseña cuando cualquier valor de configuración se cambie.

### 2.5.4 Revisión de Menú de Configuración

La configuración del TA2 se realiza usando una estructura de menú tipo árbol. La tabla siguiente muestra una revisión del menú de mayor nivel. Esta estructura de configuración básica se usa tanto en la interfase de usuario usando el teclado y la pantalla de 16 caracteres como en la estructura de menú HART (vea sección 2.6.3).



---

## 2.5.5 Modo Ejecución

El Modo Ejecución es el estado normal del TA2. El usuario tiene la opción de seleccionar valores mostrados como flujo, masa, temperatura, flujo totalizado, Etiqueta, unidades de usuario o salida mA. Estos valores cambian en la pantalla en intervalos de 2 segundos durante la operación. El Modo Ejecución aparece al encender o después de un periodo de 5 minutos sin que se presionen teclas.

El menú principal se usa para ingresar a varias subrutinas. Desde el Menú Ejecución, presione cualquier tecla para ingresar al Menú Principal. A continuación se describen las posibles selecciones.

## 2.5.6 Valores Medidos

El menú de Valores Medidos se usa para mostrar los valores actuales medidos por el TA2 y determinar qué valores se mostrarán en pantalla en el modo ejecución. Ingrese a esta sección presionando  cuando se muestre Valores Medidos en el Menú Principal.

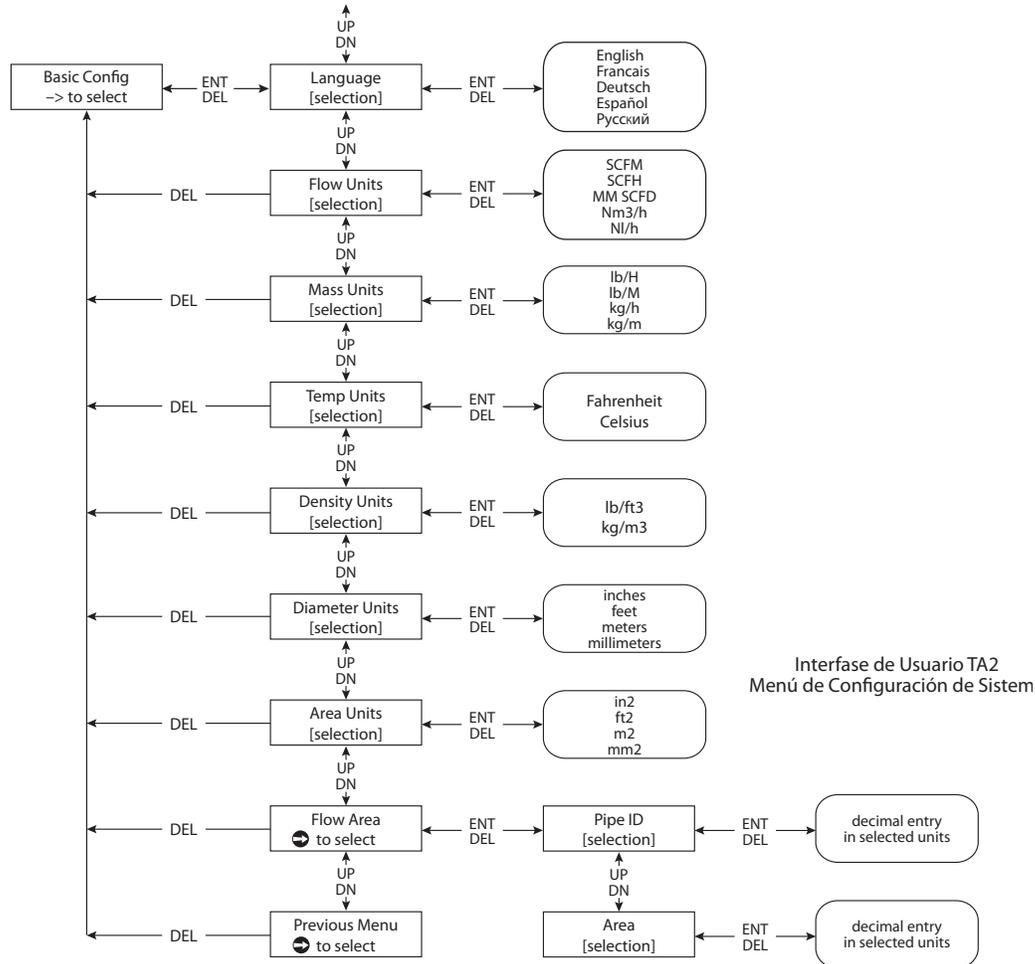
Desde fábrica, el Menú Inicio mostrará la etiqueta y el valor de flujo. Para añadir o quitar parámetros, desde el Menú Inicio presione la tecla . Use las teclas  o  para añadir (On Main Disp) o quitar (Off Main Disp) variables. Para regresar al Menú Inicio giratorio, sólo presione la tecla  dos veces.

Note que la corriente del Segundo Lazo (AO2 Corriente Lazo) y Estado de Alarma están disponibles sólo en unidades donde estas opciones han sido compradas.



## 2.5.7 Menú de Configuración Básico

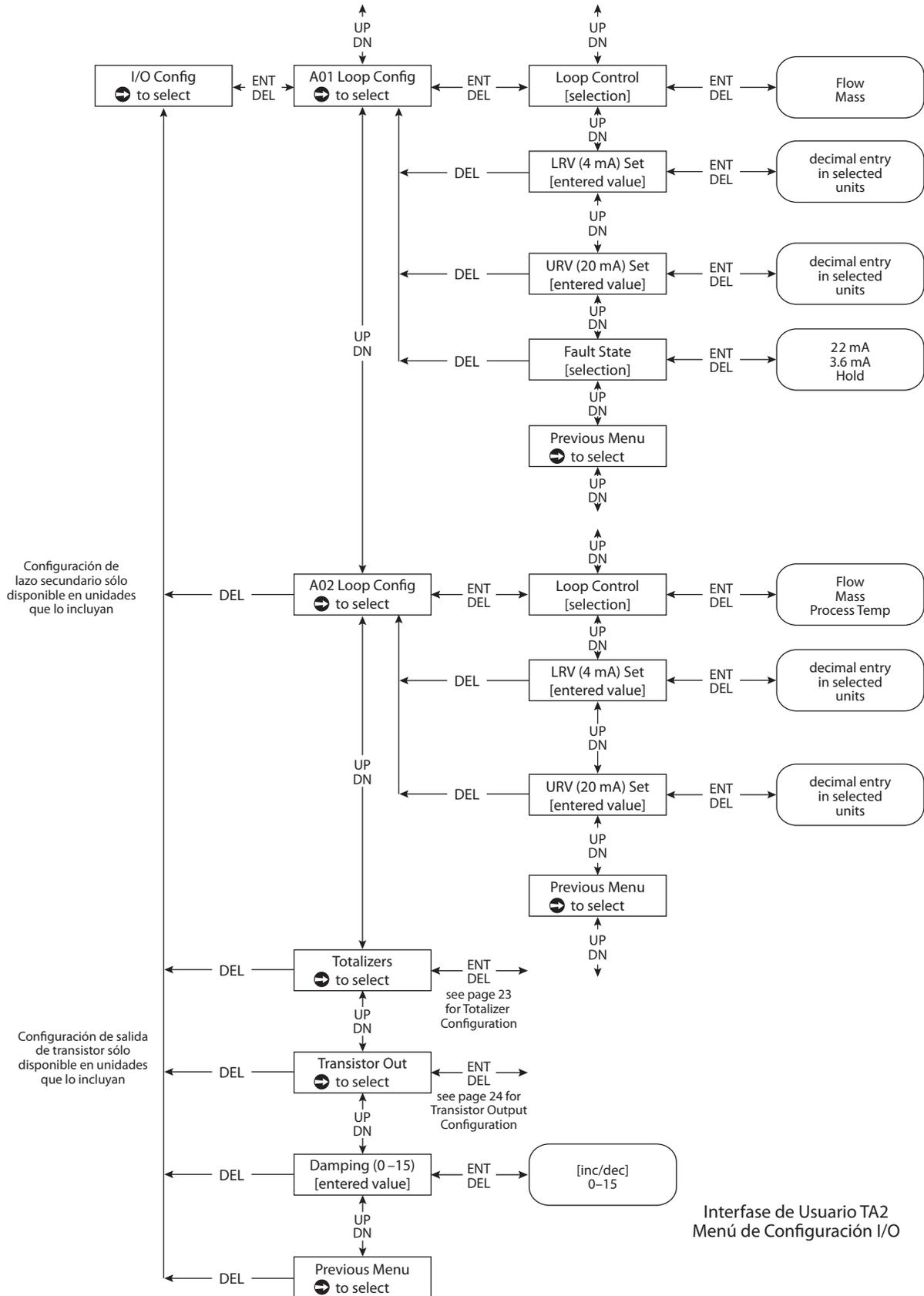
El menú de Configuración Básico se usa para seleccionar las unidades en pantalla e ingresar información específica para la aplicación. Ingrese a esta sección presionando Enter cuando se muestre Config Básica en el Menú Principal. Para calcular flujo o masa, es necesario ingresar con exactitud el área interior del tubo o ducto. Si el tubo o ducto es circular, sólo ingrese el diámetro interior; el área de sección transversal del tubo se calcula automáticamente. Si el ducto es rectangular, no ingrese el diámetro y directamente ingrese el área de sección transversal en la sección de área. El instrumento calculará un diámetro equivalente.



Parámetro de configuración	Explicación
Idioma	El TA2 puede configurarse en Inglés (valor predeterminado), Francés, Alemán, Español o Ruso
Unidades de flujo	Seleccione SCFM, SCFH, MM SCFD, Nm³/h, NI/h. Si se desean otras unidades de flujo, pueden usarse Unidades de Usuario en el Menú de Configuración Avanzado
Unidades de masa	Seleccione lbs/H, lbs/M, Kg/h, Kg/m. Si se desean otras unidades de flujo, pueden usarse Unidades de Usuario en el Menú de Configuración Avanzado
Unidades de temperatura	Seleccione Fahrenheit, Celsius
Unidades de densidad	lb/ft³, kg/m³
Unidades de diámetro	Seleccione pulgadas, pies, metros, mm
Unidades de área	in² (pulgs cuadradas), ft² (pies cuadrados), m² (m cuadrados), mm² (mm cuadrados)
Área de flujo	El TA2 necesita el tamaño del tubo o área de flujo para calcular adecuadamente el rango de flujo. Puede ingresarse especificando el perfil del tubo o el cuerpo de flujo o ingresando el área de flujo. Las unidades de medición se especifican arriba.

## 2.5.8 Menú de Configuración I/O

El menú de Configuración Entrada/Salida se usa para ajustar las operaciones de la salida 4–20 mA, el totalizador y la salida alarma/pulso.



La página previa muestra el menú de configuración I/O para ajustar el lazo 4-20 mA, los Totalizadores y el Retraso. El TA2 básico tiene un lazo 4-20 mA sencillo conocido como AO1. Opcionalmente el TA2 puede suministrarse con un lazo 4-20 mA conocido como AO2 y una Salida de Transistor que puede configurarse para proporcionar ya sea una Salida de Pulso o una Salida de Alarma (vea página 10 para especificaciones). El menú de configuración para los Totalizadores se muestra en la página 23 y la salida del Transistor se muestra en la página 24.

Parámetro de configuración	Explicación
Control de Lazo	Seleccione qué medición (Flujo o Masa) controlará la salida lazo mA (AO1). El AO2 permite seleccionar un valor mA para Temperatura, Flujo o Masa; la selección pre-determinada es Temperatura.
Ajuste LRV (4 mA)	Ingrese el Valor de Rango Inferior deseado (LRV) o el valor 4 mA
Ajuste URV (20mA)	Ingrese el Valor de Rango Superior deseado (URV) o el valor 20 mA
Estado de Falla	Seleccione <b>3.6 mA</b> , <b>22 mA</b> o <b>Hold</b> (último valor). Note que el Estado de Falla sólo es configurable en el lazo primario (AO1).
Menú previo	El Menú Previo sale del Menú de Configuración 4-20 mA

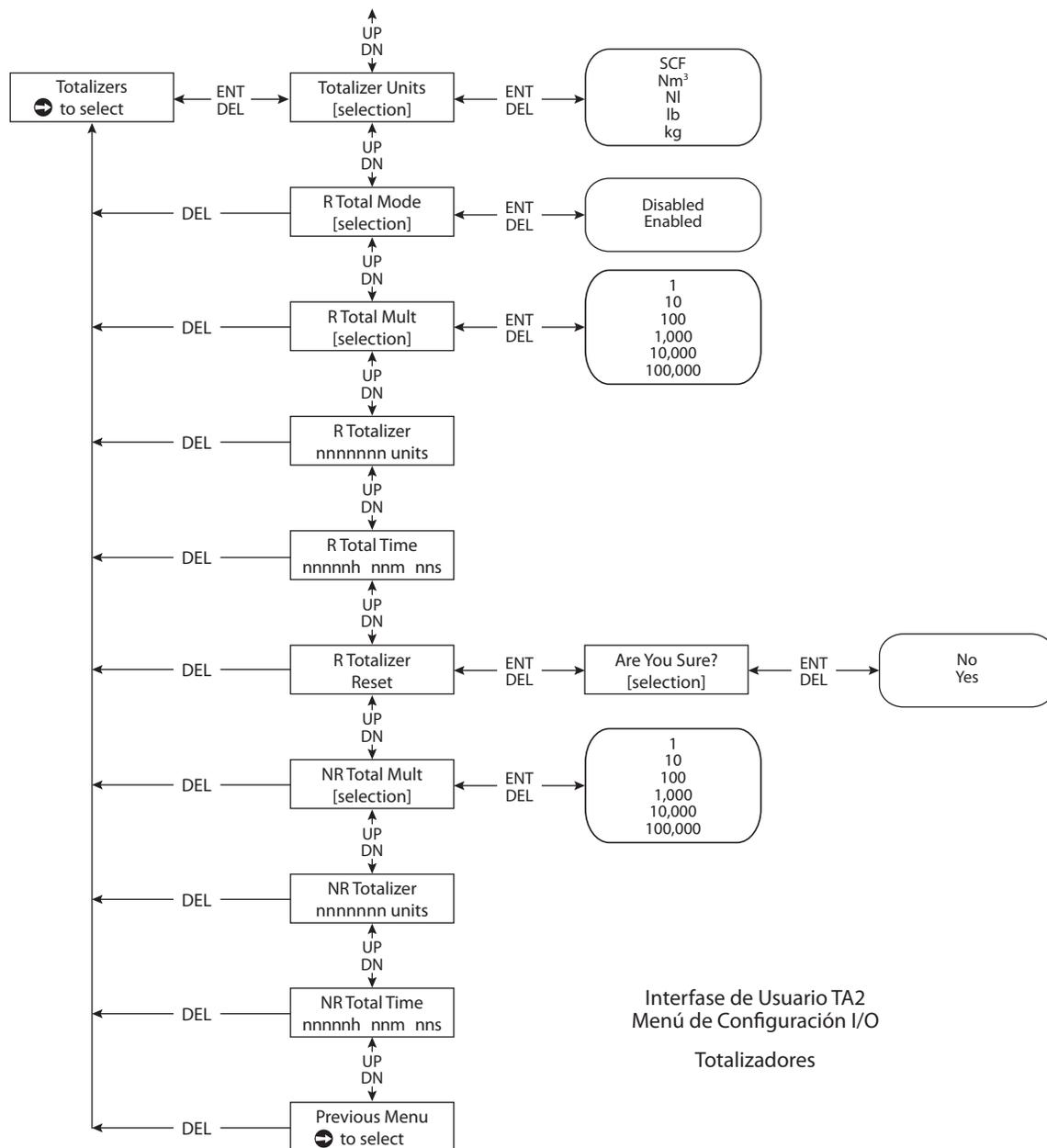
Parámetro de configuración	Explicación
Totalizador	El TA2 proporciona un totalizador reiniciable y uno no reiniciable. La información de configuración de los totalizadores se encuentra en la página 23.
Salida de Transistor	Proporciona una salida de pulso que es proporcional al rango de flujo o una alarma que puede usarse como un indicador de alto o bajo flujo. La información de configuración inicia en la página 24.
Retraso	Incrementando el retraso se aligera la pantalla y la salida de lazo del TA2. Puede usarse en casos donde la turbulencia causa fluctuaciones en la medición. El valor de retraso se expresa en límites de tiempo. Una constante de tiempo de un segundo significa que con un cambio de flujo abrupto, el valor de flujo medido alcanzará aproximadamente el 63% del nuevo valor en un segundo y aproximadamente 99% del nuevo valor el 5 segundos. el valor inferior es 0 lo que significa nada de retraso (además del tiempo de respuesta inherente del sensor); el límite superior es 15 segundos.

### 2.5.9 Totalizador

El totalizador proporciona siete dígitos de resolución. En el evento de una indicación falsa, el totalizador no acumulará. Cuando el valor en el totalizador exceda 9,999,999, éste se reiniciará. El Tiempo Total seguirá contando.

Tanto el totalizador reiniciable como el no re-iniciable tienen factores de multiplicación individuales que se usan para prevenir reinicios frecuentes y pérdida potencial de datos.

El dato del Totalizador se almacena en memoria no volátil, lo que elimina la necesidad de baterías de respaldo. El dato se escribe cada hora.

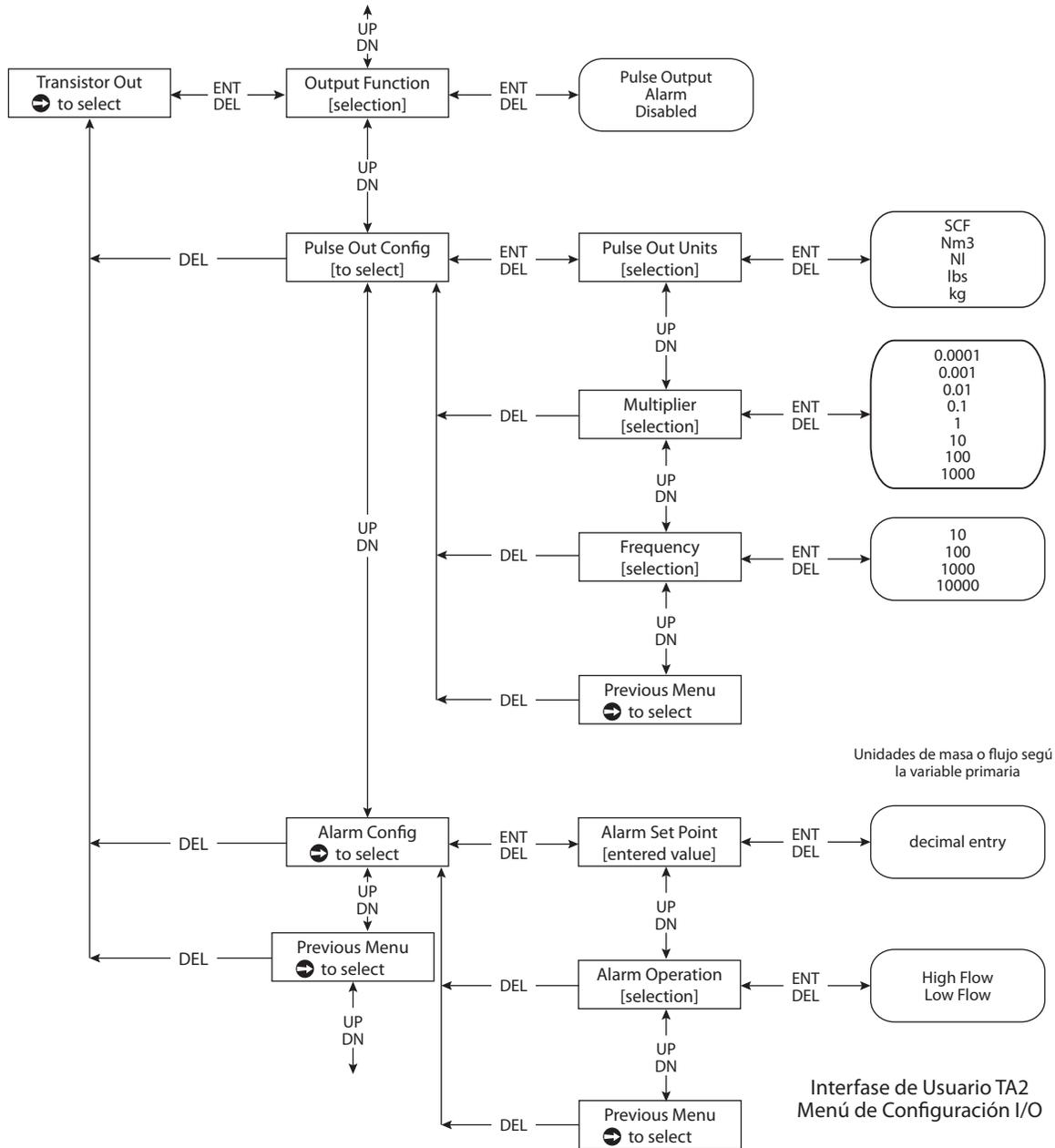


Interfase de Usuario TA2  
Menú de Configuración I/O  
Totalizadores

Parámetro de configuración	Explicación
Unidades del Totalizador	Las Unidades del Totalizador permite la selección de las unidades de los totalizadores reiniciable y no-reiniciable. Seleccione SCF (pies cúbicos estándar), Nm <sup>3</sup> (metros cúbicos normales), NI (Litros normales), lb (libras) o kg (Kilogramos).
Modo Total R	Modo Total R permite al usuario apagar o encender el totalizador reiniciable. Predeterminado, encendido
Mult Total R	El Mult Total R permite la selección del multiplicador que será usado en el totalizador reiniciable. La función del multiplicador es tal que si las unidades son SCF y el multiplicador se ajusta a 100, éste se incrementará cada 100 SCF. El valor predeterminado es 1.
Totalizador R	Esta es una pantalla de sólo-lectura que muestra el valor presente del totalizador reiniciable
Tiempo Total R	Esta es una pantalla de sólo-lectura que muestra el tiempo que ha pasado desde que el totalizador reiniciable fue reiniciado
Reinicio Totalizador R	La pantalla de Reinicio Totalizador R permite al usuario reiniciar el flujo total y el tiempo transcurrido del totalizador reiniciable a cero. Como esta acción perderá permanentemente el dato, hay una pantalla donde se elige "estás seguro?".
Mult Total NR	El Mult Total NR permite seleccionar el multiplicador a usarse para el totalizador no reiniciable. La función del multiplicador es tal que si las unidades son SCF y el multiplicador se ajusta a 100, entonces el totalizador aumentará por cada 100 SCF. el valor predeterminado es 1000.
Totalizador NR	Esta es una pantalla de sólo-lectura que muestra el valor del totalizador no reiniciable.
Tiempo Total NR	Esta es una pantalla de sólo-lectura que muestra el tiempo que corresponde al valor del totalizador NR.

