

# Rosemount 2410

## Concentrador de tanque





# Concentrador de tanque

## Rosemount 2410

### AVISO

Leer este manual antes de trabajar con el producto. Por razones de seguridad personal y del sistema, y para lograr el rendimiento óptimo del producto, asegurarse de que se entienda el contenido de este manual antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento del producto.

Para necesidades de apoyo y mantenimiento del equipo, ponerse en contacto con el representante local de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.

#### Piezas de repuesto

Cualquier sustitución por piezas de repuesto no reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

Rosemount Tank Radar AB no asumirá ninguna responsabilidad por fallas, accidentes, etc. provocados por piezas de repuesto no reconocidas o cualquier reparación no realizada por Rosemount Tank Radar AB.

### ⚠ PRECAUCIÓN

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

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

Para obtener información sobre productos Rosemount calificados como nucleares, ponerse en contacto con el representante de ventas local de Rosemount.

*Foto de la portada: 2410\_coverfoto.tif*



# Contenido

## SECCIÓN 1 Introducción

1.1	Mensajes de seguridad . . . . .	1-1
1.2	Símbolos . . . . .	1-2
1.3	Información general del manual . . . . .	1-3
1.4	Documentación técnica . . . . .	1-4
1.5	Soporte de servicio . . . . .	1-5
1.6	Reciclado/desecho del producto . . . . .	1-5
1.7	Material de embalaje . . . . .	1-5
1.7.1	Reutilización y reciclado . . . . .	1-5
1.7.2	Recuperación de energía . . . . .	1-5

## SECCIÓN 2 Información general

2.1	Introducción . . . . .	2-1
2.1.1	Comunicación . . . . .	2-3
2.2	Componentes . . . . .	2-4
2.3	Información general del sistema . . . . .	2-5
2.4	Procedimiento de instalación . . . . .	2-9

## SECCIÓN 3 Instalación

3.1	Mensajes de seguridad . . . . .	3-1
3.2	Consideraciones de instalación . . . . .	3-2
3.3	Instalación mecánica . . . . .	3-3
3.3.1	Montaje en tubería . . . . .	3-3
3.3.2	Montaje en pared . . . . .	3-4
3.4	Instalación eléctrica . . . . .	3-5
3.4.1	Entradas de cable . . . . .	3-5
3.4.2	Fuente de alimentación . . . . .	3-5
3.4.3	Selección de cables para la alimentación eléctrica . . . . .	3-5
3.4.4	Conexión a tierra . . . . .	3-6
3.4.5	Selección de cables para el Tankbus . . . . .	3-6
3.4.6	Presupuesto de energía . . . . .	3-7
3.4.7	Tankbus . . . . .	3-8
3.4.8	Instalaciones típicas . . . . .	3-12
3.4.9	Cableado para el bus TRL2/RS485 . . . . .	3-16
3.4.10	Conexión sin IS . . . . .	3-17
3.4.11	Bloque de terminales sin IS . . . . .	3-20
3.4.12	Conexión IS . . . . .	3-23
3.4.13	Bloque de terminales intrínsecamente seguras . . . . .	3-24
3.4.14	Diagramas de cableado . . . . .	3-26

<b>SECCIÓN 4</b> <b>Configuración</b>	4.1	Mensajes de seguridad . . . . .	4-1
	4.2	Introducción . . . . .	4-2
	4.3	Herramientas de configuración . . . . .	4-2
	4.4	Configuración básica de un Rosemount 2410. . . . .	4-3
	4.5	Configuración avanzada . . . . .	4-3
	4.6	Configuración con TankMaster WinSetup . . . . .	4-4
	4.6.1	Asistente de instalación . . . . .	4-4
4.6.2	Configuración avanzada . . . . .	4-4	
4.6.3	Configuración de la FCU 2160. . . . .	4-5	
<b>SECCIÓN 5</b> <b>Funcionamiento</b>	5.1	Mensajes de seguridad . . . . .	5-1
	5.2	Pantalla integrada . . . . .	5-2
	5.3	Información de arranque . . . . .	5-4
	5.4	Mensajes de error . . . . .	5-5
	5.5	LED . . . . .	5-6
	5.5.1	Información de arranque provista por los LED. . . . .	5-6
	5.5.2	LED de error. . . . .	5-7
5.6	Especificación de las variables de la pantalla . . . . .	5-8	
<b>SECCIÓN 6</b> <b>Servicio y solución de problemas</b>	6.1	Mensajes de seguridad . . . . .	6-1
	6.2	Servicio . . . . .	6-2
	6.2.1	Visualización de los registros de entrada y configuración. . . . .	6-2
	6.2.2	Edición de los registros de retención . . . . .	6-3
	6.2.3	Lista de dispositivos activos. . . . .	6-4
	6.2.4	Copia de respaldo de la configuración . . . . .	6-5
	6.2.5	Recuperación de la configuración . . . . .	6-6
	6.2.6	Diagnósticos. . . . .	6-7
	6.2.7	Actualización del software del dispositivo . . . . .	6-8
	6.2.8	Protección contra escritura . . . . .	6-10
	6.2.9	Interruptor de protección contra escritura . . . . .	6-11
	6.2.10	Modo simulación . . . . .	6-12
	6.2.11	Prueba de los relés . . . . .	6-14
	6.2.12	Configuración de la salida de relé . . . . .	6-15
	6.2.13	Carga de la base de datos predeterminada. . . . .	6-16
6.2.14	Logs de los datos de medición. . . . .	6-17	
6.3	Solución de problemas . . . . .	6-18	
6.3.1	Estado del dispositivo . . . . .	6-23	
6.3.2	Mensajes de advertencia . . . . .	6-24	
6.3.3	Mensajes de error . . . . .	6-26	

---

<b>APÉNDICE A</b>	A.1	Especificaciones . . . . .	A-1
<b>Datos de referencia</b>	A.2	Planos dimensionales . . . . .	A-3
	A.3	Información para hacer un pedido. . . . .	A-4
<b>APÉNDICE B</b>	B.1	Mensajes de seguridad . . . . .	B-1
<b>Certificaciones del</b>	B.2	Conformidad UE . . . . .	B-2
<b>producto</b>	B.3	Certificaciones para áreas peligrosas . . . . .	B-3
	B.3.1	Aprobaciones de EE. UU. de Factory Mutual . . . . .	B-3
	B.3.2	Aprobaciones de Canadá de Factory Mutual . . . . .	B-4
	B.3.3	Información sobre la directiva europea ATEX . . . . .	B-5
	B.3.4	Aprobación de IECEx. . . . .	B-6
	B.4	Planos de aprobaciones . . . . .	B-7
<b>APÉNDICE C</b>	C.1	Mensajes de seguridad . . . . .	C-1
<b>Configuración avanzada</b>	C.2	Configuración avanzada en WinSetup . . . . .	C-3
	C.3	Bus principal . . . . .	C-4
	C.4	Bus secundario . . . . .	C-5
	C.5	Salida de relé. . . . .	C-6
	C.6	Cálculo de densidad híbrida . . . . .	C-10
	C.6.1	Configuración de densidad híbrida . . . . .	C-12
	C.7	Configuración de volumen. . . . .	C-14
	C.8	Operaciones aritméticas . . . . .	C-17
	C.8.1	Cálculo de nivel Delta . . . . .	C-19



# Sección 1      Introducción

1.1	Mensajes de seguridad .....	página 1-1
1.2	Símbolos .....	página 1-2
1.3	Información general del manual .....	página 1-3
1.4	Documentación técnica .....	página 1-4
1.5	Soporte de servicio .....	página 1-5
1.6	Reciclado/desecho del producto .....	página 1-5
1.7	Material de embalaje .....	página 1-5

## 1.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se ofrecen en este manual pueden requerir precauciones especiales para garantizar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los mensajes de seguridad que se muestran al comienzo de cada sección antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se siguen estas recomendaciones de instalación, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

- Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.
- Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

- Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.
- Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.
- No quitar la tapa del indicador en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

**Las descargas eléctricas pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

- Se debe tener extremo cuidado al tomar contacto con los conductores y terminales.

### ⚠ ADVERTENCIA

Cualquier sustitución por piezas que no sean reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

## 1.2 SÍMBOLOS



La marca CE simboliza la conformidad del producto con las directivas aplicables de la Comunidad Europea.



El certificado de examen tipo EC es una declaración de un organismo de certificación notificado donde se declara que este producto cumple con los requisitos de salud y seguridad esenciales de la directiva ATEX.



La marca FM APPROVED indica que el equipo está aprobado por FM Approvals de acuerdo con los estándares de aprobación aplicables y puede instalarse en áreas peligrosas.



Puesta a tierra de protección



Tierra

84 C

El cableado externo debe estar aprobado para utilizarse a 84 °C como mínimo.

90 C

El cableado externo debe estar aprobado para utilizarse a 90 °C como mínimo.

## **1.3 INFORMACIÓN GENERAL DEL MANUAL**

Este manual proporciona información sobre la instalación, la configuración y el mantenimiento del concentrador de tanque Rosemount 2410.

### **Sección 2: Información general**

- Arquitectura del sistema
- Procedimiento de instalación

### **Sección 3: Instalación**

- Consideraciones de montaje
- Instalación mecánica
- Instalación eléctrica

### **Sección 4: Configuración**

- Herramientas de configuración
- Configuración básica
- Configuración avanzada
- Configuración con TankMaster

### **Sección 5: Funcionamiento**

- Descripción de la pantalla
- Mensajes de error
- Especificación de las variables de la pantalla

### **Sección 6: Servicio y solución de problemas**

- Solución de problemas
- Mensajes de error y de advertencia
- Estado del dispositivo

### **Apéndice A: Datos de referencia**

- Especificaciones
- Información para hacer pedidos

### **Apéndice B: Certificaciones del producto**

- Información sobre la directiva europea ATEX
- Aprobaciones de FM
- Etiquetas
- Planos

### **Apéndice C: Configuración avanzada**

- Configuración avanzada en WinSetup
- Bus principal y secundario
- Salida de relé
- Cálculo de densidad híbrida
- Configuración de volumen
- Operaciones aritméticas

## **1.4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

El sistema de medición del tanque Raptor incluye la siguiente documentación:

- Descripción técnica de Raptor (704010EN)
- Manual de referencia de Rosemount 5900S (300520EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2410 (300530EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2240S (300550EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2230 (300560EN)
- Manual de configuración del sistema Raptor (300510EN)
- Hoja de datos del producto Rosemount 5300 (00813-0100-4530)
- Hoja de datos del producto Rosemount 5400 (00813-0100-4026)
- Manual de referencia de la serie Rosemount 5300 (00809-0100-4530)
- Manual de referencia de la serie Rosemount 5400 (00809-0100-4026)
- Manual de referencia de Rosemount TankMaster WinOpi (303028EN)
- Planos de instalación de Rosemount Raptor

## 1.5 SOPORTE DE SERVICIO

Para soporte de servicio, comunicarse con el representante de *Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging* más cercano. La información de contacto se encuentra en el sitio web [www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com).

## 1.6 RECICLADO/DESECHO DEL PRODUCTO

Debe analizarse el reciclado del equipo y el embalaje; y, si fuera necesario desecharlos, debe hacerse de acuerdo con la legislación y las regulaciones locales y nacionales.

La etiqueta a continuación se coloca en los productos de Rosemount Tank Gauging como una recomendación a los clientes si se planea desguazarlos.

El reciclado o el desecho deben realizarse según las instrucciones para una correcta separación de los materiales al desarmar las unidades.

Figura 1-1. Se coloca una etiqueta verde en el alojamiento del concentrador de tanque 2410



## 1.7 MATERIAL DE EMBALAJE

Rosemount Tank Radar AB está completamente certificado de acuerdo con la norma ISO 14001 de estándares ambientales. Al reciclar el cartón corrugado o las cajas de madera utilizadas para el envío de nuestros productos, puede contribuir con la protección del medio ambiente.

### 1.7.1 Reutilización y reciclado

La experiencia ha demostrado que las cajas de madera pueden utilizarse varias veces con distintos fines. Las piezas de madera pueden reutilizarse si se las desarma cuidadosamente. Los desechos de metal pueden reconvertirse.

### 1.7.2 Recuperación de energía

Los productos que han cumplido su ciclo de vida útil pueden dividirse en componentes de madera y de metal, y la madera puede utilizarse como combustible en distintos hornos.

Debido a su bajo contenido de humedad (aproximadamente el 7%), este combustible posee un valor calorífico superior que el combustible de madera normal, que posee un contenido de humedad de aproximadamente el 20%.

Al quemar madera terciada de interior, el nitrógeno que contienen los adhesivos puede aumentar las emisiones de óxidos de nitrógeno 3 o 4 veces más que al quemar cortezas y astillas.

---

**NOTA:**

El relleno sanitario no es una opción para el reciclado y debe evitarse.

---



# Sección 2 Información general

2.1	Introducción .....	página 2-1
2.2	Componentes .....	página 2-4
2.3	Información general del sistema .....	página 2-5
2.4	Procedimiento de instalación .....	página 2-9

## 2.1 INTRODUCCIÓN

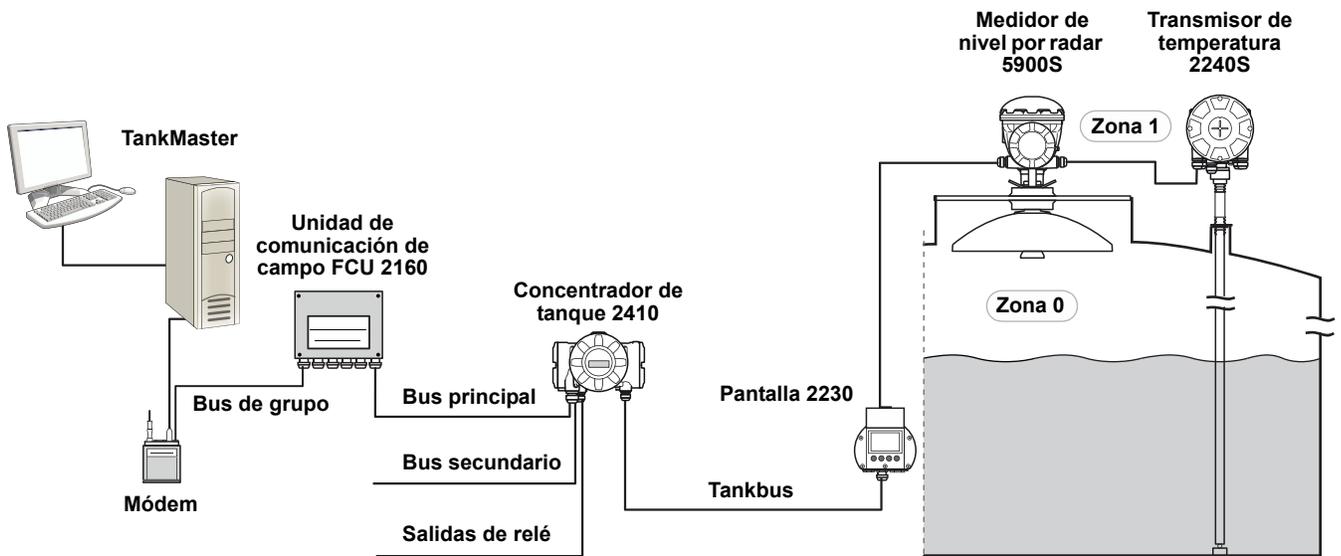
El concentrador de tanque Rosemount 2410 recolecta datos de medición e información de estado de dispositivos de campo diseñados para el sistema Rosemount Raptor a través del **Tankbus<sup>(1)</sup>** de 2 hilos intrínsecamente seguro. El Tankbus transporta tanto la transmisión de datos como la fuente de alimentación (consultar también “Tankbus” en la página 3-8).

El Rosemount 2410 está diseñado para usarse en la Zona 1 (Clase 1, División 1) de áreas peligrosas y se comunica con dispositivos de campo en la Zona 1 a través del Tankbus intrínsecamente seguro.

El 2410 está disponible en dos versiones, para tanques individuales o tanques múltiples. La versión para tanques múltiples admite hasta 10 tanques y 16 dispositivos.

A través del bus principal, se distribuyen los datos de medición y la información de estado de uno o más tanques a una unidad de comunicación de campo (FCU) Rosemount 2160. Siempre que la FCU recibe una solicitud de datos, el 2160 almacena los datos en su memoria intermedia y los distribuye a una PC TankMaster o a un sistema host. En caso de que el sistema no incluya una FCU, el 2410 puede comunicarse directamente con una computadora host.

Figura 2-1. Integración del sistema



(1) El Tankbus intrínsecamente seguro cumple con el estándar fieldbus FOUNDATION™ FISCO.

El Rosemount 2410 posee dos buses externos para comunicarse con sistemas host. Por lo general, el **bus principal** se usa con el protocolo IRT2 Modbus o RS-485 Modbus para comunicarse con una unidad de comunicación de campo 2160. Si no se incluye una 2160, el bus principal puede comunicarse directamente, o a través de un módem, con el PC TankMaster.

El **bus secundario** admite varios protocolos, como IRT2 Modbus, Enraf y Varec, que también le permiten conectarse con otros sistemas.

El 2410 está equipado con dos **relés** de estado sólido que permiten controlar dispositivos externos como válvulas y bombas.

Una **pantalla integrada** (opcional) muestra datos de medición y el estado de dispositivos, como advertencias y mensajes de error. Durante el arranque, se muestran los ajustes de comunicación y la configuración del hardware opcional, además de la versión de tanque individual o tanques múltiples del concentrador de tanque 2410.

Con la entrada de un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S y uno o dos sensores de presión, el 2410 puede configurarse para una presentación en línea de la **densidad observada** a una computadora host. Además, el 2410 calcula la **temperatura promedio** y el **volumen** según la tabla de calibración.

El Rosemount 2410 puede equiparse con dos **relés** que a su vez pueden configurarse para controlar el nivel, la temperatura y el nivel del agua. La salida puede conectarse a un sistema externo para la indicación de alarma o control del proceso. El usuario puede configurar estos relés para la operación normalmente abierta o cerrada.

El 2410 puede configurarse con un máximo de diez funciones de **relé "virtuales"**. Esto permite especificar muchas variables de origen diferentes para activar un relé.

El concentrador de tanque Rosemount 2410 admite la solución Smart Wireless de Emerson basada en **Wireless HART**, el estándar emergente de la industria para redes de campo inalámbricas. Al conectarse a un adaptador THUM™ Smart Wireless, el Rosemount 2410 puede integrarse en una red inalámbrica para proporcionar datos de medición con costos mucho menores de cableado en el campo.

### 2.1.1 Comunicación

El sistema *Raptor* admite diversas interfaces de comunicación entre el Rosemount 2410 y un PC TankMaster u otras computadoras host, según se ilustra en la Figura 2-2 y Figura 2-3.

Tanto el bus principal como el secundario pueden utilizarse para comunicación TRL2 Modbus (estándar) o RS485 Modbus.

En el bus secundario, también puede utilizar otros protocolos de comunicación, como Enraf, Varec, etc.

Figura 2-2. FCU  
Rosemount 2410 y 2160  
conectada a una PC/host

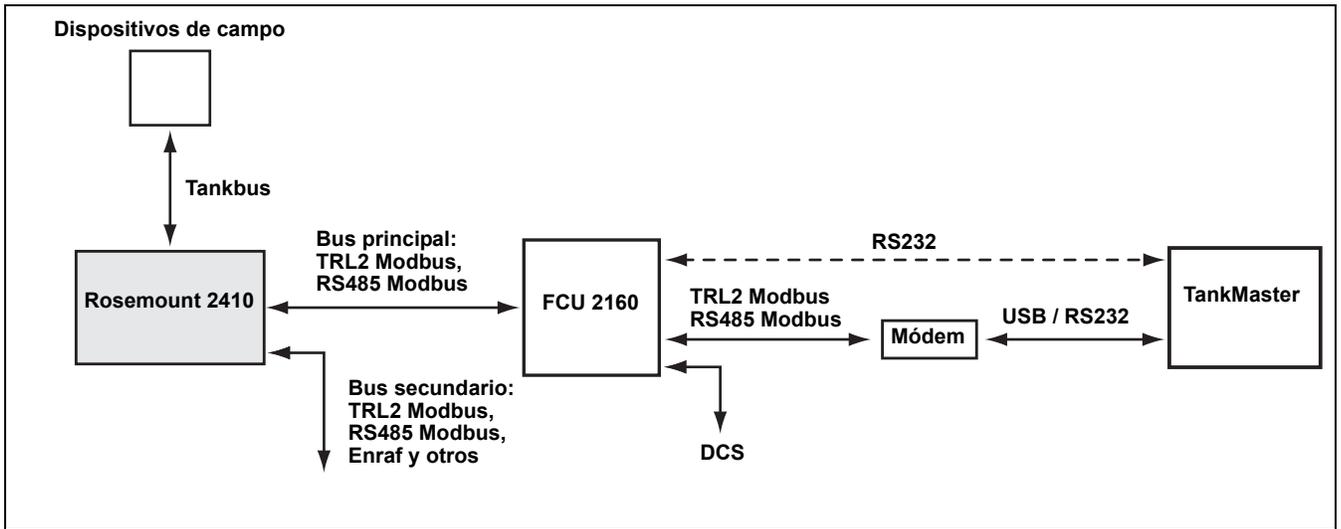
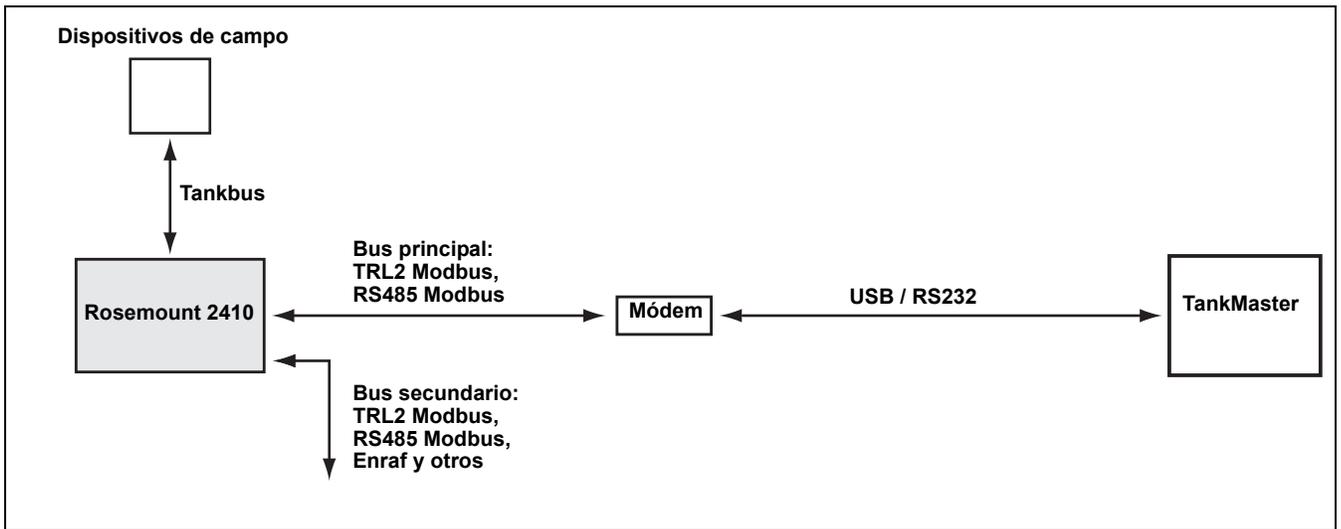
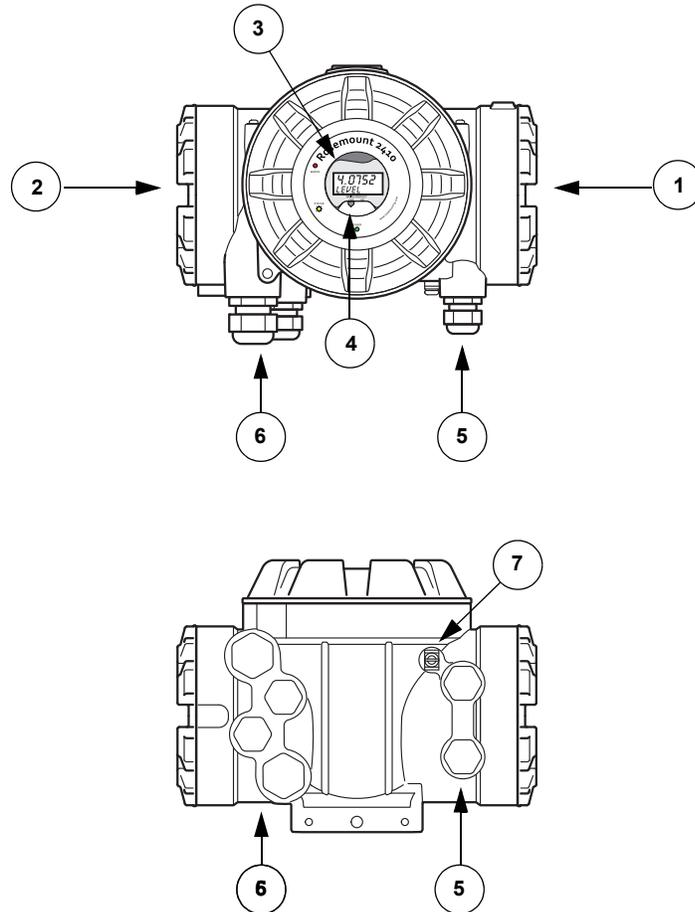


Figura 2-3. Rosemount 2410  
conectado a una PC/host



## 2.2 COMPONENTES

Figura 2-4. Componentes de Rosemount 2410



1. Compartimiento de terminales intrínsecamente seguros
2. Compartimiento de terminales no intrínsecamente seguros
3. Pantalla integrada (opcional)
4. Interruptor de protección contra escritura
5. Entradas de cable para conexiones IS (dos  $\frac{1}{2}$ -14 NPT)
6. Entradas de cable para conexiones no IS (dos  $\frac{1}{2}$ -14 NPT, dos  $\frac{3}{4}$ -14 NPT)
7. Terminal de conexión a tierra

## 2.3 INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA

*Raptor* es un sistema de medición de nivel de tanque por radar de inventario y transferencia de custodia de última generación. Está desarrollado para una amplia gama de aplicaciones en refinerías, parques de tanques y depósitos de combustible, y cumple con los requerimientos más altos de rendimiento y seguridad.

Los dispositivos de campo en el tanque se comunican a través del *Tankbus* intrínsecamente seguro. El *Tankbus* está basado en un fieldbus estandarizado, el fieldbus FOUNDATION™ FISCO<sup>(1)</sup>, y permite la integración de cualquier dispositivo compatible con ese protocolo. El consumo de energía se minimiza a través del uso de un fieldbus intrínsecamente seguro de 2 hilos alimentado por bus. Además, el fieldbus estandarizado permite la integración de equipos de otros proveedores en el tanque.

La cartera de productos *Raptor* incluye un amplio rango de componentes para crear sistemas pequeños o grandes de medición de tanques personalizados. El sistema incluye distintos dispositivos, como medidores de nivel por radar, transmisores de temperatura y transmisores de presión para un control completo del inventario. Estos sistemas se expanden fácilmente gracias a su diseño modular.

*Raptor* es un sistema versátil compatible con todos los principales sistemas de medición de tanques y capaz de emularlos. Además, la comprobada capacidad de emulación permite la modernización paso a paso de un parque de tanques: de medidores de nivel a soluciones de sala de control.