## 2.5.10 Salida de Transistor

La salida de transistor opcional puede configurarse para proporcionar una salida de pulso proporcional al rango de flujo o indicación de alarma donde la salida puede servir como indicador de alarma de alto o bajo flujo. Cuando se usa como salida de pulso puede aplicarse un factor de multiplicación. Una selección de frecuencia máxima asegura que la salida de pulso del TA2 no exceda la frecuencia máxima permisible de cualquier contador externo. El predefinido es 10 KHz.



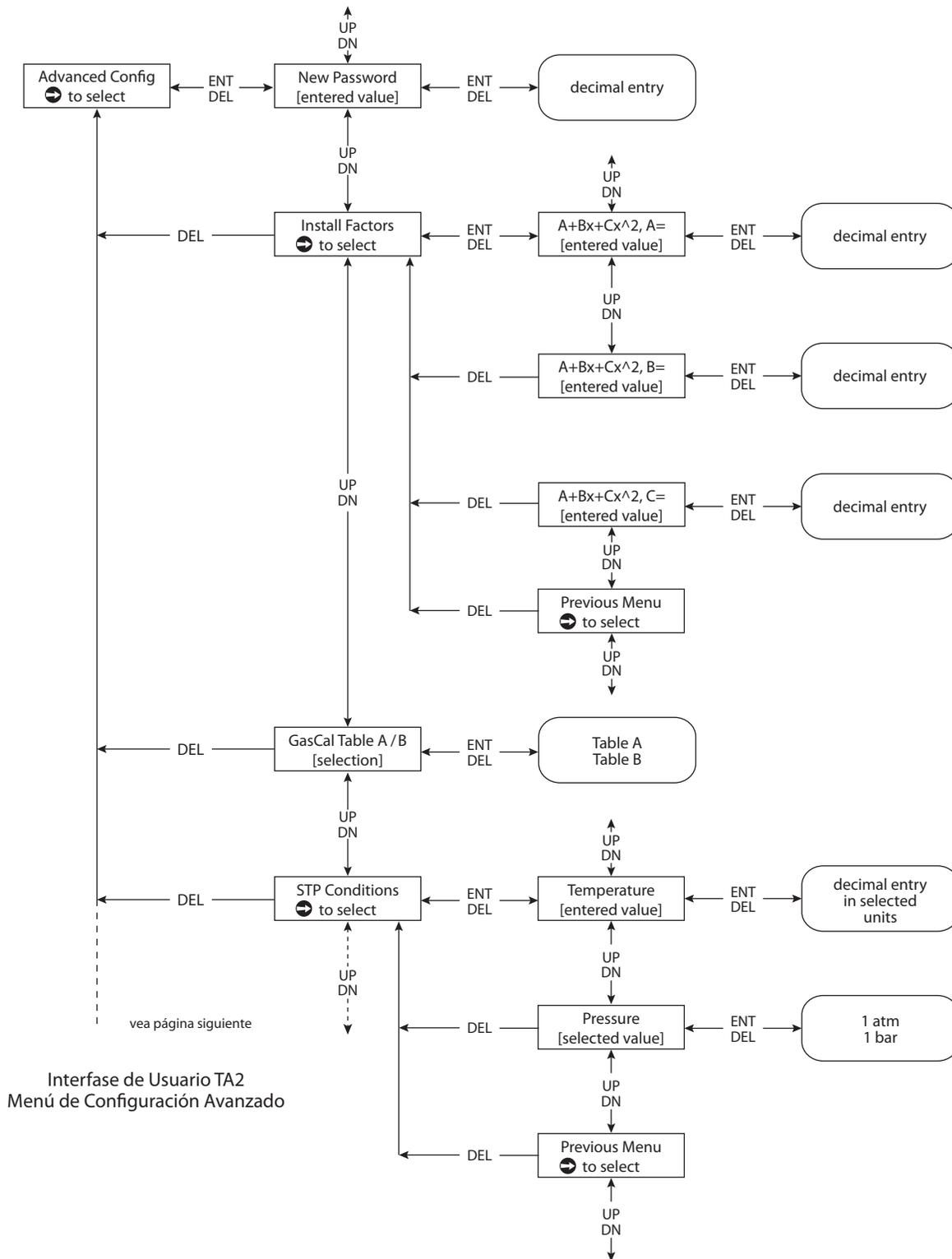
Parámetro de configuración	Explicación
<b>Función de Salida</b>	Selecciona la operación de la salida de transistor. Puede ajustarse como Salida de Pulso, Alarma o Apagado. El predeterminado es Apagado.
<b>Unidades de salida de pulso</b>	Permite elegir unidades para la salida de pulso. Selecciona SCF (pies cúbicos estándar), Nm <sup>3</sup> (mts cúbicos normales), NI (lts normales), lb (libras) o kg (Kilogramos).
<b>Multiplicador</b>	Use este factor para igualar la salida de pulso del TA2 con la entrada del contador o totalizador remoto. El valor representa el rango de flujo en unidades selectas que corresponden a una salida de pulso. Por ejemplo, vea sección 2.5.10.1
<b>Frecuencia</b>	Seleccione salida de frecuencia máxima del TA2. Este debe igualar la frecuencia de entrada máxima del contador/totalizador externo. Por ejemplo: un totalizador mecánico tendrá una frecuencia máxima menor.
<b>Punto de Ajuste de Alarma</b>	Ingrese el punto de ajuste deseado para la alarma. Las unidades son las mismas que las seleccionadas en el control de lazo AO1. Los contactos de alarma cambiarán estado cuando se alcance este valor. Hay una histéresis integrada que requiere que el flujo cambie 10% para que el interruptor se reinicie.
<b>Operación de Alarma</b>	Seleccione Flujo Alto o Flujo Bajo. Al seleccionar Flujo Bajo, los contactos permanecerán cerrados en rangos de flujo encima del valor de punto de ajuste y se abrirán cuando el rango de flujo sea igual o menor al valor del punto de ajuste ingresado. Si se selecciona Flujo Alto, los contactos permanecerán cerrados en rangos de flujo por debajo del valor de punto de ajuste y se abrirán cuando el rango de flujo sea igual o mayor al punto de ajuste ingresado.

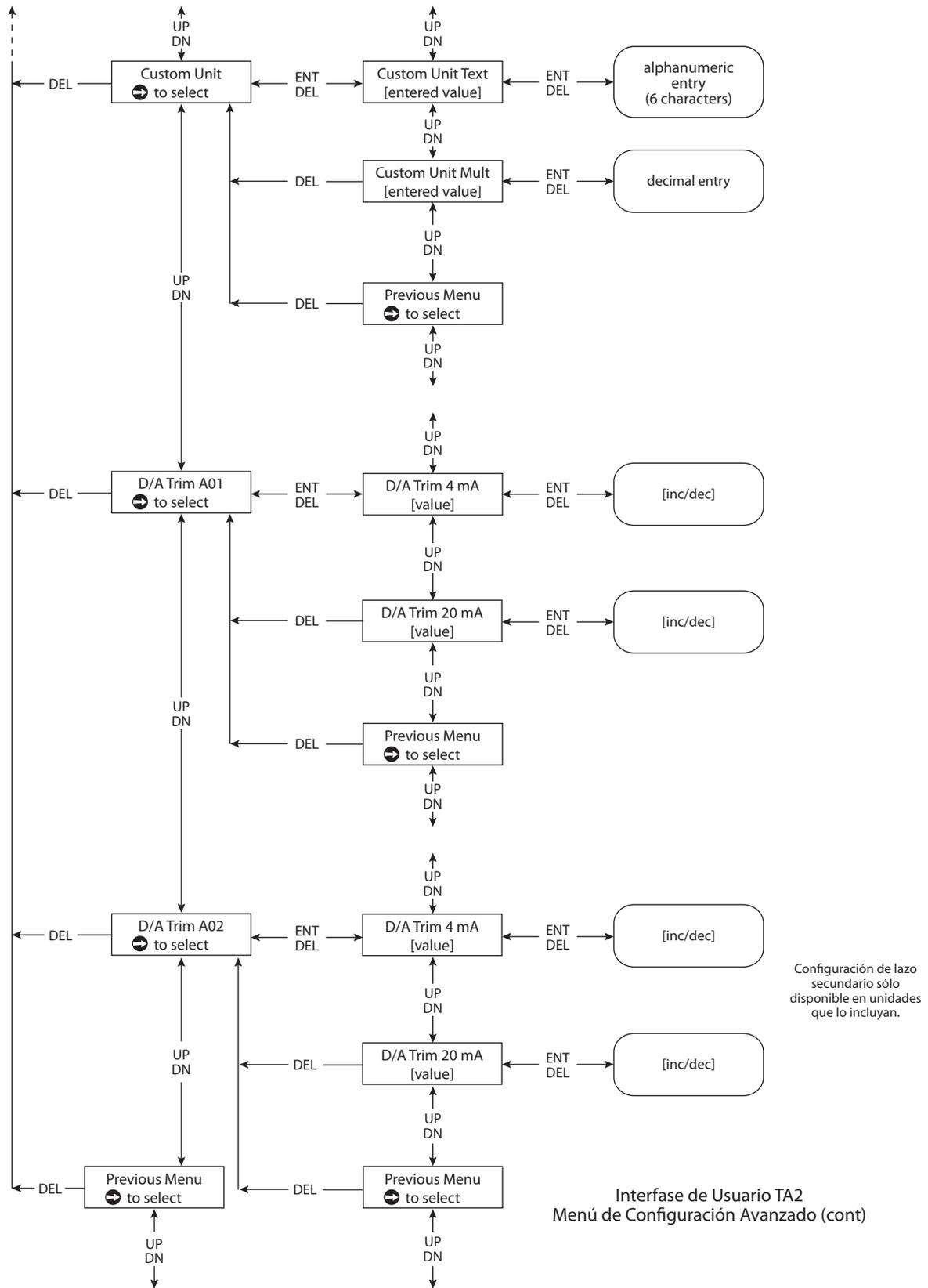
### 2.5.10.1 Ejemplo de cálculo de rango de flujo

Rango de flujo de 7500 SCFH. Unidades de pulso de salida basadas en SCF. Usando un multiplicador de 0.001, el rango de pulso será:  $7500 / (3600 \times 0.001) = 2,083 \text{ Hz}$ .

## 2.5.11 Menú de Configuración Avanzado

El Menú de Configuración Avanzado ajusta parámetros avanzados que pueden requerirse ocasionalmente para la correcta operación del TA2.





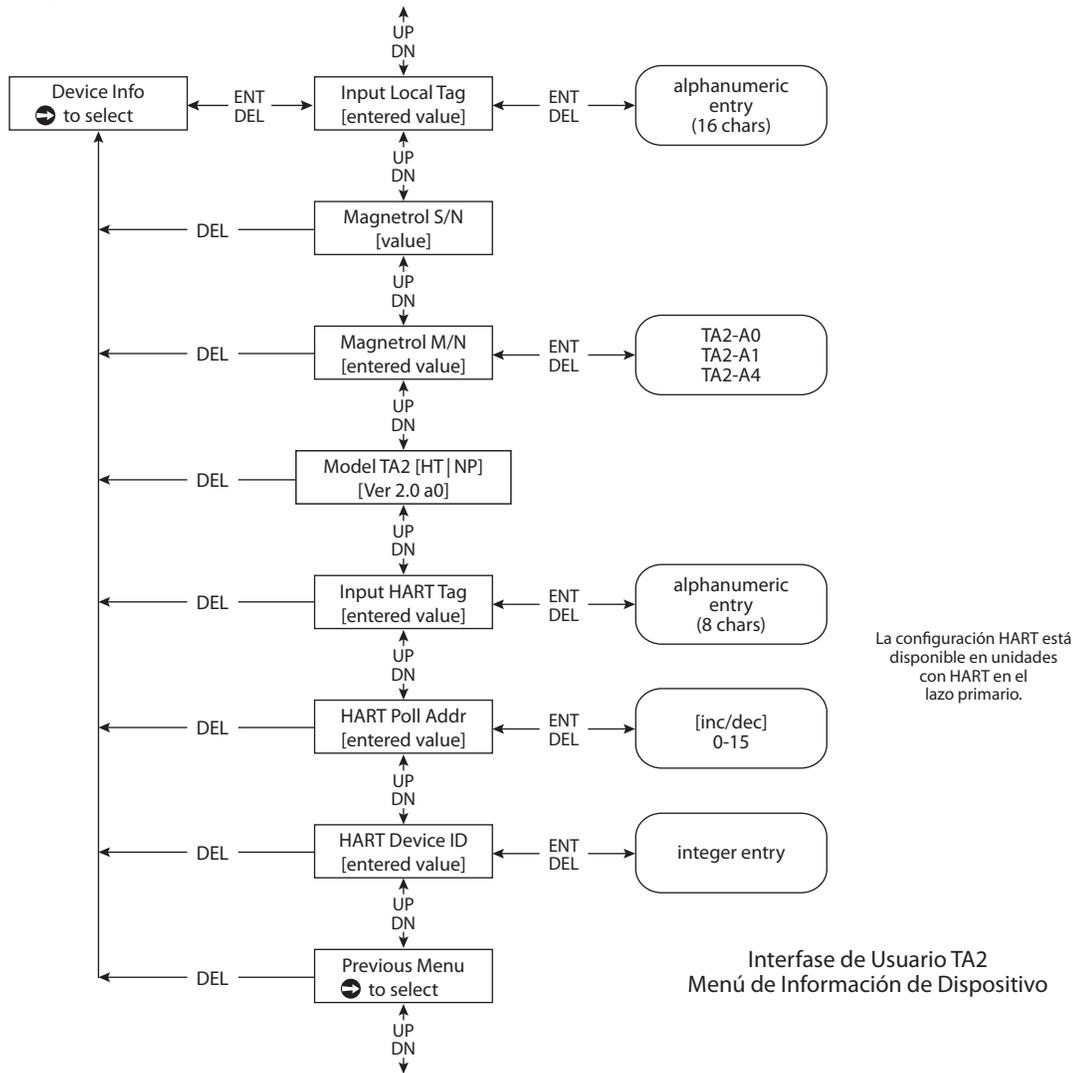
Parámetro de configuración	Explicación
Nueva contraseña	La contraseña predeterminada es 0 que efectivamente apaga la característica de contraseña. Esto permite que la configuración se modifique sin ingresarla. Si se desea, puede ingresarse una contraseña diferente en la pantalla Nueva Contraseña. Puede cambiarse a cualquier valor numérico hasta 255. Si se cambia del valor predeterminado 0, la nueva contraseña será solicitada cuando se cambie cualquier valor de configuración. Si el usuario cambia la contraseña, la pantalla mostrará un valor encriptado. Contacte al Soporte Técnico MAGNETROL con este valor para determinar la contraseña real que fue asignada.
Factores de Instalación	Permite al usuario ingresar factores de ajuste en campo para adecuar la medición de flujo. Esto puede deberse a consideraciones del perfil de flujo. La formula es una ecuación polinómica de segundo orden donde flujo ajustado = $a + bx + cx^2$ donde x son las unidades de Control de Lazo AO1 (salida análoga 1). Los ajustes lineales (cambiar el factor B) son los más sencillos. Asegúrese que las unidades de medición estén finalizadas antes de que los Factores sean determinados. Cambiar las unidades de medición después de que los Factores de Instalación se calculan puede resultar en el reinicio de los factores y un mensaje de advertencia.
Tabla Cal Gas A/B	Permite al usuario seleccionar calibración para dos diferentes gases. Si se ordena con calibración para dos diferentes gases, entonces cada tabla de gas representa el dato de calibración para cada uno. Si se calibra para un gas diferente al aire, la tabla "A" representará los datos de calibración para el gas especificado y la tabla "B" representará los datos para aire dentro de un rango de calibración seleccionado. Las dos tablas de gas pueden usarse para diferentes rangos del mismo gas.
Condiciones STP	Permite al usuario seleccionar condiciones STP (presión y temperatura estándar). También conocidas como condiciones estándar o condiciones normales. Puede ingresarse cualquier valor para temperatura. La presión puede ser 1 Atmósfera o 1 Bar. El ajuste de las condiciones STP afectarán los cálculos de flujo.
Texto Unids Usuario	El TA2 permite al usuario crear cualquier unidad de medición de flujo deseada que no se muestre en la opción estándar. El usuario puede seleccionar el texto para las unidades de usuario usando una abreviación de hasta 6 caracteres.
Mult Unit Usuario	Este multiplicador se usa para calcular el valor de unidad de usuario. El valor de unidad de usuario es igual a la variable de control de lazo seleccionada en control de lazo AO1 multiplicado por este valor. Vea ejemplo en la sección 2.5.11.1.
D/A 4mA corte	Permite al usuario ajustar el punto 4 mA. Esto se hace en fábrica; aún así puede haber diferencias en sistemas de control. Para ajustar el punto 4 mA, use las flechas arriba y abajo hasta que el sistema de control indique 4 mA.
D/A 20mA corte	Permite al usuario ajustar el punto 20 mA. Esto se hace en fábrica; aún así puede haber diferencias en sistemas de control. Para ajustar el punto 20 mA, use las flechas arriba y abajo hasta que el sistema de control indique 20 mA.

### 2.5.11.1 Ejemplo de multiplicador de unidad de usuario

Si el control de lazo AO1 se selecciona para ser Nm<sup>3</sup>/h y el usuario desea usar unidades propias en NL/min, el multiplicador 16.67 (1000/60) se usa para ajustar las mediciones de flujo en Nm<sup>3</sup>/h a NL/min.

## 2.5.12 Información de Dispositivo

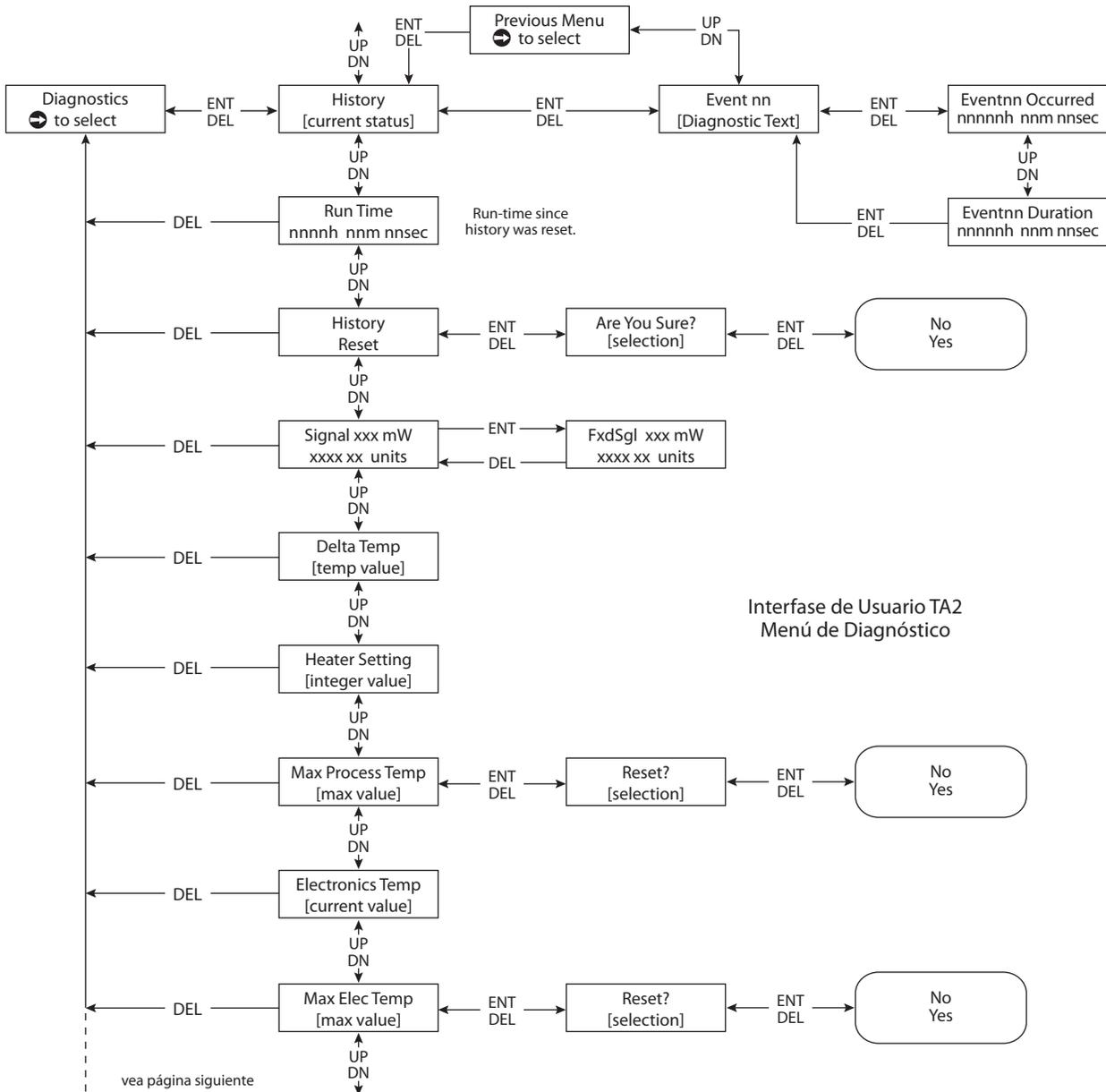
Esta sección se usa para mostrar información acerca del dispositivo. También se muestra la capacidad del usuario de ingresar una etiqueta describiendo la ubicación del instrumento.



Parámetro de configuración	Explicación
Ingrese Etiq Local	Esta etiqueta muestra “MAGNETROL TA2” desde fábrica pero puede cambiarse para describir la aplicación o el número de transmisor. Puede contener un máximo de 16 caracteres. Para la etiqueta se incluyen todas las letras mayúsculas y minúsculas, números y otros caracteres. Vea sección 2.5.2.4 para detalles al ingresar caracteres
MAGNETROL S/N	Muestra el número de serie MAGNETROL del instrumento. Es necesario si se desea información en el futuro del instrumento específico.
MAGNETROL M/N	Muestra los primeros 5 dígitos del número de serie del TA2. Usado por el software para determinar qué pantallas se muestran en este menú de usuario.
Model TA2[ ]	Proporciona información sobre el software usado en esta versión del TA2.
Ingrese Etiq HART	Ingresa una etiqueta HART de hasta 8 dígitos. Esta pantalla sólo es visible en unidades con HART.
HART Direc muest	Selecciona una dirección de muestreo HART de 0 a 15. Ingrese 0 para una instalación única. Ingrese 1-15 para una instalación multipunto. El valor predefinido es 0. Esta pantalla sólo es visible en unidades con HART.
HART ID Disp	Requerido para unidades con HART. Sólo es visible en unidades con HART.

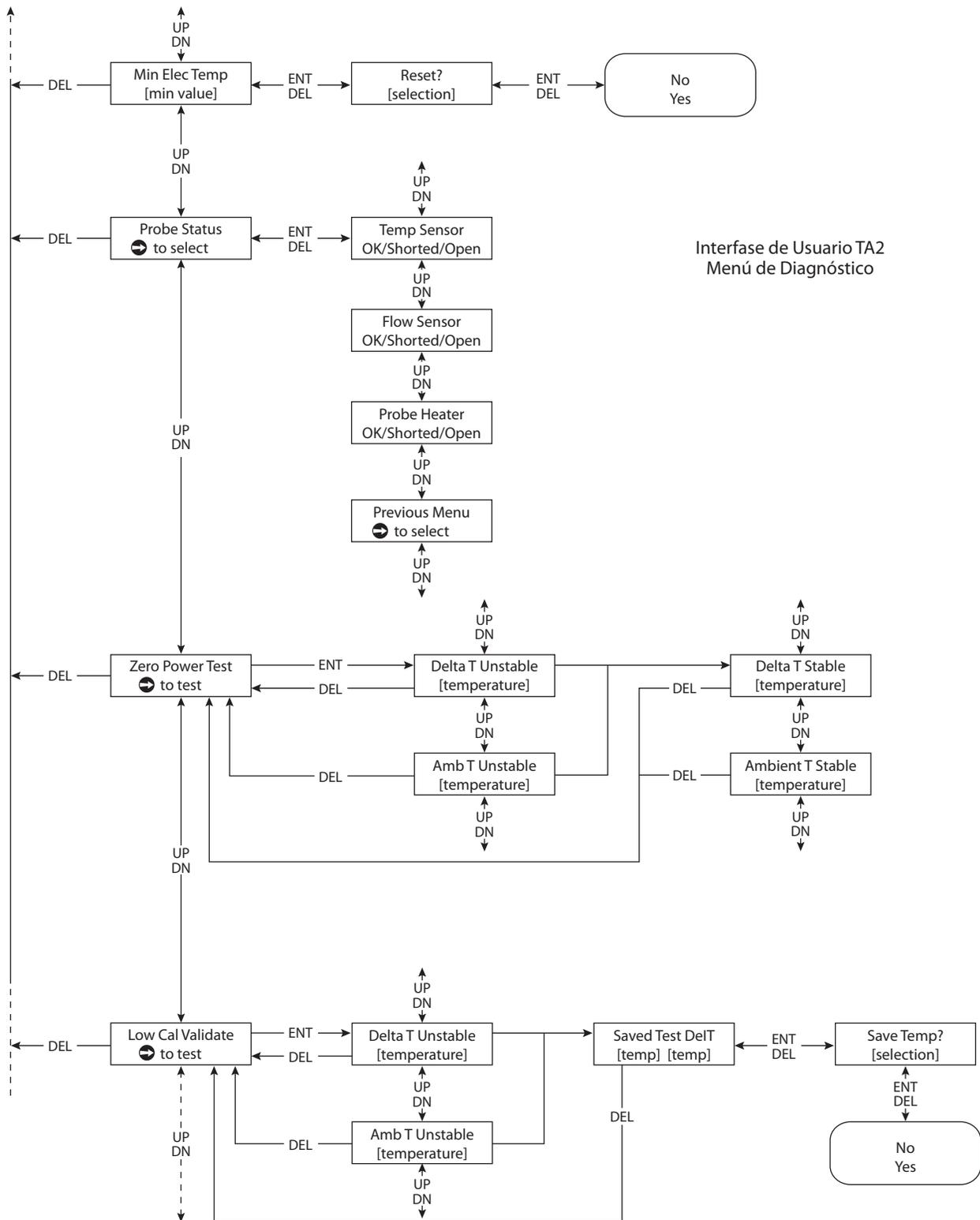
### 2.5.13 Menú de Diagnóstico

El menú de diagnóstico contiene tanto información como pantallas de diagnóstico que pueden ayudar a obtener información en la operación de la unidad y detectar fallas si se presentan advertencias



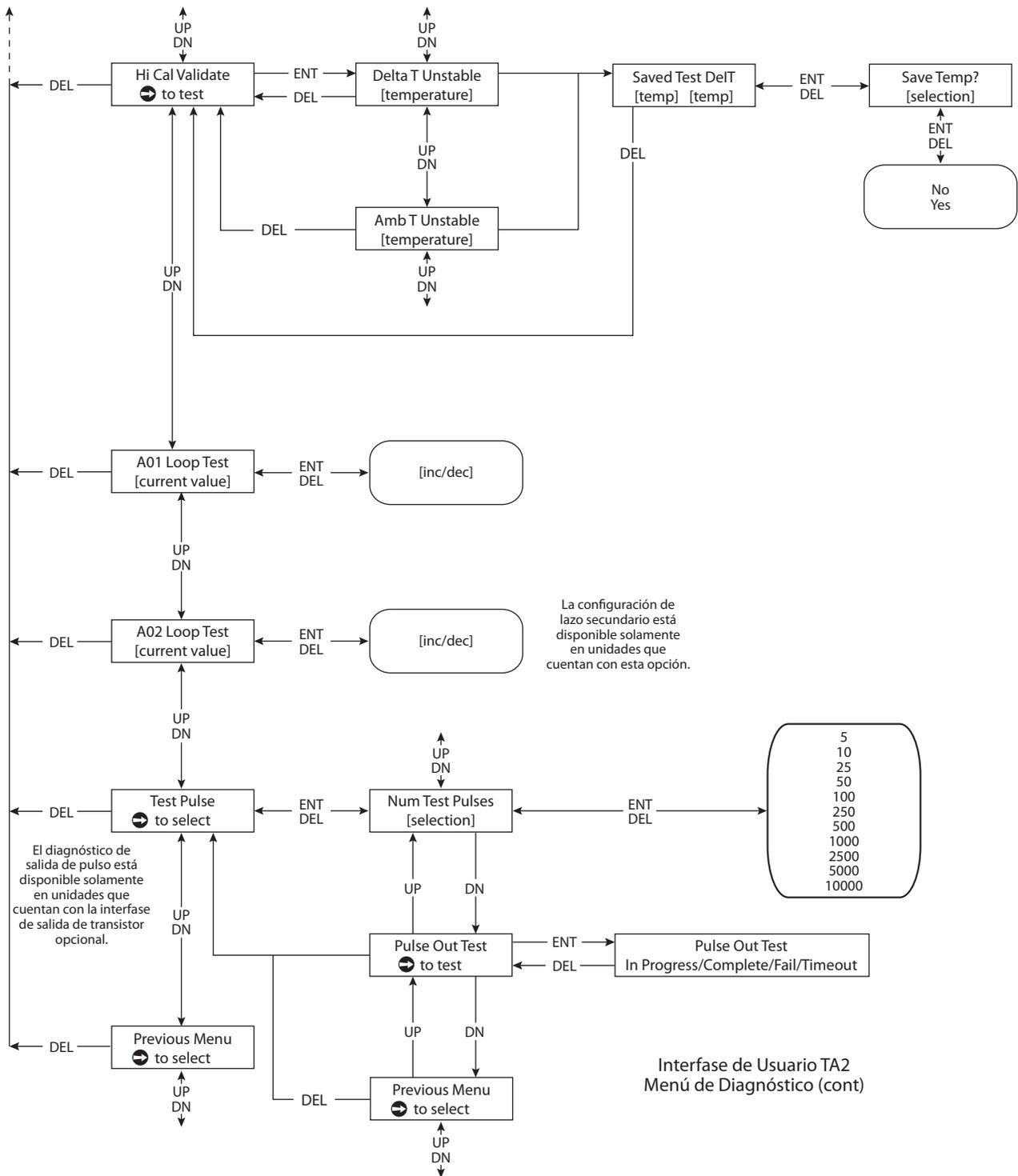
Parámetro de configuración	Explicación
Historial	Muestra el estado presente y la secuencia en que cualquier evento de diagnóstico ha ocurrido. La segunda línea del menú muestra el estado presente. Si no hay eventos de diagnóstico actuales, esta pantalla mostrará "Historial" en la línea superior y <b>OK</b> en la línea inferior. Al presionar  desciende a un nivel de menú inferior para ver eventos de diagnóstico que han sido almacenados en Historial. Cada "evento" se indica por la etiqueta de número de evento. La primera etiqueta de número de evento presentada corresponde al evento de diagnóstico más reciente. Este número de evento también indica el número de eventos de diagnóstico actuales en el submenú de Historial. Al presionar  o  se moverá entre el tiempo relativo y la duración del evento.
Tiempo de Ejecución	Muestra cuánto tiempo ha pasado desde que Historial fue reiniciado.
Reinicio de Historial	Proporciona los medios para borrar todos los eventos de diagnóstico que están almacenados en el <i>registro Historial</i>
Señal	Proporciona una señal en vivo de la lectura mW del sensor. En la segunda línea se muestra también el rango de flujo calculado en base a las unidades seleccionadas en Control de Lazo AO1. Este dato se puede comparar contra el documento de calibración original para determinar si ha habido cambios en la configuración. Al presionar  ingresa al Modo de Señal fija. En este modo, presionar  o  permite al usuario cambiar la señal; el TA2 calcula entonces el flujo que corresponde con la señal. Presione  para regresar al menú principal. NOTA: Durante el modo de señal fija la salida mA de AO1 se ajustará con cambio en la señal. Los totalizadores dejarán de funcionar y la pantalla mostrará el mensaje "En Modo de Prueba".
Temp Delta	Muestra la diferencia de temperatura entre los dos RTDs.
Ajustes calentador	Muestra el valor actual enviado al calentador. Esto puede compararse contra una lectura real que puede obtenerse de conexiones en la tarjeta de circuito. Vea la sección 3.5.1.
Temp Máxima Proceso	Muestra la temperatura máxima que el sensor ha registrado.
Temp Electrónica	Muestra la temperatura actual en la cubierta de electrónica
Max Temp Elect	Muestra la temperatura máxima que la electrónica ha registrado

## 2.5.13 Menú de Diagnóstico (cont.)



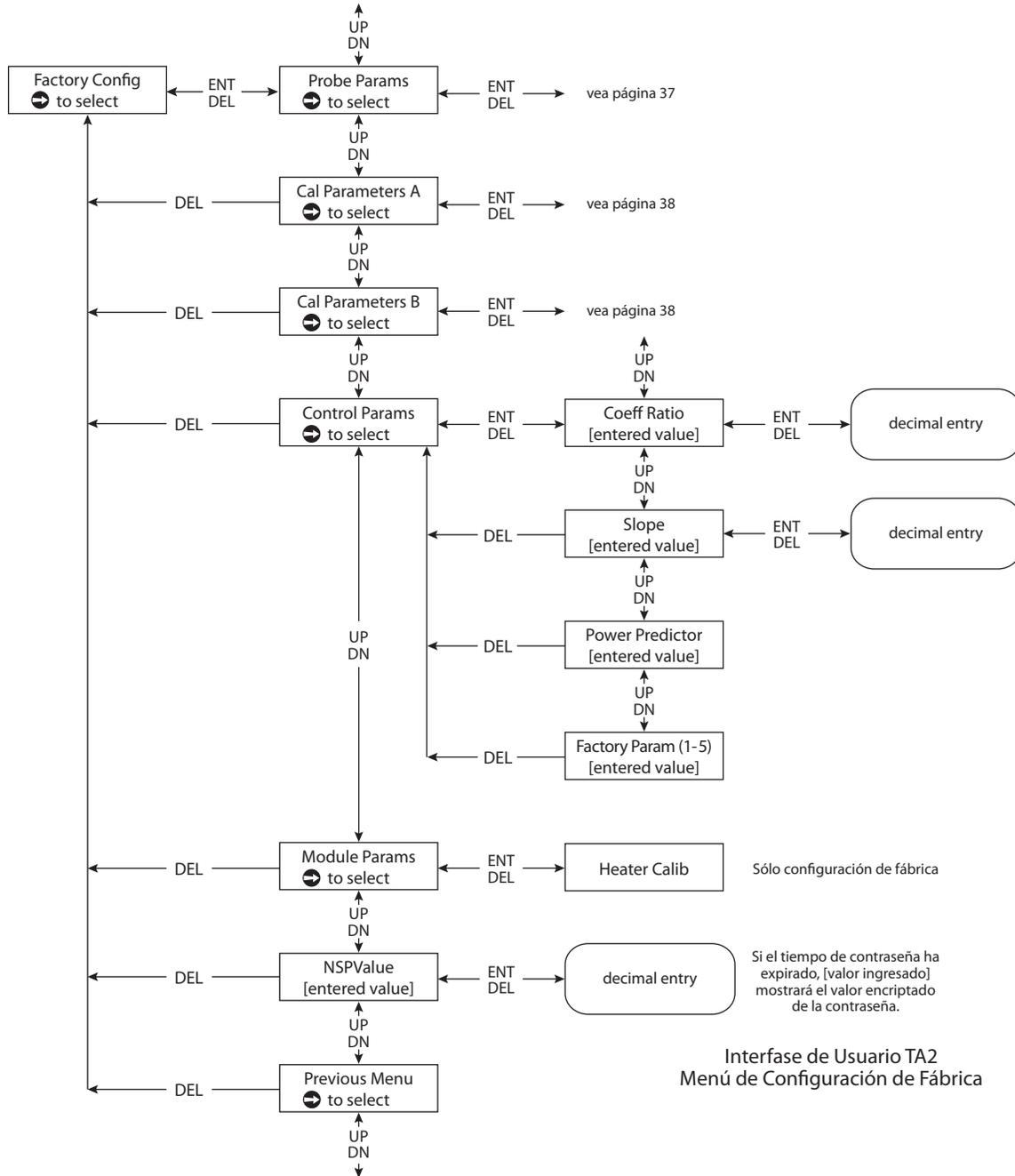
Parámetro de configuración	Explicación
Temp Min Elect	Muestra la temperatura mínima que la electrónica ha registrado.
Estado Sonda	Presione  para seleccionar y luego las flechas  o  para moverse entre el Sensor de Temp, Sensor de Flujo y Calentador de Sonda. Si la sonda está operando, la pantalla mostrará "OK". Si hay algún problema con la sonda, el diagnóstico mostrará "Corto" o "Abierto." Presione  para regresar al menú principal.
Prueba Energía Cero	Prueba de diagnóstico. Note que la señal de salida mA estará apagada durante esta prueba. Durante esta prueba el calentador se apaga y a los sensores se les da tiempo para estabilizarse. Se muestra la diferencia de temperatura entre los sensores. Vea la sección 3.5.2 para más información sobre esta prueba.
Validac Cal Inf Validac Cal Sup	Las pruebas Validac Cal Inf y Validac Cal Sup verifican que la característica de transferencia de calor del sensor no ha cambiado. Esta prueba verificará que la unidad aún está dentro de calibración. Las pruebas se desarrollan fuera de línea con el TA2 en baños de aire y agua. Vea la sección 3.5.3 para más información.

## 2.5.13 Menú de Diagnóstico (cont.)



Parámetro de configuración	Explicación
Prueba Lazo AO1	Muestra la salida de valor mA actual en la señal de salida 4–20 mA para el primer lazo (AO1). Este valor puede aumentarse o disminuirse presionando las flechas  o  . Presionando  o  regresa la señal mA a operación normal.
Prueba Lazo AO2	Muestra la salida de valor mA actual en la señal de salida 4–20 mA para el segundo lazo (AO2). Presionando las flechas  o  puede aumentarse o disminuirse este valor. Esta selección de menú sólo se muestra en unidades que tienen el segundo lazo mA opcional. Presionando  o  regresa la señal mA a operación normal.
Pulso de Prueba	<p>Prueba la señal de salida de pulso enviando un número específico de pulsos al contador/totalizador externo. El TA2 debe configurarse para Salida de Pulso. Vea las secciones 2.5–10. La prueba fallará si no se configura como Salida de Pulso.</p> <p>Una vez que el número específico de pulsos se selecciona, el usuario presiona la flecha  a la siguiente pantalla para conducir la prueba. Al presionar , el TA2 dejará de generar pulsos basado en el rango de flujo y entonces generará el número específico de pulsos seleccionado. La pantalla mostrará el estado.</p> <p>Al terminar la prueba, la pantalla indicará que la prueba está completa. En este momento el usuario puede verificar que este número de pulsos han sido recibidos por el dispositivo externo.</p> <p>Presione  para realizar la prueba de nuevo; presione  dos veces para regresar a la operación normal donde el pulso se genera basado en el rango de flujo medido. El TA2 regresa a operación normal después de 5 minutos de inactividad.</p>

## 2.5.14 Configuración de Fábrica

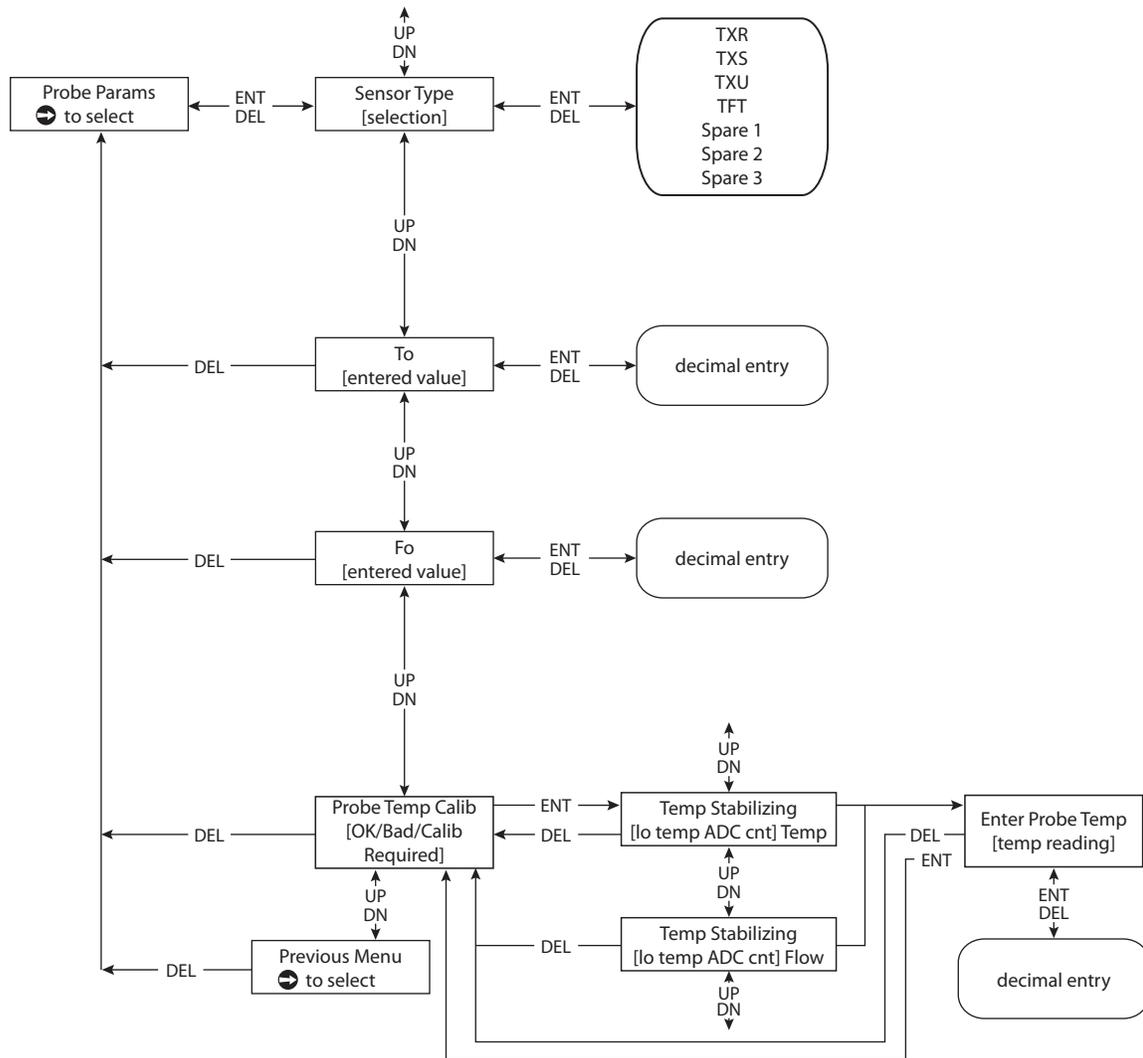


Interfase de Usuario TA2  
Menú de Configuración de Fábrica

Parámetro de configuración	Explicación
Params Sonda	Proporciona los parámetros de calibración de sonda—vea sección 2.5.16.
Parametros Cal A	Proporciona los parámetros de calibración para Gas A—vea sección 2.5.17.
Parametros Cal B	Proporciona los parámetros de calibración para Gas B (si se especifica)—Vea sección 2.5.17.
Parametros Control	Parámetros ajustados en fábrica que sólo deben cambiar bajo dirección de MAGNETROL.
Params Módulo	Parámetros de módulo—Parámetros de ajuste de fábrica.