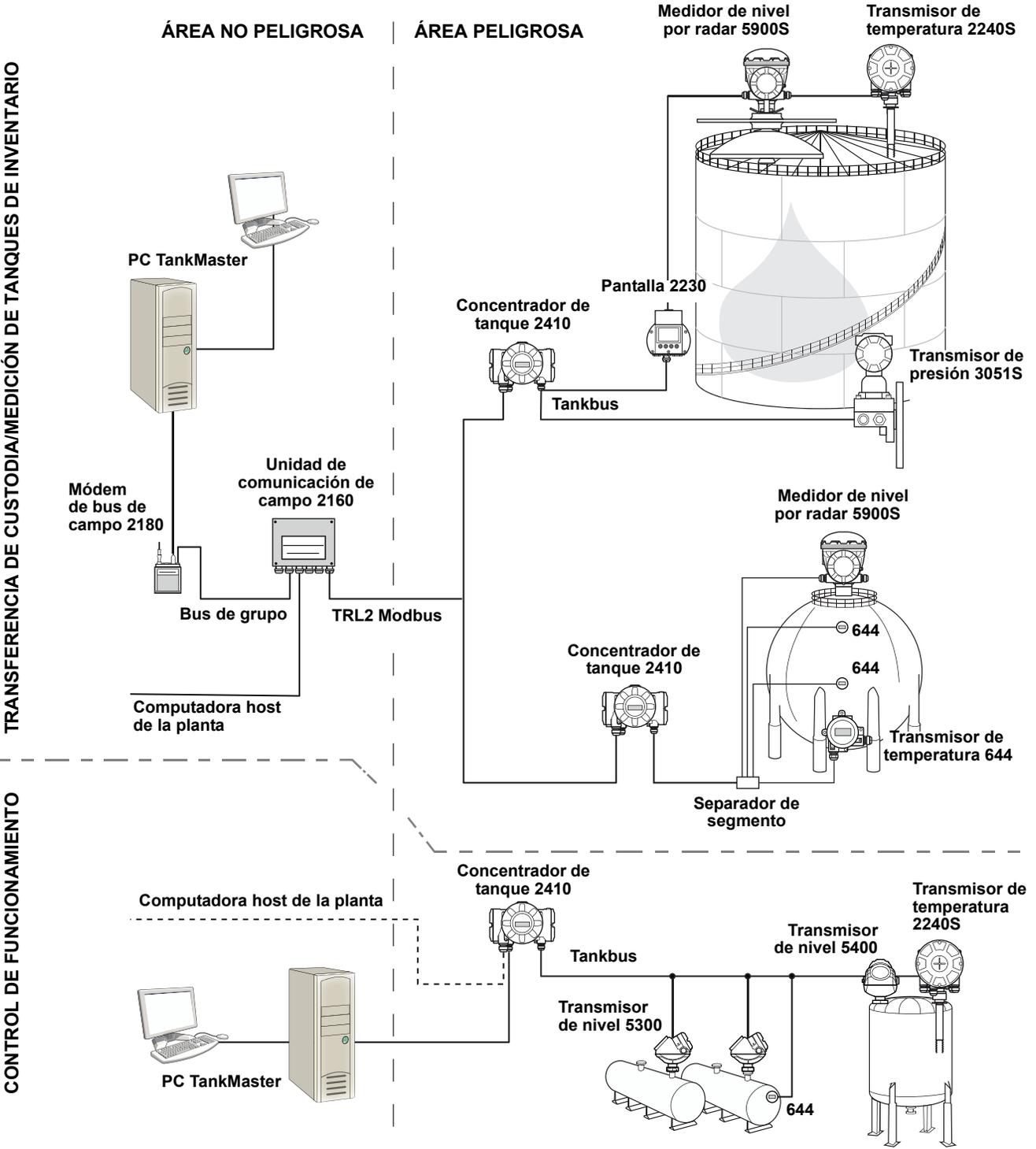
Es posible reemplazar los antiguos medidores mecánicos o servo con modernos medidores *Raptor* sin reemplazar el sistema de control o el cableado de campo. También es posible reemplazar los antiguos sistemas y dispositivos de comunicación de campo HMI/SCADA sin reemplazar los antiguos medidores.

Existe una inteligencia distribuida en las distintas unidades del sistema que recolecta y procesa continuamente datos de medición e información de estado. Cuando se recibe una solicitud de información, se envía una respuesta inmediata con información actualizada.

El flexible sistema *Raptor* admite varias combinaciones para lograr redundancia, desde la sala de control hasta los diferentes dispositivos de campo. Puede lograrse una configuración de red redundante en todos los niveles mediante la duplicación de cada unidad y el uso de varias estaciones de trabajo de sala de control.

(1) Consulte los documentos IEC 61158-2 e IEC/TS 60079-27.

Figura 2-5. Arquitectura del sistema Raptor



**Software HMI TankMaster**

*TankMaster* es una potente interfaz hombre-máquina (HMI) basada en Windows para una administración completa de inventario de tanques. Proporciona funciones de configuración, servicio, instalación, inventario y transferencia de custodia para sistemas *Raptor* y otros instrumentos compatibles.

*TankMaster* está diseñado para usarse en entornos Microsoft Windows XP y Vista, y ofrece un fácil acceso a datos de medición desde la red de área local.

El programa *TankMaster WinOpi* permite que el operador monitoree los datos de tanques medidos. Incluye manejo de alarmas, reportes en lote, manejo automático de informes, muestreo de datos históricos y también cálculos de inventario como volumen, densidad observada y otros parámetros. Puede conectarse a una computadora host de planta para un mayor procesamiento de datos.

El programa *TankMaster WinSetup* es una interfaz gráfica del usuario para la instalación, configuración y servicio de los diferentes dispositivos en el sistema *Raptor*.

**Unidad de comunicación de campo Rosemount 2160**

La unidad de comunicación de campo (FCU) 2160 es un concentrador de datos que sondea y almacena continuamente datos en dispositivos de campo, como medidores de nivel por radar y transmisores de temperatura, en una memoria intermedia. Siempre que se recibe una solicitud de datos, la FCU puede enviar datos inmediatamente de un grupo de tanques desde la memoria intermedia actualizada.

**Concentrador de tanque Rosemount 2410**

El concentrador de tanque Rosemount 2410 actúa como fuente de alimentación para los dispositivos de campo conectados en el área peligrosa a través del Tankbus intrínsecamente seguro.

El 2410 recolecta datos de medición e información de estado desde los dispositivos de campo en un tanque. Posee dos buses externos para comunicarse con distintos sistemas host. Existen dos versiones del 2410, para la operación de un tanque individual o de tanques múltiples. La versión para tanques múltiples admite hasta 10 tanques y 16 dispositivos.

El 2410 está equipado con dos relés que admiten la configuración de hasta 10 funciones de relé "virtuales", lo que permite que se especifiquen varias señales de origen para cada relé.

**Medidor de nivel por radar Rosemount 5900S**

El medidor de nivel por radar Rosemount 5900S es un instrumento inteligente para medir el nivel del producto dentro de un tanque. Pueden usarse diferentes antenas para cumplir los requisitos de las distintas aplicaciones. El 5900S puede medir el nivel de casi cualquier producto, incluido betún, petróleo crudo, productos refinados, productos químicos agresivos, gas licuado de petróleo (LPG) y gas natural licuado (LNG).

El Rosemount 5900S envía microondas hacia la superficie del producto en el tanque. El nivel se calcula en base al eco desde la superficie. Ninguna pieza del 5900S está en contacto real con el producto en el tanque, y la antena es la única pieza del medidor que está expuesta a la atmósfera del tanque.

La versión 2 en 1 del 5900S del medidor de nivel por radar posee dos módulos de radar en el mismo alojamiento del transmisor para permitir dos mediciones de nivel independientes con una antena.

**Radar de onda guiada Rosemount 5300**

El Rosemount 5300 es un radar de onda guiada de 2 hilos premium para mediciones de nivel en líquidos, que se utiliza en un amplio rango de aplicaciones de precisión media y en varias condiciones de tanques. El Rosemount 5300 incluye el 5301 para mediciones de nivel de líquidos y el 5302 para mediciones de nivel de líquidos e interfaz.

**Transmisor de nivel por radar Rosemount 5400**

El Rosemount 5400 es un transmisor de nivel por radar, de no contacto, de 2 hilos para líquidos, que se utiliza en un amplio rango de aplicaciones de precisión media en varias condiciones de tanques.

**Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S**

El transmisor de temperatura de múltiples entradas *Rosemount 2240S* puede conectar hasta 16 sensores de punto de temperatura y un sensor de nivel de agua integrado.

**Pantalla gráfica de campo Rosemount 2230**

La pantalla gráfica de campo *Rosemount 2230* presenta datos de medición del tanque de inventario, como nivel, temperatura y presión. Las cuatro teclas programables permiten navegar a través de diferentes menús para proporcionar todos los datos de tanques directamente en el campo. El *Rosemount 2230* admite hasta 10 tanques. Pueden usarse hasta tres pantallas 2230 en un tanque individual.

**Transmisor de temperatura Rosemount 644**

El Rosemount 644 se usa con sensores de temperatura de punto único.

**Transmisor de presión Rosemount 3051S**

La serie 3051S consta de las bridas y los transmisores adecuadas para todo tipo de aplicaciones, incluidos tanques de petróleo crudo, tanques presurizados y tanques con o sin techos flotantes.

Al usar un transmisor de presión 3051S cerca del fondo del tanque como complemento de un medidor de nivel por radar 5900S, puede calcularse y presentarse la densidad del producto. Pueden utilizarse uno o más transmisores de presión con diferentes medidas en el mismo tanque para medir la presión de vapor y de líquido.

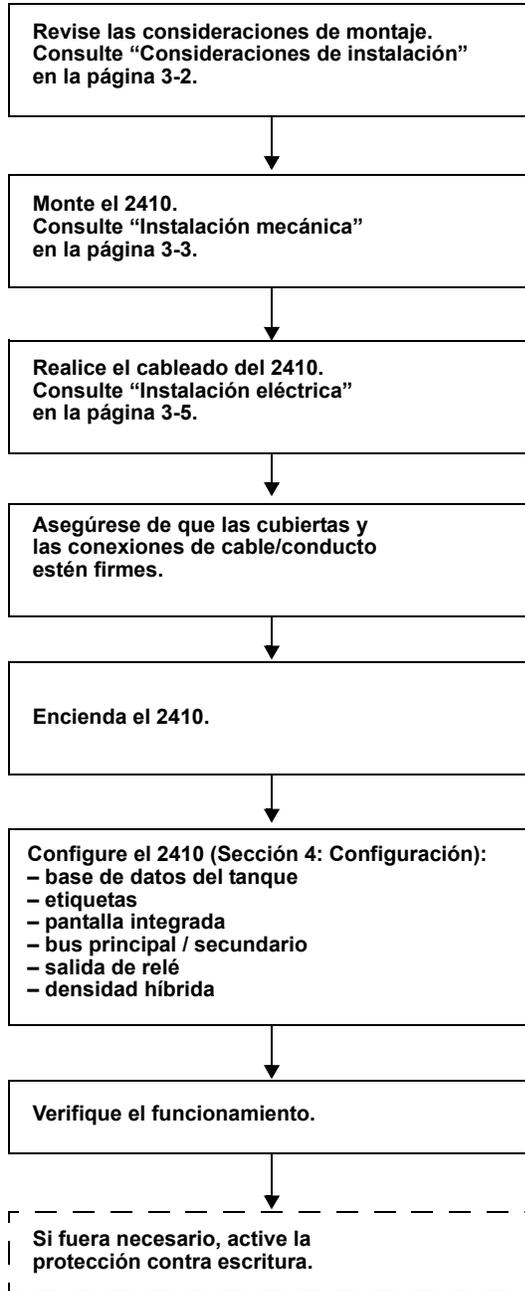
**Módem de bus de campo Rosemount 2180**

El módem de bus de campo (FBM) Rosemount 2180 se utiliza para conectar una PC TankMaster al bus de comunicación TRL2. El 2180 se conecta al PC a través de la interfaz USB o RS232.

Consulte la *Descripción técnica de Raptor* (documento número 704010en) para obtener más información sobre los diferentes dispositivos y opciones.

**2.4 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN**

Siga estos pasos para una correcta instalación:





## Sección 3 Instalación

3.1	Mensajes de seguridad	página 3-1
3.2	Consideraciones de instalación	página 3-2
3.3	Instalación mecánica	página 3-3
3.4	Instalación eléctrica	página 3-5

### 3.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del indicador en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que el Concentrador de tanque 2410 esté desconectado de la alimentación principal y de que las líneas a cualquier otra fuente de alimentación externa estén desconectadas o no estén alimentadas mientras se tiende el cableado del medidor.

### 3.2 CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

El concentrador de tanque Rosemount 2410 puede instalarse en distintas ubicaciones de la planta. Puede ser conveniente montarlo al pie del tanque si desea tener un fácil acceso a los datos de medición, los diagnósticos y otra información en la pantalla integrada opcional del 2410.

El 2410 también puede montarse en el techo del tanque si se prefiere esa ubicación. En caso de que el concentrador de tanque 2410 esté expuesto a largos periodos de luz solar, debería utilizarse un parasol para evitar que el 2410 se caliente por encima de la temperatura de funcionamiento máxima.

Asegurarse de que las condiciones ambientales estén dentro de los límites específicos mencionados en el *Apéndice A: Datos de referencia*.

Asegurarse de que el Rosemount 2410 esté instalado de forma tal de no estar expuesto a una presión y temperatura superiores a las especificadas en el *Apéndice A: Datos de referencia*.

La versión para tanques múltiples del concentrador de tanque Rosemount 2410 posee la capacidad de prestar servicio a varios tanques. En ese caso, el 2410 puede colocarse en una ubicación adecuada más alejada de los tanques.

El 2410 está diseñado con dos terminales Tankbus y varias entradas de cables que permiten rutas de cableado alternativas para adaptarse a diversos requisitos.

No instalar el Rosemount 2410 para aplicaciones no previstas, por ejemplo, entornos donde puede estar expuesto a campos magnéticos extremadamente intensos o condiciones climáticas extremas.

Es una buena idea planificar la instalación para garantizar que todos los componentes del sistema estén especificados apropiadamente. La etapa de planificación debe incluir las siguientes tareas:

- Realizar un plan del lugar y especificar las ubicaciones adecuadas para los dispositivos.
- Analizar el presupuesto de energía.
- Especificar el cableado y las conexiones (por ejemplo, si los dispositivos estarán configurados en una cadena tipo margarita o no).
- Especificar los prensaestopas de cable que se necesitarán para los distintos dispositivos.
- Especificar la ubicación de los terminadores en el Tankbus.
- Anotar los códigos de identificación, como ID de unidad/ID de dispositivo de cada dispositivo.
- Asignar direcciones de Modbus para los medidores de nivel y otros dispositivos de tanque que se utilizarán en la base de datos de tanque del 2410 y la base de datos auxiliar de la unidad de comunicación de campo 2160 (para obtener más información, consultar el manual de configuración del sistema Raptor, documento número 300510).

Consultar "Instalación eléctrica" en la página 3-5 para obtener más información sobre cables y prensaestopas.

---

#### IMPORTANTE

Verificar el concentrador de tanque 2410 para detectar cualquier signo de daños antes de la instalación. Garantizar que el vidrio de la pantalla integrada no esté dañado, y que las juntas tóricas y empaquetaduras están en buenas condiciones.

---

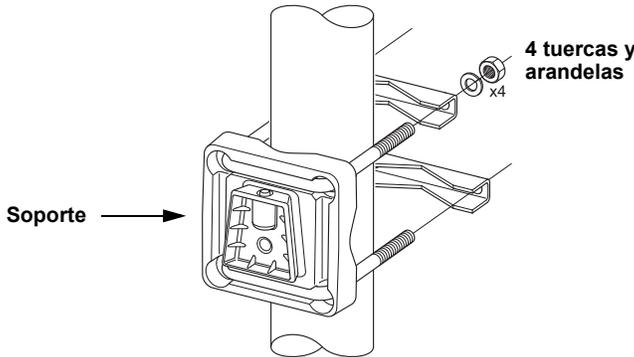
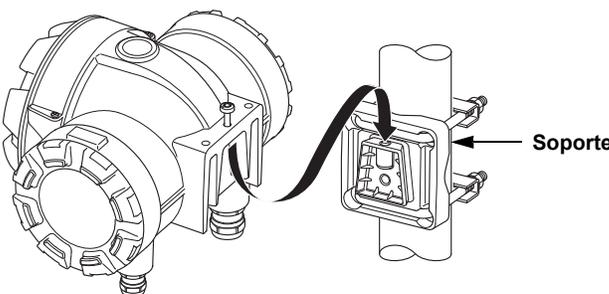
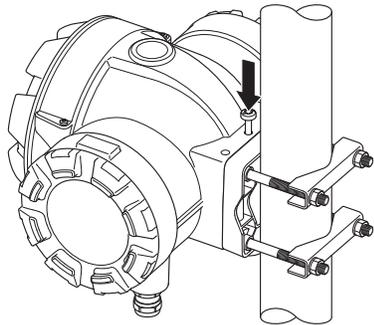
### 3.3 INSTALACIÓN MECÁNICA

El Rosemount 2410 está diseñado para montarse en un soporte de tubería o en una pared.

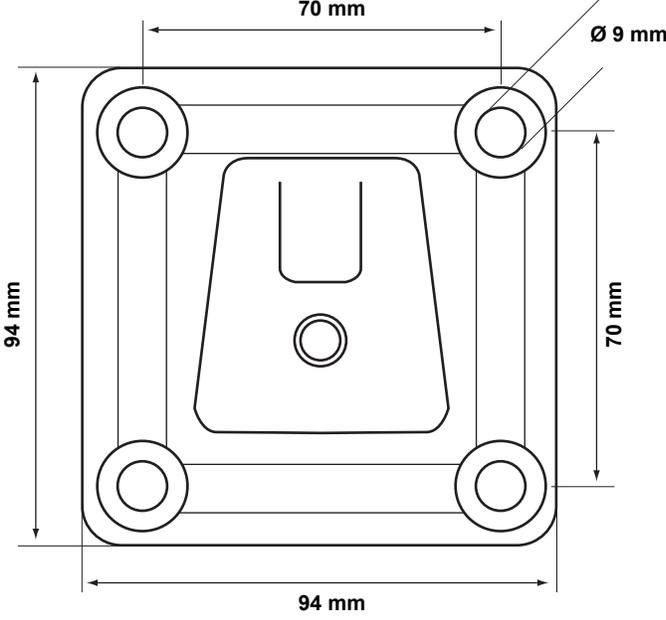
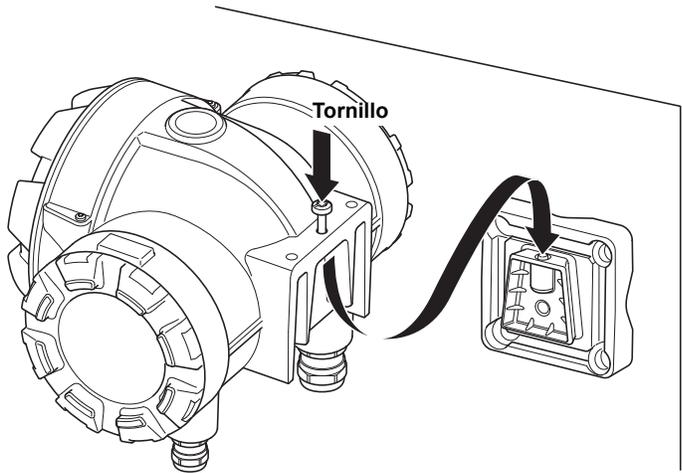
**NOTA:**

Asegurarse de que el 2410 esté instalado para minimizar la vibración y el choque mecánico.

#### 3.3.1 Montaje en tubería

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Acoplar el soporte a la tubería.</li><li>2. Asegurarse de que el 2410 esté colocado en una dirección que permita una clara visibilidad de la pantalla y una adecuada conexión del cableado.</li><li>3. Ajustar las tuercas. Usar un torque moderado para garantizar que el soporte no se quiebre.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Para acoplar el 2410 al soporte, deslizarlo desde arriba hacia abajo.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Para fijar el 2410 al soporte, apretar el tornillo.</li></ol>

### 3.3.2 Montaje en pared

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Para montar el soporte en la pared, usar cuatro arandelas planas y tornillos M8. <b>Nota:</b> Los tornillos avellanados no son aptos para esta instalación.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Fijar el 2410 al soporte y apretar el tornillo.</li></ol>

### 3.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### 3.4.1 Entradas de cable

El alojamiento de los componentes electrónicos del Rosemount 2410 posee cuatro entradas  $\frac{1}{2}$ -14 NPT y dos entradas  $\frac{3}{4}$ -14 NPT. Las conexiones deben realizarse de acuerdo con los códigos eléctricos locales o de la planta.

Asegurarse de que las tomas que no se utilicen estén selladas adecuadamente para evitar que entre humedad u otra contaminación en el compartimiento del bloque de terminales del alojamiento de los componentes electrónicos.

**NOTA:**

Utilizar los tapones metálicos incluidos para sellar todos los puertos que no se utilicen. Los tapones plásticos montados en la entrega no son sello suficiente.

**NOTA:**

Se recomienda el uso de un sellador de tipo PTFE para evitar la entrada de agua y para permitir una futura extracción del tapón/prensaestopas.

NPT es un estándar para roscas cónicas. Acoplar el prensaestopas con 5 o 6 hilos. Tener en cuenta que algunos hilos quedarán fuera del alojamiento, según se ilustra a continuación.

Figura 3-1. Entrada de cable con prensaestopas roscado NPT



Los prensaestopas deben cumplir los siguientes requisitos para las entradas de cable sin IS:

- Ex de protección contra explosiones
- IP clase 66 y 67
- material: metal (recomendado)

#### 3.4.2 Fuente de alimentación

El concentrador de tanque Rosemount 2410 acepta un voltaje de suministro de 48–240 V CA (50/60 Hz) y 24–48 V CC. El 2410 suministra una alimentación intrínsecamente segura para todos los dispositivos conectados al Tankbus (consultar “Tankbus” en la página 3-8).

#### 3.4.3 Selección de cables para la alimentación eléctrica

Los cables deben ser adecuados para el voltaje de alimentación y estar aprobados para usarse en áreas peligrosas, en los casos que corresponda. Por ejemplo, en EE. UU., en las inmediaciones del tanque deben utilizarse conductos de cables antideflagrantes.

Deben usarse conductos adecuados con el dispositivo de sellado o los portaestopas de cable ignífugos, según los requerimientos locales.

Debe utilizarse una sección de cables apropiada para evitar una caída de voltaje muy pronunciada del dispositivo conectado. Utilice un calibre de entre 18 AWG y 12 AWG para minimizar la caída de voltaje.

### 3.4.4 Conexión a tierra

El alojamiento siempre se debe conectar a tierra de acuerdo con los códigos eléctricos nacionales y locales. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo. El método más efectivo para conexión a tierra es directamente a tierra física con una impedancia mínima. Existen tres conexiones mediante tornillo de puesta a tierra. Dos están ubicados dentro del lado del terminal de campo del alojamiento, y el tercero está ubicado sobre el alojamiento. Los tornillos de conexión a tierra internos se identifican con un símbolo de conexión a tierra: .

#### NOTA:

Es posible que la conexión a tierra del dispositivo por medio de una conexión de conducto de cables roscada no proporcione una conexión a tierra suficiente.

#### Conexión a tierra: Fieldbus Foundation

No se puede conectar a tierra el cableado de señal del segmento del fieldbus (Tankbus). Al conectar a tierra uno de los cables de la señal, puede desconectarse todo el segmento fieldbus.

#### Conexión a tierra del cable apantallado

Para proteger el segmento fieldbus (Tankbus) contra ruido, las técnicas de conexión a tierra recomendadas para cable apantallado normalmente incluyen un único punto de toma de tierra para cada cable apantallado para evitar los lazos de tierra. El punto de puesta a tierra se encuentra normalmente en la fuente de alimentación.

Los dispositivos *Raptor* están diseñados para una conexión de cadena tipo margarita del cableado apantallado para permitir un blindado continuo de toda la red Tankbus.

### 3.4.5 Selección de cables para el Tankbus

Utilizar cableado de par trenzado apantallado para la serie Rosemount 2410 para cumplir con los requisitos de FISCO<sup>(1)</sup> y las regulaciones de EMC. El cable preferido se denomina cable fieldbus tipo "A". Los cables deben ser adecuados para el voltaje de alimentación y estar aprobados para usarse en áreas peligrosas, en los casos que corresponda. En EE. UU., en las inmediaciones del tanque pueden utilizarse conductos de cables antideflagrantes.

Recomendamos un tamaño de cable de 1,0 mm<sup>2</sup> (18 AWG) para facilitar el cableado. Sin embargo, pueden usarse cables dentro del rango de 0,5 mm<sup>2</sup> a 1,5 mm<sup>2</sup> (de 22 AWG a 16 AWG).

La especificación fieldbus FOUNDATION™ FISCO requiere que los cables de Tankbus cumplan con los siguientes parámetros:

Parámetro <sup>(1)</sup>	Valor
Resistencia del lazo	De 15 a 150 Ω/km
Inductancia del lazo	De 0,4 a 1 mH/km
Capacidad eléctrica	De 45 a 200 nF/km
Longitud máxima de cada cable de ramal <sup>(2)</sup>	60 m en aparatos clase IIC e IIB
Longitud máxima de cada cable <sup>(3)</sup> troncal	1000 m en aparatos clase IIC y 1900 m en aparatos clase IIB

(1) Para obtener más información, consultar los requisitos del estándar IEC 61158-2 y los requisitos de seguridad en IEC/TS 60079-27:2002.

(2) Un ramal es una parte no terminada de la red.

(3) Un enlace troncal es la ruta de cable más larga entre dos dispositivos de la red fieldbus y es la parte de la red que posee terminaciones en ambos extremos. Por lo general, en el sistema Raptor, un enlace troncal se ubica entre el concentrador de tanque 2410 y un separador o el último dispositivo en una configuración de cadena tipo margarita.

(1) Consultar IEC 61158-2 e IEC/TS 60079-27:2002.

Tabla 3-1. Parámetros de cables FISCO

### 3.4.6 Presupuesto de energía

El concentrador de tanque Rosemount 2410 proporciona 250 mA al Tankbus. La cantidad de tanques a los que presta servicio el 2410 depende del tipo de dispositivos de campo conectados y su consumo de energía<sup>(1)</sup>. El consumo de energía por dispositivo de campo se menciona en la Tabla 3-2 a continuación:

Tabla 3-2. Consumo de energía de los distintos dispositivos Raptor

Dispositivo de campo	Consumo de energía
Medidor de nivel por radar 5900S	50 mA
Medidor de nivel por radar 5900S, solución 2 en 1	100 mA
Medidor de nivel por radar serie 5300 o 5400	21 mA
Pantalla gráfica de campo Rosemount 2230	30 mA
Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S	30 mA incluidos MST y WLS
Transmisor de temperatura Rosemount 644	11 mA
Transmisor de presión Rosemount 3051	18 mA

El concentrador de tanque Rosemount 2410 está disponible en una versión de tanque individual y también en otra de tanques múltiples que admite hasta 10 tanques.

(1) Puede ser menor a 16 dispositivos por segmento, según lo expresado en el estándar fieldbus FOUNDATION™.

### 3.4.7 Tankbus

El sistema Raptor es fácil de instalar y cablear. Los dispositivos pueden conectarse en una cadena tipo margarita para reducir la cantidad de cajas de conexión externas.

En un sistema Raptor, los dispositivos de campo se comunican con un concentrador de tanque Rosemount 2410 a través del Tankbus intrínsecamente seguro. El Tankbus cumple con el estándar fieldbus <sup>(1)</sup> FOUNDATION FISCO, y el Rosemount 2410 actúa como fuente de alimentación para los dispositivos de campo en el Tankbus.

El Rosemount 2410 está diseñado para usarse en la Zona 1 (Clase 1, División 1) de áreas peligrosas y se comunica con dispositivos de campo a través del Tankbus intrínsecamente seguro.

#### Terminación

Se necesita un terminador en cada extremo del enlace troncal de una red fieldbus FOUNDATION. Un enlace troncal se define como la ruta de cable más larga entre dos dispositivos de la red fieldbus. Por lo general, en el sistema Raptor, un enlace troncal se ubica entre el concentrador de tanque 2410 y un separador o el último dispositivo en una configuración de cadena tipo margarita. Comúnmente, un terminador se ubica en la fuente de alimentación de fieldbus y el otro en el último dispositivo de la red fieldbus, según se ilustra en la Figura 3-4.

#### NOTA:

Asegurarse de que haya **dos** terminadores en el fieldbus.

En un sistema Raptor, el concentrador de tanque Rosemount 2410 actúa como fuente de alimentación. Dado que normalmente el 2410 es el primer dispositivo en el segmento de fieldbus, la terminación integrada está activada de fábrica.