## 2.5.15 Parámetros de sonda

Estos parámetros son características específicas que definen la operación de la sonda.



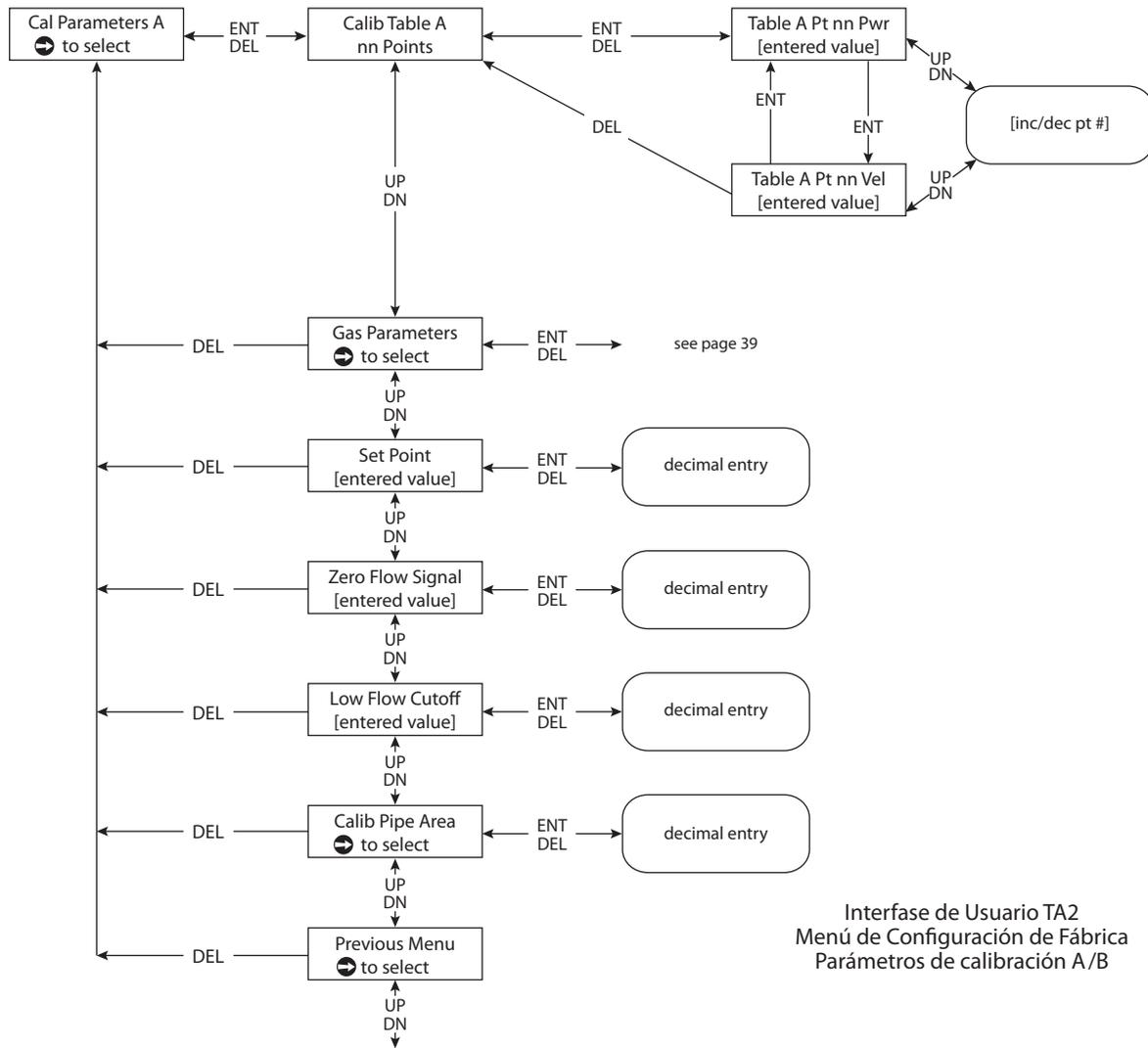
Interfase de Usuario TA2  
Menú de Configuración de Fábrica  
Parámetros de Sonda

Parámetro de configuración	Explicación
Tipo de sensor	Selecciona el tipo de sensor usado con el TA2. Diferentes sensores tienen variados métodos de calcular el rango de flujo.
To	Parámetro de calibración determinado al calibrar los RTDs.
Fo	Parámetro de calibración determinado al calibrar los RTDs.
Calib Temp Sonda	Usado durante la calibración de los RTDs. Vea sección 4.3.

## 2.5.16 Parámetros de calibración

Hay dos menús separados para Parámetros de Calibración llamados Parámetros Cal A y Parámetros Cal B. Estos dos grupos diferentes de parámetros de calibración se usan cuando el TA2 se calibra en dos gases o dos rangos diferentes. Si la unidad se calibra para aire, sólo se usa el Parámetro de Calibración A. Si el TA2 se calibra para un gas diferente, entonces los parámetros de calibración para el gas específico están contenidos en Parámetros Cal A y los parámetros de calibración del aire están en el B.

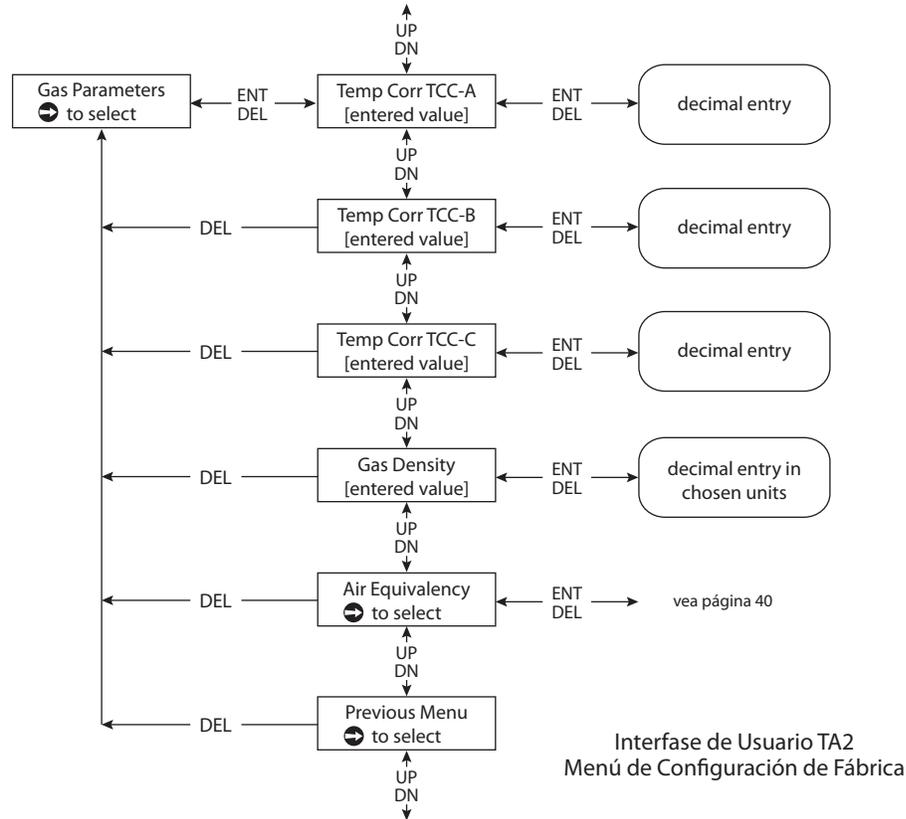
Hay una estructura de menú idéntica para Parámetros Cal B.



Parámetro de configuración	Explicación
Tabla Calib A Puntos nn	Proporciona puntos de datos de calibración actuales obtenidos durante la calibración.
Parámetros Gas	Vea sección 2.5.17.
Punto Ajuste	Indica la diferencia de temperatura que el TA2 está tratando de mantener. Este parámetro sólo debe cambiarse bajo dirección de MAGNETROL.
Señal Flujo Cero	Usado para ajustar el punto de dato de flujo cero, si es necesario, para temas relacionados específicos de la aplicación. Vea sección Detección de Fallas 3.4.
Corte Flujo Bajo	El TA2 ignorará rangos de flujo debajo de este valor. Este puede cambiarse para temas específicos de la aplicación. Vea sección Detección de Fallas 3.4.
Área Tubo Calibración	Vea sección Recalibración 4.4.

## 2.5.17 Parámetros de gas

Contiene información específica del gas que se usa en los cálculos del TA2.



Interfase de Usuario TA2  
Menú de Configuración de Fábrica

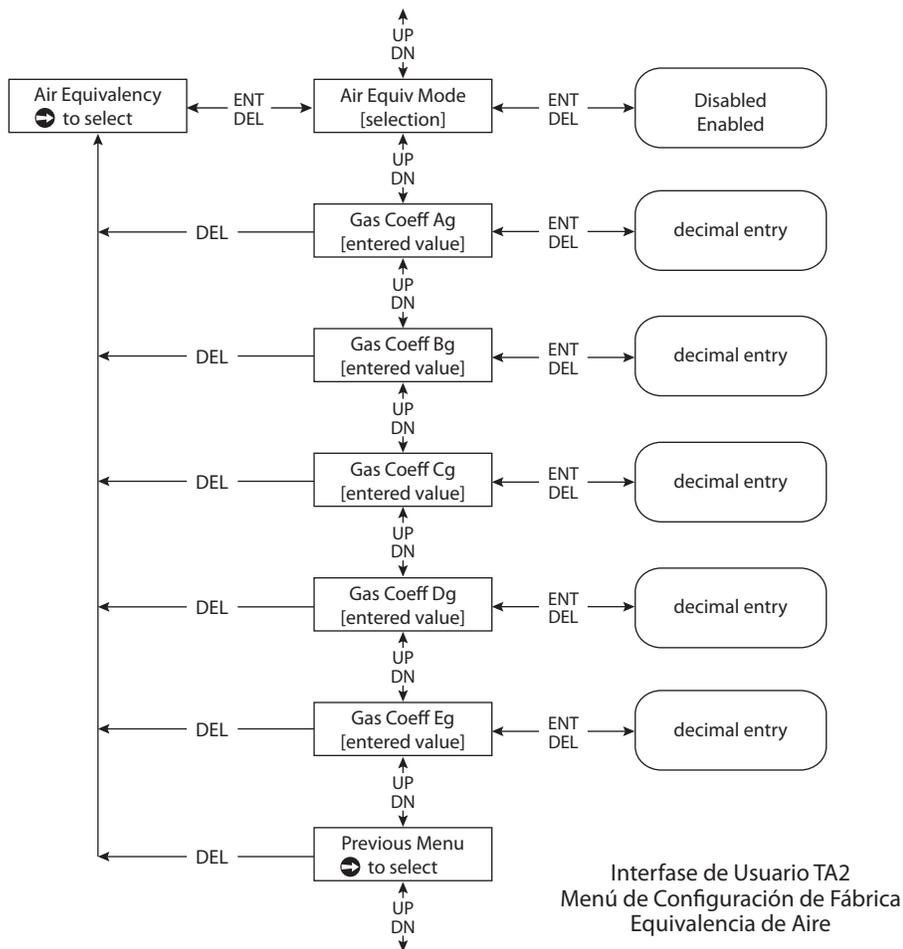
El Menú de Parámetros del Gas existe para Gas A y Gas B

Parámetro de configuración	Explicación
TCC-A, TCC-B TCC-C	Factores específicos del gas usados para compensación de temperatura. Este parámetro sólo debe cambiarse bajo dirección de MAGNETROL.
Densidad Gas	Proporciona la densidad del gas en las condiciones STP específicas (presión y temperatura estándar).
Equivalencia Aire	Contiene factores con la relación del flujo de gas al flujo del aire. Contacte a MAGNETROL para factores específicos de diferentes gases.

## 2.5.18 Calibración de Equivalencia de Aire

Las Calibraciones de Equivalencia de Aire permiten el uso de una calibración de aire y luego, usando la base de datos históricos de MAGNETROL, relacionar el flujo del aire al flujo de gas. Las ecuaciones usan un ajuste de curva polinómico. Ocurrirá una falla si el ajuste de curva se vuelve no-monotónico (señal descendente en flujo ascendente) que puede ocurrir si se opera fuera del rango de datos. Consulte a MAGNETROL acerca del tamaño adecuado con calibraciones de Equivalencia de Aire. El usuario puede contactar a MAGNETROL para obtener factores de equivalencia de aire para varios gases. Sólo deben usarse cuando el TA2 se calibró en aire. Si el dato en la Tabla de Calibración es para un gas diferente, los resultados son inválidos.

Parámetro de configuración	Explicación
Habilitar/Deshabilitar	Habilita o deshabilita los cálculos de Equivalencia de Aire.
Ag - Eg	Factores en una ecuación polinómica en la forma de $A + Bv + Cv^2 + Dv^3 + Ev^4$ donde v es la velocidad de la masa. Contacte a MAGNETROL para los factores.



El menú de Equivalencia de Aire existe para el Gas A y Gas B

## 2.6 Configuración usando HART®

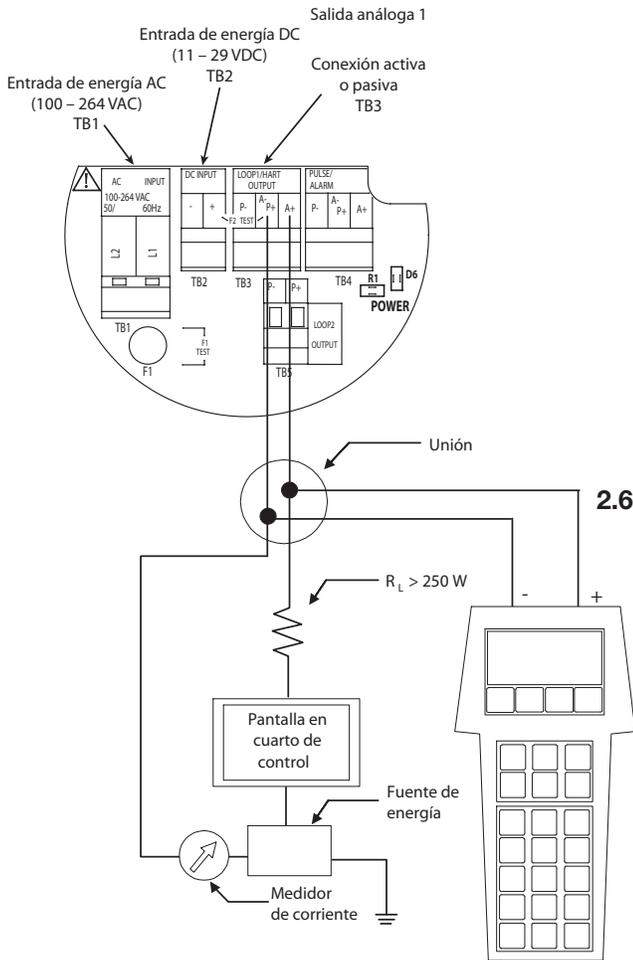


Figura 12

### 2.6.1 Conexión

Puede usarse una unidad remota HART® (Highway Addressable Remote Transducer), como un comunicador HART, para tener un lazo de comunicación con el TA2.

Al conectarse al lazo de control, las mismas lecturas de medición del sistema mostradas en el transmisor se muestran en el comunicador. El comunicador puede usarse también para configurar el transmisor.

Para confirmar la comunicación portátil HART, conecte la unidad como se muestra en la figura 12. Si el comunicador muestra GENÉRICO en las primeras dos líneas, el portátil HART no contiene los DDs (Device Descriptions) actuales para el transmisor TA2. Contacte a su Centro de Servicio local HART.

El TA2 puede usarse con una unidad remota HART para comunicar las variables del proceso. El comunicador puede usarse también para configurar el transmisor.

Las variables dinámicas que pueden ser transmitidas por HART son Flujo, Masa, Temperatura y Flujo Totalizado. La variable primaria es Flujo o Masa.

Prácticamente todos los diagnósticos y configuración disponibles con la interfase de usuario, teclado y pantalla son accesibles con HART. Vea Menú de Configuración del Sistema, *Sección 2.6.3*.

El dispositivo HART puede conectarse al lazo de salida 4-20 mA activo o pasivo del AO1.

### 2.6.2 Tabla de Revisión HART

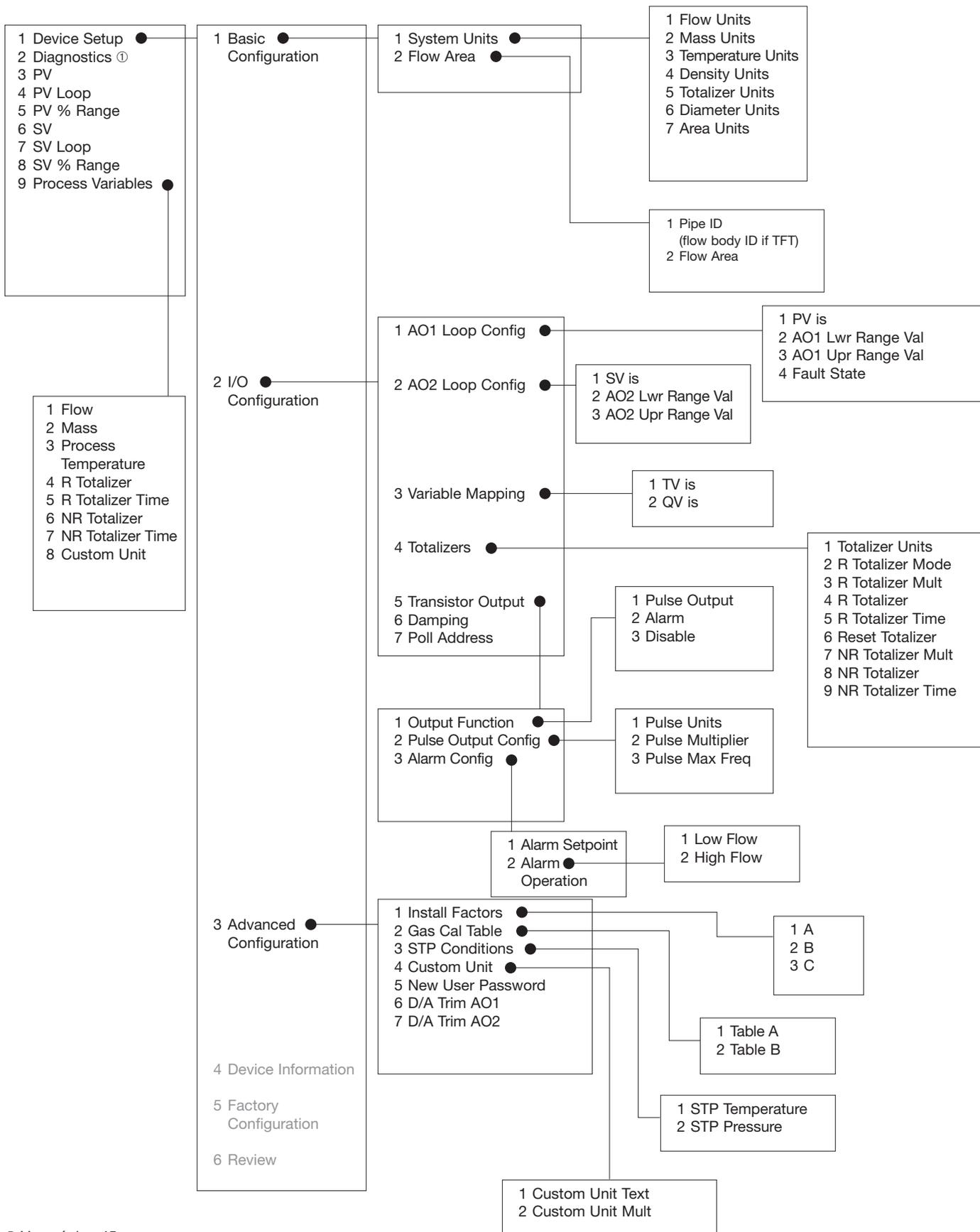
Versión HART	Fecha de inicio HCF	Compatible con TA2 Software
Dev V1 DD V1	Marzo 2010	Versión 2.0a0

### 2.6.3 Menú de Pantalla HART

Al conectarse, la línea superior de cada menú muestra el modelo (TA2) y su etiqueta o dirección.

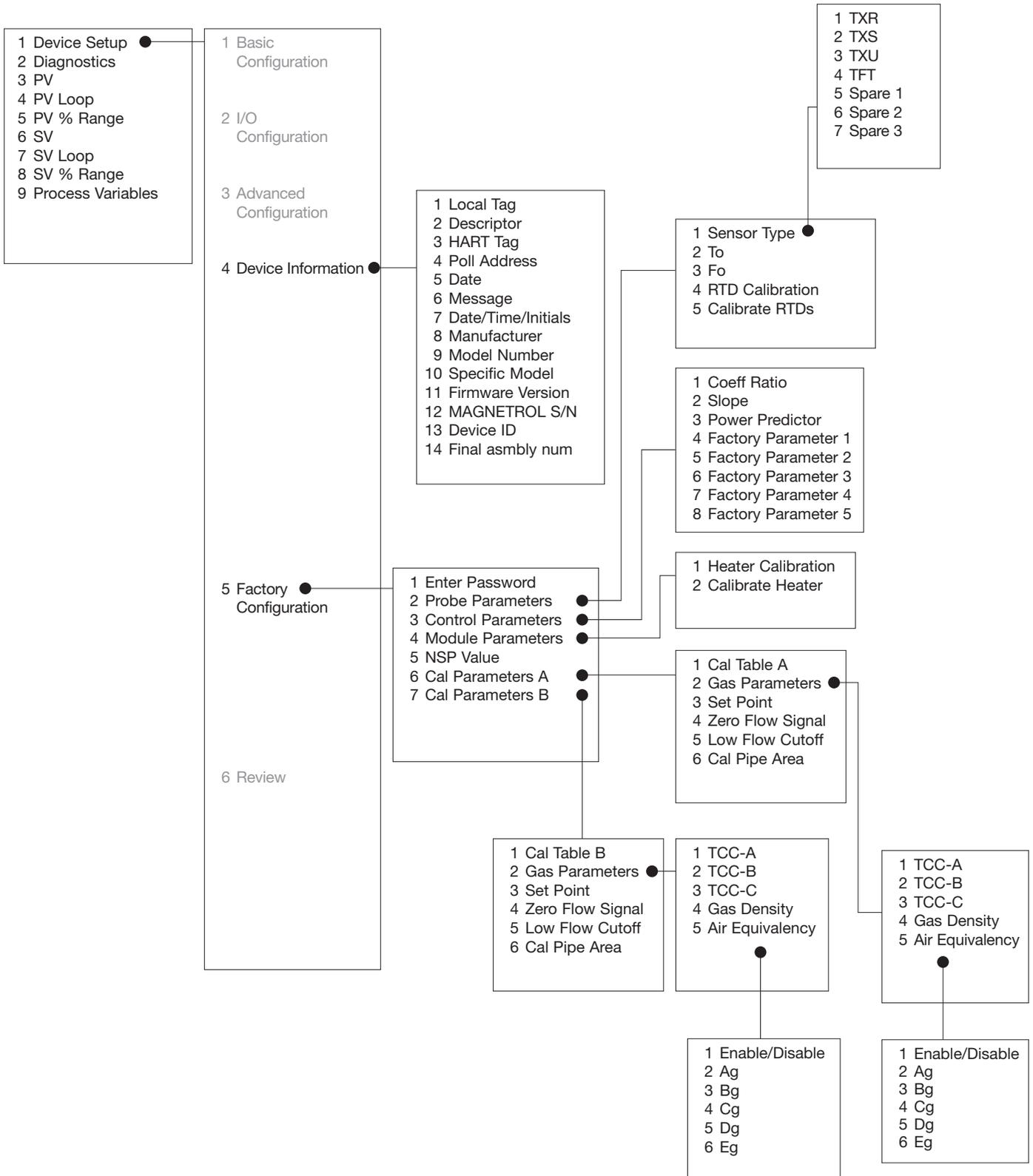
Abra el árbol de menú en línea TA2 presionando la tecla alfanumérica 1 para ingresar al menú Ajustes de Dispositivo.

## 2.6.3 Menú HART

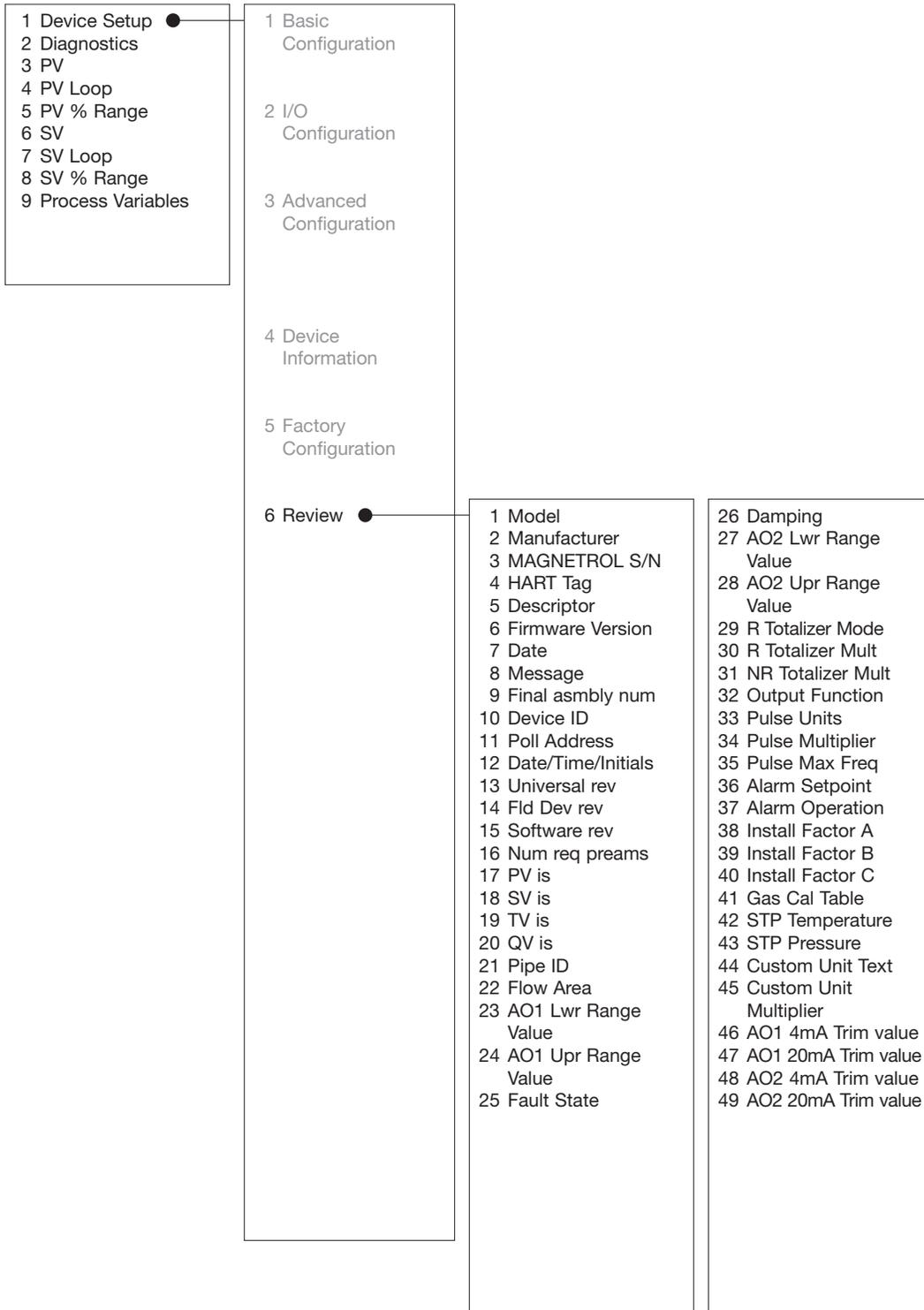


① Veá página 45.

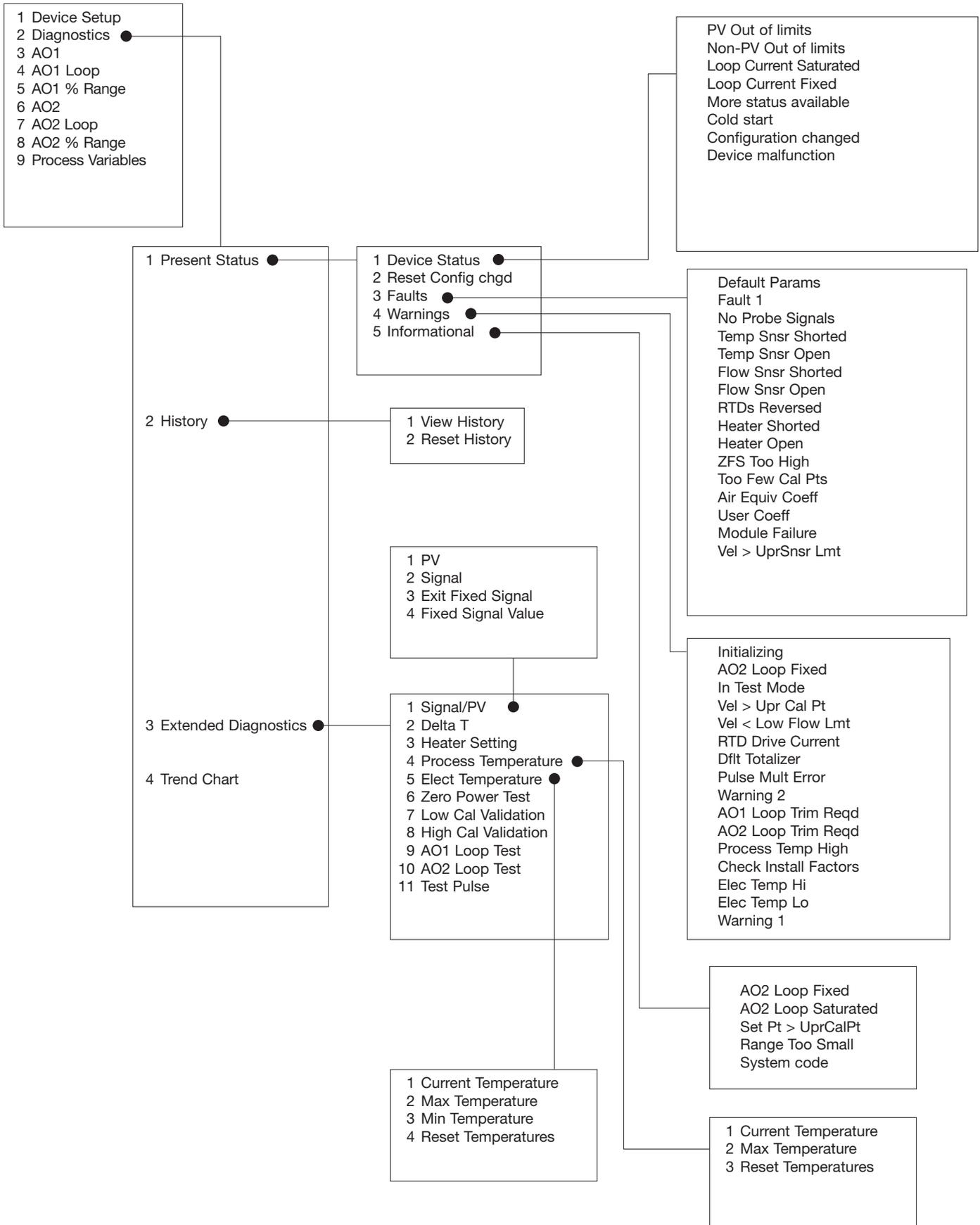
## 2.6.3 Menú HART (cont.)



## 2.6.3 Menú HART (cont.)



## 2.6.3 Menú de Diagnósticos



---

## 3.0 Información de Referencia

### 3.1 Descripción

El medidor de flujo másico térmico Thermatel® Modelo TA2 proporciona una medición de flujo másico de aire y otros gases. El TA2 consiste en una sonda o cuerpo de flujo con electrónica de montaje integral o de locación remota.

La electrónica tiene rango de uso en servicio a prueba de explosión. La unidad acepta energía de entrada de 11.6 a 29 VDC o 100 a 264 VAC. La salida del TA2 es una señal 4-20 mA del rango de flujo másico. Una versión opcional proporciona además una segunda señal mA que puede representar la temperatura o flujo y una salida de pulso.

El módulo opcional de pantalla con teclado de 4 botones permite al usuario hacer sencillos cambios en la configuración del TA2 para condiciones específicas de la aplicación. La pantalla proporciona una indicación del flujo másico, temperatura y flujo totalizado, además de otra información disponible.

Cada instrumento es calibrado y configurado en MAGNETROL para el tipo de gas, tamaño de tubería, área y rango de flujo. La calibración se realiza en una mesa con trazabilidad NIST.

El TA2 proporciona compensación de temperatura en tiempo real que ajusta la medición de flujo debido a propiedades variables del gas causadas por cambios en la temperatura.

### 3.2 Teoría de Operación

El elemento de flujo del Medidor de Flujo Másico Térmico TA2 usa un calentador y dos resistencias detectoras de temperatura (RTDs). El calentador y el RTD activo están contenidos en un sensor. El segundo sensor contiene el RTD de referencia y un elemento de balanceo de masa.

El RTD de referencia mide la temperatura del proceso donde se instala el elemento de flujo. Se proporciona una fuente variable para el calentador. El RTD activo mide la temperatura del sensor calentado en un lazo de retroalimentación a la electrónica. La electrónica varía la energía al calentador para mantener una diferencia de temperatura constante entre los RTDs activo y de referencia. Según aumente el rango de flujo másico hay un efecto de enfriamiento en el sensor calentado. La energía a este sensor se controla para mantener una diferencia de temperatura constante entre los dos sensores. La cantidad de energía requerida para mantener esta diferencia de temperatura proporciona una medición de flujo másico.

---

Hay una relación no lineal inherente entre la energía del calentador y el rango de flujo másico. La electrónica basada en microprocesador convierte la energía del calentador para proporcionar una medición lineal del rango de flujo másico. La electrónica proporciona además compensación de temperatura en tiempo real que automáticamente ajusta la medición de flujo para cambios en temperatura del proceso en el rango de operación completo del instrumento.

La señal de salida 4-20 mA puede ajustarse para proporcionar máxima resolución de medición de flujo en el rango de medición del instrumento. La señal 4-20 mA puede cablearse para operación activa o pasiva.

La temperatura medida por el RTD de referencia y el flujo totalizado puede verse en la pantalla y también está disponible en comunicación HART. Una versión opcional del TA2 tiene una salida mA y además una salida en pulsos que puede usarse para un totalizador/contador externo o para una indicación de alarma.

### 3.3 Módulo de Pantalla

El Modelo TA2 tiene un módulo de pantalla giratorio con luz de fondo. El módulo de pantalla consiste en una pantalla de cristal líquido de 2 líneas x 16 caracteres con teclado de 4 botones para configuración o diagnósticos del instrumento.

La pantalla puede girarse en incrementos de 90 grados que permite verla desde varias orientaciones. Para girar la pantalla retire los dos tornillos en el frente del módulo, gírela a la posición deseada y colóquelos de nuevo.

### 3.4 Detección de Fallas

El medidor de flujo másico térmico TA2 está diseñado para ser fácil de usar y operar sin problemas. El TA2 se manda pre-calibrado y pre-configurado basado en la información proporcionada con la orden de compra. La siguiente lista muestra posibles problemas y soluciones.

**ADVERTENCIA!** *Peligro de explosión. No retire la cubierta del TA2 a menos que la energía haya sido apagada o el área sea no-peligrosa. El uso del programa PACTware™ PC es recomendado e invaluable para configuraciones avanzadas y detección de fallas. Se requiere un HART RS232 o modelo USB (comprado por separado). Vea boletín MAGNETROL PACTware™ 59-101.*

### 3.4 Detección de fallas

Síntoma	Problema	Solución
Sin señal de salida Sin pantalla	No hay energía	Vea que el LED D6 en la tarjeta de cableado esté encendido. Si no, revise conexiones de cableado. Revise F1 y F2 por si los fusibles protegen el cableado de entrada. Vea Figura 8.
Sin señal de salida	Salida 4–20 mA no opera	Vea que las conexiones 4–20 mA estén hechas a las terminales correctas en TB3. Vea sección 1.2.
La medición de flujo en pantalla es correcto pero la señal de salida siempre está en 4 mA	La dirección de sondeo HART no es 0	Cambie la dirección de sondeo HART a 0. Vea sección 2.5.12.
El totalizador no opera	El totalizador está apagado	Asegúrese que el totalizador esté prendido. Vea sección 2.5.9.
Se mide flujo en una condición sin flujo	Transferencia de calor alta. Puede ocurrir sin flujo con alta presión	Aumente el corte de flujo inferior a un valor mayor al rango de flujo mostrado. El TA2 ignorará lecturas menores a este valor. Opcionalmente, aumente la señal de flujo cero para igualar el valor indicado en Valor de Señal. Vea sección 2.5.16.
Rango de flujo muy alto o muy bajo	La configuración del instrumento no es igual a la aplicación real	Revise valores ingresados en Área de Flujo en Configuración Básica. Vea si Factores de instalación se ingresaron en Configuración Avanzada. Vea condiciones STP en Configuración Avanzada.
	Acumulación en el sensor	Dependiendo en el tipo y tamaño de la acumulación, las lecturas de flujo pueden aumentar o disminuir. Limpie el sensor.
Rango de flujo muy alto	Consideraciones en perfil de flujo	El TA2 asume un perfil de flujo específico desarrollado completamente. El usuario puede corregir variaciones usando los Factores de Instalación encontrados en Configuración Avanzada, sección 2.5.11
Rango de flujo muy alto, salida con picos	Humedad en el gas	La humedad condensada enfriará el sensor más que el flujo del gas. Esto indicara temporalmente un rango de flujo mayor al esperado.

---

### 3.4.1 Mensajes de error

El Medidor de Flujo Másico TA2 usa una jerarquía de 3 niveles para reportar información de diagnósticos: FALLAS, ADVERTENCIAS e INFORMACIÓN. Fallas y Advertencias pueden verse en la pantalla giratoria en el menú Inicio. Estas pantallas muestran sólo condiciones actuales. La información de diagnósticos histórica puede verse en la pantalla HISTORIA del Menú Diagnóstico.

**FALLA:** El nivel más alto en la jerarquía de diagnósticos. Una Falla indica un defecto o falla en los circuitos o software o una condición de calibración que hace imposible una medición confiable. El valor mA se mueve a 3.6 mA, 22 mA, o HOLD y se muestra un mensaje en la pantalla giratoria. Puede obtenerse más información del error revisando la pantalla del Menú de Diagnóstico.

**ADVERTENCIA:** Este es el segundo nivel en la jerarquía de diagnóstico. Una Advertencia indica condiciones que no son fatales pero pueden afectar la medición. Un mensaje aparecerá en la pantalla de Inicio cuando se detecte una Advertencia pero no afectará la corriente de salida. Puede obtenerse más información del error revisando la pantalla del Menú de Diagnóstico.

**INFORMACIÓN:** Este es el nivel más bajo en la jerarquía de diagnósticos. Los mensajes de información ocurren en condiciones que proporcionan factores operativos que no son críticos para la operación. Puede obtenerse más información del error revisando la pantalla del Menú de Diagnóstico.