Otros dispositivos Raptor como el medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, la pantalla gráfica de campo Rosemount 2230 y el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S también poseen terminadores integrados que pueden activarse fácilmente mediante la inserción de un puente en el bloque de terminales cuando sea necesario.

Al agregar nuevos dispositivos en el extremo de una red fieldbus FOUNDATION existente, la terminación se mueve al dispositivo de campo más alejado para satisfacer el requisito de ubicar el terminador en el extremo del enlace troncal. Sin embargo, en caso de que se agregue un dispositivo de campo a la red con un cable corto, esta regla puede relativizarse levemente y el terminador puede permanecer en su posición original.

#### Diseño del segmento de fieldbus

Al diseñar un segmento de fieldbus FISCO, asegurarse de que el cableado cumpla con los requisitos de FISCO según lo descrito en "Selección de cables para el Tankbus" en la página 3-6.

También será necesario asegurarse de que la corriente operativa total de los dispositivos de campo conectados esté dentro de la capacidad de salida del concentrador de tanque Rosemount 2410. El 2410 puede suministrar 250 mA. En consecuencia, debe tenerse en cuenta la cantidad total de dispositivos de campo para que el consumo de corriente total sea menor a 250 mA. Consultar "Presupuesto de energía" en la página 3-7.

(1) FISCO: concepto intrínsecamente seguro fieldbus

Debido a que los dispositivos de campo en el Tankbus deben contar con un voltaje de entrada de al menos 9 V en sus terminales, habrá que tomar en cuenta la caída de voltaje en los cables de fieldbus. Por lo general, las distancias son bastante cortas entre el concentrador de tanque Rosemount 2410 y los dispositivos de campo en el tanque. En muchos casos, pueden usarse los cables existentes siempre que se cumplan los requisitos de FISCO (consultar “Selección de cables para el Tankbus” en la página 3-6). Las características típicas de los cables de este tipo son:

Tabla 3-3. Características típicas del cable de instrumentación

Parámetro	Valor
Resistencia del lazo	42 Ω/km
Inductancia	0,65 mH/km
Capacidad eléctrica	115 nF/km
Área transversal	0,75 mm <sup>2</sup> (18 AWG)

El Rosemount 2410 posee una salida de 12,5 V CC. Si se tiene en cuenta el suministro de voltaje mínimo de 9 V en los terminales de los dispositivos de campo, puede permitirse una caída de voltaje máxima de 3,5 V en el Tankbus. En un consumo de corriente máxima de 250 mA (12,5 V CC) con todos los dispositivos de campo ubicados en el extremo lejano del Tankbus, en el peor de los casos se permite una resistencia de cable total de aproximadamente 14 Ω (3,5 V/250 mA). Esto corresponde a una longitud de cable de 333 m (1092 ft.) en caso de que se asuman las características de cable típicas especificadas en la Tabla 3-3 en la página 3-9.

Sin embargo, normalmente el consumo de corriente es menor a 250 mA. Una configuración de Raptor típica incluye un tanque suministrado con un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, una pantalla gráfica de campo Rosemount 2230, un transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S y un transmisor de presión Rosemount 3051S. En este caso, el consumo de energía es de 128 mA, lo que permite una longitud de cable de 677 m (2221 ft.) entre el concentrador de tanque 2410 y los dispositivos de campo en el tanque. Con menos dispositivos en el Tankbus, incluso podría permitirse un cable más largo.

La Tabla 3-4 muestra la distancia máxima entre un concentrador de tanque 2410 y los dispositivos de campo en un tanque para distintas áreas transversales. La tabla muestra la distancia máxima hacia un tanque con un consumo de corriente total de 250 mA, además de la distancia para la instalación típica descrita anteriormente.

Tabla 3-4. Distancia máxima de la fuente de alimentación a los dispositivos de campo en el tanque para las diferentes áreas de cable

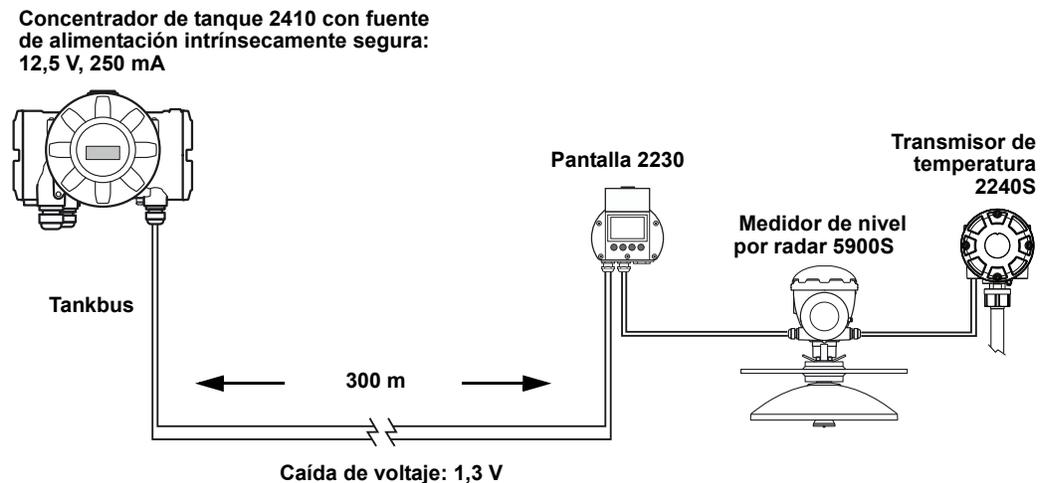
Características del cable		Distancia máxima al tanque (m/ft.)	
Área transversal	Resistencia típica del lazo (Ω/km)	Consumo de corriente máxima (250 mA)	Instalación típica (128 mA)
0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)	66	212 (695)	414 (1358)
0,75 mm <sup>2</sup> (18 AWG)	42	333 (1092)	651 (2136)
1,0 mm <sup>2</sup> (17 AWG)	33	424 (1391)	829 (2720)
1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)	26	538 (1765)	1052 (3451)

**Ejemplo 1**

El ejemplo ilustrado en la Figura 3-2 incluye un tanque ubicado a 300 m de un concentrador de tanque Rosemount 2410 que actúa como fuente de alimentación. En los cálculos a continuación, se asume que puede ignorarse la longitud de cable entre los dispositivos de campo en el tanque.

El tanque está equipado con los siguientes dispositivos de campo: un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, un transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S y una pantalla gráfica de campo Rosemount 2230. El consumo total de corriente de los tres dispositivos es de 110 mA (consultar la Tabla 3-2).

Figura 3-2. Ejemplo de instalación con un tanque



La corriente operativa total de los dispositivos de campo conectados en el tanque es de  $50+30+30 \text{ mA}=110 \text{ mA}$ . Esto se sitúa dentro de la capacidad de salida del tanque concentrador Rosemount 2410.

Caída de voltaje hacia el tanque:  
 $110 \text{ mA} \times 0,30 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km}=1,4 \text{ V}$ .

Voltaje en el tanque  $=12,5 \text{ V} - 1,4 \text{ V}=11,1 \text{ V}$ .

El voltaje de entrada de 11,1 V hacia los dispositivos de campo es superior al requisito mínimo de 9 V.

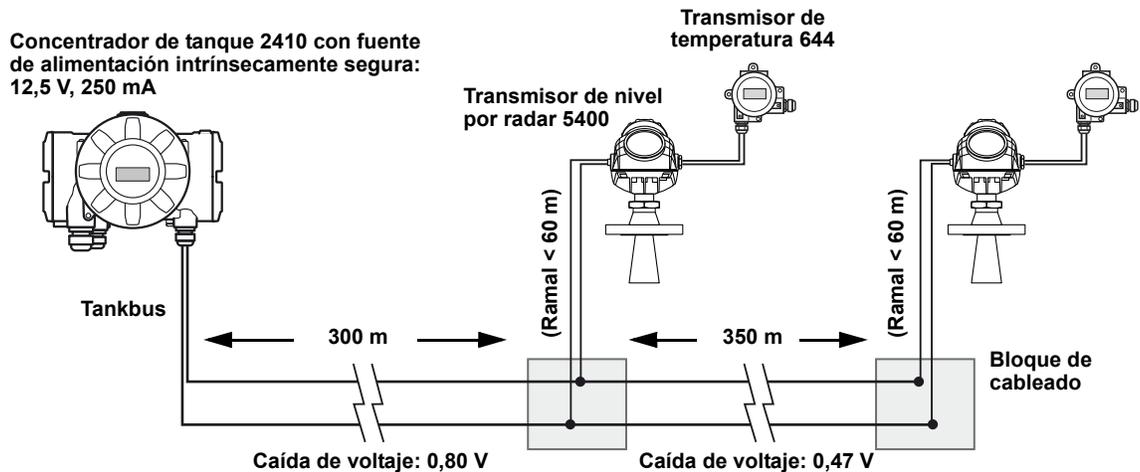
**Ejemplo 2**

El segundo ejemplo, ilustrado en la Figura 3-3, incluye dos tanques con un concentrador de tanque Rosemount 2410 que actúa como fuente de alimentación a los dispositivos de campo en ambos tanques.

El primer tanque está ubicado a 300 m del concentrador de tanque 2410 y el segundo a otros 350 m.

Ambos tanques poseen dos dispositivos de campo: un transmisor de nivel por radar Rosemount 5400 y un transmisor de temperatura Rosemount 644. El consumo total de corriente de los dos dispositivos es de 32 mA (consultar la Tabla 3-2).

Figura 3-3. Ejemplo de instalación con dos tanques



La corriente operativa total de los dispositivos de campo conectados en los dos tanques es de  $32+32 \text{ mA}=64 \text{ mA}$ . Esto se sitúa dentro de la capacidad de salida del tanque concentrador Rosemount 2410.

Caída de voltaje hacia el primer tanque:  
 $64 \text{ mA} \times 0,30 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km}=0,80 \text{ V}$ .

Voltaje en el primer tanque:  $12,5 \text{ V} - 0,80 \text{ V}=11,70 \text{ V}$ .

Caída de voltaje entre el primer y el segundo tanque:  
 $32 \text{ mA} \times 0,35 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km}=0,47 \text{ V}$ .

Voltaje en el segundo tanque:  $12,5 \text{ V} - 0,80 \text{ V} - 0,47 \text{ V}=11,23 \text{ V}$ .

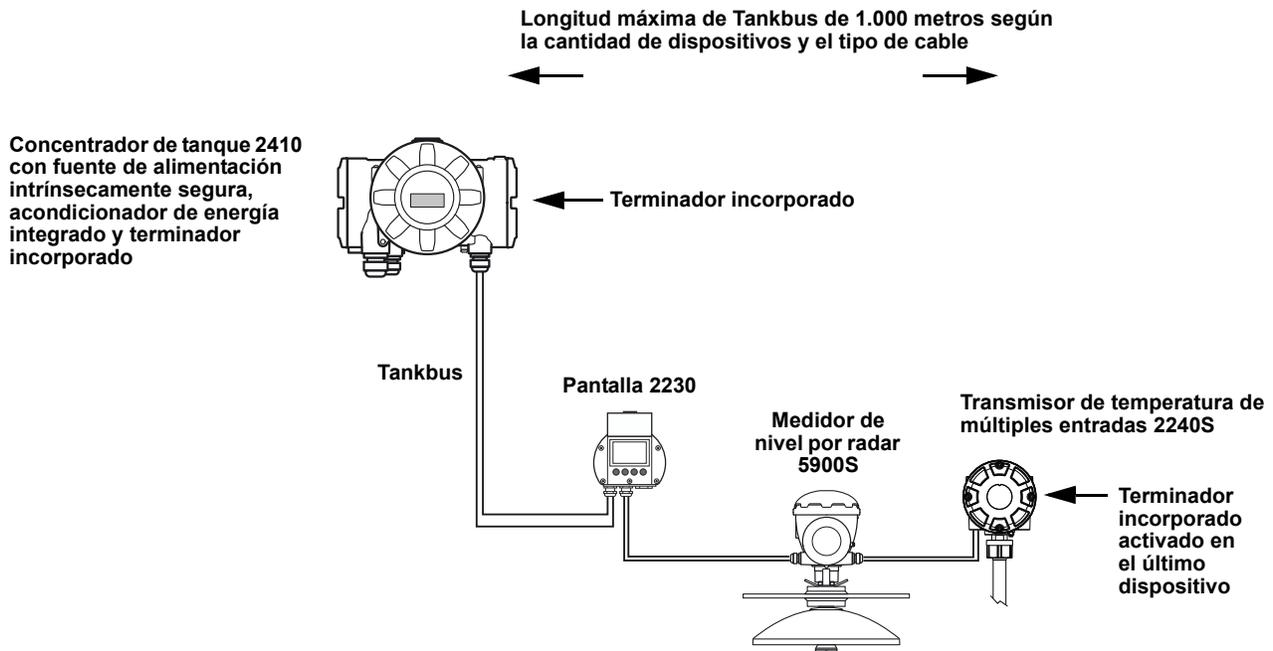
Para ambos tanques, el voltaje de entrada de los dispositivos de campo es superior al requisito mínimo de 9 V.

Pueden conectarse dispositivos de campo al Tankbus a través de bloques de cableado, según se ilustra en la Figura 3-3. La longitud del ramal no debe exceder los 60 m según el estándar FISCO. En el ejemplo anterior, se asume que puede ignorarse la caída de voltaje entre el bloque de cableado y los dispositivos.

### 3.4.8 Instalaciones típicas

El ejemplo a continuación (Figura 3-4) ilustra un sistema Raptor con terminadores en ambos extremos del segmento de fieldbus según lo requerido en un sistema fieldbus FOUNDATION. En este caso, los terminadores están activados en el concentrador de tanque Rosemount 2410 y un dispositivo de campo Raptor en el extremo del segmento de red.

Figura 3-4. Ejemplo de un sistema Raptor con tanque individual



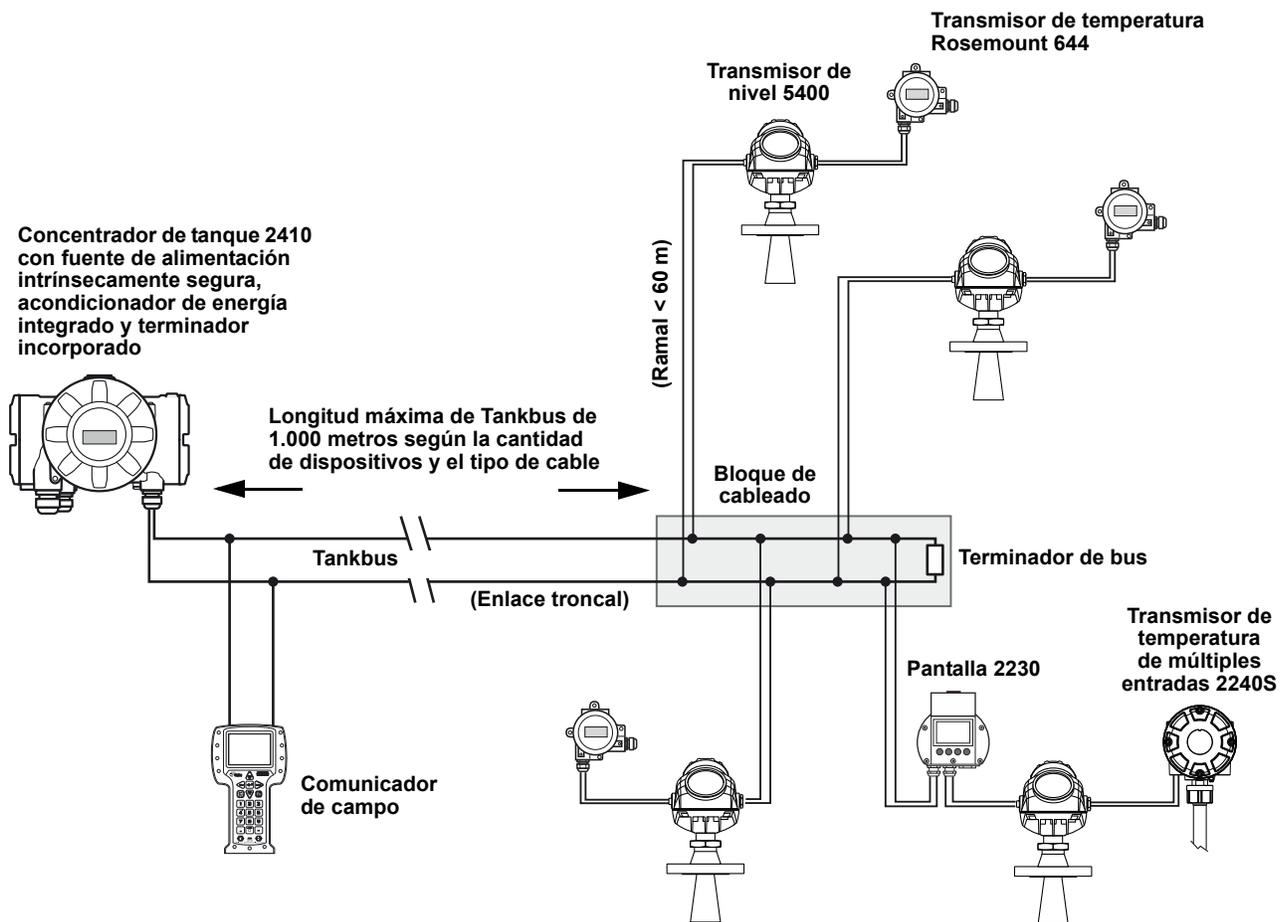
La distancia máxima entre el concentrador de tanque 2410 y los dispositivos de campo depende de la cantidad de dispositivos conectados al Tankbus y el tipo de cable.

Para obtener más información sobre la selección de cables y el Tankbus, consultar "Selección de cables para el Tankbus" en la página 3-6 y "Tankbus" en la página 3-8.

La Figura 3-5 ilustra un ejemplo con cuatro tanques conectados a un concentrador de tanque Rosemount 2410 (se requiere un 2410 con la opción de tanques múltiples). Los dispositivos de campo están conectados a un bloque de cableado en el extremo del Tankbus.

No se requiere un terminador de bus por separado si los dispositivos de campo Raptor con terminador incorporado están conectados al extremo del segmento de fieldbus. También existen otras opciones disponibles, por ejemplo, con un terminador por separado conectado al bloque de cableado o un bloque de cableado con terminador incorporado.

Figura 3-5. Ejemplo de un sistema Raptor con un Rosemount 2410 conectado a varios tanques en el extremo del segmento de fieldbus

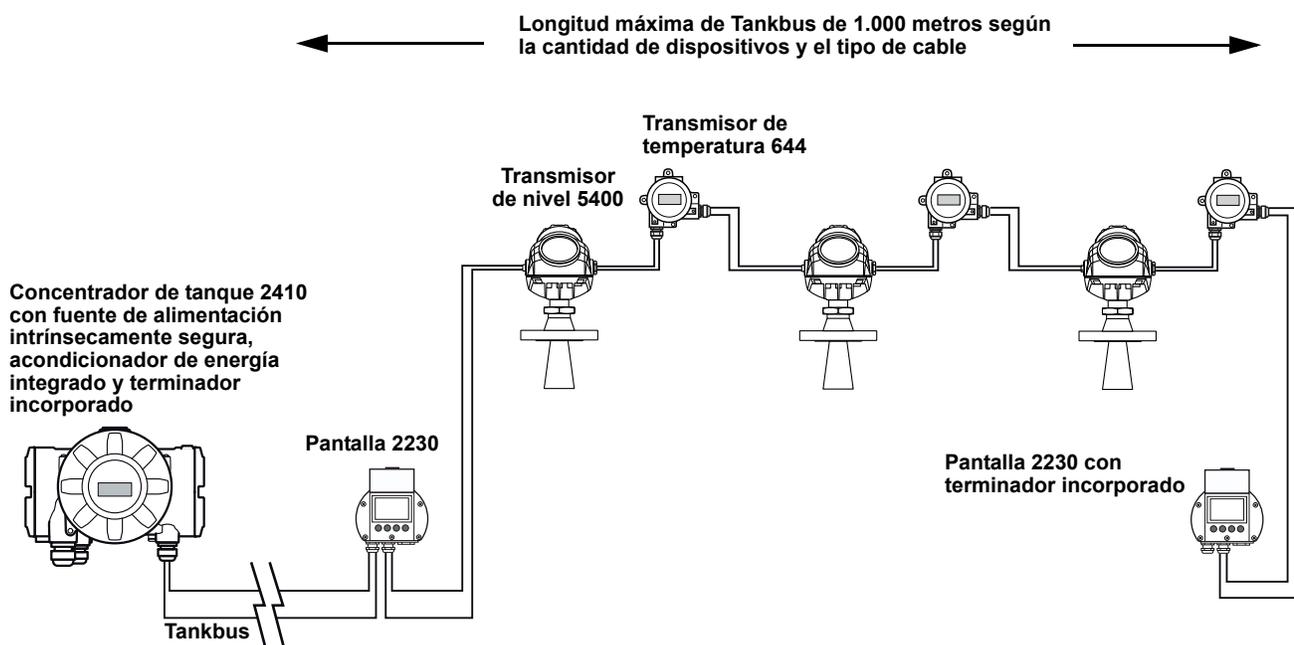


Tener en cuenta que la longitud total del Tankbus (segmento de fieldbus) debe situarse dentro de las especificaciones FISCO y los ramales no deben superar los 60 metros (consultar "Selección de cables para el Tankbus" en la página 3-6).

La Figura 3-6 ilustra un ejemplo con una serie de tanques conectados en cadena tipo margarita a un concentrador de tanque Rosemount 2410 (requiere la opción de tanques múltiples).

Si se conecta un dispositivo de campo Raptor al extremo del Tankbus (segmento de fieldbus), puede usarse el terminador incorporado. En su lugar, también puede usarse un terminador de bus por separado.

Figura 3-6. Ejemplo de un sistema Raptor con varios tanques conectados en cadena tipo margarita a un Rosemount 2410

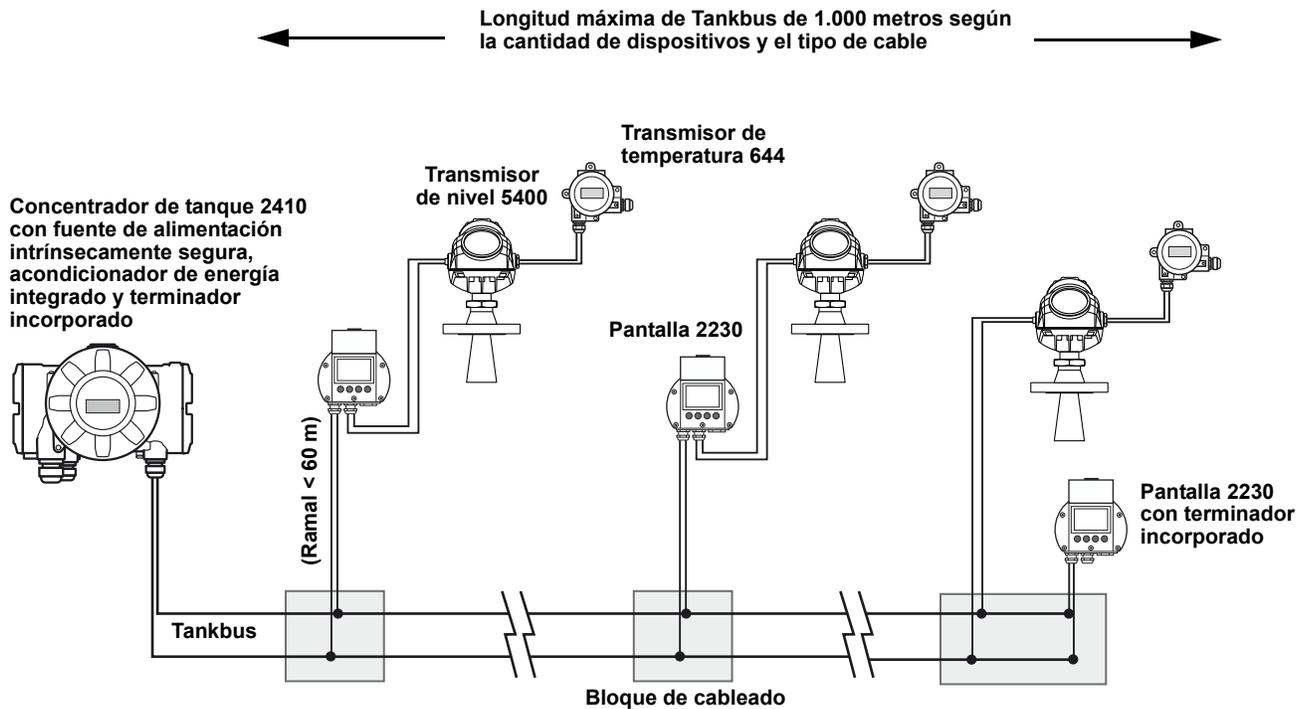


Tener en cuenta que la longitud total del Tankbus (segmento de fieldbus) debe situarse dentro de las especificaciones FISCO (consultar "Selección de cables para el Tankbus" en la página 3-6).

La Figura 3-7 ilustra un ejemplo con tres tanques conectados a un concentrador de tanque Rosemount 2410 (requiere la opción de tanques múltiples). Para cada tanque, los dispositivos de campo se conectan al Tankbus a través de un bloque de cableado.

El segmento de fieldbus necesita finalizar en ambos extremos. Se activa un terminador en el concentrador de tanque Rosemount 2410. En el extremo del segmento de fieldbus, puede usar el terminador incorporado en uno de los dispositivos de campo Raptor o un terminador por separado conectado al bloque de cableado, o un bloque de cableado con el terminador incorporado.

Figura 3-7. Sistema Raptor con tres tanques conectados al Tankbus a través de bloques de cableado



Tener en cuenta que la longitud total del Tankbus (segmento de fieldbus) debe situarse dentro de las especificaciones FISCO y los ramales no deben superar los 60 metros (consultar “Selección de cables para el Tankbus” en la página 3-6).

### 3.4.9 Cableado para el bus TRL2/RS485

En un sistema Raptor, un concentrador de tanque Rosemount 2410 se comunica con una unidad de comunicación de campo 2160 utilizando el protocolo de TRL2/RS485 Modbus (consultar la *Sección 2: Información general*).

#### Bus TRL2

El bus TRL2 requiere cableado de par trenzado apantallado con un área transversal mínima de 0,50 mm<sup>2</sup> (AWG 20 o similar). La longitud máxima del bus TRL2 es de aproximadamente 4 km/13.000 pies. Normalmente, el bus de campo TRL2 puede utilizar los cables existentes en el área del tanque.

El área de cables transversales para el cableado TRL2 debe seguir las recomendaciones de la Tabla 3-5:

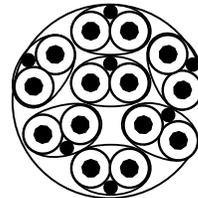
Tabla 3-5. Área mínima de cable para el bus TRL2

Distancia máxima	Área transversal mínima
3 km	0,50 mm <sup>2</sup> (AWG 20)
4 km	0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 18)

#### NOTA:

Siempre que dos o más buses TRL2 estén ubicados uno al lado del otro y compartan el mismo cable o tubo de conducto, utilizar cables trenzados y apantallados para garantizar que cada par de cables de bus esté apantallado individualmente y evitar la diafonía.

Figura 3-8. Los pares de cables apantallados individualmente minimizan la diafonía



La Tabla 3-6 muestra los tipos de cables típicos que pueden usarse para conectar el bus TRL2. También pueden usarse otros cables de tipo similar.

Tabla 3-6. Estándares de cable recomendados para el bus TRL2

Tipo	Estándar de fabricación	Tamaño del núcleo
Señal	BS 5308 parte 1, tipo 1	1 mm <sup>2</sup>
Señal (con armadura)	BS 5308 parte 2, tipo 1	1 mm <sup>2</sup>

#### Bus RS485

El bus RS485 debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cableado de par trenzado apantallado.
- Impedancia característica de 120 Ω.
- Longitud máxima de cable de 1.200 m/4.000 pies.

### 3.4.10 Conexión sin IS

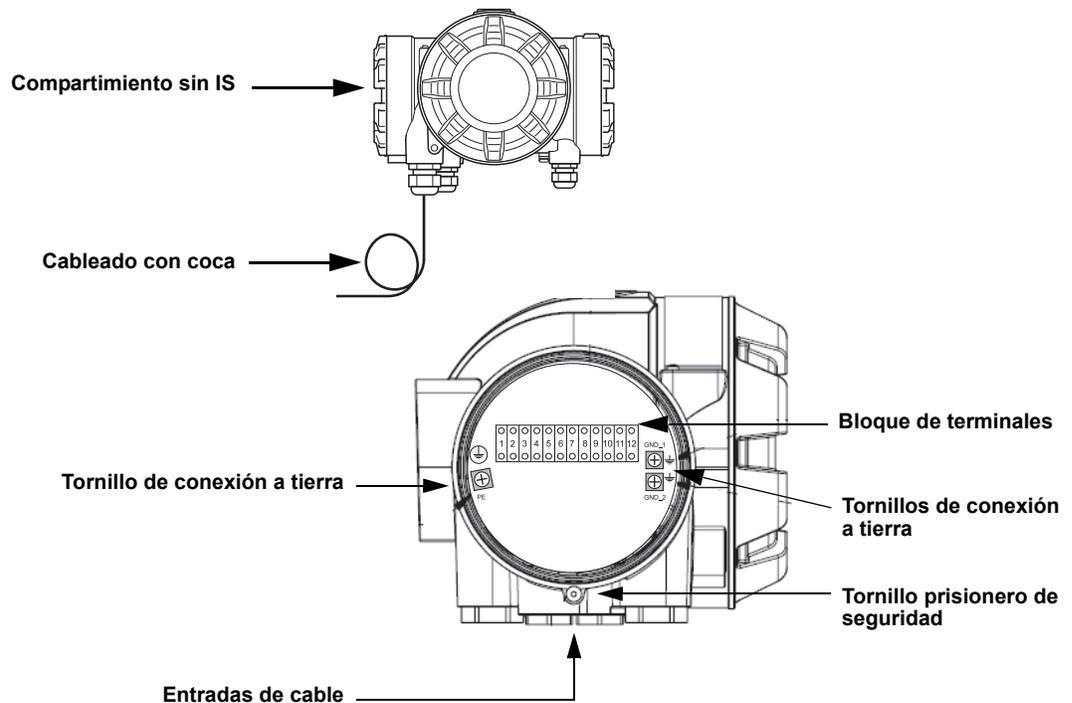
El compartimiento ignífugo y antideflagrante sin IS posee un bloque de terminales para conectar buses de fuentes de alimentación a sistemas host y salidas de relé.

- ⚠ 1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
2. Aflojar el tornillo de traba de seguridad.
3. Quitar la tapa del compartimiento de terminales sin IS.
4. Pasar los cables a través del prensaestopas/el conducto. Instalar el cableado con una coca de forma tal que la parte inferior del circuito esté debajo de la entrada del cable/el conducto.
5. Conectar los cables al bloque de terminales. Para obtener información sobre las conexiones del bloque de terminales, consultar Tabla 3-8 en la página 3-20.
6. Utilizar el tapón metálico incluido para sellar cualquier toma que no se utilice.
- ⚠ 7. Ajustar los conductos/los prensaestopas.
- ⚠ 8. Acoplar y ajustar la cubierta. Asegurarse de que haya encajado totalmente para cumplir con los requisitos antideflagrantes y para evitar que ingrese agua en el compartimiento de terminales.
9. Ajustar el tornillo de traba de seguridad.

**NOTA:**

Asegurarse de que las juntas tóricas y los asientos estén en buenas condiciones antes de montar la cubierta, para mantener el nivel especificado de estanqueidad. Los mismos requisitos se aplican a las entradas y salidas de cables (o enchufes). Los cables deben fijarse de forma adecuada a los prensaestopas de cable.

Figura 3-9. Compartimiento de terminales sin IS



**Recomendaciones del conductor**

Asegúrese de usar cables aptos para el bloque de terminales del 2410. El bloque de terminales está diseñado para cables que cumplan las especificaciones que se ilustran a continuación.

Figura 3-10. Requisitos de conductor y aislación

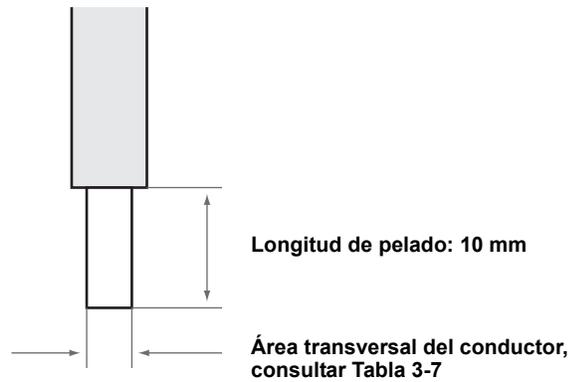
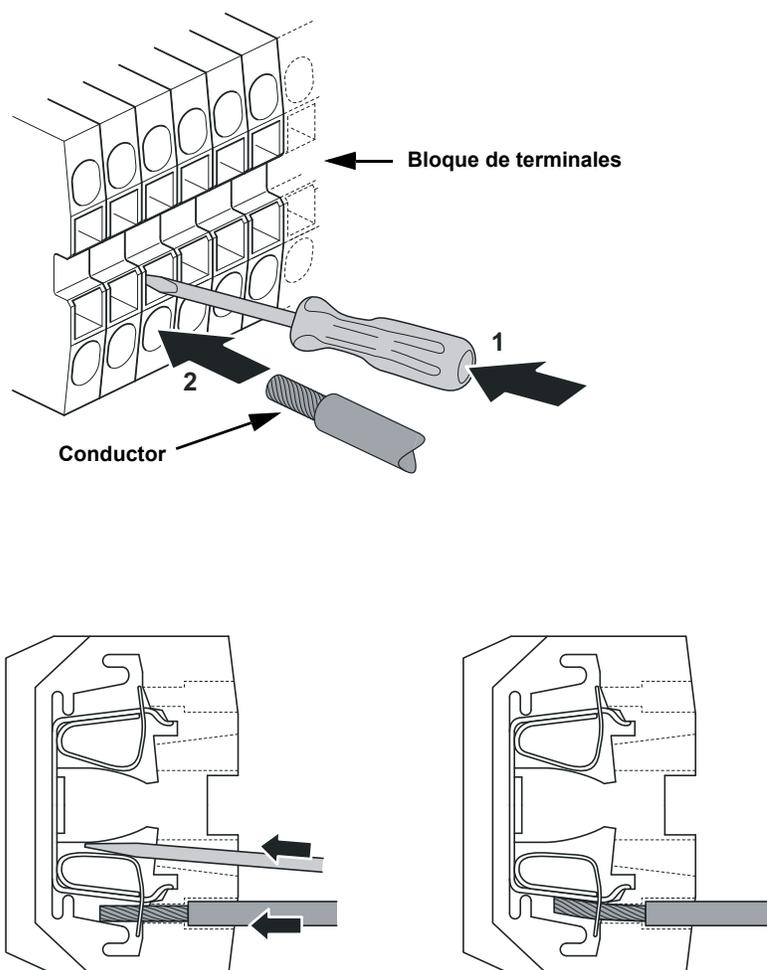


Tabla 3-7. Área transversal del conductor

Conexión del conductor	Sección transversal (mm <sup>2</sup> )	
	Mínima	Máxima
Sólida	0,5	4
Flexible	0,5	2,5
Flexible, casquillo con collar plástico	0,5	1,5

Utilizar un destornillador para insertar el conductor al bloque de terminales, según se ilustra en la Figura 3-11.

Figura 3-11. Utilizar un destornillador para conectar el conductor al bloque de terminales



### 3.4.11 Bloque de terminales sin IS

Figura 3-12. Bloque de terminales en el compartimiento antideflagrante/ignífugo

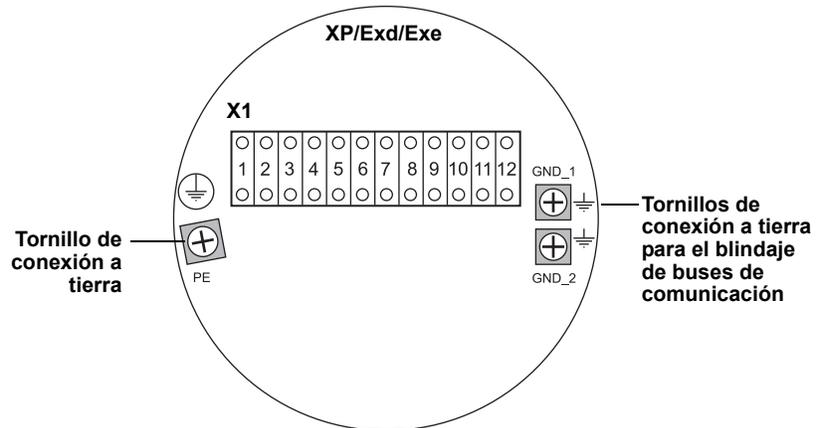


Tabla 3-8. Asignación de terminales para el lado no intrínsecamente seguro (XP/Exd/Exe)

Terminal	Designación	Función
1	N / -	Alimentación, Neutro / CC -
2	L / +	Alimentación, Línea / CC +
3	K1 A	Salida del relé 1 (opcional). NO/NC configurable por hardware.
4	K1 com	Relé 1 común
5	K2 A	Salida del relé 2 (opcional). NO/NC configurable por hardware.
6	K2 com	Relé 2 común
7	Bus P B	Bus de comunicación principal
8	Bus P A	
9	Alim. sec. -	Alimentación secundaria - (opcional)
10	Alim. sec. +	Alimentación secundaria + (opcional)
11	Bus S B	Bus de comunicación secundario (opcional)
12	Bus S A	Bus de comunicación secundario (opcional)
PE	PE	Conexión a tierra de protección de la fuente de alimentación
GND_1	GND_1	Chasis del alojamiento/blindaje del bus principal
GND_2	GND_2	Chasis del alojamiento/blindaje del bus secundario

#### Fuente de alimentación

El Rosemount 2410 acepta un suministro de voltaje de 24–48 V CC y 48–240 V CA (50/60 Hz).

#### Bus de comunicación principal

El Rosemount 2410 se comunica con un host o una FCU 2160 a través del protocolo TRL2 Modbus o RS-485 Modbus.

#### Bus de comunicación secundario

El bus secundario puede utilizarse para la comunicación con una serie de protocolos como TRL2 Modbus, Enraf, Varec y L&J.

**Salidas de relé**

Hay dos salidas de relé opcionales. Se puede elegir la normalmente abierta (NO) o la normalmente cerrada (NC) mediante la configuración de un interruptor, según se describe en “Configuración de la salida de relé” en la página 6-15.

NO y NC se refiere a la posición de contacto cuando un relé no está energizado. Esto también se denomina estado de alarma. La terminología puede resumirse de la siguiente manera:

Tabla 3-9. Designación de posiciones de contacto de relé

Normalmente cerrado (NC)		Normalmente abierto (NO)	
No energizado	Energizado	No energizado	Energizado
Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado
Inactivo	Activo	Inactivo	Activo
Alarma (restablecer)	Normal	Alarma (restablecer)	Normal

**NOTA:**

Asegurarse de que la corriente máxima a través de los relés no supere las especificaciones del *Apéndice A: Datos de referencia*.

Para obtener información sobre la configuración de la señal de origen del relé, puntos de referencia, etc. en el concentrador de tanque Rosemount 2410, consultar “Salida de relé” en la página C-6 en el *Apéndice C: Configuración avanzada*.

**Bloque de terminales sin IS para sistemas de seguridad SIL**

Para los sistemas de nivel de integridad de seguridad (SIL), el Rosemount 2410 posee un bloque de terminales en el lado sin IS con conexión a una salida de relé de alarma SIL.

Figura 3-13. Bloque de terminales sin IS (XP/Exd/Exe)

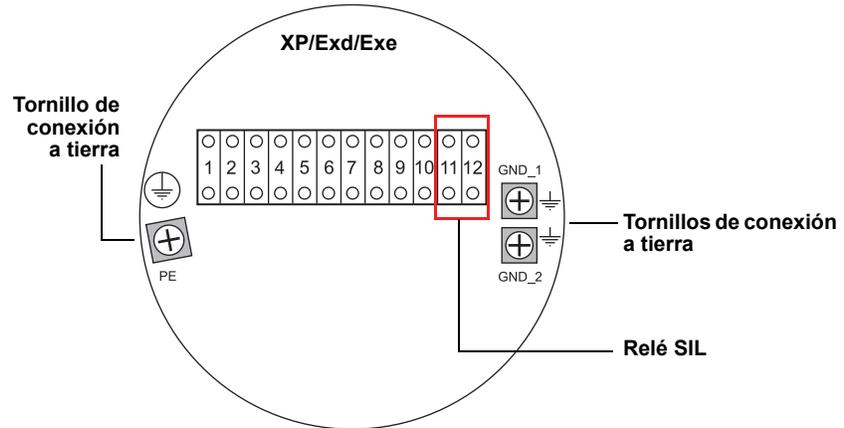


Tabla 3-10. Asignación de terminales para la versión SIL del bloque de terminales sin IS 2410

Terminal	Designación	Función
1	N / -	Alimentación, Neutro / CC -
2	L / +	Alimentación, Línea / CC +
3	K1 A	Salida del relé 1 (opcional). NO/NC configurable por hardware.
4	K1 com	Relé 1 común
5	K2 A	Salida del relé 2 (opcional). NO/NC configurable por hardware.
6	K2 com	Relé 2 común
7	Bus P B	Bus de comunicación principal
8	Bus P A	
9		No utilizado
10		No utilizado
11	Alarma B	<b>Relé de alarma SIL B</b>
12	Alarma A	<b>Relé de alarma SIL A</b>
PE	PE	Conexión a tierra de protección de la fuente de alimentación
GND_1	GND_1	Chasis del alojamiento/blindaje del bus principal
GND_2	GND_2	Chasis del alojamiento/blindaje del bus secundario

### 3.4.12 Conexión IS

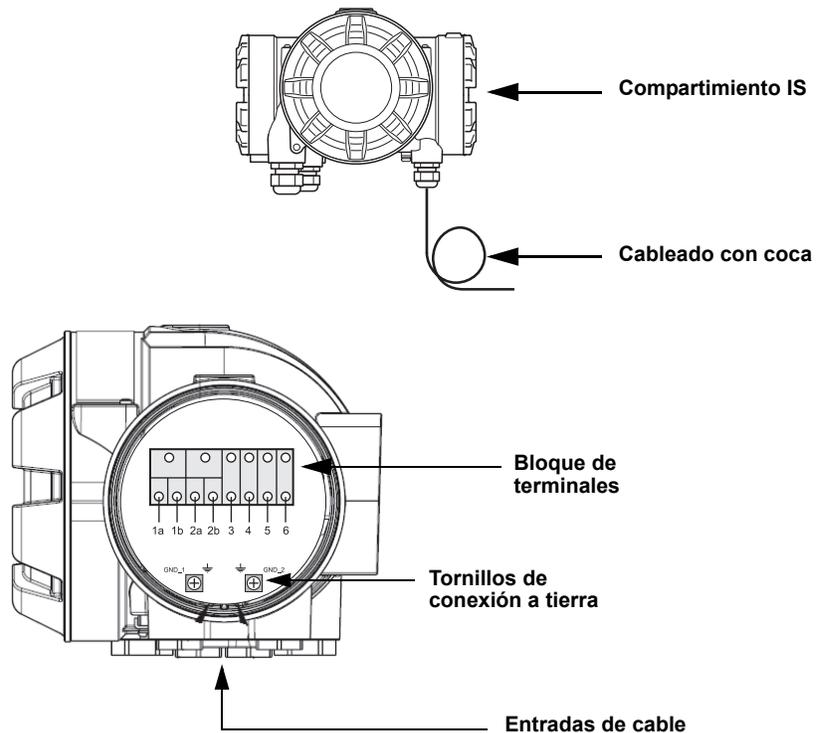
El compartimiento IS posee un bloque de terminales para conectar el Tankbus intrínsecamente seguro para que se comunique con los dispositivos de campo en el tanque.

- ⚠ 1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
- 2. Quitar la tapa del compartimiento de terminales IS.
- 3. Pasar el cable a través del prensaestopas o del conducto. Instalar los cables con una coca de forma tal que la parte inferior del circuito esté debajo de la entrada del cable/el conducto.
- 4. Conectar los cables según la Tabla 3-11 en la página 3-24.
- 5. Utilizar el tapón metálico incluido para sellar cualquier toma que no se utilice.
- 6. Ajustar el conducto/el prensaestopas.
- ⚠ 7. Acoplar y ajustar la cubierta. Asegurarse de que la cubierta haya encajado totalmente para cumplir con los requisitos antideflagrantes y para evitar que ingrese agua en el compartimiento.

**NOTA:**

Asegurarse de que las juntas tóricas y los asientos estén en buenas condiciones antes de montar la cubierta, para mantener el nivel especificado de estanqueidad. Los mismos requisitos se aplican a las entradas y salidas de cables (o enchufes). Los cables deben fijarse de forma adecuada a los prensaestopas de cable.

Figura 3-14. Compartimiento de terminales IS



### 3.4.13 Bloque de terminales intrínsecamente seguras

El lado intrínsecamente seguro del concentrador de tanque Rosemount 2410 se conecta al Tankbus que se comunica con los dispositivos de campo que están en el tanque.

Figura 3-15. Bloque de terminales intrínsecamente seguras

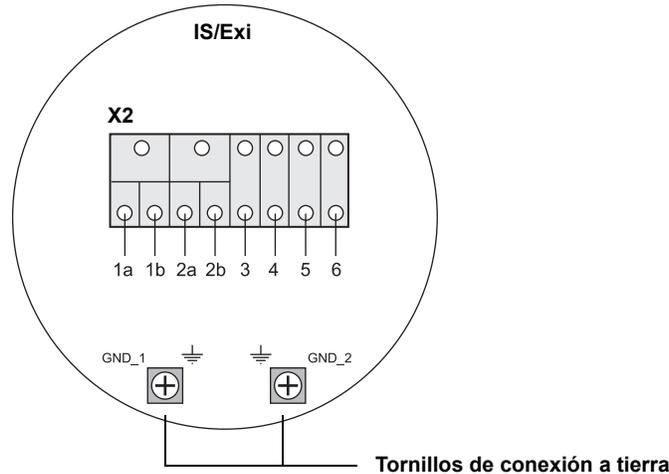


Tabla 3-11. Asignación de terminales para el lado intrínsecamente seguro

Terminal	Designación	Función
1a	FB +	Terminal positivo (+) del Tankbus intrínsecamente seguro
1b	FB +	Terminal positivo (+) del Tankbus intrínsecamente seguro
2a	FB -	Terminal negativo (-) del Tankbus intrínsecamente seguro
2b	FB -	Terminal negativo (-) del Tankbus intrínsecamente seguro
3	W1	Bus secundario intrínsecamente seguro (opción futura)
4	W2	
5	W3	
6	W4	
GND_1	GND_1	Chasis del alojamiento/blindaje del Tankbus
GND_2	GND_2	Chasis del alojamiento/blindaje del Tankbus

#### Tankbus

Los dispositivos en el tanque se comunican con el Rosemount 2410 a través del Tankbus intrínsecamente seguro. Todos los dispositivos de campo en el sistema Raptor poseen módems de comunicación integrados para comunicarse con el fieldbus FOUNDATION (FF) FISCO y, si el 2410 está conectado a Tankbus, también se comunicarán con él.

#### Bus secundario opcional

Además del Tankbus, existe un bus intrínsecamente seguro disponible para comunicarse con dispositivos no compatibles con el fieldbus FOUNDATION.

**Bloque de terminales IS para sistemas de seguridad SIL**

Para los sistemas de nivel de integridad de seguridad (SIL), el Rosemount 2410 posee un bloque de terminales con una salida de alarma SIL para la conexión a un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S.

Figura 3-16. Bloque de terminales IS/Exi para sistemas SIL

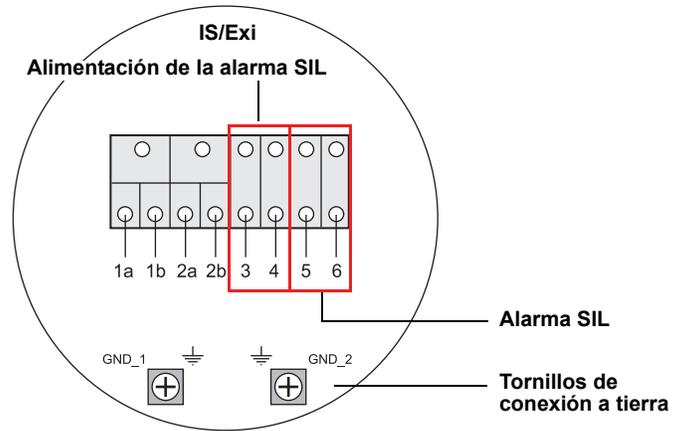


Tabla 3-12. Asignación de terminales para la versión SIL del bloque de terminales IS 2410

Terminal	Designación	Función
1a	FB +	Terminal positivo (+) del Tankbus intrínsecamente seguro
1b	FB +	Terminal positivo (+) del Tankbus intrínsecamente seguro
2a	FB -	Terminal negativo (-) del Tankbus intrínsecamente seguro
2b	FB -	Terminal negativo (-) del Tankbus intrínsecamente seguro
3	Alim + A	<b>Alimentación + de la alarma SIL</b>
4	Alim - A	<b>Alimentación - de la alarma SIL</b>
5	Alarma -	<b>Entrada - de la alarma SIL</b> (conectar al bloque de terminales en el Rosemount 5900S)
6	Alarma +	<b>Entrada + de la alarma SIL</b> (conectar al bloque de terminales en el Rosemount 5900S)
GND_1	GND_1	Chasis del alojamiento/blindaje del Tankbus
GND_2	GND_2	Chasis del alojamiento/blindaje del Tankbus

3.4.14 Diagramas de cableado

Figura 3-17. Diagrama de cableado en el lado intrínsecamente seguro (IS/Exi)

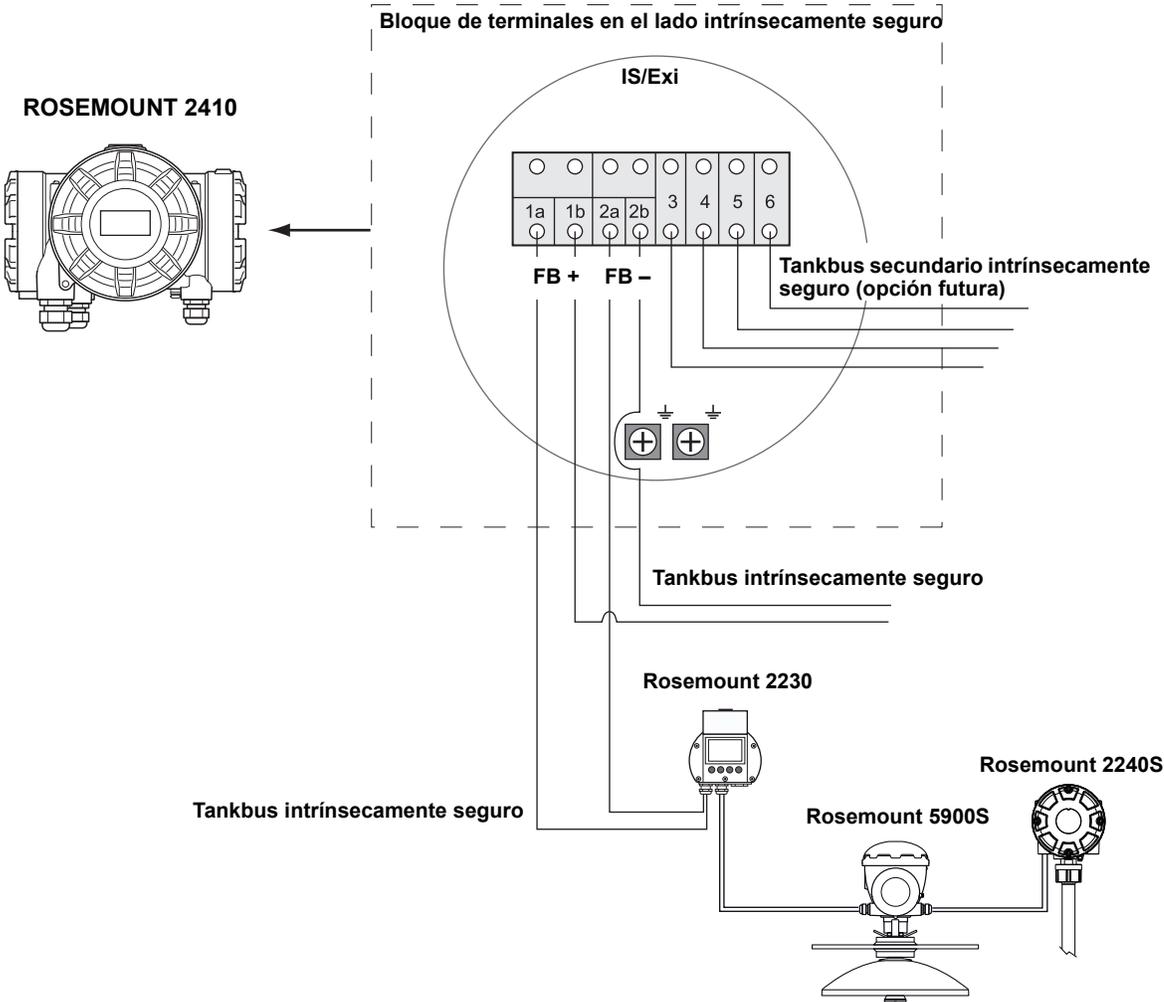
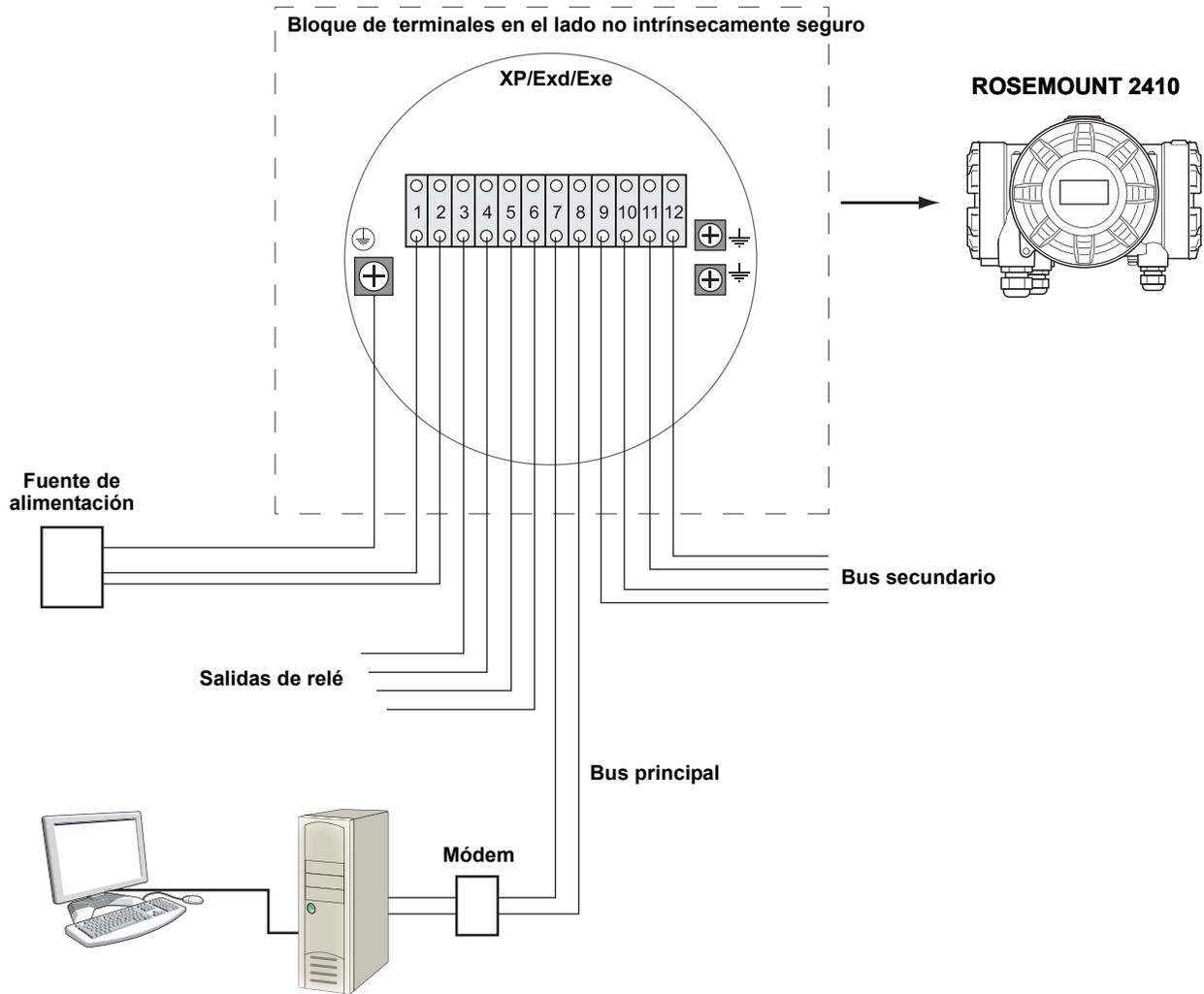
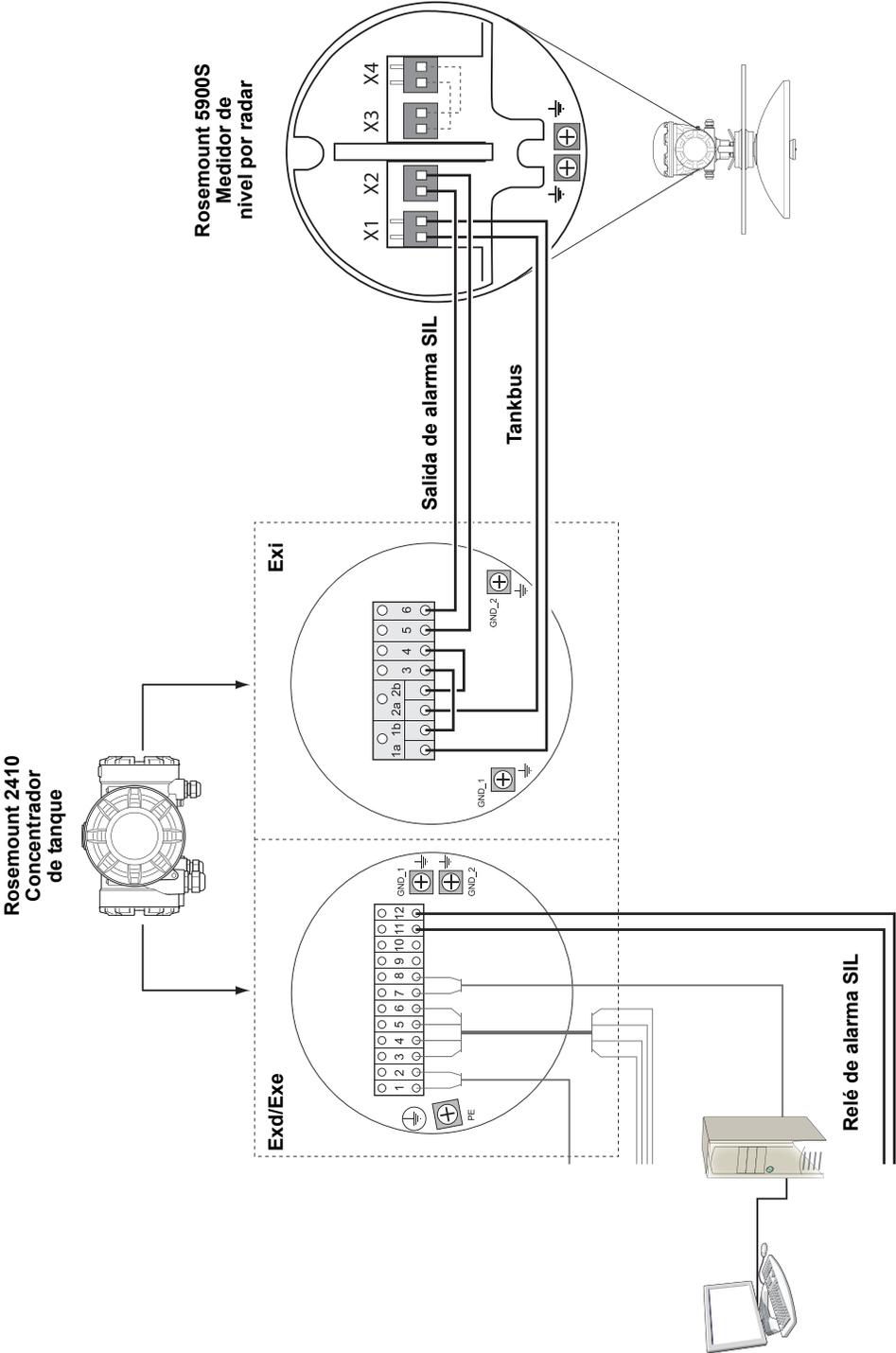