### 3.4.1.1 Mensajes de Falla

Diagnósticos	Descripción de falla / acción correctiva	Mensaje en LCD
Corrupción de memoria no volátil	Corrupción parcial de la memoria no volátil almacenada en el EEPROM. Los datos cambian a condiciones predefinidas. Verifique que todos los factores de configuración y calibración en el TA2 sean iguales a los certificados de calibración.	Default Params
Sin señal de sonda	No hay señal del sensor. Revise el cableado entre la sonda y la electrónica.	No Probe Signals
Falla en sensor de temperatura	Hay un corto circuito en el RTD que mide la temperatura del proceso o en el cableado de interconexión (si hay electrónica remota). Revise el cableado a la sonda.	TempSnsr Shorted
Falla en sensor de temperatura	Circuito abierto en el RTD que mide la temperatura del proceso o en el cableado de interconexión (si hay electrónica remota). Revise el cableado a la sonda.	Temp Sensor Open
Falla en el sensor de flujo	Hay un corto circuito en el RTD que mide la temperatura del proceso o en el cableado de interconexión (si hay electrónica remota). Revise el cableado a la sonda.	FlowSnsr Shorted
Falla en el sensor de flujo	Circuito abierto en el RTD que mide la temperatura del proceso o en el cableado de interconexión (si hay electrónica remota). Revise el cableado a la sonda.	Flow Sensor Open
RTDs revertidos	El cable que conecta a los RTDs está revertido. Revise el cableado de sonda o el cable de interconexión (si hay electrónica remota).	RTDs Reversed
Calentador en corto circuito	El calentador tiene un corto en la sonda o en el cable de interconexión (si hay electrónica remota). Vea el cableado de sonda.	Heater Shorted
Calentador abierto	Hay un circuito abierto en el cableado al calentador. Vea el cableado. Además, revise si el cople de dos pines está perdido. Ve sección 3.5.1.	Heater Open
La señal de Flujo cero es muy alta	La señal de flujo cero (energía) es mayor al segundo punto de dato en la Tabla de Calibración. Vea el valor ingresado en Config de Fábrica/Parám de Calibración/Señal de flujo cero.	ZFS Too High
Muy pocos puntos de calibración	La tabla de calibración no contiene el suficiente número de puntos de datos para el rango de flujo. Se requiere un mínimo de 10 puntos.	Too Few Cal Pts
Coefficientes de Equivalencia de Aire incorrectos	Los factores de Equivalencia de Aire usados resultan en una curva incremental no-monotónica en el rango de operación. Revise los factores.	Air Equiv Coeffs Bad
Factores de Instalación incorrectos	Los factores de instalación ingresados en Configuración Avanzada resultan en una curva incremental no-monotónica. Revise los factores.	User Instl Coeffs Bad
Falla en el módulo	No se reciben lecturas del ADCs o los valores están fuera de rango. Indica falla de convertidores Análogo a Digital. Requiere cambio de tarjeta lógica o regreso de unidad a fábrica.	Module Failure
Velocidad mayor al límite de sensor superior	La velocidad es mayor a los valores establecidos. Contacte a MAGNETROL.	Vel > UprSnsrLmt

### 3.4.1.2 Mensajes de Advertencia

Diagnóstico	Descripción de advertencia	Mensaje en LCD
Iniciando	Inicio en progreso. El TA2 comenzará a hacer lecturas de flujo al completar el ciclo.	Initializing
AO2 Corriente de Lazo fija	El segundo lazo 4–20 mA (AO2) no responde. la señal mA puede estar saturada en 20.5 mA o estar fija y no responder. Vea mensajes de información.	AO2 Loop Fixed
TA2 corriendo pruebas de diagnóstico	El operador ha puesto al TA2 en una de varias pruebas de diagnóstico. La salida mA es 4 mA.	In Test Mode
Velocidad muy alta	El rango de flujo excede el rango de calibración del instrumento. El instrumento continuará operando. La exactitud es incierta; las mediciones de flujo serán repetibles.	Vel > Upr Cal Pt
Medición de bajo flujo	La velocidad medida está entre el valor de corte de flujo bajo y velocidad mínima. Las mediciones de flujo son posibles. El rango de flujo actual se fuerza a cero. Si ocurren advertencias sin sentido, puede apagarse incrementando la señal de flujo cero en config de fábrica/Param de Calibración. Vea sección 2.5.16.	Vel < LowFlowLmt
RTD desviado	La corriente del circuito de dirección RTD se ha desviado desde la última calibración. La desviación está fuera del rango esperado. El TA2 ha hecho compensación por el desvío, el desvío continuo puede afectar la exactitud. La repetitividad se mantiene.	RTD Drive Ckt
Error de totalizador	Hay un error en la operación del totalizador—el totalizador y el indicador de tiempo transcurrido se reinician a 0.	Dflt Totalizer
Error en multiplicador de pulso	La salida de pulso máxima excede la frecuencia máxima seleccionada. Aumente el multiplicador de pulso.	Pulse Mult Error
Lazo(s) actual requiere recorte	Los valores Recorte D/A son los predefinidos en fábrica. Haga un corte D/A de AO1 o AO2 en Configuración Avanzada.	AO1 Loop Trim Reqd AO2 Loop Trim Reqd
Límite de Temperatura excedido	La temperatura medida por el sensor excede el rango de temperatura. La operación continua dañará el sensor.	Process Temp Hi
Error de Factor de Instalación	Vea y recalcule los factores de instalación. Este mensaje puede ocurrir si las unidades de medición se cambiaron después de ingresar los factores de instalación.	Check Inst Factors
Temperatura de electrónica excedida	La temperatura de la tarjeta del microprocesador está por encima de +176° F (+80° C) o debajo de –40° F (–40° C)	Elec Temp Hi Elec Temp Lo

### 3.4.1.3 Mensajes de Información

Diagnóstico	Descripción de Información	Mensaje en LCD
Lazo AO2 no responde	El segundo lazo 4–20 mA (AO2) está fijo y no responde. Revise salida mA. Este mensaje también se activará si la salida del segundo lazo mA se satura a 20.5 mA. Vea I/O Lazo Config/AO2 Config/LRV y URV.	AO2 Loop Fixed
Lazo AO2 Saturado	El segundo lazo 4–20 mA (AO2) está saturada en 20.5 mA. Vea I/O Lazo Config/AO2 Config/URV.	AO2 Loop Saturated
Error en valor de Rango Superior	El Valor de Rango Superior es mayor que el punto de calibración superior.	SetPt > UprCalPt
Rango insuficiente	El URV (valor de rango superior) está muy cerca al LRV (valor de rango inferior). Aumente la separación.	SetPts Too Close
Advertencia de sistema	Excepción de firmware no fatal. Avise a MAGNETROL con número de código de sistema.	System Code

## 3.5 Pruebas de diagnóstico

El TA2 tiene varias pruebas de diagnóstico que pueden realizarse rutinariamente. Al hacer estas pruebas, el rango de flujo reportado será cero.

### 3.5.1 Ajuste de calentador

La cantidad de corriente fluyendo al calentador se muestra en Diagnóstico/Ajuste de Calentador. Este valor puede ser verificado conectando un multímetro a las terminales de calentador (J2) mostradas en la figura 13. Se puede acceder a la tarjeta abriendo la tapa y retirando el módulo de pantalla. Vea Figura 13.

El valor medido debe igualar al valor mostrado en pantalla. Cualquier diferencia entre los dos valores indica que la calibración del calentador es incorrecta. Si se abre el circuito del calentador, se mostrará un valor actual nominal, pero la corriente medida será cero.

### 3.5.2 Prueba de energía cero

Esta prueba revisa que las resistencias en los RTDs no han cambiado. Se apaga el calentador y se compara la diferencia de temperatura entre los dos sensores. Esta prueba debe realizarse en un baño con agua (de preferencia) o bajo condiciones de flujo. Realizar esta prueba en aire fijo causará que la prueba se apague por espera y proporcione resultados inconclusos.

La diferencia de temperatura entre los dos sensores está en pantalla. Estos valores deben igualarse a  $0.15^{\circ}\text{C}$  al realizar prueba en baño de agua. La diferencia de temperatura en gas fluyendo puede aumentar hasta  $0.5^{\circ}\text{C}$  dependiendo del rango de flujo. Si es mayor a este valor, puede haber ocurrido desviación en los RTDs.

### 3.5.3 Procedimiento de verificación de calibración

El TA2 mide transferencia de calor. Estos procedimientos están diseñados para permitir al usuario verificar la calibración revisando las características de transferencia de calor del sensor. Si las características de transferencia de calor son aproximadamente las mismas al realizar la prueba comparado con los mismos datos recolectados en fábrica durante la calibración inicial, la unidad se mantiene en calibración.

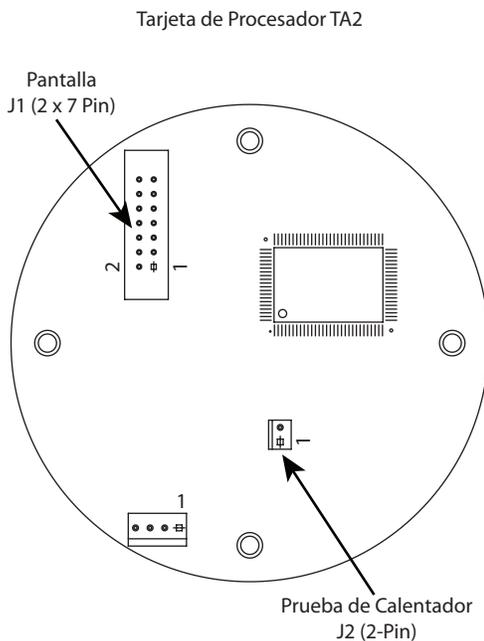


Figura 13

El procedimiento se desarrolla en dos diferentes tipos de condiciones. Ambas pruebas deben realizarse a “temperatura de cuarto”; aproximadamente +70° a +85° F (+21° a +30° C). La prueba puede realizarse usando teclado y pantalla, HART o PACT<sup>ware</sup>™. Durante la prueba, la pantalla (o HART o PACT<sup>ware</sup>™) proporcionará la indicación de diferencia de temperatura medida y si la medición de Delta T es estable.

Validación de flujo bajo—Simula condición de flujo bajo.

- i. Cubra las puntas del sensor para aislarlas de corriente de aire. Durante la prueba, la energía del calentador se ajusta y el Delta T (diferencia de temperatura) entre los dos RTDs se mide.
- ii. Después de completar la prueba, el valor de la diferencia de temperatura medida durante la prueba se compara con el valor almacenado anteriormente (este valor también puede compararse con la calibración inicial encontrada en el certificado de calibración original).
- iii. El valor de la prueba debe compararse con el dato almacenado (o valor de calibración original) hasta 1.5° C. Esta variación es en parte debida a variaciones potenciales de la temperatura ambiente durante la prueba y diferencia en los métodos de prueba.

Validación de flujo alto—Simula condición de flujo alto.

- i. Coloque el TA2 verticalmente en un baño de agua. Vea la figura 14. Durante la prueba, la energía del calentador se ajusta y el Delta T (diferencia de temperatura) entre los dos RTDs se mide.
- ii. Después de completar la prueba, el valor de la diferencia de temperatura medida durante la prueba se compara con el valor almacenado (este valor también puede compararse con la calibración inicial encontrada en el certificado de calibración original).
- iii. El valor de la prueba debe compararse con el dato almacenado (o valor de calibración original) hasta 1.5° C. Esta variación es en parte debida a variaciones potenciales de la temperatura ambiente durante la prueba y diferencia en los métodos de prueba.



**Figura 14**

Si la diferencia de temperatura medida durante la prueba es mayor que la diferencia de temperatura recomendada indicada en el punto “iii”, entonces la exactitud completa del TA2 puede estar afectada. Contacte a Soporte Técnico MAGNETROL.

## 4.0 Mantenimiento

### 4.1 Reemplazo de tarjeta de circuitos

La tarjeta de Cableado de Entrada, Módulo de Pantalla y la Tarjeta de Lazo de Energía pueden cambiarse sin ningún efecto en el desempeño y operación del TA2. La tarjeta del procesador contiene la información de calibración y está empatada con la sonda. Si esta tarjeta se cambia, se requiere el reingreso de toda la información de configuración y calibración original. Esta información está en el certificado de calibración que MAGNETROL puede suministrar. Se recomienda el uso de PACT<sup>ware</sup>™ para reingresar los datos.

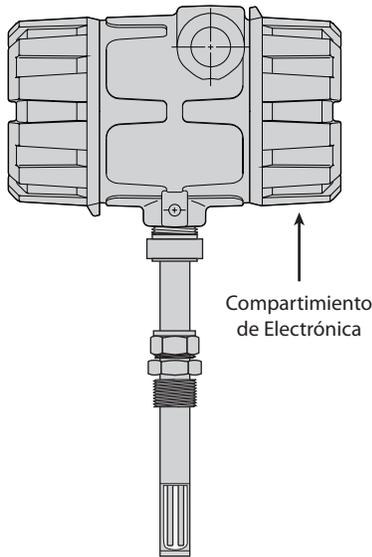


Figura 15

1. Asegúrese que la energía está apagada.
2. La tarjeta de cableado de entrada se ubica en el lado del cableado con el módulo de pantalla, tarjetas de lazo de energía y de procesador en el compartimiento de electrónica.
3. Quite la cubierta—vea Figura 15.
4. Si retira las tarjetas en el compartimiento de electrónica:
  - a. Quite y desconecte el módulo de pantalla si se incluye.
  - b. Quite los sujetadores hexagonales usando un cople de  $\frac{1}{4}$ ". Esto quitará el módulo de electrónica que contiene la tarjeta de procesador y la tarjeta de lazo de energía.
  - c. Desconecte la conexión eléctrica en J1 de la tarjeta de lazo de energía.
  - d. Las conexiones de cableado de sonda van a TB1 en el mismo lado de la tarjeta de circuito de lazo de energía.
  - e. Conecte los cables de sonda como se indican:

#### Electrónica Integral

Color de cable	Conexión en TB1
Naranja	8
Café	7
Negro	3
Azul	2
Blanco	1

**Electrónica Remota**—vea Figura 10 en Página 11.

- f. Coloque de nuevo la conexión eléctrica en J1.
  - g. Ensamble las tarjetas de circuito en la cubierta. Asegúrese que los cables de sonda no queden atrapados entre los postes de la tarjeta de circuito y los sujetadores de la cubierta.
  - h. Reinserte el módulo de pantalla si se incluye.
5. Si cambia la tarjeta de cableado de entrada, afloje los tornillos y retire la conexión eléctrica en J1 atrás de la tarjeta.
    - i. Coloque conexiones eléctricas en J1 en la nueva tarjeta de circuitos y re-ensamble.
  6. Reinstale la cubierta.
  7. Aplique energía al instrumento.
  8. Vaya a la sección 4.3

## 4.2 Reemplazo de sonda

La sonda y tarjeta de procesador se calibran juntas y forman un juego. Si necesita cambiar una sonda, MAGNETROL proporcionará un nuevo certificado de calibración. El usuario deberá reingresar la tabla de calibración en el instrumento. Se recomienda usar PACT<sup>ware</sup>™ para re-ingresar esos datos. Se le asignará un nuevo número de serie a la sonda de repuesto.

### Electrónica Integral

1. Asegúrese que la fuente de energía esté apagada.
2. Ingrese a la tarjeta de circuito de lazo de energía siguiendo el procedimiento en la sección 4.1.1
3. Desconecte el cableado de sonda.
4. Afloje los dos tornillos en la base de la cubierta. Uno es un seguro giratorio, el otro asegura la cabeza en su lugar.
5. Desenrosque la sonda.
6. Enrosque la nueva sonda.
7. Conecte los cables de sonda a la tarjeta de lazo de energía como se indica en la sección 4.1.4., paso “c”
8. Re-ensamble la electrónica según 4.1.1
9. Alinee la cubierta con la posición de sonda deseada, asegúrese que la flecha de flujo indique la dirección correcta.
10. Reajuste los dos tornillos.
11. Conecte la energía de nuevo.
12. Vaya a la sección 4.3

### Electrónica Remota

1. Asegúrese que la energía esté apagada.
2. Quite la tapa de la cubierta de electrónica remota.
3. Quite el bisel.
4. Desconecte los cables de la sonda en la terminal TB1.
5. Afloje los dos tornillos en la base de la cubierta. Uno es un seguro giratorio, el otro asegura la cabeza en su lugar.
6. Desenrosque la sonda.
7. Enrosque la nueva sonda.
8. Conecte los cables de sonda en la terminal TB1 como se muestra en la figura 10.

Color de cable	Conexión terminal en TB1
Blanco	1
Azul	2
Negro	3
Café	4
Naranja	5

9. Reajuste los dos tornillos.
10. Coloque el besel e instale la cubierta.
11. Conecte la energía de nuevo.
12. Vaya a la sección 4.3

---

### 4.3 Calibración del RTD

Si la sonda o la tarjeta lógica se cambian en campo, la calibración de los RTDs en la sonda regresará al TA2 a su estado inicial. NOTA: Si no se sigue este procedimiento, se afectará la exactitud; se obtendrá sin embargo mediciones de flujo con alta repetitividad.

Coloque el sensor vertical en un baño de agua con un sensor de temperatura exacto al lado de las puntas de la sonda. Es preferible que el agua se agite durante la calibración para asegurar que las puntas del TA2 y la sonda de temperatura tengan la misma temperatura. Usando el teclado y pantalla, seleccione “Config Fabrica\Params Sonda\Calib temp sonda” y presione la tecla Enter. El dispositivo mostrará automáticamente las lecturas To/Fo en un período de tiempo. Después de 3 minutos y si las lecturas son estables, la pantalla cambia automáticamente y solicita una contraseña (126) seguido de la temperatura ambiente del agua. Después de ingresar la temperatura, la pantalla mostrará si la calibración está bien. El dispositivo se reinicia automáticamente para operación normal. Existe un procedimiento similar para el DD y DTM.

### 4.4 Recalibración de Flujo

La calibración del TA2 necesita una mesa de flujo u otro método para determinar el rango de flujo. Usando este procedimiento, el usuario puede re-calibrar la unidad o usar un equipo de calibración de flujo en lugar de regresar la unidad a fábrica. Con sonda de inserción no es necesario calibrar en una tubería del mismo tamaño en la que se instala. El TA2 tiene factores de escalamiento internos que ajustan los datos del tamaño de tubería de calibración al tamaño de tubería de instalación.

La calibración requiere que el sensor TA2 se coloque en una sección de prueba; la sección de prueba debe tener una longitud suficiente para asegurar la formación de un perfil de flujo bien desarrollado. La calibración debe realizarse usando el mismo gas para la que se calibra la unidad. Opcionalmente, puede realizarse una calibración de equivalencia de aire. En este caso, calibre en aire y contacte a fábrica para los factores de equivalencia de aire y rango de calibración equivalente.

Procedimiento de Re-calibración:

1. Selección el punto de ajuste; esta es la temperatura en grados Celsius que el TA2 mantiene entre los dos sensores. Si la unidad se re-calibra para la misma aplicación, probablemente no sea necesario cambiar los valores originales. Si se vuelve necesario modificar el punto de ajuste debido a cambios en la velocidad de calibración o el tipo de gas:
  - a. Grabe el punto de ajuste en Configuración de Fábrica/ Parámetros Cal (A o B)/Punto de Ajuste.
  - b. Determine la velocidad máxima en SFPM en que la unidad operará (SFPM es igual al SCFM dividido entre el flujo de área de la sección de prueba en pies<sup>2</sup>).

- 
- c. Instale la sonda en la sección de prueba y fluya gas igual a la velocidad máxima en rango de calibración.
  - d. Usando la pantalla, HART o PACT*ware*<sup>™</sup>, obtenga el valor de señal en mW del menú de Diagnósticos.
  - e. Calcule un nuevo punto de ajuste usando la formula:  
Nuevo punto de ajuste = anterior PA \* (800/señal medida (mW)).  
800 mW es el rango de energía máxima deseada para el TA2.
  - f. Ingrese nuevo /punto de ajuste en TA2 en Configuración de Fábrica/Parámetros Cal (A o B) Punto de Ajuste.
2. Convierta el rango de flujo en la aplicación al rango de flujo en la sección de prueba usando la formula:
- Flujo en la sección de prueba = flujo de aplicación \* (área de flujo en sección de prueba/área de flujo de aplicación).
- a. Pase una cantidad de gas conocida por la sección de prueba, grabando el rango de flujo y la señal TA2 (mW). Deben obtenerse mínimo 10 y máximo 30 puntos de dato incluyendo un valor de flujo cero. Un punto de datos debe tomarse en un rango de flujo aproximadamente 20% mayor que el rango de operación esperado. Entre mayor número de puntos de datos, será mejor la exactitud completa del instrumento.
  - b. Convierta el rango de flujo en la sección de prueba a velocidad de masa en SFPM (pies estándar por minuto). Esto es equivalente al rango de flujo en SCFM dividido entre el área de flujo en pies<sup>2</sup>. Convierta desde otras unidades de medición según requiera. Use condiciones STP MAGNETROL de 70° F y 1 atmosfera (14.69 psia).
  - c. Ingrese la energía y la velocidad de masa correspondiente al TA2. Esto es más fácil usando PACT*ware*<sup>™</sup> pero puede ingresarse directamente al TA2 con el teclado y pantalla o usando HART. Estos valores deben ingresarse en orden ascendente para asegurar una curva monótonicamente ascendente.  
Nota: la contraseña 126 se usa para ingresar el dato de calibración. (Contacte a MAGNETROL en caso de problemas).
  - d. Al terminar de ingresar el dato de calibración, revise la pantalla/HART/PACT*ware*<sup>™</sup> por el número de puntos aceptados (o longitud de tabla). Si este número es menor al número de datos ingresados, hay un error en el ingreso de datos de calibración. Asegúrese que los datos se ingresan para que la curva sea monótonicamente ascendente. Los valores de velocidad de masa y energía deben siempre ser ascendentes en el rango de calibración.
  - e. Aparecerá un mensaje de Falla si hay menos de 10 puntos de dato de calibración en la tabla de calibración.
3. Ingrese el área de flujo de la sección de prueba de calibración. Las unidades de medición son las mismas que las seleccionadas en el menú de configuración básico. Este valor se usa al calcular el valor de escalación entre la sección de prueba de calibración y la instalación.