Figura 3-18. Diagrama de cableado en el lado no intrínsecamente seguro (XP/Exd/Exe)



Rosemount 2410

Figura 3-19. Diagrama de cableado para el Rosemount 2410 y el Rosemount 5900S en un sistema de seguridad SIL



## Sección 4 Configuración

4.1	Mensajes de seguridad	página 4-1
4.2	Introducción	página 4-2
4.3	Herramientas de configuración	página 4-2
4.4	Configuración básica de un Rosemount 2410	página 4-3
4.5	Configuración avanzada	página 4-3
4.6	Configuración con TankMaster WinSetup	página 4-4

### 4.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del indicador en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

## 4.2 INTRODUCCIÓN

Un sistema Raptor incluye un amplio rango de dispositivos para la monitorización de tanques. Es un sistema flexible y escalable que puede adaptarse a diversas aplicaciones y parques de tanques de pequeño o gran tamaño.

Un sistema Raptor típico incluye uno o más de los siguientes dispositivos:

- PC de sala de control con el programa Rosemount TankMaster para el control operativo.
- Unidad de comunicación de campo (FCU) que recolecta datos de medición de los concentradores de tanque Rosemount 2410.
- Concentrador de tanque Rosemount 2410, que recolecta datos de medición de los dispositivos de campo en los tanques.
- Diversos instrumentos de campo, como el medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, el transmisor de temperatura de entradas múltiples Rosemount 2240S, la pantalla gráfica de campo Rosemount 2230 y el transmisor de presión Rosemount 3051S.

Para obtener una descripción detallada de los componentes del sistema Raptor, consultar la descripción técnica de Raptor (documento número 704010EN).

## 4.3 HERRAMIENTAS DE CONFIGURACIÓN

El concentrador de tanque Rosemount 2410 se configura con el programa *Rosemount TankMaster WinSetup*. WinSetup es un paquete de software fácil de usar que incluye opciones de configuración básicas y también funciones de servicios y configuración avanzada.

Para obtener más información sobre el uso del software *TankMaster WinSetup* para la configuración del concentrador de tanque Rosemount 2410, consultar el *manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN).

## 4.4 CONFIGURACIÓN BÁSICA DE UN ROSEMOUNT 2410

A continuación, ofrecemos una descripción general sobre la manera de configurar un concentrador de tanque Rosemount 2410. El *manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN) ofrece una descripción detallada sobre el uso del programa *TankMaster WinSetup* como una herramienta de configuración del Rosemount 2410.

### Comunicación

Según la configuración particular del sistema, un concentrador de tanque Rosemount 2410 puede comunicarse con una computadora host directamente o a través de una unidad de comunicación de campo (FCU) 2160.

En caso de que el 2410 esté conectado a una FCU 2160, se deberá especificar el canal del protocolo de comunicación que se usará.

El Rosemount 2410 posee la dirección de Modbus 247 de forma predeterminada. La dirección debe cambiarse para situarse en el rango de direcciones recomendado. La dirección de Modbus debe coincidir con la dirección especificada en la base de datos esclava de la FCU.

### Base de datos del tanque

El 2410 posee una base de datos del tanque que asigna dispositivos de campo a tanques. También almacena direcciones de Modbus de medidores de nivel y dispositivos de tanque auxiliares (ATD), como el transmisor de temperatura de entradas múltiples 2240S. Las direcciones de Modbus se utilizan para comunicarse con las unidades de comunicación de campo 2160 y las computadoras host.

### Etiquetas de dispositivo

Para cada tanque, se especifican etiquetas de dispositivo para el medidor de nivel y los dispositivos de tanque auxiliares (ATD). Los dispositivos ATD incluyen todos los instrumentos del tanque excepto el medidor de nivel. En TankMaster, las etiquetas de dispositivo se utilizan como identificadores.

### Pantalla integrada

El Rosemount 2410 puede configurarse para presentar datos de medición en la pantalla integrada opcional. La pantalla alterna entre los elementos seleccionados a una velocidad determinada por el parámetro Display Toggle Time (Tiempo de alternancia de la pantalla).

Pueden mostrarse datos de medición como nivel, variación de nivel, nivel de agua libre y muchas otras variables del tanque.

Las unidades de medición de nivel, variación de nivel, volumen, temperatura, densidad y presión pueden especificarse sin importar qué unidades se utilicen para la presentación en, por ejemplo, los programas de TankMaster.

## 4.5 CONFIGURACIÓN AVANZADA

El asistente de instalación de *TankMaster WinSetup* incluye una configuración básica del Rosemount 2410. Hay más opciones disponibles en caso de que se necesiten configuraciones adicionales:

- Configuración del bus principal/secundario
- Hasta diez funciones de relé “virtuales”
- Densidad híbrida

Consultar el *Apéndice C: Configuración avanzada* para obtener más información sobre la configuración avanzada.

## 4.6 CONFIGURACIÓN CON TANKMASTER WINSETUP

Puede instalarse y configurarse fácilmente un concentrador de tanque Rosemount 2410 con el programa de configuración *TankMaster WinSetup*. El asistente de instalación de WinSetup brinda una guía durante la configuración básica necesaria para poner en marcha un Rosemount 2410.

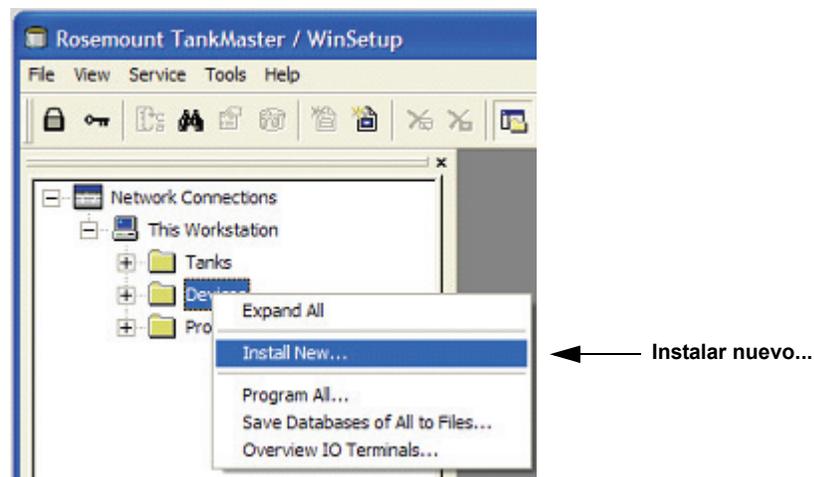
Para obtener más información sobre el uso del software TankMaster WinSetup para la configuración del sistema Raptor y un concentrador de tanque 2410, consultar el *manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN).

### 4.6.1 Asistente de instalación

El asistente de instalación de TankMaster WinSetup es la herramienta recomendada para instalar el Rosemount 2410. Admite la configuración básica del 2410. Para configurar un 2410, seguir estos pasos:

1. Iniciar el asistente de instalación en TankMaster WinSetup.

Figura 4-1. El asistente de instalación admite una instalación sencilla del Rosemount 2410



2. Seleccionar la carpeta **Devices** (Dispositivos).
3. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Install New** (Instalar nuevo).
4. Elegir el tipo de dispositivo 2410 Tank Hub (Concentrador de tanque 2410).
5. Seguir las instrucciones. Para obtener más información sobre el uso del programa TankMaster WinSetup para la configuración del Rosemount 2410, consultar el manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN).

### 4.6.2 Configuración avanzada

Para configurar las opciones avanzadas, como el bus secundario, la salida de relé y la densidad híbrida, debe abrirse la ventana *Rosemount 2410 Properties* (*Propiedades*). Consultar el *Apéndice C: Configuración avanzada* para obtener más información.

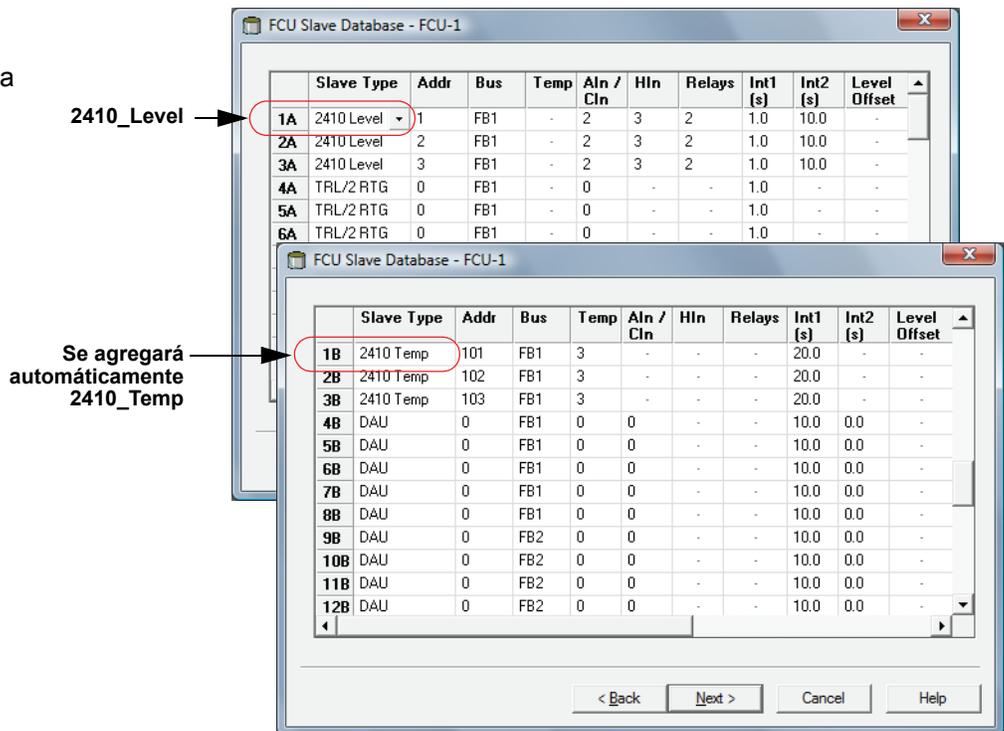
### 4.6.3 Configuración de la FCU 2160

En caso de que el sistema incluya una unidad de comunicación de campo (FCU) 2160, debe instalarse antes de instalar el concentrador de tanque Rosemount 2410. A continuación, ofrecemos una breve descripción de la forma de instalación de una FCU 2160. Para obtener una descripción más detallada, consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN).

Para instalar y configurar una FCU 2160:

1. Iniciar el asistente de instalación en TankMaster WinSetup y escoger Device Type=FCU 2160 (Tipo de dispositivo=FCU 2160).
2. Activar la comunicación con el PC TankMaster:
  - Seleccionar el canal de comunicación
  - Establecer la dirección de comunicación
3. Configurar la FCU: Especificar tipo de puerto (bus de campo/bus de grupo), velocidad de transmisión, bits de datos, bits de parada y paridad.
4. Configurar la **base de datos esclava**.  
 Establecer *Slave Type=2410\_Level* (Tipo de auxiliar=2410\_Level) en la primera posición libre en la columna Slave Type (Tipo de esclavo). Se agregará automáticamente un dispositivo *2410\_Temp* a la base de datos esclava. Asegurarse de que las **direcciones de Modbus** de los dispositivos conectados estén configuradas apropiadamente. Estas direcciones deben coincidir con la configuración de la base de datos del concentrador de tanque 2410 (para obtener más información, consultar "Configuración básica de un Rosemount 2410" en la página 4-3).

Figura 4-2. La base de datos esclava debe configurarse para medidores de nivel y transmisores de temperatura





# Sección 5

# Funcionamiento

5.1	Mensajes de seguridad	página 5-1
5.2	Pantalla integrada	página 5-2
5.4	Mensajes de error	página 5-5
5.5	LED	página 5-6
5.6	Especificación de las variables de la pantalla	página 5-8

## 5.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que sólo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del indicador en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

## 5.2 PANTALLA INTEGRADA

El concentrador de tanque Rosemount 2410 puede equiparse con una pantalla integrada opcional para la presentación de datos de medición y diagnóstico. Cuando el dispositivo está encendido, la pantalla brinda información como modelo del dispositivo, protocolo (Modbus, Enraf, etc.) y dirección de comunicación, configuración de relé, versión de software, número de serie, ID de unidad y estado de protección contra escritura. Consultar la Tabla 5-2 en la página 5-4 para obtener más información de arranque.

Cuando el 2410 está activo y en funcionamiento, la pantalla brinda información de nivel, amplitud de señal, volumen y otras variables de medición, según la configuración de la pantalla. Los parámetros disponibles se enumeran en la Tabla 5-1 en la página 5-3.

La pantalla posee dos filas para la presentación de datos. La fila superior muestra el nombre del tanque (hasta seis caracteres) y los valores de medición. La fila inferior muestra los tipos de variables y la unidad de medición.

Puede especificar qué variables se mostrarán en la pantalla con una herramienta de configuración, como el programa *Rosemount TankMaster WinSetup* (para obtener más información, consultar “Especificación de las variables de la pantalla” en la página 5-8).

La pantalla alterna entre diferentes unidades y valores de medición a una velocidad que puede configurarse con el programa *WinSetup*.

Figura 5-1. Pantalla integrada del Rosemount 2410

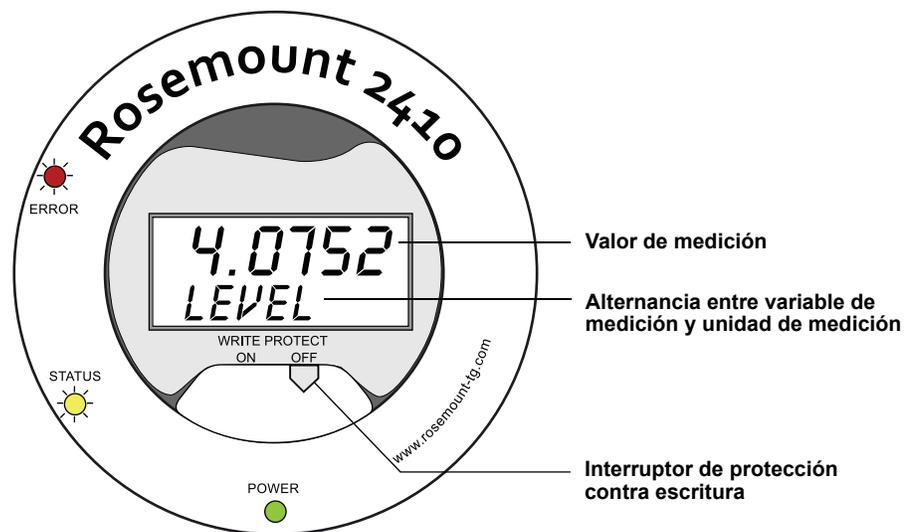


Tabla 5-1. Variables de medición y presentación en la pantalla del Rosemount 2410

Variable	Presentación en pantalla	Descripción
Nivel	LEVEL	Nivel del producto
Vacío	ULLAGE	Distancia desde el punto de referencia superior a la superficie del producto
Variación de nivel	LRATE	Velocidad del movimiento del nivel hacia arriba o hacia abajo
Intensidad de la señal	SIGN S	Amplitud de señal del eco de la superficie
Nivel de agua libre	FWL	Nivel de agua libre en el fondo del tanque
Presión del vapor	VAP P	Valor de presión del vapor automático o manual
Presión del líquido	LIQ P	Valor de presión del líquido automático o manual
Presión del aire	AIR P	Valor de presión del aire automático o manual
Temperatura ambiente	AMB T	Valor de temperatura ambiente automático o manual
Temperatura promedio del vapor	VAP T	Temperatura promedio del vapor sobre la superficie del producto
Temperatura promedio del líquido	LIQ T	Valor promedio de todos los sensores de punto de temperatura sumergidos en líquido
Temperatura promedio del tanque	TANK T	Valor promedio de todos los sensores de temperatura en el tanque
Temperatura del punto 1	TEMP 1	Valor del sensor de punto de temperatura número 1
Temperatura del punto n	TEMP n	Valor del sensor de punto de temperatura número "n"
Temperatura del punto 16	TEMP 16	Valor del sensor de punto de temperatura número 16
Densidad observada	OBS D	Densidad observada automática o manual
Densidad de referencia	REF D	Densidad de producto en la temperatura de referencia estándar de 15 °C (60 °F)
Volumen	TOV	Volumen total observado
Medida del caudal	F RATE	Medida del caudal
Variable definida por el usuario 1	UDEF 1	Hasta 5 variables definidas por el usuario
Altura del tanque	TANK R	Distancia desde el punto de referencia del tanque al nivel cero
Nivel Delta	ΔLVL	La diferencia entre dos valores de nivel

### 5.3 INFORMACIÓN DE ARRANQUE

Cuando arranca el Rosemount 2410, todos los segmentos de LCD se iluminan durante aproximadamente 5 segundos. Cuando el procedimiento de inicialización del software finaliza, aparece la información de arranque en la pantalla. En primer lugar aparece la configuración del bus principal, seguida de la configuración del bus secundario. Cada elemento aparece en la pantalla durante algunos segundos:

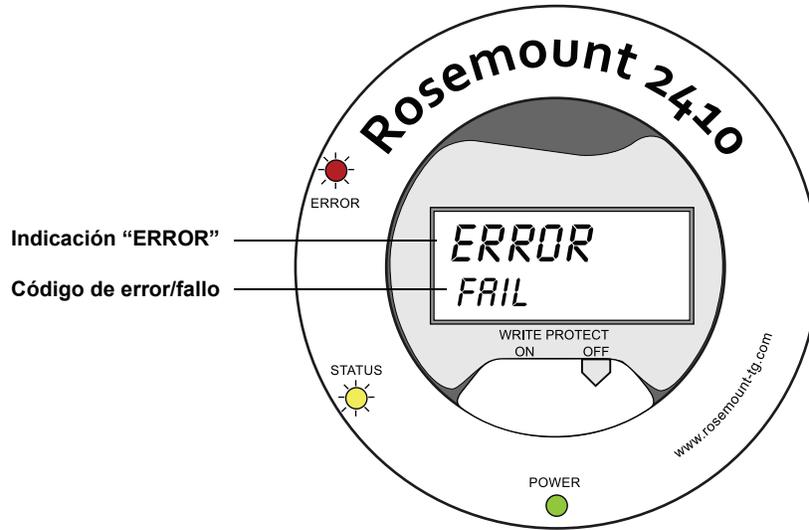
Tabla 5-2. Información de arranque en la pantalla del 2410

Elemento	Ejemplo
Número y tipo de modelo (versión de tanque individual o múltiple)	2410 MULTI
Opción de hardware del bus de comunicación principal (TRL2, RS485, Enraf GPU)	PR HW RS-485
Protocolo del bus de comunicación principal	PRI MODBUS
Dirección de comunicación del bus principal	ADDR 247
Configuración de comunicación del bus principal (velocidad de transmisión, bits de parada y paridad)	9600 2 0
Opción de hardware del bus de comunicación secundario (TRL2, RS485, Enraf GPU)	EN GPU
Protocolo del bus de comunicación secundario	SEC ENRAF
Dirección de comunicación del bus secundario	
Configuración de comunicación del bus secundario (velocidad de transmisión, bits de parada y paridad)	
Versión del software	1.A1 SW
Número de serie	SN 12 345678
ID de unidad (cuando Modbus está disponible en el bus principal o secundario)	UNID 23456
Estado de protección contra escritura (ACTIVADO/DESACTIVADO)	ON W PROT
Opción de relé	--K2 RELAY

**5.4 MENSAJES DE ERROR**

Además de presentar valores de medición, la pantalla puede mostrar mensajes de error de software y hardware. En caso de un error, en la fila superior se muestra el mensaje “ERROR” y en la fila inferior aparece alternativamente el mensaje “FAIL” (FALLO) y el código de error.

Figura 5-2. Pueden mostrarse códigos de error en la pantalla del 2410



Se utilizan los siguientes códigos de error:

Tabla 5-3. Listado de códigos de error y mensajes que pueden aparecer en la pantalla

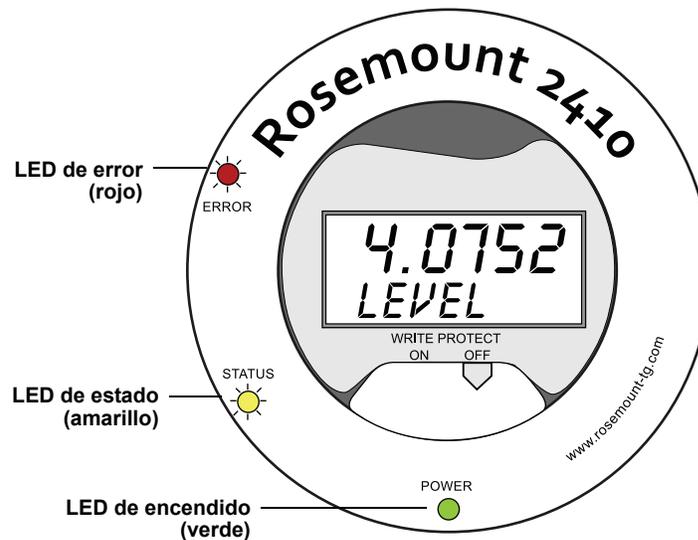
Código	Error
RAM	Fallo de RAM
FPROM	FPROM
HREG	Error del registro de configuración
OMEM	Otro error de memoria
SYS	Error del sistema
DPLY	Error de pantalla
AUX	AUX
FF ST	Pila FF
TBUS	Tank Bus
HOST C	Host
D MNGR	Administrador de datos
CFG	Configuración inválida
SW	Software

Consultar “Mensajes de error” en la página 6-26 para obtener más información.

## 5.5 LED

Hay tres diodos electroluminiscentes (LED) en la parte frontal del Rosemount 2410, que muestran información de estado e indicaciones de error.

Figura 5-3. El Rosemount 2410 posee tres LED



Se utilizan los siguientes códigos de color para los LED del 2410:

Tabla 5-4. Códigos de color de LED

Tipo de LED	Color	Descripción
Error	Verde	El LED verde indica que el 2410 está encendido.
Estado	Amarillo	El LED de estado amarillo parpadea a una velocidad constante de un destello cada dos segundos cuando funciona normalmente para indicar que el software del 2410 está en ejecución.
Encendido	Rojo	El LED de error rojo está apagado durante el funcionamiento normal. Si se produce un error, el LED parpadea con una secuencia que corresponde a un código de error determinado (consultar "LED" en la página 5-6).