## 4.5 Aprobaciones de Agencia

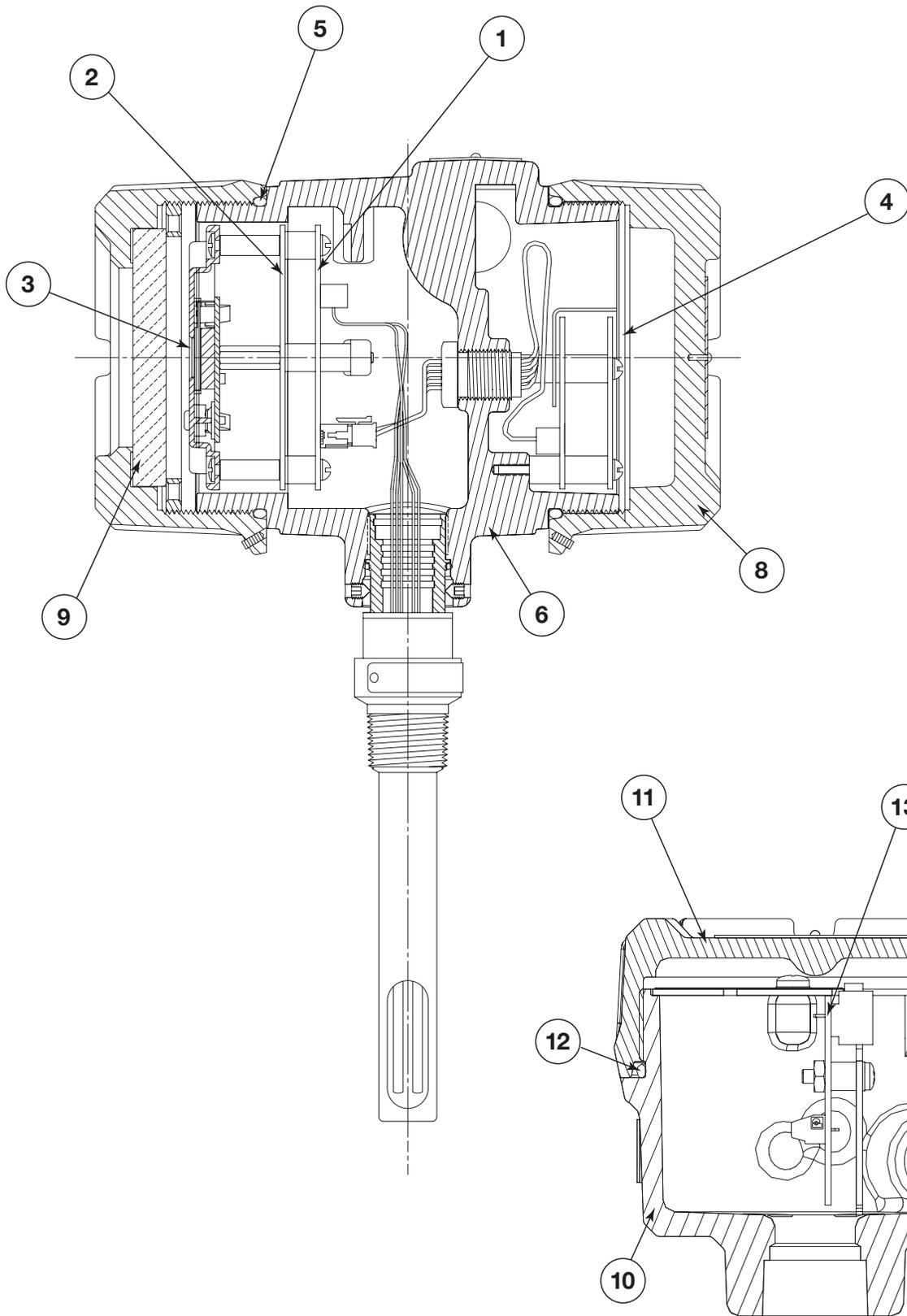
AGENCIA	MODELO APROBADO	MÉTODO DE PROTECCIÓN	CLASIFICACIÓN DE ÁREA
<b>ESTADOS UNIDOS</b> 	TA2-AXXX-X3X TA2-AXXX-X4X con TXR-XXXX-XXX (sonda) TFT-XXXX-000 (cuerpo de flujo)	A Prueba de Explosión	Clase I, Div 1, Grupos B, C, & D Clase II, Div 1, Grupos E, F, & G Clase III, T6 Ta = 160° F, T5 Ta = 175° F NEMA 4X, IP 66
		No-incendiario	Clase I, Div 2, Grupos A, B, C, & D Clase II, Div 2, Grupos E, F, & G Clase III, T4 Ta = 175° F NEMA 4X, IP 66
<b>CANADÁ</b> 	TA2-AXXX-X3X TA2-AXXX-X4X con TXR-XXXX-XXX (sonda) TFT-XXXX-000 (cuerpo de flujo)	A Prueba de Explosión	Clase I, Div 1, Grupos B, C, & D Clase II, Div 1, Grupos E, F, & G Clase III, T6 Ta = 160° F, T5 Ta = 175° F Tipo 4X
	La sonda TXR cumple con los requerimientos Canadian Electric Code de ANSI/ISA 12.27.01-2003 como dispositivo de sello único.	No-incendiario	Clase I, Div 2, Grupos A, B, C, & D Clase II, Div 2, Grupos E, F, & G Clase III, T4 Ta = 175° F Tipo 4X
<b>ATEX</b> 	TA2-AXXX-X3X TA2-AXXX-X4X con TXR-XXX0-XXX (sonda) TFT-XXXX-000 (cuerpo de flujo)	A Prueba de Explosión EN60079-0: 2007 EN60079-1: 2007	Ⓔ II 2 G Ex d IIC T6, IP66
	TA2-AXXX-XEX TA2-AXXX-XFX con TXR-XXXX-XXX (sonda) TFT-XXXX-000 (cuerpo de flujo)	Ex d A Prueba de Explosión con circuito de sonda IS EN60079-0: 2007 EN60079-1: 2007 EN60079-11: 2007 EN60079-26: 2006	Ⓔ II 1/2 G Ex d+ib d{ib} IIC T5/T4 IP66 Aprobación Pendiente
<b>ROS TECH/ GOST-R</b>	TA2-AXXX-X3X TA2-AXXX-X4X	Estándares de Autorización Rusos - Consulte a MAGNETROL por detalles	

Nota: La temperatura de superficie máxima es +4° C (+7.2° F) arriba de la temperatura de proceso.

Esta temperatura es un aumento de temperatura comparado contra una temperatura exacta. Esto de acuerdo al certificado FM.



Estas unidades han sido probadas según EN 61326 y cumplen la Directiva EMC 2004/106/EC.



## 4.6 Partes de Repuesto

NOTA: Reemplazar la tarjeta de circuito del procesador o la sonda requiere ingresar los datos de configuración y calibración del Certificado de Calibración.

### **ADVERTENCIA:** PELIGRO DE EXPLOSIÓN

El cambio de componentes puede invalidar la clasificación Clase I, División 2

### PELIGRO DE EXPLOSIÓN

No desconecte la unidad a menos que la energía haya sido apagada o el área sea considerada no peligrosa

Item	Descripción	Número de Parte	
1	Tarjeta de Lazo de Energía	Versión HART	Z30-3612-001
		sin HART	Z30-3612-002
		HART, 2do mA y Pulso	Z30-3612-003
2	Tarjeta de Procesador	GP, FM, FMc, ATEX, Exd	Z30-3611-001
		ATEX Zona 0	Z30-3611-002
	Módulo de Electrónica con Tarjeta de Procesador, Tarjeta de Lazo de Energía con Equipo de Montaje	Vea tabla abajo	
3	Módulo de Pantalla	Z30-3614-001	
4	Tarjeta de cableado	Básico	089-7260-001
	de entrada	Equipo Completo *	089-7260-002
5	O-ring de cubierta	012-2201-240	
6	Base de cubierta	004-9207-XXX	
7	Tapa de cubierta corta **	004-9197-007	
8	Tapa de cubierta de cableado	004-9206-010	
9	Tapa de cubierta con ventana ***	036-4411-001	
10	Base de cubierta de sonda remota	004-9212-XXX	
11	Tapa de cubierta de sonda remota	004-9193-002	
12	O-ring de cubierta de sonda remota	012-2101-237	
13	Tarjeta PC remota	030-3616-001	
14	Cuerpo de flujo / sonda	Vea cuerpo de flujo/sonda	

\* Incluye 2da salida mA y salida de pulso

\*\* Tapa de cubierta corta se usa con unidades que no incluyen pantalla

\*\*\* Tapa de cubierta con ventana se usa con unidades que incluyen pantalla

### **Módulo electrónico incluye tarjeta de procesador y tarjeta de lazo de energía con equipo de montaje**

GP/A Prueba de Explosión, sin HART	089-7261-001
GP/A Prueba de Explosión, HART	089-7261-002
GP/A Prueba de Explosión, HART, 2da salida mA y salida de pulso	089-7261-003
Zona 0 (Ex d + ib), sin HART	089-7261-004
Zona 0 (Ex d + ib), HART	089-7261-005
Zona 0 (Ex d + ib), HART, 2da salida mA y salida de pulso	089-7261-006

## 4.7 Especificaciones

### 4.7.1 Desempeño

Máximo rango de flujo	10–50,000 SFPM (0.05–200 Nm/s) referencia de aire a condiciones estándar Contacte a MAGNETROL para otros gases
Exactitud por flujo	±1% de lectura +0.5% de escala completa calibrada
Exactitud por temperatura	±2° F (1° C)
Repetitividad	±0.5% de lectura
Linealidad	Incluida en exactitud por flujo
Rechazo	100:1 típico (dependiendo en rango de flujo calibrado)
Calibración	Trazabilidad NIST
Rango	Mínimo 0–100 SFPM
Tiempo de respuesta	1 a 3 segundos tiempo constante típico
Longitud de cable	500 pies (150 m); (vea página 11 para especificaciones de cable)
SIL	Fracción de Falla Segura (SFF) 88.4%

### 4.7.2 Transmisor

Pantalla	LCD de dos líneas alfanuméricas, 16 caracteres por línea
Teclado	Cuatro botones
Lenguaje de menú	Inglés, Francés, Alemán, Español, Ruso
Voltaje de alimentación	100–264 VAC, 50–60 Hz 11.6–30 VDC --- (11.6 VDC requiere Electrónica Integral)
Consumo de energía	DC = 6.8 watts, AC = 7 VA típico, 11.9 VA máximo
Salida de señal	4–20 mA, HART disponible (3.8 a 20.5 mA útil—cumple NAMUR NE 43)
Señal salida análoga	Activa 4–20 mA (aislada) máximo 1000 Ω de resistencia de lazo Pasiva 4–20 mA (aislada) resistencia de lazo depende de fuente de energía, 11–36 VDC
Alarma de diagnóstico	3.6 mA, 22 mA, HOLD
HART	Opcional
Salida de pulso	Conexión Activa—24 VDC (±10%) Energía, 150 mA Conexión Pasiva—2.5 a 60 VDC Energía, 1.5 AMP
Salida de Alarma	Conexión Activa—24 VDC (±10%) Energía, 100 mA Conexión Pasiva—2.5 to 60 VDC Energía, 1 AMP
Temperatura Ambiente	-40° a +176° F (-40° a +80° C); pantalla no visible debajo de -22° F (-30° C)
Efecto de Temperatura	Aproximadamente ±0.04% de lectura por ° C
Humedad	99% sin condensación
Material de cubierta	Aluminio A356 (<0.2% cobre)
Shock/Vibración	ANSI/ISA-S71.03 tabla 2, nivel SA1 (Shock), ANSI/ISA-S71.03 tabla 1, nivel VC2 (Vibración)

### 4.7.3 Sonda

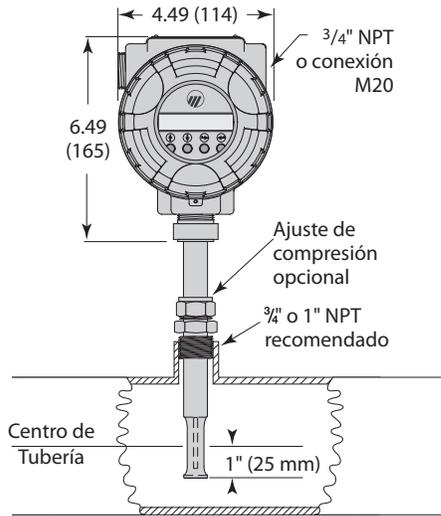
Materiales	Acero inoxidable 316/316L todo soldado Hastelloy® C-276
Conexiones a proceso	Vea número de modelo, hot tap opcional
Presión de proceso	1500 psig @ +70° F (103 bar @ +20° C), 1375 psig @ +400° F (95 bar @ +200° C)
Rango de temperatura	-50° a +400° F (-45° a +200° C)①

### 4.7.4 Cuerpo de Flujo

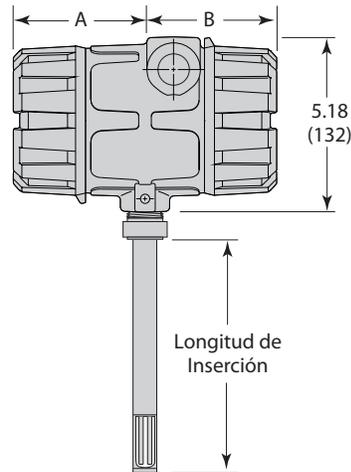
Materiales	Acero inoxidable 316/316L todo soldado Acero al carbón con sensor de acero inoxidable
Conexiones a proceso	NPT o brida de 150 libras – Vea número de modelo
Rango de presión	1500 psig @ +70° F (103 bar @ +20° C), 1100 psig @ +400° F (76 bar @ +200° C)
Rango de Temperatura	-50° a +400° F (-45° a +200° C)①

① Para temperatura de operación entre +250° F y +400° F (+120° C y +200° C), use electrónica remota o una sonda de inserción más larga para proporcionar 4 pulgadas más (100 mm) entre la electrónica y el ajuste de compresión.

## 4.7.5 Físico – pulgadas (mm)



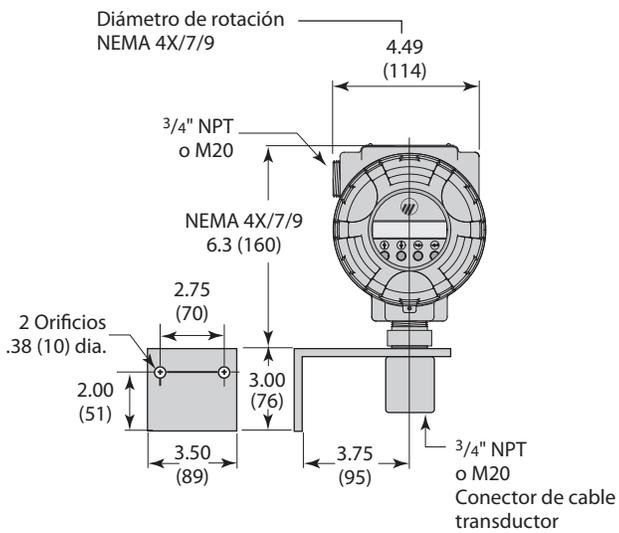
Vista Frontal



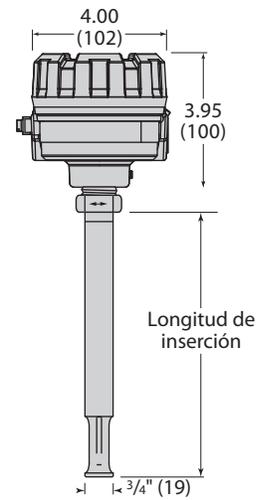
Vista Lateral

Dimensión A:  
3.33 (85) sin pantalla  
3.88 (99) con pantalla

Dimensión B:  
3.88 (99)

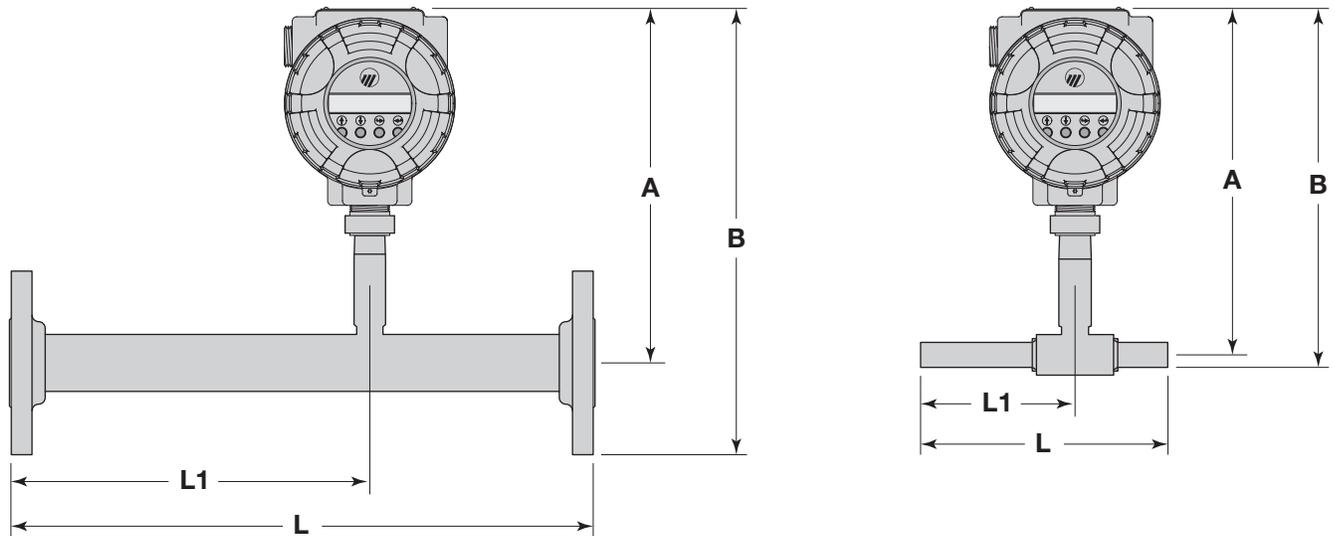


Electrónica Principal



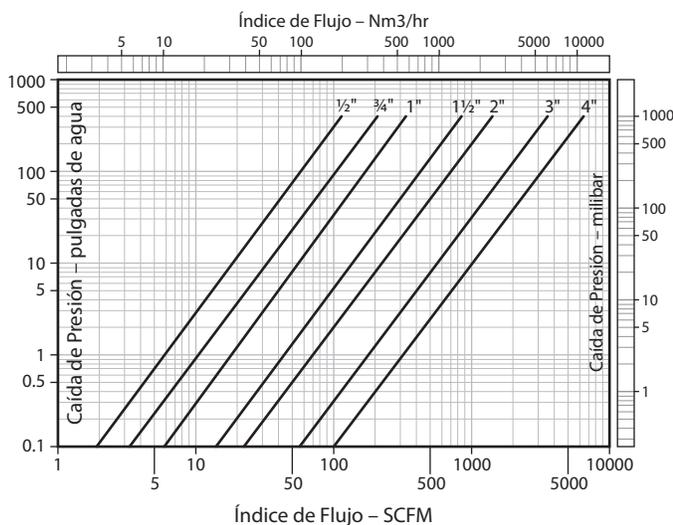
Sonda Remota con Cubierta

#### 4.7.5 Físico – pulgadas (mm)

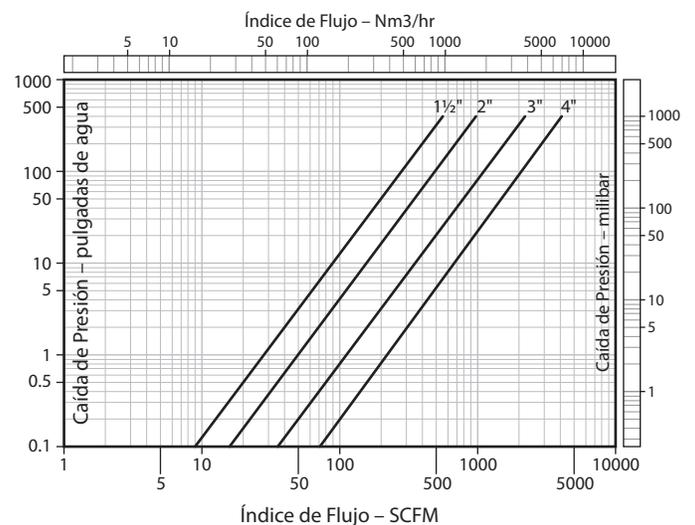


Código	Tamaño	Longitud (L)		L1		Altura al centro (A) pulgadas (mm)	Altura total (B)	
		Con condicio- nante de flujo pulgadas (mm)	Sin condicio- nante de flujo pulgadas (mm)	Con condicio- nante de flujo pulgadas (mm)	Sin condicio- nante de flujo pulgadas (mm)		NPT pulgadas (mm)	Brida pulgadas (mm)
0	½"	8.0 (203)	—	5 (127)	—	8.0 (203)	8.7 (221)	9.75 (248)
1	¾"	11.25 (285)	—	7.5 (190)	—	8.0 (203)	8.7 (221)	9.9 (251)
2	1"	15.0 (381)	—	10 (254)	—	8.0 (203)	8.7 (221)	10.1 (257)
3	1½"	19.5 (495)	7.5 (191)	12 (305)	3.75 (95)	8.35 (212)	9.3 (236)	10.85 (276)
4	2"	26.0 (660)	7.5 (191)	16 (406)	3.75 (95)	9.25 (235)	10.4 (264)	12.25 (311)
5	3"	39.0 (991)	10 (254)	24 (610)	5 (127)	9.25 (235)	N/A	13.0 (330)
6	4"	52.0 (1321)	12 (305)	36 (914)	6 (152)	9.25 (235)	N/A	13.75 (349)

Caída de Presión



Caída de Presión con Placa Condicionante de Flujo



Caída de presión basada en aire a +70° F y 1 atmósfera (densidad = 0.075 lb/ft<sup>3</sup>). Para otros gases, presión o temperaturas, estime la caída de presión multiplicando el valor de la tabla por la densidad real (en condiciones de operación) dividido entre 0.075.