### 5.5.1 Información de arranque provista por los LED

Durante el arranque del 2410, se usan los LED de estado y de error para indicar posibles errores de hardware o software, según se muestra en la Tabla 5-5 a continuación:

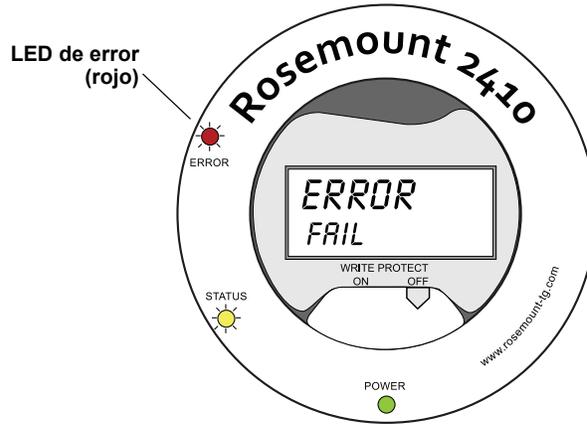
Tabla 5-5. Los LED se usan para indicar errores durante el arranque del 2410

Tipo de error	LED de estado	LED de error	Descripción
Hardware	Parpadeante	Parpadeante	Los LED de estado y de error parpadean simultáneamente
Suma de verificación	Parpadeante	Parpadeante	Los LED de estado y de error parpadean de forma alternada
Otro	Encendido	Parpadeante	Error desconocido

**5.5.2 LED de error**

Durante el funcionamiento normal, el LED de error (rojo) está apagado. En caso de un error de dispositivo, el LED parpadeará con una secuencia que corresponde al código de error y a continuación se producirá una pausa de cinco segundos.

Figura 5-4. El LED de error muestra los códigos de error



Pueden aparecer los siguientes códigos de error:

Tabla 5-6. Códigos de error de LED

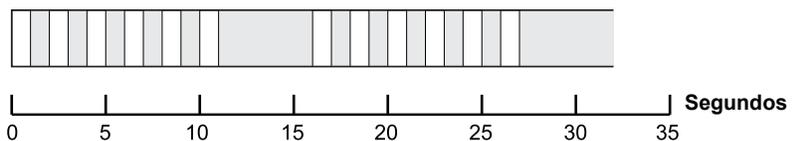
Código	Tipo de error	Código	Tipo de error
1	FPROM	7	Aux
2	HREG	8	Pila FF
3	Software	9	Tankbus
4	Otro error de memoria	10	Comunicación de host
5	Sistema	11	Administrador de datos
6	Pantalla	12	Configuración

**Ejemplo**

En caso de un error de dispositivo, el LED rojo repetirá una secuencia de parpadeo que corresponde al tipo particular de error que se produjo. Por ejemplo, en caso de un error de pantalla (código=6), el LED mostrará una secuencia de 6 parpadeos seguidos por una pausa de 5 segundos. Después de la pausa, vuelve a producirse el parpadeo de la misma manera. Esta secuencia de parpadeo/pausa se repetirá continuamente.

Se muestra un error de pantalla (código 6) con la siguiente secuencia de parpadeo del LED de error (rojo), según se ilustra en la Figura 5-5:

Figura 5-5. Secuencia de parpadeo del código de error



Consultar "Mensajes de error" en la página 6-26 para obtener más información.

## 5.6 ESPECIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA PANTALLA

El Rosemount 2410 puede configurarse para presentar datos de medición en la pantalla integrada opcional. Pueden mostrarse datos de medición como nivel, variación de nivel, nivel de agua libre y muchas otras variables del tanque.

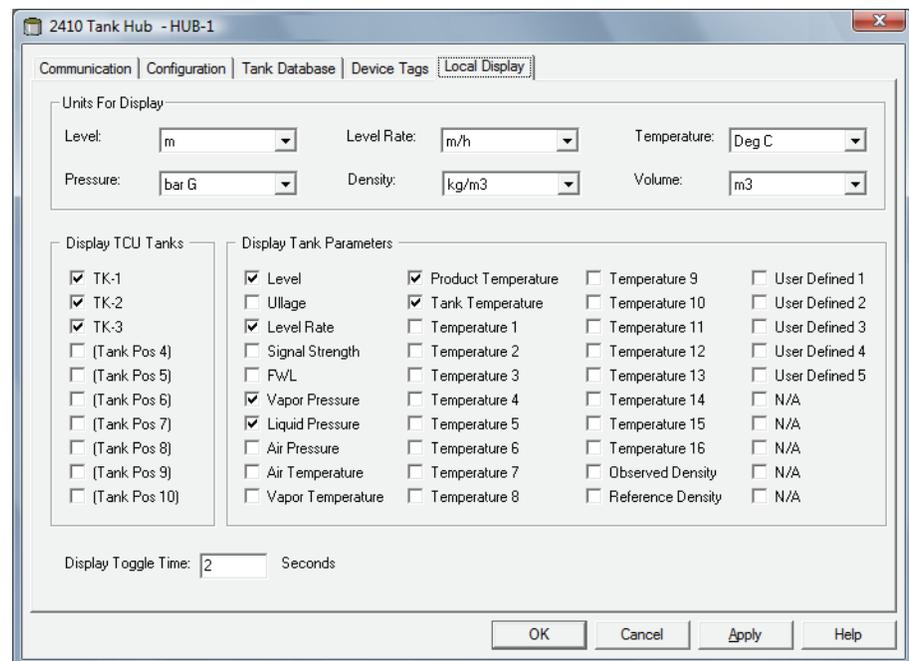
Pueden especificarse unidades de medición para nivel, volumen, temperatura, densidad, presión y peso.

La pantalla alternará entre los elementos seleccionados a una velocidad determinada por el parámetro *Display Toggle Time* (*Tiempo de alternancia de la pantalla*).

La pantalla puede configurarse fácilmente después de instalar y configurar el 2410 con el programa TankMaster WinSetup, y las opciones de pantalla actuales pueden modificarse en cualquier momento en la ventana *2410 Properties* (*Propiedades del 2410*), según se muestra en la Figura 5-6 a continuación:

1. En el programa de configuración *TankMaster WinSetup*, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono Rosemount 2410.
2. Escoger la opción **Properties** (Propiedades).
3. En la ventana *2410 Tank Hub* (*Concentrador de tanque 2410*), seleccionar la pestaña *Local Display* (Pantalla local).

Figura 5-6. La pantalla local puede configurarse para mostrar tanques y variables de medición con el software de configuración *Rosemount TankMaster WinSetup*.



4. Seleccionar los tanques y parámetros de tanque deseados.
5. Escoger unidades de medición para la pantalla integrada del 2410. La primera vez que se abre la pestaña *Local Display* (*Pantalla local*), se usarán las unidades de medición especificadas en la ventana *Server Preferences/Units* (*Unidades/preferencias del servidor*) de TankMaster WinSetup.
6. Hacer clic en el botón OK (Aceptar) para guardar la configuración y cerrar la ventana.

Consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN) para obtener más información sobre el uso del software de PC *TankMaster WinSetup* para configurar el Rosemount 2410.

## Sección 6

# Servicio y solución de problemas

6.1	Mensajes de seguridad	página 6-1
6.2	Servicio	página 6-2
6.3	Solución de problemas	página 6-18

### 6.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del indicador en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

## 6.2 SERVICIO

Esta sección describe brevemente las funciones que pueden ser útiles para el servicio y el mantenimiento de un concentrador de tanque Rosemount 2410. A menos que se indique lo contrario, la mayoría de los ejemplos se basan en el uso de la herramienta *TankMaster WinSetup* para acceder a estas funciones. Consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)* para obtener más información sobre el uso del programa *TankMaster WinSetup*.

### 6.2.1 Visualización de los registros de entrada y configuración

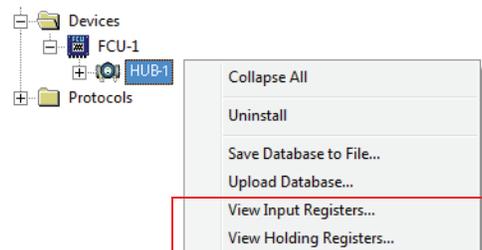
Los datos medidos se almacenan continuamente en **registros de entrada** del concentrador de tanque Rosemount 2410. Al visualizar los registros de entrada, puede verificarse que el dispositivo funcione correctamente.

Los **registros de configuración** almacenan distintos parámetros que se utilizan para configurar el 2410 para diferentes aplicaciones.

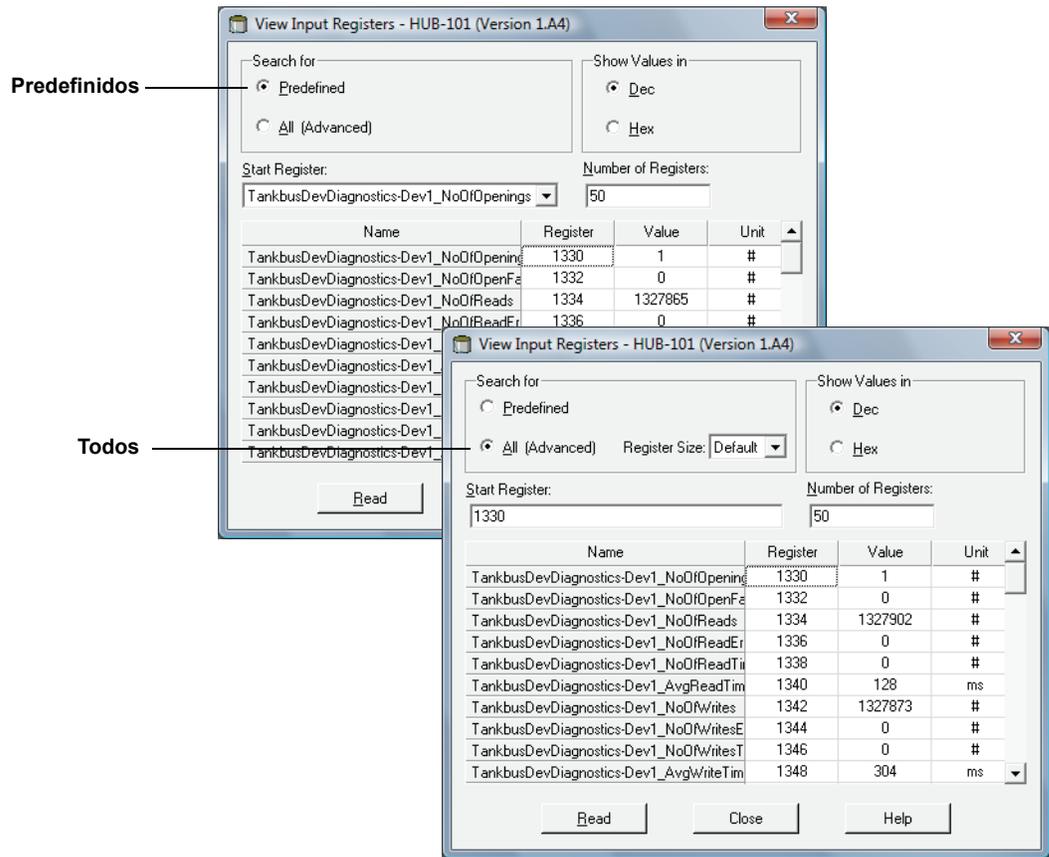
A través del programa Rosemount *TankMaster WinSetup*, los registros de configuración pueden editarse de forma simple al ingresar un valor nuevo en el campo de ingreso de valor apropiado. Algunos registros de configuración pueden editarse en una ventana por separado. En este caso, pueden cambiarse bits de datos individuales.

Para visualizar los registros de entrada o configuración de un 2410, seguir estos pasos:

1. Iniciar el programa **TankMaster WinSetup**.



2. En la ventana del espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo Concentrador de tanque Rosemount 2410.
3. Escoger la opción **View Input Registers** (Visualizar registros de entrada) o **View Holding Registers** (Visualizar registros de configuración) o bien dirigirse al menú **Service** (Servicio) y escoger **Devices** (Dispositivos) > **View Input Registers / View Holding Registers** (Visualizar registros de entrada / Visualizar registros de configuración).



4. Choose (Escoger) **Predefinidos** (Predefined) para una selección de registros básica. Escoger la opción **ALL** (Todos) si el objetivo es visualizar un rango de registros a elección.  
Para la opción All (Todos), especificar un rango de registros mediante el establecimiento de un valor de inicio en el campo de ingreso **Start Register** (Registro de inicio), y la cantidad total de registros a visualizar en el campo **Number of Registers** (Cantidad de registros) (1–500). Se recomienda un máximo de 50 registros para una rápida actualización de la lista.
5. Hacer clic en el botón **Read** (Leer) para actualizar la ventana *View Input/Holding Registers* (*Visualizar registros de entrada/retención*) con datos nuevos de los dispositivos.

### 6.2.2 Edición de los registros de retención

La mayoría de los registros de configuración pueden editarse de forma simple mediante el ingreso de un valor nuevo en el campo de ingreso Value (Valor) apropiado. Algunos registros de retención (marcados en gris en la columna Value [Valor]) pueden editarse en una ventana por separado. En este caso, se puede elegir de una lista de opciones o se pueden modificar bits de datos por separado.

Para obtener más información, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor* (documento número 300510EN).

### 6.2.3 Lista de dispositivos activos

La **2410 Hub Device Live List** (Lista de dispositivos activos del concentrador 2410) permite visualizar dispositivos conectados al Tankbus. Por ejemplo, se puede visualizar la ID de dispositivo, la etiqueta y saber si los dispositivos están configurados o no.

La lista de dispositivos activos es útil al configurar dispositivos en un sistema Raptor, para verificar que los dispositivos requeridos estén conectados al Tankbus.

Para visualizar la lista de dispositivos activos:

1. Iniciar el programa *TankMaster WinSetup*.
2. Seleccionar el icono Rosemount 2410 en el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*.
3. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Live List** (Lista de activos).

Figura 6-1. La ventana *Device Live List* (Lista de dispositivos activos) del concentrador de tanque 2410 muestra los dispositivos conectados al Tankbus.

Device Type	Device Id	Manufact. Id	Device No	FF Address	Handled	Connected	Configured	Opened	Auto Mode	Tag
5900 RLG	0	Rosemount	1	232	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	5900-DEVICE-0000000000
2240 TTM	16	Rosemount	2	245	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Device-0011512240-EPM-0x00000010
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										
No Device										

La ventana *2410 Tank Hub Device Live List* (Lista de dispositivos activos del concentrador de tanque 2410) muestra la siguiente información:

Tabla 6-1. Descripción de la lista de dispositivos activos

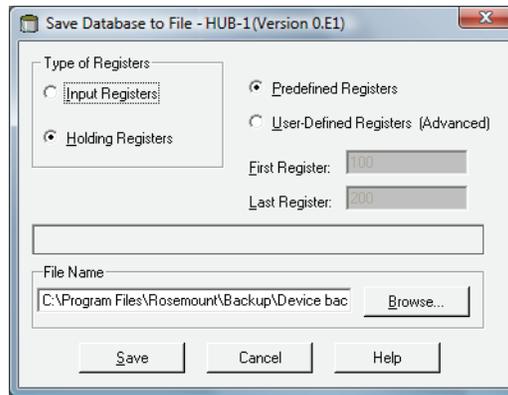
Elemento	Descripción
Device Type (Tipo de dispositivo)	Ejemplos de dispositivos admitidos: Rosemount 5900S, 2410, 2240S, 2230, 5300, 5400, 848T y 3051S. En el caso de los dispositivos desconocidos, se muestra el número del tipo de dispositivo.
Device ID (Unit ID) [ID de dispositivo (ID de unidad)]	Un código único que identifica a un dispositivo particular. Puede escogerse visualizar la ID de dispositivo en formato decimal o hexadecimal, según qué formato admita el dispositivo.
Manufact ID (ID del fabricante)	Se identifica al fabricante.
Device No (Número de dispositivo)	Índice usado para identificar dispositivos por la pila FF.
FF Address (Dirección FF)	Dirección de Fieldbus FOUNDATION utilizada para comunicaciones en el Tankbus.
Handled (Administrado)	Bit 0 del registro de entrada del estado de lista activa que indica el estado de comunicación actual con Tankbus del dispositivo.
Connected (Conectado)	"No" significa que el dispositivo ha sido desconectado del Tankbus.
Configured (Configurado)	"Si" indica que un dispositivo está configurado en la base de datos del tanque 2410 (por ejemplo, que el dispositivo está asignado a un tanque en particular).
Opened (Abierto)	Bit 1 del registro de entrada del estado de lista activa que indica el estado de comunicación actual con Tankbus del dispositivo.
Auto Mode (Modo automático)	"Yes" (Si) durante el funcionamiento normal. "No" indica que el dispositivo está en modo Fuera de servicio.
Tag (Etiqueta)	Una etiqueta removible que se incluye con el dispositivo permite identificarlo en una ubicación física.

### 6.2.4 Copia de respaldo de la configuración

Los registros de entrada y configuración del concentrador de tanque Rosemount 2410 pueden almacenarse en un disco, lo que puede ser útil para realizar copias de respaldo y solucionar problemas. Puede guardarse un conjunto predefinido de registros de retención para realizar una copia de respaldo de la configuración actual del concentrador de tanque 2410.

Para guardar la configuración actual en un archivo, seguir estos pasos:

1. Iniciar el programa *TankMaster WinSetup*.
2. En la ventana del espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo.
3. Escoger la opción **Devices/Save Database to File** (Dispositivos/ Guardar base de datos en un archivo), o bien desde el menú **Service** (Servicio) escoger **Devices/Save Database to File** (Dispositivos/ Guardar base de datos en un archivo).



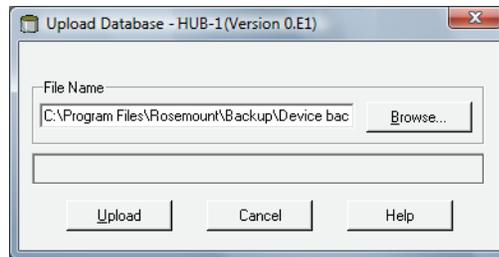
4. En la ventana *Save Database to File* (*Guardar base de datos en un archivo*), escoger los registros de **Holding** (Retención) y la opción **Predefined Registers** (Registros predefinidos) (la opción definida por el usuario solo debe usarse para el servicio avanzado).
5. Hacer clic en el botón **Browse** (Explorar), seleccionar una carpeta de destino e ingresar un nombre para el archivo de copia de respaldo.
6. Hacer clic en el botón **Save** (Guardar) para guardar la copia de respaldo de la base de datos.

## 6.2.5 Recuperación de la configuración

TankMaster WinSetup ofrece la opción de reemplazar la base de datos del registro de configuración actual con una copia de respaldo de la base de datos almacenada en un disco. Esto puede ser útil, por ejemplo, para recuperar datos de configuración.

Para cargar una copia de respaldo de una base de datos, seguir estos pasos:

1. En el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, seleccionar el icono Concentrador de tanque 2410 que representa el dispositivo para el cual desea cargar una nueva base de datos.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Devices/ Upload Database** (Dispositivos/Cargar base de datos), o bien desde el menú **Service** (Servicio), escoger **Devices/Upload Database** (Dispositivos/Cargar base de datos).



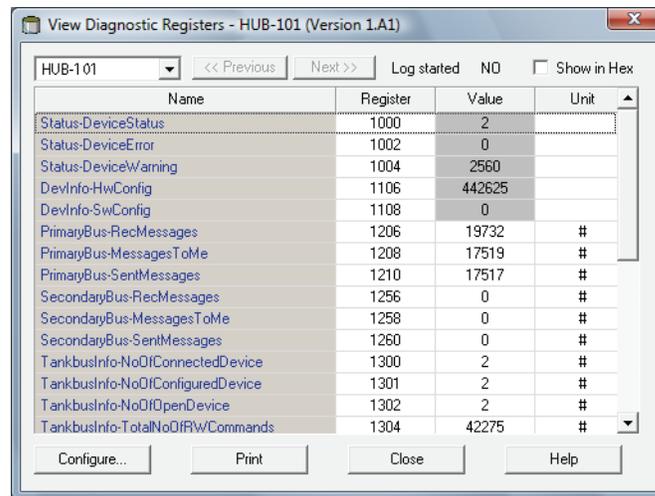
3. Ingresar la ruta y el nombre del archivo o hacer clic en el botón **Browse** (Explorar) y escoger el archivo de base de datos que se desea cargar.
4. Hacer clic en el botón **Upload** (Cargar).

## 6.2.6 Diagnósticos

TankMaster WinSetup ofrece la opción de visualizar diagnóstico de configuración para el concentrador de tanque Rosemount 2410. Los registros de diagnóstico se seleccionan en los registros de entrada y configuración disponibles para ofrecer una rápida descripción general del estado actual del dispositivo. Para solucionar problemas de forma más detallada, puede utilizarse la función View Input Registers (Visualizar registros de entrada) (consultar además la sección “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2).

Para visualizar y configurar los registros de diagnóstico:

1. En el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, seleccionar el icono Concentrador de tanque 2410.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger **View Diagnostic Registers** (Visualizar registros de diagnóstico).



Los valores de registro en la ventana *View (Visualizar) Diagnostic Registers (Registros de diagnóstico)* son de *solo lectura*. Se cargan desde el dispositivo mientras se abre la ventana.

El color de fondo gris en una celda de tabla de la columna Value (Valor) significa que el registro es de tipo Bitfield o ENUM. Al hacer doble clic en la celda, puede abrirse la ventana *Expanded Bitfield/ENUM (Bitfield/ENUM expandido)* para este tipo de registro.

Si es necesario, los valores pueden presentarse como números hexadecimales. Esto se aplica a registros de los tipos Bitfield y ENUM. Seleccionar la casilla de verificación **Show in Hex** (Mostrar como hexadecimal) para presentar los registros Bitfield y ENUM como números hexadecimales.

Con el botón **Configure** (Configurar) se puede abrir la ventana *Configure Diagnostic Registers (Configurar registros de diagnóstico)* para cambiar la lista de registros que aparecen en la ventana *View Diagnostic Registers (Visualizar registros de diagnóstico)*.

La ventana *Configure Diagnostic Registers (Configurar registros de diagnóstico)* también posee un botón **Log Setup** (Configuración del log) para acceder a la ventana *Register Log Scheduling (Programación del log del registro)* para programar el inicio y la detención automática del log del registro. Consultar “Logs de los datos de medición” en la página 6-17 para obtener más información.

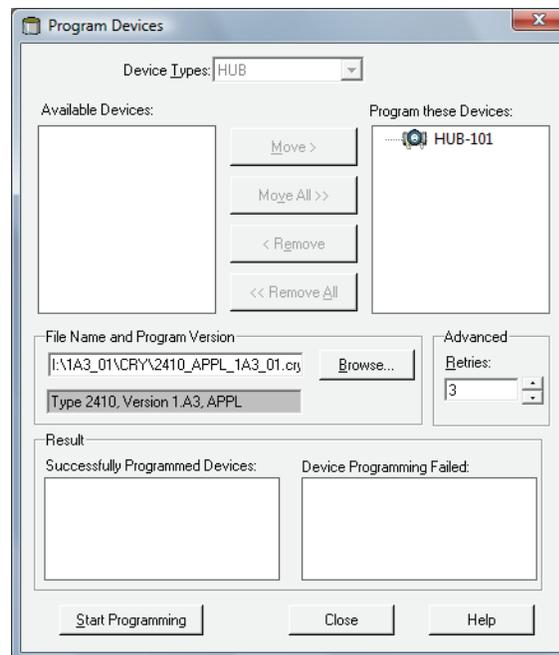
Consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)* para obtener más información sobre la función Visualizar registros de diagnóstico.

## 6.2.7 Actualización del software del dispositivo

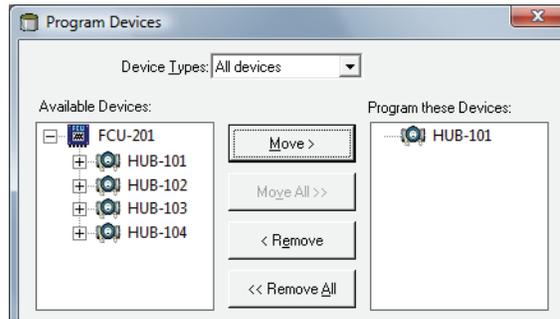
El programa Rosemount TankMaster WinSetup permite actualizar el concentrador de tanque y otros dispositivos *Raptor* con software nuevo.

Para actualizar un dispositivo con software nuevo, seguir estos pasos:

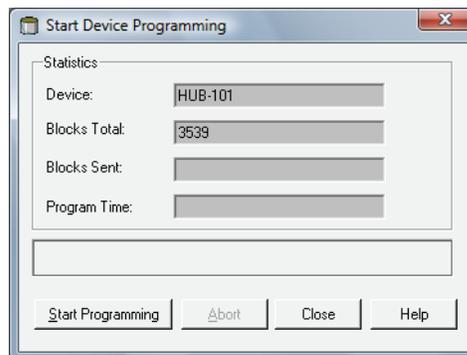
1. Asegurarse de que las últimas versiones de los archivos \*.ini estén instaladas en la PC TankMaster. Los archivos \*.ini nuevos pueden instalarse fácilmente mediante la ejecución del programa de instalación de TankMaster, ubicado en la carpeta **DevicelniFiles** de CD de instalación de TankMaster.
2. Asegurarse de que el concentrador de tanque 2410 se comunica con TankMaster sin interrupciones ni alteraciones.
3. En el espacio de trabajo de la ventana *TankMaster WinSetup* (Vista lógica), abrir la carpeta **Dispositivos** y seleccionar el icono que representa la actualización del concentrador de tanque 2410 (o seleccionar la carpeta Dispositivos para permitir la programación de dispositivos múltiples).
4. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Program** (Programar) (para programar varios dispositivos, escoger la opción **Program All** [Programar todos]).



5. El 2410 aparecerá automáticamente en el panel *Programar estos dispositivos*.
6. Si se intenta actualizar simultáneamente varios concentradores de tanque 2410, pueden usarse las opciones de programación múltiple.
  - a. En el espacio de trabajo de la ventana *TankMaster WinSetup*, seleccionar la carpeta **Devices** (Dispositivos).
  - b. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Program All** (Programar todos) para abrir la ventana *Program Devices* (Programar dispositivos):



- c. En el panel **Available Devices** (Dispositivos disponibles), escoger el concentrador de tanque 2410 que se desea programar y hacer clic en el botón **Move** (Mover).
  - d. Repetir los pasos para cada dispositivo que se desee programar. Usar el botón **Remove** (Eliminar) para modificar la lista de dispositivos que se desea programar.
7. Hacer clic en el botón **Browse** (Explorar) para ubicar el archivo de programa flash. Un archivo flash se identifica por la extensión **\*.cry**. Por lo general, para un concentrador de tanque 2410, el nombre del archivo flash se ve de la siguiente manera: *2410\_APPL\_xxx\_yy.cry*, donde “x” e “y” indican la versión de software.
8. En la ventana *Program Devices* (*Programar dispositivos*), haga clic en el botón **Start Programming** (Iniciar programación). Ahora aparecerá la ventana *Start Device Programming* (*Iniciar programación de dispositivos*):

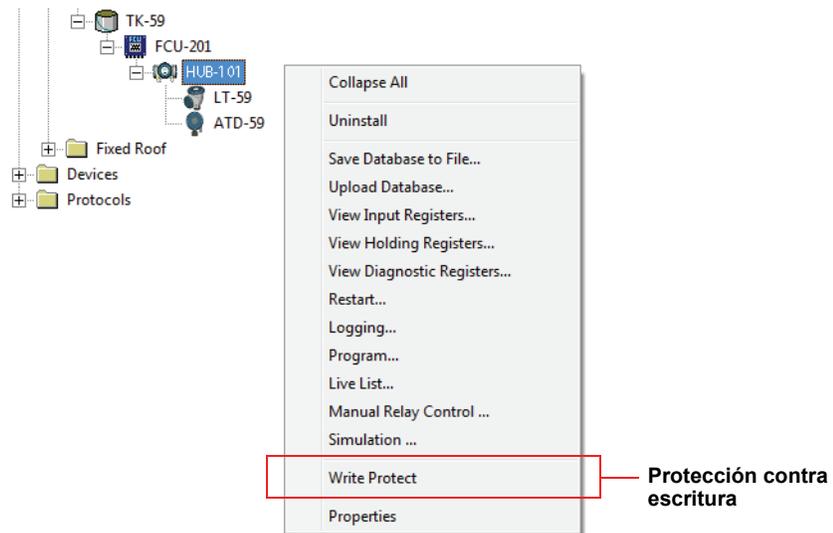


9. Hacer clic en el botón **Start Programming** (Iniciar programación) para activar la programación de dispositivos.
10. La programación puede tomar hasta dos horas para un concentrador de tanque 2410 conectado a una PC TankMaster a través de una unidad de comunicación de campo 2160. El procedimiento de programación continuará con un dispositivo tras otro hasta actualizar todos los concentradores de tanque seleccionados en la ventana *Program Devices* (*Programar dispositivos*). Al conectar un 2410 directamente a una computadora host y usar el protocolo RS485 Modbus a una velocidad de transmisión máxima de 38400, puede reducirse el tiempo de programación entre 5 y 10 minutos (consultar “Bus principal” en la página C-4 para obtener información sobre la forma de configurar el bus principal).
11. El 2410 funcionará normalmente durante el procedimiento de reprogramación. Una vez finalizada la programación, el 2410 se reiniciará automáticamente y aparecerá el mensaje “WAIT” (Esperar) en la pantalla integrada durante un par de minutos.

## 6.2.8 Protección contra escritura

Un concentrador de tanque Rosemount 2410 puede protegerse contra escritura para evitar cambios accidentales en su configuración al usar los programas TankMaster. Para proteger contra escritura el concentrador de tanque 2410:

1. Iniciar el programa *TankMaster WinSetup*.
2. En el espacio de trabajo de *WinSetup*, seleccionar la pestaña *Logical View (Vista lógica)*.
3. Hacer clic con el botón derecho del ratón sobre el icono del dispositivo que representa al concentrador de tanque 2410:



4. Escoger la opción **Write Protect** (Proteger contra escritura) para abrir la ventana *2410 Tank Hub Write Protect (Proteger contra escritura el concentrador de tanque 2410)*:

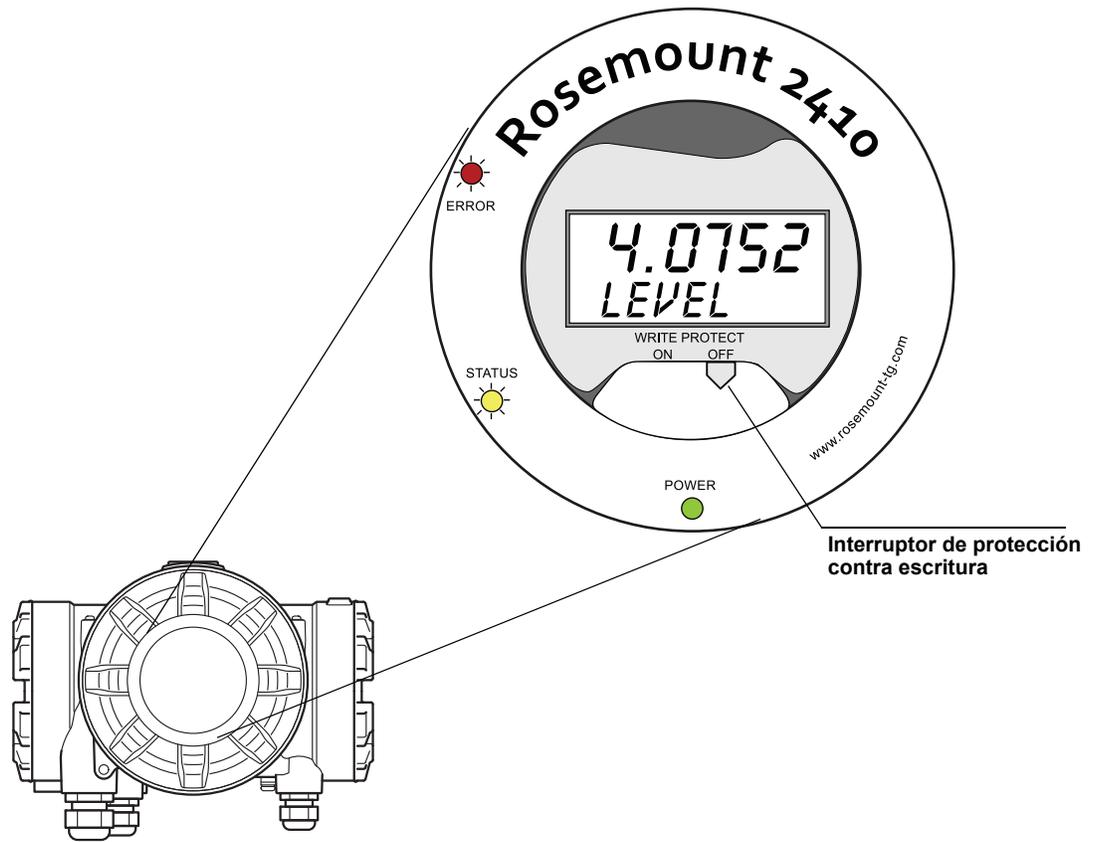


5. Escoger **Protected** (Protegido) en la lista desplegable **New State** (Estado nuevo).
6. Hacer clic en el botón **Apply** (Aplicar) para guardar el estado nuevo, o hacer clic en el botón **OK** (Aceptar) para guardar el estado de protección contra escritura y cerrar la ventana *Write Protect* (Proteger contra escritura).

**6.2.9 Interruptor de protección contra escritura**

Puede usarse un interruptor en la parte frontal del concentrador de tanque Rosemount 2410 para evitar cambios no autorizados en la base de datos del registro de configuración.

Figura 6-2. Interruptor de protección contra escritura en la pantalla integrada del concentrador de tanque 2410



### 6.2.10 Modo simulación

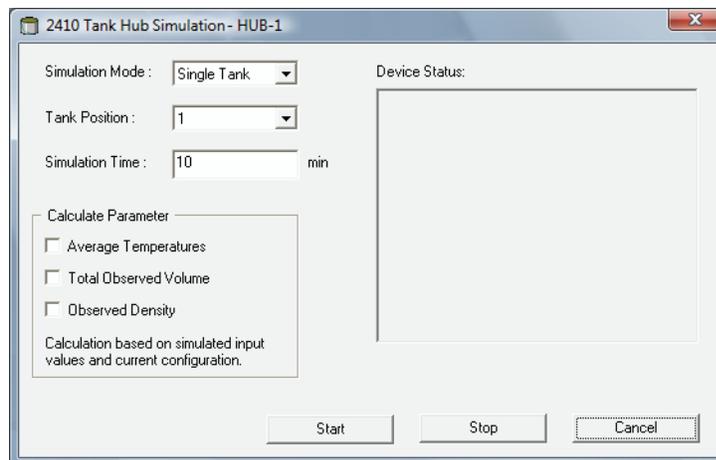
La función Simulation Mode (Modo de simulación) permite verificar la comunicación entre un concentrador de tanque Rosemount 2410 y un sistema host sin conectar dispositivos de campo reales. La ventana *2410 Tank Hub Simulation* (Simulación de concentrador de tanque 2410) permite escoger los parámetros que calculará el 2410. Los cálculos se basan en entradas de datos de medición de tanques simuladas como nivel del producto, temperatura promedio, presión del líquido y otras variables.

Los registros de programación **Simulation HREGS** (Simulación HREGS) (que comienzan con el número de registro 3800) permiten especificar los datos de simulación deseados.

Para obtener información sobre la forma de visualizar y editar registros de retención, consultar “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2 o el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)*.

1. En el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, seleccionar el icono del 2410.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **Simulation** (Simulation) para abrir la ventana *2410 Tank Hub Simulation* (Simulación del concentrador de tanque 2410):

Figura 6-3. Ventana de simulación en TankMaster WinSetup



3. Escoger el modo de simulación Single Tank (Tanque individual) y el tanque deseado en el campo Tank Position (Posición del tanque), o bien escoger la opción All (Todos) para simular todos los tanques conectados al 2410. La opción Tank Position se refiere a la posición en la base de datos del tanque 2410.
4. En el campo Simulation Time (Tiempo de simulación), ingresar por cuánto tiempo se desea continuar la simulación. La simulación puede detenerse en cualquier momento si se presiona el botón Stop (Detener).
5. Calcular parámetro: en la configuración estándar, las casillas de verificación no están marcadas; esto significa que a cada parámetro de simulación se le brinda un valor de simulación estándar específico, según se indica en el área del registro de retención:

Parámetro de simulación	Registro de retención de simulación
Temperatura promedio	HR3868
Volumen total observado	HR3994
Densidad observada	HR3976

6. Hacer clic en el botón **Start** (Iniciar) para comenzar a simular los parámetros del tanque.
7. En el espacio de trabajo de WinSetup, el icono del 2410 adoptará el siguiente aspecto para indicar que el modo de simulación está activo:

Figura 6-4. El modo de simulación activo se indica en el espacio de trabajo de WinSetup



**NOTA:**

La simulación continuará durante el periodo de tiempo especificado. También puede detenerse manualmente en cualquier momento al presionar el botón Stop (Detener) en la ventana *Simulation* (Simulación).

**Simulación avanzada**

1. Si está seleccionada una casilla de verificación *Calculate Parameter* (Calcular parámetro), el parámetro de simulación se calcula en base a los datos de entrada de los registros de configuración **Simulation HREGS** (Simulación HREGS) 3800 a 4056. Se pueden simular uno o varios parámetros simultáneamente.

Para simular la **temperatura del producto**, deben configurarse las posiciones de los elementos de temperatura. Hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo de tanque auxiliar en el espacio de trabajo de WinSetup, escoger la opción *Properties* (Propiedades) y seleccionar la pestaña *Average Temperature Calculation* (Cálculo de la temperatura promedio). Para obtener más información, consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN). La temperatura del producto resultante está disponible en el registro de entrada **IR2100** (tanque 1). También está disponible en el área de registros de entrada a partir de **IR30000** (IR30044 para el tanque 1).

Debe activarse la función *Volume Calculation* (Cálculo de volumen) para permitir la simulación de **volumen** avanzada. Consultar “Configuración de volumen” en la página C-14 para obtener más información. El resultado del cálculo de volumen se presenta en el registro de entrada **IR4702, IR3400** (tanque 1) y en el área de registro de entrada a partir de **IR30000** (IR30148 para el tanque 1).

Para simular la **densidad observada**, debe activarse la función *Hybrid Density* (Densidad híbrida). Consultar “Cálculo de densidad híbrida” en la página C-10 para obtener más información. La densidad observada resultante está disponible en el registro de entrada **IR3500** (tanque 1). También está disponible en el área de registros de entrada a partir de **IR30000** (IR30116 para el tanque 1).

2. Hacer clic en el botón **Start** (Iniciar) para comenzar a simular los parámetros del tanque seleccionados.

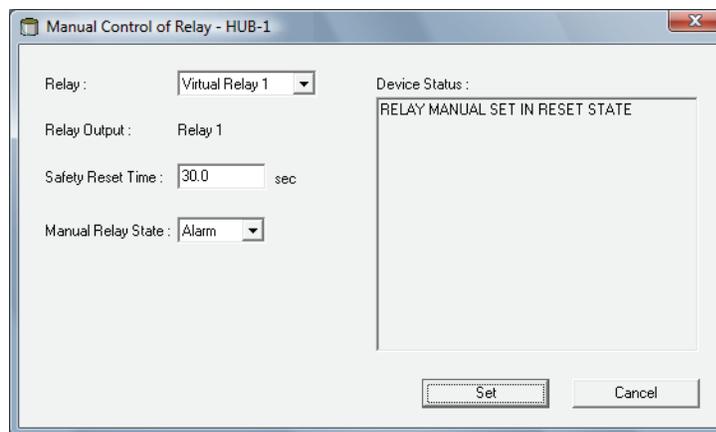
### 6.2.11 Prueba de los relés

La función Manual Control of Relay (Control manual de relé) permite abrir o cerrar manualmente los relés integrados en el concentrador de tanque Rosemount 2410 para verificar la función del relé. Después del tiempo de reinicio seguro especificado, el relé regresa automáticamente al modo normal.

Para cambiar el estado del relé con el programa *TankMaster WinSetup*, seguir estos pasos:

1. En el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, seleccionar el icono del 2410.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger **Manual Control Relay** (Relé de control manual).

Tabla 6-2. Función de control manual de relé



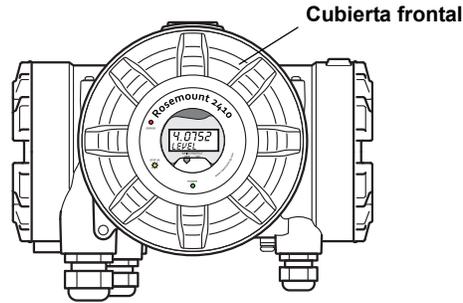
3. Seleccionar las funciones de relé virtual que se desea poner a prueba; Relé Virtual 1, Relé Virtual 2, etc. Pueden configurarse hasta diez funciones de relé virtuales para un concentrador de tanque 2410. Consultar “Configuración avanzada en WinSetup” en la página C-3 y “Salida de relé” en la página C-6 para obtener más información.
4. Cómo especificar un tiempo de reinicio seguro. Este valor especifica el periodo de tiempo para que el relé permanezca en estado de prueba. Luego de transcurrido el periodo de tiempo especificado, el relé volverá automáticamente al estado original. El relé se reiniciará incluso si falla la comunicación con el PC TankMaster.
5. Escoger el **Manual Relay State** (Estado de relé manual) deseado. Las opciones disponibles son Alarm (Alarma), Normal (Normal) y Toggle (Alternancia).
6. Hacer clic en el botón **Set** (Establecer). Ahora el relé seleccionado cambiará su estado durante la cantidad de segundos especificados y luego regresará al estado anterior.

### 6.2.12 Configuración de la salida de relé

Para modificar la configuración Normally Open/Normally Closed (Normalmente abierto/Normalmente cerrado) de los relés K1 y K2, seguir estos pasos:

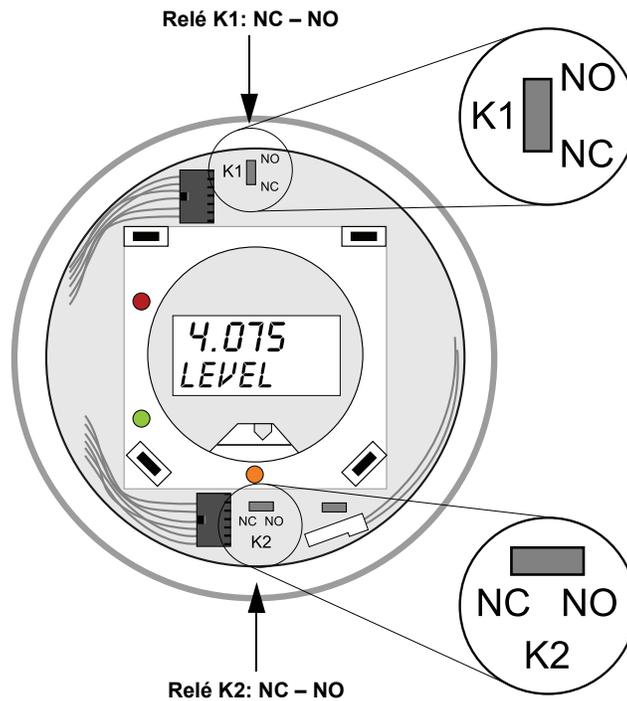
- ⚠ 1. Desconectar la fuente de alimentación.

Figura 6-5. Vista frontal del concentrador de tanque Rosemount 2410



- 2. Quitar la tapa frontal.
- 3. Quitar la cubierta plástica de la pantalla.
- 4. Mover los jumpers para lograr la configuración deseada: normalmente abierta o normalmente cerrada.

Figura 6-6. La configuración Normally Open/Normally Closed (Normalmente abierta o Normalmente cerrada) para los relés K1 y K2 puede realizarse con un jumper



- 5. Reemplazar la cubierta plástica de la cubierta y la cubierta frontal.

**NOTA:**

Asegurarse de que las juntas tóricas y los asientos estén en buenas condiciones antes de montar la cubierta, para mantener el nivel especificado de estanqueidad.

### 6.2.13 Carga de la base de datos predeterminada

Los distintos parámetros de configuración del concentrador de tanque 2410 se almacenan en una base de datos de **registro de configuración**. Las configuraciones de fábrica del **registro de retención** están almacenadas en la **base de datos predeterminada**. *TankMaster WinSetup* ofrece la opción de cargar la base de datos predeterminada. Esto puede ser útil si, por ejemplo, se desea probar una configuración nueva de la base de datos y luego volver a cargar la configuración original de fábrica.

En caso de que aparezcan mensajes de error o se produzcan otros problemas relacionados con la base de datos, se recomienda solucionar la causa de estos problemas antes de cargar la base de datos predeterminada.

Se recomienda realizar una copia de respaldo de la base de datos actual antes de cargar la base de datos predeterminada. Para obtener información sobre la forma de guardar la base de datos actual, consultar “Copia de respaldo de la configuración” en la página 6-5.

---

#### NOTA:

La dirección de comunicación del dispositivo no se modifica al cargar la base de datos predeterminada.

---



---

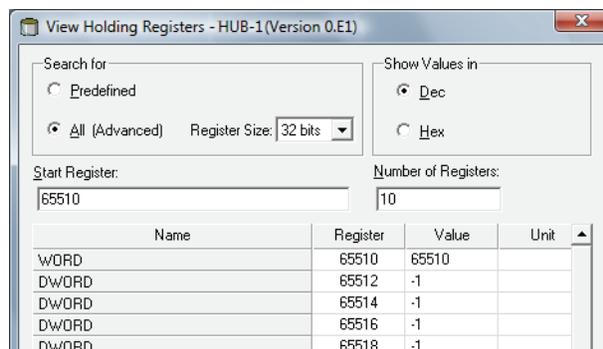
#### NOTA:

Al cargar la base de datos predeterminada en el concentrador de tanque 2410, las unidades de medición se restablecen a unidades métricas.

---

#### Para cargar la base de datos predeterminada:

1. Seleccionar el icono del dispositivo deseado en la ventana del espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger la opción **View Holding Register** (Visualizar registro de retención).
3. Escoger la opción **All** (Todos) e ingresar 65510 en el campo de entrada **Start Register** (Registro de inicio). Ingresar la cantidad deseada de registros que aparecerán en el campo Number of Registers (Cantidad de registros) y hacer clic en el botón **Read** (Leer).

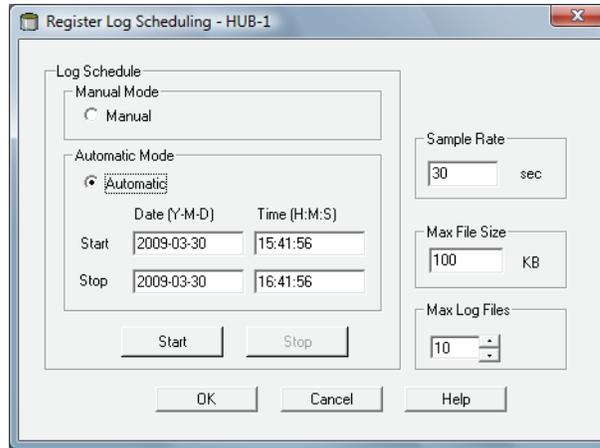


4. Ingresar 65510 en el campo de entrada **Value** (Valor).
5. Hacer clic en el botón **Apply** (Aplicar) para cargar la base de datos predeterminada.
6. Para finalizar, hacer clic en el botón **Close** (Cerrar).
7. Verificar que las unidades de medición sean compatibles con la configuración del sistema host actual.

**6.2.14 Logs de los datos de medición**

El Rosemount 2410 admite logs de los registros de diagnóstico. Esta función es útil para verificar que el medidor funcione adecuadamente. Puede accederse fácilmente a la función de logs a través del programa *TankMaster WinSetup*. Para iniciar el registro, realizar lo siguiente:

1. Iniciar el programa *TankMaster WinSetup*.
2. Seleccionar el icono del concentrador de tanque Rosemount 2410 en el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*.
3. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger **Logging** (Registro):



4. El modo manual permite iniciar un registro en cualquier momento. En modo automático, debe especificarse un tiempo de inicio y de detención.
5. El archivo de log resultante no deberá superar el tamaño especificado por el parámetro Max File Size (Tamaño de archivo máximo). En modo automático, el registro continuará hasta llegar a la fecha y hora de detención. En modo manual, el registro continuará hasta su detención; para eso, debe hacerse clic en el botón Stop (Detener). El registro se detendrá automáticamente cuando la cantidad de archivos de log sea igual a la cantidad incluida en el parámetro Max Log Files (Archivos de log máximos).
6. El log se almacena como archivo de solo texto y puede visualizarse en cualquier programa procesador de texto. Se almacena en la siguiente carpeta: **C:\Rosemount\Tankmaster\Setup\Log**, donde C es la unidad de disco donde está instalado el software TankMaster. El archivo de log contiene los mismos registros de entrada que la ventana *View Diagnostic Registers* (Visualizar registros de diagnóstico) (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7). Pueden modificarse los registros de entrada incluidos en el archivo de log mediante la configuración de la ventana *View Diagnostic Registers* (Visualizar registros de diagnóstico). Para obtener más información, consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)*.

Date	Time	IR1002	IR1004	IR1000	IR4002	IR4012	IR5112	IR1420	IR0	IR4	IR54	IR4006	IR2
2009-02-05	16:54:58	0	0	0	65536	2382,43	8	1	96521	9652	9652	9,65209	
2009-02-05	16:55:08	0	0	0	65536	2382,7	8	1	96521	9652	9652	9,6521	
2009-02-05	16:55:18	0	0	0	65536	2385,7	8	1	96521	9652	9652	9,65215	
2009-02-05	16:55:28	0	0	0	65536	2392,06	8	1	96522	9652	9652	9,65213	
2009-02-05	16:56:14	0	0	0	65536	2393,5	8	1	96522	9652	9652	9,6522	
2009-02-05	16:56:24	0	0	0	65536	2388,86	8	1	96522	9652	9652	9,65217	

## 6.3 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Tabla 6-3. Tabla para solución de problemas

Síntoma	Causa posible	Acción
No hay contacto con el concentrador de tanque Rosemount 2410	Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que los cables estén conectados apropiadamente a los terminales.</li> <li>• Comprobar si hay terminales sucios o defectuosos.</li> <li>• Comprobar el aislamiento de los alambres para detectar posibles cortocircuitos a tierra.</li> <li>• Comprobar que el concentrador de tanque 2410 esté conectado al puerto de comunicación indicado del PC de la sala de control (si no se utiliza FCU).</li> </ul>
	cableado de RS485	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que la polaridad en los terminales sea adecuada.</li> </ul>
	Módem de bus de campo (FBM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar los LED para una comunicación apropiada.</li> <li>• Comprobar que el FBM esté conectado al puerto indicado del PC de la sala de control.</li> <li>• Comprobar que el FBM esté conectado al puerto indicado de la unidad de comunicación de campo (FCU) del 2160.</li> </ul>
	Conexión a la FCU del 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que el bus principal/secundario del 2410 esté conectado al puerto de bus de campo en el FCU del 2160.</li> <li>• Comprobar los puertos de comunicación de los LED dentro de la unidad de comunicación de campo (FCU) del 2160.</li> </ul>
	Configuración de la FCU del 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la dirección de comunicación especificada para el 2410 en la base de datos auxiliar de la FCU.</li> <li>• Comprobar la configuración de los parámetros de comunicación para los puertos del Fieldbus de la FCU.</li> <li>• Comprobar que se haya seleccionado el canal de comunicación correcto.</li> </ul> <p>Para obtener más información sobre la forma de configurar la FCU del 2160, consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN).</p>
	Configuración del protocolo de comunicación	<p>En TankMaster WinSetup/Protocol Channel Properties (Propiedades del canal de protocolo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que el canal de protocolo esté activado.</li> <li>• Comprobar la configuración del canal de protocolo (puerto, parámetros, módem).</li> </ul>
	Fallo de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el concentrador de tanque 2410; comprobar el LED de error o la pantalla integrada para obtener información.</li> <li>• Comprobar la unidad de comunicación de campo (FCU).</li> <li>• Comprobar el módem de bus de campo.</li> <li>• Comprobar el puerto de comunicación en la PC de la sala de control.</li> <li>• Comprobar que no existan dispositivos conectados al bus principal/secundario que no estén recibiendo alimentación.</li> <li>• Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
	Fallo de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reiniciar el 2410 mediante la desconexión y conexión de la fuente de alimentación (tenga en cuenta los parámetros de comunicación que aparecen en la pantalla durante el arranque).</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
No existe comunicación con uno o más dispositivos en el Tankbus	Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que los dispositivos aparezcan en la <i>Device Live List</i> (Lista de dispositivos activos) (consultar "Lista de dispositivos activos" en la página 6-4).</li> <li>• Comprobar la información de diagnóstico y consultar "Diagnósticos" en la página 6-7 para conocer los mensajes de advertencia o error.</li> <li>• Verificar que los cables estén conectados apropiadamente a los terminales.</li> <li>• Comprobar si hay terminales sucios o defectuosos.</li> <li>• Comprobar el aislamiento de los alambres para detectar posibles cortocircuitos a tierra.</li> <li>• Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7) para acceder a datos que indiquen una comunicación defectuosa en el Tankbus:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los registros de entrada 1300 al 1328 ofrecen información general sobre la comunicación de Tankbus.</li> <li>– Los registros de entrada 1330 al 1648 ofrecen información sobre dispositivos específicos en el Tankbus.</li> </ul> </li> <li>• Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7) para detectar posibles fallos de hardware que indiquen cortocircuitos o fallos de la conexión a tierra:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprobar el registro de entrada 1326 para detectar cortocircuitos.</li> <li>– Comprobar el registro de entrada 1328 para detectar fallos en la conexión a tierra.</li> </ul> </li> <li>• Comprobar que no existan múltiples puntos de conexión a tierra blindados.</li> <li>• Comprobar que el blindaje del cable tenga una conexión a tierra solo en el extremo de la fuente de alimentación (concentrador de tanque 2410).</li> <li>• Comprobar que el blindaje del cable se prolongue a lo largo de la red de Tankbus.</li> <li>• Comprobar que el blindaje dentro del alojamiento de los instrumentos no entre en contacto con el alojamiento.</li> <li>• Comprobar que no exista agua en los conductos.</li> <li>• Comprobar que la polaridad en los terminales sea adecuada (Rosemount 5300 y 5400).</li> <li>• Usar cableado de par trenzado apantallado.</li> <li>• Conectar el cableado con una coca.</li> <li>• Comprobar la impedancia del circuito.</li> </ul>
	Terminación incorrecta de Tankbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que no existan dos terminadores en el Tankbus (consultar la sección "Tankbus" en la página 3-8).</li> <li>• Comprobar que las terminaciones estén ubicadas en ambos extremos del Tankbus.</li> <li>• Comprobar que esté activada la terminación integrada en el concentrador de tanque 2410.</li> </ul>
	Demasiados dispositivos en el Tankbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que el consumo total de los dispositivos en el Tankbus sea menor a 250 mA, consultar "Presupuesto de energía" en la página 3-7.</li> <li>• Quitar uno o más dispositivos del Tankbus. El concentrador de tanque 2410 admite un tanque individual. La versión de tanques múltiples del 2410 admite hasta 10 tanques.</li> </ul>
	Los cables son demasiado largos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que el voltaje de entrada en los terminales del dispositivo sea de 9 V o más (consultar la sección "Tankbus" en la página 3-8).</li> </ul>
	Fallo de software o hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7).</li> <li>• Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar "Estado del dispositivo" en la página 6-23).</li> <li>• Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
TankMaster no presenta datos de medición de uno o más dispositivos conectados al Tankbus. Los dispositivos se comunican en el Tankbus y aparecen en la lista de dispositivos activos.	Configuración incorrecta de la base de datos esclava de la FCU del 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar las direcciones de comunicación de Modbus en la base de datos esclava de la FCU del 2160. En TankMaster WinSetup, abrir la ventana <i>FCU Properties/Slave Database</i> (Base de datos auxiliar/Propiedades de la FCU). Para obtener más información sobre la forma de configurar la base de datos auxiliar de la FCU del 2160, consultar el Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Configuración incorrecta de la base de datos del tanque 2410	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la base de datos del tanque 2410; asegurarse de que el dispositivo esté disponible y esté asignado al tanque correcto.</li> <li>Comprobar la configuración de la base de datos del tanque 2410; verificar que la dirección del <i>Modbus de ATD</i> sea igual a la dirección del Modbus de <i>Temperatura del 2410</i> en la base de datos esclava de la FCU.</li> <li>Comprobar la configuración de la base de datos del tanque 2410; verificar que la dirección del <i>Modbus de nivel</i> sea igual a la dirección del Modbus de <i>Nivel del 2410</i> en la base de datos auxiliar de la FCU.</li> <li>Para obtener más información sobre la forma de configurar la base de datos auxiliar de la FCU del 2160 y la base de datos del tanque 2410, consultar el Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Fallo de software o hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7).</li> <li>Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar "Estado del dispositivo" en la página 6-23).</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
	Demasiados dispositivos conectados al Tankbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el código de modelo para detectar el tipo de concentrador de Tank 2410 que se utiliza: versión de tanque individual o de tanques múltiples.</li> <li>Cambiar a un concentrador de tanque 2410 para tanques múltiples.</li> </ul>
Lectura incorrecta de temperatura en el transmisor de temperatura	Error de configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la configuración en el transmisor de temperatura; en TankMaster WinSetup, abrir las propiedades del dispositivo ATD asociado con el tanque.</li> <li>Para obtener más información sobre la forma de configurar dispositivos ATD, como un transmisor de temperatura de entradas múltiples Rosemount 2240S, consultar el <i>Manual de configuración del sistema de Raptor</i> (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Las unidades de medición no son compatibles con el sistema host	<p>Si está cargada la base de datos predeterminada en el concentrador de tanque 2410, realizar una de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En TankMaster WinSetup, verificar las unidades de sistema y volver a instalar el tanque asociado con el concentrador de tanque 2410.</li> <li>Actualizar los registros de configuración con las unidades de medición correctas.</li> </ul>
	Fallo de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7).</li> <li>Comprobar los elementos de temperatura.</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
Lectura de nivel incorrecta en el medidor de nivel por radar	Error de configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la configuración en el medidor de nivel; en TankMaster WinSetup, abrir las propiedades del medidor de nivel asociado con el tanque.</li> <li>Para obtener más información sobre la forma de configurar un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, consultar el <i>Manual de referencia de Rosemount 5900S</i> (documento número 300520en) y el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Las unidades de medición no son compatibles con el sistema host	<p>Si está cargada la base de datos predeterminada en el concentrador de tanque 2410, realizar una de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En TankMaster WinSetup, verificar las unidades de sistema y volver a instalar el tanque asociado con el concentrador de tanque 2410.</li> <li>Actualizar los registros de retención con las unidades de medición correctas.</li> </ul>
	Fallo de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7).</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
No hay datos de salida en la pantalla integrada del 2410	Fallo de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el código de modelo para verificar que el 2410 haya sido pedido con la opción de pantalla LCD.</li> <li>Revisar la conexión de la pantalla.</li> <li>Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7).</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
El LED de error (rojo) está parpadeando	Diversas razones, como fallos de hardware o software, errores de comunicación o configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar "Mensajes de error" en la página 5-5 y "Mensajes de error" en la página 6-26.</li> <li>Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar "Estado del dispositivo" en la página 6-23).</li> </ul>
El LED de estado (amarillo) está parpadeando	Funcionamiento normal. El LED de estado amarillo parpadea a una velocidad constante de un destello cada dos segundos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar "LED" en la página 5-6 para obtener más información.</li> </ul>
No puede guardarse la configuración	El interruptor de protección contra escritura está en la posición ON (Encendido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el interruptor de protección contra escritura en la pantalla, (consultar "Interruptor de protección contra escritura" en la página 6-11).</li> </ul>
	El 2410 está protegido contra escritura en TankMaster WinSetup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la protección contra escritura en TankMaster WinSetup, (consultar "Protección contra escritura" en la página 6-10).</li> </ul>
	El software de aplicación instalado no es compatible con la configuración actual del registro de retención	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restablecer los registros de retención a su configuración de base de datos predeterminada, consultar "Carga de la base de datos predeterminada" en la página 6-16 y reiniciar el concentrador de tanque 2410.</li> </ul>
	Registros de retención corruptos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restablecer los registros de configuración a su configuración de base de datos predeterminada, consultar "Carga de la base de datos predeterminada" en la página 6-16 y reiniciar el concentrador de tanque 2410.</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
El icono del 2410 en TankMaster WinSetup está rojo	Modo de simulación activo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detener el modo de simulación; abrir la ventana <i>Set Simulation Mode</i> (Establecer modo de simulación) de WinSetup y hacer clic en el botón Stop (Detener).</li> </ul>
Todos los valores de medición se indican con el mensaje "SensFail" en la ventana WinSetup <i>Tank View</i> (Vista del tanque de WinSetup) y con el mensaje "Error" en la ventana WinOpi <i>Tank View</i> (Vista del tanque de WinOpi).	Conflicto de asignación. Una o más variables de medición del tanque están asignadas al parámetro de origen equivocado. Por ejemplo: la temperatura del vapor está asignada al valor manual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la información de diagnóstico, (consultar "Diagnósticos" en la página 6-7) para conocer los posibles mensajes de advertencia de dispositivos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de que exista una advertencia de "Administrador de datos", comprobar el registro de entrada 6244.</li> <li>– Si el registro 6244 indica una advertencia de "Asignación TMV", comprobar los registros de entrada 6260 al 6270 para detectar conflictos de asignación de variables de medición.</li> </ul> </li> <li>• En TankMaster WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo ATD asociado con el tanque actual y luego hacer clic en la opción Properties (Propiedades). En la ventana <i>ATD 22XX</i>, seleccionar la pestaña <i>Advanced Parameter Source Configuration</i> (Configuración de parámetros de origen avanzada). Comprobar que las variables de medición del tanque estén asignadas a los parámetros de origen correctos.</li> </ul>