#### 4.7.6 Tamaño de Cuerpo de Flujo

Esta tabla es una guía general en tamaño de flujo. Contacte a MAGNETROL o su representante local para información de aplicación específica.

Código	Tamaño	Aire, N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	Gas natural, Metano	Gas digestor	Propano	Hidrógeno	CO <sub>2</sub> , Argón
0	½"	85 SCFM 145 Nm <sup>3</sup> /h	60 SCFM 100 Nm <sup>3</sup> /h	60 SCFM 100 Nm <sup>3</sup> /h	30 SCFM 50 Nm <sup>3</sup> /h	20 SCFM 35 Nm <sup>3</sup> /h	80 SCFM 140 Nm <sup>3</sup> /h
1	¾"	162 SCFM 275 Nm <sup>3</sup> /h	115 SCFM 195 Nm <sup>3</sup> /h	115 SCFM 195 Nm <sup>3</sup> /h	55 SCFM 95 Nm <sup>3</sup> /h	40 SCFM 70 Nm <sup>3</sup> /h	150 SCFM 250 Nm <sup>3</sup> /h
2	1"	270 SCFM 459 Nm <sup>3</sup> /h	190 SCFM 320 Nm <sup>3</sup> /h	190 SCFM 320 Nm <sup>3</sup> /h	95 SCFM 160 Nm <sup>3</sup> /h	65 SCFM 115 Nm <sup>3</sup> /h	250 SCFM 435 Nm <sup>3</sup> /h
3	1½"	660 SCFM 1120 Nm <sup>3</sup> /h	460 SCFM 780 Nm <sup>3</sup> /h	460 SCFM 780 Nm <sup>3</sup> /h	230 SCFM 390 Nm <sup>3</sup> /h	160 SCFM 275 Nm <sup>3</sup> /h	625 SCFM 1060 Nm <sup>3</sup> /h
4	2"	965 SCFM 1640 Nm <sup>3</sup> /h	680 SCFM 1160 Nm <sup>3</sup> /h	680 SCFM 1160 Nm <sup>3</sup> /h	350 SCFM 600 Nm <sup>3</sup> /h	265 SCFM 450 Nm <sup>3</sup> /h	920 SCFM 1560 Nm <sup>3</sup> /h
5	3"	2700 SCFM 4580 Nm <sup>3</sup> /h	1890 SCFM 3210 Nm <sup>3</sup> /h	1890 SCFM 3210 Nm <sup>3</sup> /h	690 SCFM 1170 Nm <sup>3</sup> /h	730 SCFM 1230 Nm <sup>3</sup> /h	2560 SCFM 4360 Nm <sup>3</sup> /h
6	4"	4860 SCFM 8260 Nm <sup>3</sup> /h	3400 SCFM 5780 Nm <sup>3</sup> /h	3400 SCFM 5780 Nm <sup>3</sup> /h	1230 SCFM 2090 Nm <sup>3</sup> /h	1310 SCFM 2200 Nm <sup>3</sup> /h	4620 SCFM 7845 Nm <sup>3</sup> /h

## 4.8 Números de Modelo

### 4.8.1 TA2 con Sonda de Inserción

#### SEÑAL DE SALIDA

0	4-20 mA
1	4-20 mA con HART
4	4-20 mA con HART, Pulso/Alarma, segunda salida mA

#### PANTALLA

0	Ninguna
B	Pantalla de conexión con teclado (con ventana)

#### SONDA DE INSERCIÓN-CALIBRACIÓN

Calibración en Gas Real	
0	Especial
1	Aire
2	Nitrógeno
3	Hidrógeno
4	Gas natural
5	Metano
6	Gas digestor
7	Propano
8	Oxígeno
Calibración de Equivalencia de Aire	
9	Equivalencia de Aire

#### LUGAR DE CUBIERTA / APROBACIÓN DE AGENCIA

3	Integral, propósito general, no-incendiario & a prueba de explosión FM/FMc/ATEX Exd
4	Remoto, propósito general, no-incendiario & a prueba de explosión FM/FMc/ATEX Exd
E	Integral, propósito general, ATEX, Ex d + ib
F	Remoto, propósito general, ATEX, Ex d + ib

#### TIPO DE CUBIERTA

0	Aluminio, 3/4" NPT
1	Aluminio, M20



## 4.8.2 Sonda de Inserción

### SONDA THERMATEL

T E	Longitud de sonda en pulgadas
T M	Longitud de sonda en centímetros

#### TIPO DE Sonda

R	Sonda de 3/4" de diámetro
---	---------------------------

#### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

A	316/316L Acero Inoxidable
B	Hastelloy C

#### TAMAÑO DE CONEXIÓN A PROCESO

00	Ajuste de compresión utilizado (suministrado por el cliente)
03	3/4" NPT SS ajuste de compresión con férulas de Teflón
04	3/4" NPT SS ajuste de compresión con férulas de acero inoxidable
05	1" NPT SS ajuste de compresión con férulas de Teflón
06	1" NPT SS ajuste de compresión con férulas de acero inoxidable
11	Roscado 3/4" NPT
21	Roscado 1" NPT
22	Roscado G1 (1" BSP)

#### BRIDAS ANSI

23	1" 150# ANSI brida RF
24	1" 300# ANSI brida RF
33	1 1/2" 150# ANSI brida RF
34	1 1/2" 300# ANSI brida RF
43	2" 150# ANSI brida RF
44	2" 300# ANSI brida RF

#### BRIDAS DIN

BB	DN 25	PN 16/25/40	EN 1092-1, Tipo A
CB	DN 40	PN 16/25/40	EN 1092-1, Tipo A
DA	DN 50	PN 16	EN 1092-1, Tipo A
DB	DN 50	PN 25/40	EN 1092-1, Tipo A

#### LONGITUD DE Sonda

2.6 a 99.9 pulgadas (ejemplo 8.5" = 085)  
 Longitud mínima: 2.6" (026) con conexión a proceso roscada  
 2.8" (028) con conexión a proceso bridada  
 4.5" (045) con conexión de ajuste de presión

7 a 253 centímetros (ejemplo: 18 cm = 018)  
 Longitud mínima:  
 7 cm (007) con conexión a proceso roscada o bridada  
 11 cm (011) con conexión a proceso de ajuste de presión



### 4.8.3 TA2 con Cuerpo de Flujo

#### SEÑAL DE SALIDA

0	4-20 mA
1	4-20 mA con HART
4	4-20 mA con HART, Pulso/Alarma, segunda salida mA

#### PANTALLA

0	Ninguna
B	Pantalla de conexión con teclado (con ventana)

#### CALIBRACIÓN

Calibración de Gas Real	
A	Especial
B	Aire
C	Nitrógeno
D	Hidrógeno
E	Gas natural
F	Metano
G	Gas digestor
H	Propano
J	Oxígeno
Calibración de Equivalencia de Aire	
K	Equivalencia de aire

#### LUGAR DE CUBIERTA / APROBACIÓN DE AGENCIA

3	Integral, propósito general, no-incendiario & a prueba de explosión FM/FMc/ATEX Exd
4	Remoto, propósito general, no-incendiario & a prueba de explosión FM/FMc/ATEX Exd
E	Integral, propósito general, ATEX, EEx d + ib
F	Remoto, propósito general, ATEX, EEx d + ib

#### TIPO DE CUBIERTA

0	Aluminio, 3/4" NPT
1	Aluminio, M20



#### 4.8.4 Cuerpo de Flujo

##### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

A	Acero inoxidable completo
1	Cuerpo de acero al carbón con sensor de acero inoxidable

##### Tamaño

0	½ pulgada
1	¾ pulgada
2	1 pulgada
3	1½ pulgada
4	2 pulgadas
5	3 pulgadas
6	4 pulgadas

##### TIPO DE DE CONEXIÓN A PROCESO

1	Rosca NPT (sólo con dígito 5 = 0, 1, 2, 3 o 4)
3	Brida 150#

##### PLACA CONDICIONANTE DE FLUJO (acero inoxidable)

A	No incluida
B	Incluida (Sólo con Dígito 5 = 3, 4, 5 o 6)



#### 4.8.5 Cable de Conexión

##### PARA LONGITUDES DE CABLE HASTA 200 PIES

037-3313-XXX (longitud de cable en pies)—10 pies mínimo, 200 pies máximo

Ejemplo: 50 pies = 050



##### PARA LONGITUDES DE CABLE HASTA 60 METROS

037-3314-XXX (longitud de cable en metros)—3 mts mínimo, 60 metros máximo

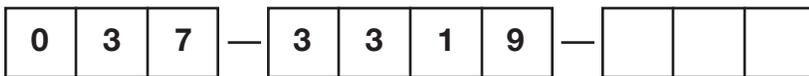
Ejemplo: 8 metros = 008



##### PARA LONGITUDES DE CABLE ENTRE 200 y 500 PIES

037-3319-XXX (longitud de cable en pies)—10 pies mínimo, 500 pies máximo

Ejemplo: 300 pies = 300



##### PARA LONGITUDES DE CABLE ENTRE 60 y 150 METROS

037-3320-XXX (longitud de cable en metros)—3 mts mínimo, 150 metros máximo

Ejemplo: 80 metros = 080



## Glosario

**Presión atmosférica:** Presión promedio al nivel del mar. Una atmósfera de presión es igual a 14.696 psia o 29.921 pulgadas de mercurio o 406.8 pulgadas de agua.

**Bar:** Unidad de medición de presión. Un bar equivale a 14.504 libras por pulgada cuadrada o 100 kilopascales.

**Celsius (C):** Unidad de medición de temperatura. A una atmósfera de presión: a cero grados Celsius, el agua se congela; a +100 grados Celsius, el agua hierve. Un grado Celsius es igual a 1.8 grados Fahrenheit.

$$T_c = (T_f - 32) \div 1.8$$

**Fahrenheit (F):** Unidad de medición de temperatura. A una atmósfera: a +32 grados Fahrenheit, el agua se congela; a +212 grados Fahrenheit, el agua hierve.

$$T_f = 1.8 \times T_c + 32$$

**Kelvin:** Unidad de medición de temperatura, referencia a condiciones absolutas.

$$\text{Kelvin} = \text{Grados Celsius} + 273.15$$

**NIST:** Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Nm<sup>3</sup>/h (metros cúbicos normales por hora):** Medición de flujo en condiciones (STP) normales (estándar).

**PSIA:** Presión absoluta en libras por pulgada cuadrada. Cero psia es un vacío absoluto.

$$1 \text{ atmósfera de presión} = 14.696 \text{ psia}$$

$$\text{PSIA} = \text{PSIG} + 14.696$$

**PSIG:** Presión manométrica en libras por pulgada cuadrada arriba de presión atmosférica.

**Rankine:** Unidad de medición de temperatura, referencia a condiciones absolutas.

$$\text{Grados Rankine} = \text{Grados Fahrenheit} + 459.67$$

**SCFH (pies cúbicos estándar por hora):** Medición de flujo en condiciones estándar (STP).

**SCFM (pies cúbicos estándar por minuto):** Medición de flujo en condiciones estándar (STP).

**SFPM (pies estándar por minuto):** Velocidad del gas fluyendo en la tubería o ducto con referencia a condiciones estándar (STP).

**Condiciones estándar:** Típico es +70° F y una atmósfera de presión (14.7 psia) o 0° C y un bar de presión (14.5 psia).

**STP (presión y temperatura estándar):** también conocido como condiciones estándar.

Los siguientes símbolos y definiciones se usan en la configuración de software:

**Factores de Instalación:** El TA2 espera un perfil de flujo bien desarrollado en el lugar del sensor. Las diferencias en el perfil de flujo u otros problemas de instalación afectan la medición del TA2. Usuarios avanzados pueden ajustar la medición del TA2 usando una relación polinómica en la forma:

$$\text{Flujo corregido} = A + Bx + Cx^2$$

Predefinido B = 1, factores A y C = 0. Las unidades para “x” son las unidades de medición seleccionadas en configuración I/O /Control de Lazo AO1. El ajuste más común es el factor lineal “B”.

Una vez determinados, los Factores de Instalación pueden ingresarse al TA2 en el menú de Configuración Avanzado. Vea sección 2.5.11.

**LRV:** Valor de Rango Inferior. El valor que corresponde al rango de operación inferior del instrumento; también conocido como el valor 4 mA.

**Flujo másico:** Medido en varias unidades, típicamente LB/Hr o Kg/h. Se requiere ingresar la densidad y el área de flujo de la tubería o ducto.

**Condiciones STP:** El rango de flujo másico se basa en condiciones de Presión y Temperatura Estándar (STP). MAGNETROL usa predefinido +70° F y una (1) atmósfera para condiciones STP. Las condiciones STP pueden modificarse para igualar los estándares del usuario. Si las condiciones STP se modifican, el TA2 recalculará los rangos de flujo en las condiciones STP especificadas.

El menú de configuración avanzado permite al usuario ingresar cualquier temperatura deseada y cambiar entre selección de un (1) bar o una (1) atmósfera de presión.

**Flujo totalizado:** Proporciona una medición del flujo total en las unidades especificadas.

**Flujo:** Medido en varias unidades, como SCFM (pies cúbicos estándar por minuto), SCFH (pies cúbicos estándar por hora), MMSCFD (millones de pies cúbicos estándar por día) o Nm<sup>3</sup>/h (metros cúbicos normales por hora), con referencia a condiciones estándar. Se requiere ingresar el área de flujo de la tubería o ducto para obtener este valor.

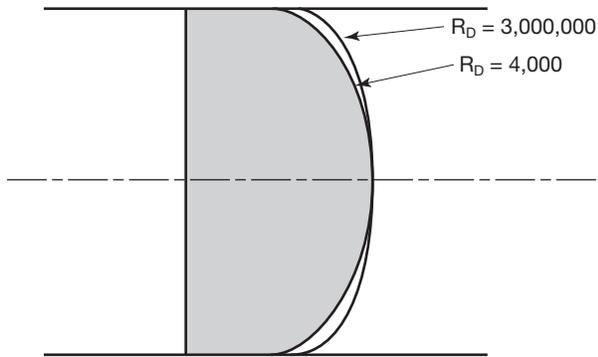
**Etiqueta:** Las etiquetas se programan en Pantalla (etiqueta local de 16 caracteres) o HART (etiqueta HART de 8 caracteres).

Inicialmente la etiqueta en pantalla dice “MAGNETROL TA2”. Se cambia en la sección de configuración avanzada. Ver sección de Información de Dispositivo 2.5.12.

**URV:** Valor de Rango Superior. Valor que corresponde al rango de operación superior del instrumento; también conocido como valor 20 mA.

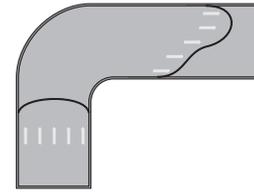
## Apéndice

La medición de flujo del TA2 supone que el fin de la sonda está una pulgada por debajo del centro y que el perfil de flujo está completamente desarrollado. Vea Figura A.



**Figura A**  
**Perfil de Flujo Turbulento**

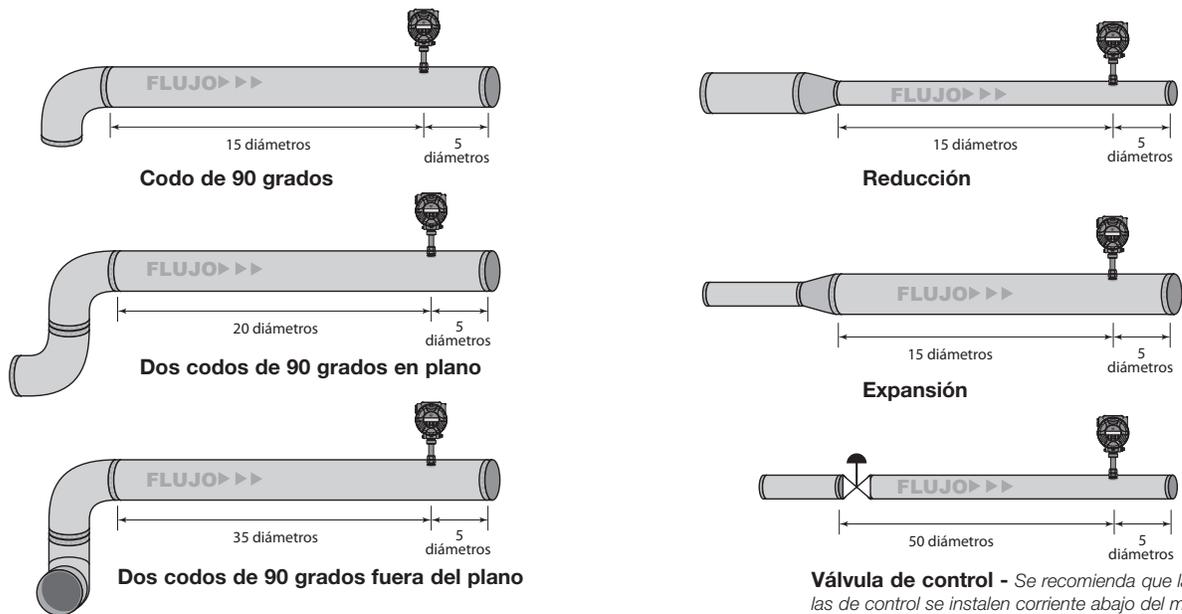
Según el gas fluya en el tubo o ducto, el perfil de flujo cambiará con obstrucciones y cambios en la dirección del flujo. Según el gas fluya alrededor de un codo, el momento causa que la velocidad del gas por fuera de codo aumente y por dentro disminuya. Vea Figura B.



**Figura B**  
**Perfil de flujo siguiendo un codo único**

La Figura C, abajo, indica las distancias rectas recomendadas mínimas requeridas para obtener el perfil de flujo completamente desarrollado que se necesita. Si no están disponibles estas distancias rectas, se afectará la exactitud completa de la medición de flujo; sin embargo, se mantendrá la repetitividad de la medición.

El usuario tiene la capacidad de ingresar factores de corrección para compensar condiciones de perfil de flujo no ideales.



**Figura C – Instalaciones de Sonda**

**Válvula de control** - Se recomienda que las válvulas de control se instalen corriente abajo del medidor de flujo

### Política de Servicio

Los propietarios de controladores MAGNETROL pueden solicitar la devolución de un instrumento o cualquier parte de él para reconstrucción completa o remplazo. Los equipos serán reemplazados o reconstruidos con prontitud. Los controladores devueltos bajo nuestra política de servicio deben ser enviados con transportación prepagada. MAGNETROL reparará o sustituirá el controlador sin costo para el comprador (o propietario) más que el de envío sí:

1. Se devuelve dentro del período de garantía y
2. La inspección de fábrica descubre que la causa del reclamo está cubierta por la garantía.

Si el problema es resultado de condiciones más allá de nuestro control o NO está cubierto por la garantía, entonces existirá un cargo por mano de obra y las piezas requeridas para reconstruir o reemplazar el equipo.

En algunos casos puede ser conveniente solicitar partes de repuesto o en casos extremos un nuevo instrumento para reemplazar el equipo original antes de ser devuelto. Si esto se desea, notifique a la fábrica del modelo y número de serie del instrumento a ser reemplazado. En tales casos, se determinará el crédito por el material devuelto en base a la aplicación de la garantía.

No se aceptan reclamos por daño directo, laboral o a consecuencia de mal uso.

### Procedimiento de Devolución de Material

Para que cualquier material que sea devuelto se procese eficientemente, es esencial obtener de fábrica un número de "Autorización de Devolución de Material" (Return Material Authorization, RMA). Éstos están disponibles con los representantes locales MAGNETROL o contactando a fábrica. Por favor proporcione la información siguiente:

1. Nombre de la Compañía
2. Descripción del Material
3. Número de Serie
4. Motivo de Devolución
5. Aplicación

Cualquier unidad que haya sido usada en un proceso debe ser adecuadamente limpiada de acuerdo a los estándares OSHA, antes de su devolución a fábrica.

Una Hoja de Datos de la Seguridad del Material (MSDS) debe acompañar al material que fue usado en cualquier medio.

Todos los envíos devueltos a fábrica deben ser de transportación prepagada.

Todos los repuestos serán enviados L.A.B. a fábrica.



5300 Belmont Road • Downers Grove, Illinois 60515-4499 • 630-969-4000 • Fax 630-969-9489 • www.magnetrol.com  
145 Jardin Drive, Units 1 & 2 • Concord, Ontario Canada L4K 1X7 • 905-738-9600 • Fax 905-738-1306  
Heikensstraat 6 • B 9240 Zele, Belgium • 052 45.11.11 • Fax 052 45.09.93  
Regent Business Ctr., Jubilee Rd. • Burgess Hill, Sussex RH15 9TL U.K. • 01444-871313 • Fax 01444-871317

Copyright © 2011 Magnetrol International, Incorporated. Todos los derechos reservados. Impreso en USA.

Magnetrol & el logotipo Magnetrol y Thematel son marcas registradas de Magnetrol International, Incorporated.  
El logotipo CSA es una marca registrada de Canadian Standards Association.  
HART es una marca registrada de HART Communication Foundation.  
Hastelloy es una marca registrada de Haynes International, Inc.  
PACTware es una marca registrada de PACTware Consortium.  
Teflon es una marca registrada de DuPont.

**BOLETÍN: 54-631.1**  
**EFFECTIVO: Abril 2011**  
**SUPERSEDE: Enero 2011**