### 6.3.1 Estado del dispositivo

El estado actual del dispositivo se muestra en el **registro de entrada 1000**. Para visualizar el registro de estado del dispositivo, abrir la ventana *Diagnostic* (Diagnóstico) (consultar “Diagnósticos” en la página 6-7) o la ventana *View Input Registers* (Visualizar registros de entrada) (consultar “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2).

Al hacer doble clic en el campo Value (Valor) del registro de estado del dispositivo, se abre una ventana Bitfield expandido con información sobre el estado actual del dispositivo, según se muestra en la Figura 6-7.

Figura 6-7. Estado del dispositivo del registro de entrada

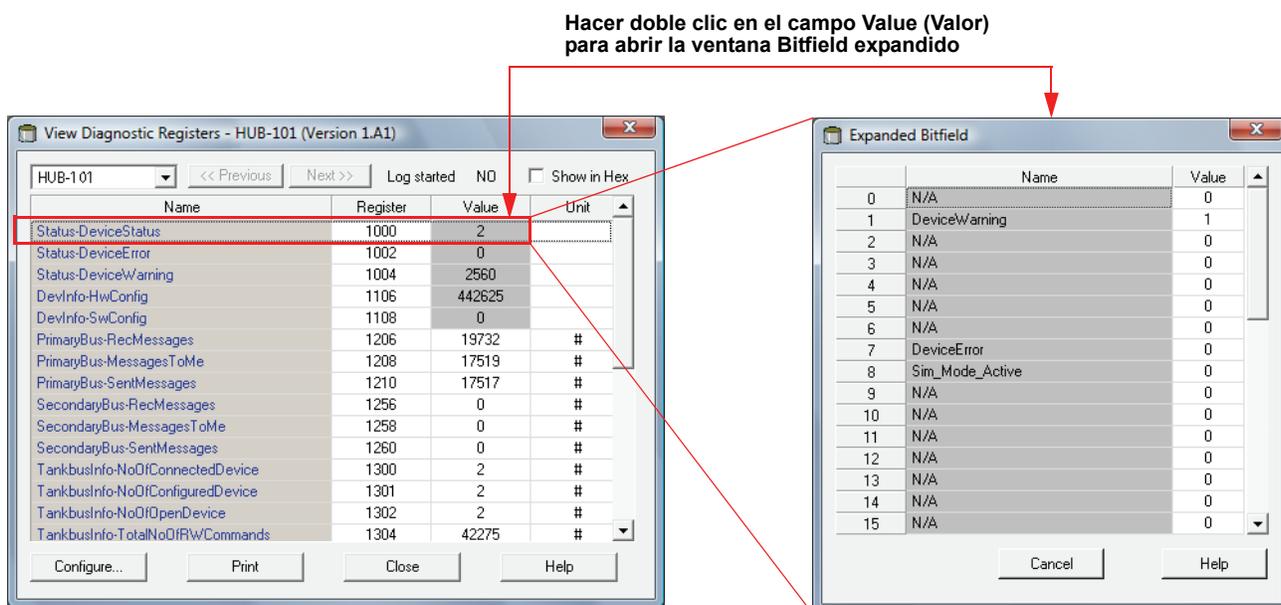


Tabla 6-4. Mensajes de estado del dispositivo

Mensaje	Número de bit	Descripción	Acción
Advertencia de dispositivo	1	Una advertencia de dispositivo se encuentra activa.	Consultar “Mensajes de advertencia” en la página 6-24 para obtener detalles.
Error de dispositivo	7	Un error de dispositivo se encuentra activo.	Consultar “Mensajes de error” en la página 6-26 para obtener detalles.
Modo de simulación activo	8	Modo de simulación activo.	Detener modo de simulación.
Protección contra escritura	18	El dispositivo está protegido contra escritura con un interruptor o en el programa TankMaster WinSetup.	Comprobar el interruptor de protección contra escritura (consultar “Interruptor de protección contra escritura” en la página 6-11). Comprobar el estado de protección contra escritura en TankMaster WinSetup, (consultar “Protección contra escritura” en la página 6-10).

### 6.3.2 Mensajes de advertencia

Los mensajes de advertencia aparecen en el programa Rosemount Tankmaster. El **registro de entrada 1004** ofrece una descripción general de las advertencias de los dispositivos activos (consultar “Diagnósticos” en la página 6-7 o “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2 para obtener información sobre la forma de visualizar registros de diagnóstico y diversos registros de entrada en TankMaster WinSetup).

Puede encontrarse información detallada en los registros de entrada 6200 al 6248 para cada mensaje de advertencia que pueda aparecer en el registro de entrada 1004, según se muestra en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5. Descripciones de los mensajes de advertencia

Mensaje	Descripción	Acción
Advertencia de RAM	Registro de entrada número 6200.	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Advertencia de FEPROM	Registro de entrada número 6204.	
Advertencia de Hreg	Registro de entrada número 6208.	
Advertencia de software	Registro de entrada número 6212.	
Otra advertencia de memoria	Registro de entrada número 6216. Bit 1: pila	
Advertencia del sistema	Registro de entrada número 6220.	
Advertencia de pantalla	Registro de entrada número 6224. Bit 0: comunicación Bit 1: configuración	
Advertencia auxiliar	Registro de entrada número 6228. Bit 0: temperatura interna Bit 1: alimentación	
Advertencia de pila FF	Registro de entrada número 6232.	
Advertencia de comunicación de Tankbus	Registro de entrada número 6236. Bit 0: se reinició el dispositivo Bit 1: falló la apertura del dispositivo Bit 2: se modificó la dirección del dispositivo Bit 3: lista activa sin posiciones libres Bit 4: se modificó el puerto Bit 5: se superó la cantidad de intentos de FF Bit 6: fallo de alimentación Bit 7: fallo de conexión a tierra	
Advertencia de comunicación de host	Registro de entrada número 6240. Bit 0: configuración múltiple Bit 1: configuración de bus principal Bit 2: configuración de bus secundario	
Advertencia de administrador de datos	Registro de entrada número 6244. Bit 0: datos congelados Bit 1: asignación TMV	
Advertencia de configuración	Registro de entrada número 6248. Bit 0: tabla de conexiones inválida Bit 1: configuración de tanque Bit 11: cadena inválida de código de modelo Bit 12: código de modelo inválido	

Mensaje	Descripción	Acción
Conflicto de asignación en el tanque número	Registro de entrada número 6260	
Tipo TMV de conflicto de asignación (TMV=Variable de medición de tanque)	Registro de entrada número 6262 0: nivel de TMV 1: vacío de TMV 2: variación de nivel de TMV 3: intensidad de la señal de TMV 4: nivel de agua libre de TMV 5: presión del vapor de TMV 6: presión del líquido de TMV 7: presión del aire de TMV 8: temperatura ambiente de TMV 9: temperatura del vapor promedio de TMV 10: temperatura del líquido promedio de TMV 11: temperatura del tanque promedio de TMV 12–27: Temp 1 de TMV – Temp 16 de TMV 50: densidad observada de TMV 51: densidad de referencia de TMV 52: caudal de TMV 53: volumen de tanque de TMV 54: altura de tanque de TMV 55: presión media de TMV 56: nivel Delta de TMV 60–64: TMV DEFINIDA POR EL USUARIO 1–5	Comprobar que las variables de medición del tanque estén asignadas a los parámetros de origen correctos. (En TankMaster WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo ATD asociado con el tanque actual y luego hacer clic en la opción Properties (Propiedades). En la ventana 22XX ATD, seleccionar la pestaña <i>Advanced Parameter Source Configuration</i> (Configuración de parámetros de origen avanzada).
Conflicto de asignación en el dispositivo 1	Registro de entrada número 6264	
Conflicto de asignación en el dispositivo 1, número TV (TV=Variable de tanque)	Registro de entrada número 6266 Número de TV 0–1019 (nivel, vacío, variación de nivel, intensidad de la señal, etc.)	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Conflicto de asignación en el dispositivo 2	Registro de entrada número 6268	
Conflicto de asignación en el dispositivo 2, número TV (TV=Variable de tanque)	Registro de entrada número 6270 Número de TV 0–1019 (nivel, vacío, variación de nivel, intensidad de la señal, etc.)	
Conflicto de asignación interno	Registro de entrada número 6272 Bit 1: temperatura del vapor promedio de TMV Bit 2: temperatura del líquido promedio de TMV Bit 3: temperatura del tanque promedio de TMV Bit 4: densidad observada de TMV Bit 5: densidad de referencia de TMV Bit 6: volumen de tanque de TMV Bit 7: asignación de TV múltiples Bit 8: asignación interna de TMV Bit 9: valor aritmético de TMV	

### 6.3.3 Mensajes de error

Pueden aparecer mensajes de error en la pantalla integrada del Rosemount 2410 y en el programa Rosemount Tankmaster. Además, existe la opción de visualizar el **registro de entrada 1002** para acceder a una descripción general de los errores de los dispositivos activos (consultar “Diagnósticos” en la página 6-7 o “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2 para obtener información sobre la forma de visualizar registros de diagnóstico y diversos registros de entrada en TankMaster WinSetup).

Puede encontrarse información detallada en los registros de entrada 6100 al 6124 para cada mensaje de error que pueda aparecer en el registro de entrada 1002, según se muestra en la Tabla 6-6.

Tabla 6-6. Descripciones de los mensajes de error

Mensaje	Descripción	Acción
Error de RAM	Registro de entrada número 6100. Se ha detectado un error de memoria (RAM) en el medidor de datos durante las pruebas de arranque. Nota: esto reiniciará automáticamente el medidor.	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Error de FPROM	Registro de entrada número 6102: Bit 0: suma de verificación Bit 1: versión de la aplicación Bit 2: suma de verificación de la aplicación	Probablemente exista un error de suma de verificación en el software de la aplicación. Debe intentarse reprogramar el 2410.
Error de HREG	Registro de entrada número 6104: Bit 0: Suma de verificación Bit 1: límite Bit 2: versión Bit 3: lectura Bit 4: escritura	Probablemente existe un error de suma de verificación provocado por una falla de alimentación entre un cambio de configuración y una actualización de CRC. Reiniciar con la configuración de fábrica (consultar “Carga de la base de datos predeterminada” en la página 6-16) y volver a configurar el 2410. Utilizar el comando Reset (Restablecer) antes de comprobar el estado de error del 2410.
Error de software	Registro de entrada número 6106: Bit 0: error de software indefinido Bit 1: la tarea no está en ejecución Bit 2: espacio de pila agotado Bit 3: acceso a memoria RAM no utilizada Bit 4: división por cero Bit 5: desbordamiento del contador de reinicio Bit 15: error de software simulado	El software del 2410 tiene problemas para funcionar con estabilidad. Apagar la alimentación del 2410 durante al menos un minuto. Luego volver a encenderla. Si el problema persiste, comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.

Mensaje	Descripción	Acción
Otro error de memoria	Registro de entrada número 6108: Bit 0: suma de verificación Bit 1: pila	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging
Error de sistema	Registro de entrada número 6110. Bit 0: supervisor de tareas	
Error de pantalla	Registro de entrada número 6112. Bit 0: hardware Bit 1: com Bit 2: configuración	
Error auxiliar	Registro de entrada número 6114. Bit 0: temperatura interna fuera de rango Bit 1: falló la medición de la temperatura interna Bit 2: falló el dispositivo de temperatura interna Bit 3: relé 1 Bit 4: relé 2 Bit 5: alimentación	
Error de pila FF	Registro de entrada número 6116.	
Error de comunicación de Tankbus	Registro de entrada número 6118. Bit 0: dispositivo desconocido conectado al Tankbus	
Error de comunicación con el host	Registro de entrada número 6120. Bit 1: módem principal de hardware Bit 2: módem secundario de hardware Bit 3: módem principal ilegal Bit 4: módem secundario ilegal	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging
Error del administrador de datos	Registro de entrada número 6122. Bit 1: configuración de tanque	
Error de configuración	Registro de entrada número 6124.	



# Apéndice A Datos de referencia

<b>A.1</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>página A-1</b>
<b>A.2</b>	<b>Planos dimensionales</b>	<b>página A-3</b>
<b>A.3</b>	<b>Información para hacer un pedido</b>	<b>página A-4</b>

## A.1 ESPECIFICACIONES

Generalidades	
<b>Producto</b>	Concentrador de tanque Rosemount 2410
<b>Versión de tanque individual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Admite un tanque en una configuración del sistema 5900S</li> <li>Cálculo del volumen total observado (TOV) con la tabla de calibración de 100 puntos</li> </ul>
<b>Versión de tanques múltiples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para una configuración del sistema 5300/5400, como máximo una 5900S</li> <li>Cálculo del volumen total observado (TOV) con la tabla de calibración de 100 puntos para un tanque</li> </ul> <p>El número real de tanques que admite, depende de la configuración, qué tipos de unidades están conectadas y cuántas son. Consultar "Presupuesto de energía" en la página 3-7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El software admite 16 dispositivos de campo y 10 tanques por concentrador de tanque</li> <li>Cálculos híbridos para hasta tres tanques</li> </ul>
<b>Ejemplos de dispositivos de campo conectados</b>	Medidores de nivel por radar (tipo 5900S <sup>(1)</sup> , 5300 y 5400), Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S, Transmisor de temperatura Rosemount 644, Sensores de temperatura/nivel de agua, Transmisor de presión escalable Rosemount 3051S, Pantalla gráfica Rosemount 2230
<b>Aprobación del tipo de transferencia de custodia legal</b>	OIML R85:2008 y certificaciones nacionales tales como PTB, NMI, etc.
<b>Certificaciones para ubicaciones peligrosas</b>	ATEX, FM-C, FM-US, IECEx y certificaciones nacionales. Para obtener más detalles, consultar Apéndice B: Certificaciones del producto y "Información para hacer un pedido" en la página A-4.
<b>Seguridad/sobrellenado</b>	<p>Certificado SIL 2 y SIL 3.</p> <p>Consultar con su representante local de Medición de tanques Rosemount para obtener información sobre las aprobaciones nacionales tales como la opción de protección contra sobrellenado WHG (TÜV)</p>
<b>Marca CE</b>	Cumple con las directivas de EU correspondientes (EMC, ATEX)
<b>Certificación para ubicaciones ordinarias</b>	Cumple con FM 3810:2005 y CSA: C22.2 N° 1010.1
Comunicación / Pantalla / Configuración	
<b>Tankbus</b>	El lado intrínsecamente seguro del Rosemount 2410 se conecta al Tankbus que se comunica con los dispositivos de campo que están en el tanque con el uso del fieldbus FOUNDATION™
<b>Fieldbus</b>	<p><b>Fieldbus principal:</b> Rosemount 2410 se comunica con un host o una unidad de comunicación de campo por medio de TRL2 Modbus, RS485 Modbus, Enraf o HART</p> <p><b>Fieldbus secundario<sup>(2)</sup>:</b> TRL2 Modbus, Enraf (otras opciones disponibles pronto), <i>WirelessHART</i> para el Adaptador THUM™ Smart Wireless</p>
<b>Salidas de relé</b>	<p><b>Salida del relé de seguridad SIL<sup>(3)</sup>:</b> Un relé certificado SIL 2/SIL 3 está disponible para la protección contra sobrellenado o detección de funcionamiento en seco. Este relé de estado sólido no intrínsecamente seguro está cerrado/energizado durante la operación normal</p> <p>Voltaje y corriente máximos: 350 VCA/VCC, 100 mA</p> <p><b>Salidas de relé (Sin SIL):</b> Un máximo de dos relés controlados por cualquier variable del proceso. El usuario puede configurar los relés de estado sólido no intrínsecamente seguros para que funcionen normalmente energizados o no energizados.</p> <p>Voltaje y corriente máximos: 350 VCA/VCC, 80 mA</p>
<b>Entradas/salidas analógicas</b>	Opciones futuras

## Rosemount 2410

<b>Variables de salida de la pantalla integrada</b>	La pantalla de lectura digital integral puede alternar entre: nivel, variación de nivel, vacío, fuerza de la señal, volumen (TOV), temperatura promedio del líquido, temperatura de punto 1–16, temperatura promedio del vapor, temperatura ambiente, nivel de agua libre, presión de vapor, presión del líquido, presión de aire, densidad observada, densidad de referencia y medida del caudal.
<b>Unidades de salida de la pantalla<sup>(4)</sup></b>	Nivel, nivel de agua libre y vacío: metro, milímetro, pies o sistema inglés 1/16 Variación de nivel: metro/segundo, metro/hora, pie/segundo o pie/hora Medida del flujo: metro <sup>3</sup> /hora, litro/minuto, barriles/hora o galón americano/hora Volumen total observado (TOV): metro <sup>3</sup> , litros, barril o galón americano Temperatura: °F, °C o °K Presión: psi, psiA, psiG, bar, barA o barG, atm, Pa o kPa Densidad: kg/m <sup>3</sup> , °API o 60/60 °F Intensidad de la señal: mV
<b>Herramientas de configuración</b>	Rosemount TankMaster
<b>Admite la autoconfiguración</b>	Sí (direccionamiento de Tankbus)
<b>Eléctrica</b>	
<b>Fuente de alimentación eléctrica (valores nominales)</b>	24–48 VCC o 48–240 VCA, 50/60 Hz
<b>Consumo de energía interna</b>	Máx. 20 W dependiendo de la configuración
<b>Entrada de cables</b>	Cuatro entradas ½-14 NPT y dos entradas ¾-14 NPT para los prensaestopas o conductos. Opcional: • Adaptador de conducto / cable M20 y M25 x 1,5 • Prensaestopas metálicos (½-14 NPT y ¾-14 NPT) • Conector macho Eurofast de 4 pines o un miniconector macho Minifast, tamaño A, de 4 pines Consultar "Información para hacer un pedido" en la página A-4.
<b>Cableado de Tankbus</b>	0,5–1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 22–16), pares trenzados apantallados
<b>Cableado de alimentación y relé</b>	0,5–2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 22–14), pares trenzados apantallados
<b>Longitudes de cable de Tankbus máximas</b>	Depende del cable. Consultar "Selección de cables para el Tankbus" en la página 3-6.
<b>Terminación incorporada de Tankbus</b>	Sí (a desconectarlo si es necesario)
<b>Mecánicas</b>	
<b>Material del alojamiento</b>	Aluminio fundido, cubierto de poliuretano
<b>Instalación</b>	Se puede instalar en una tubería o pared de 33,4–60,3 mm (1–2 in.) de diámetro
<b>Dimensiones</b>	Consultar "Planos dimensionales" en la página A-3.
<b>Peso</b>	4,7 kg (10.4 lbs)
<b>Ambiente</b>	
<b>Temperatura ambiente</b>	–40 a 70 °C (–40 a 158 °F). La temperatura de puesta en marcha mínima es de –50 °C (–58 °F). Con pantalla LCD: –25 a 70 °C (–13 a 158 °F)
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	–50 a 85 °C (–58 a 185 °F) Con pantalla LCD: –40 a 85 °C (–40 a 185 °F)
<b>Humedad</b>	De 0 a 100% de humedad relativa
<b>Grado de protección</b>	IP 66 e IP 67 (Nema 4X)
<b>Posibilidad de sellado de metrología</b>	Sí
<b>Interruptor de protección contra escritura</b>	Sí

(1) Un Rosemount 5900S con una solución 2 en uno o un máximo de dos medidores Rosemount 5900S instalados en tanques separados se pueden conectar a un concentrador de tanque. Si dos medidores Rosemount 5900S se instalan en el mismo tanque, se necesitarán dos concentradores de tanque separados.

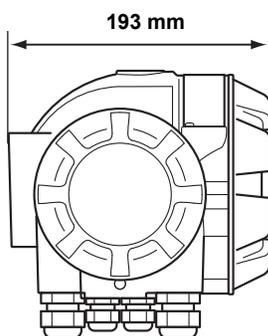
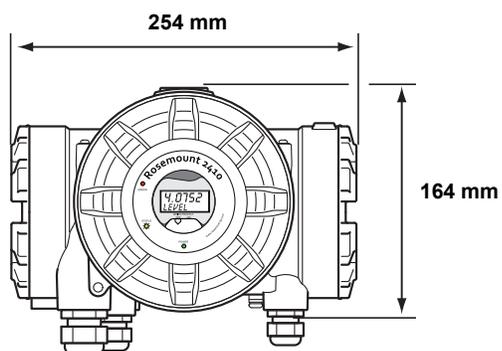
(2) No está disponible para la opción SIL.

(3) No se puede combinar con un fieldbus secundario.

(4) Densidad, masa y más parámetros de volumen se calculan en Rosemount TankMaster (GOV, GSV, NSV, WIA/WIV).

**A.2 PLANOS  
DIMENSIONALES**

Figura A-1. Dimensiones del  
Rosemount 2410



## A.3 INFORMACIÓN PARA HACER UN PEDIDO

Modelo (Pos 1)	Descripción del producto	Nota
2410	Concentrador de tanque	
Código (Pos 2)	Tankbus: Número de tanques	Nota
S	Tanque individual	
M	Tanques múltiples <sup>(1)</sup>	
Código (Pos 3)	Tankbus: Alimentación y comunicación	Nota
F	Fuente de alimentación de fieldbus FOUNDATION™ (IEC 61158) intrínsecamente seguro	
Código (Pos 4)	Fieldbus principal	Nota
R	TRL2 Modbus (estándar)	
4	RS485 Modbus	
Código (Pos 5)	Fieldbus secundario	Nota
R	TRL2 Modbus (estándar)	
E	Enraf fase Bi Marca GPU	
W	Conectividad IEC 62591 ( <i>WirelessHART</i> ) (IS) <sup>(2)</sup>	
F	Ninguno, pero está listo para la actualización del bus secundario	
0	Ninguno	
Código (Pos 6)	Salida del relé (SIS/SIL)	Nota
3	Salida con certificación de SIL3 según IEC 61508	Requiere el Rosemount 5900S con certificación de seguridad (SIS), código 3
2	Salida con certificación de SIL2 según IEC 61508	Requiere el Rosemount 5900S con certificación de seguridad (SIS), código 2
F	Ninguno, pero está listo para la actualización de la certificación de seguridad (SIS)	
0	Ninguno	
Código (Pos 7)	Salida del relé (Sin SIS/SIL)	Nota
2	Dos (2xSPST)	
1	Uno (1xSPST)	
F	Ninguno. Listo para la actualización de la salida del relé (Sin SIS/SIL)	
0	Ninguno	
Código (Pos 8)	Pantalla integrada	Nota
1	LCD	
0	Ninguno	
Código (Pos 9)	Fuente de alimentación	Nota
P	Rango de entrada extendido: 48–240 VCA en 50/60 Hz y 24–48 VCC	
Código (Pos 10)	Software	Nota
S	Estándar	
Código (Pos 11)	Certificación de ubicación peligrosa	Nota
E1	Incombustible según ATEX	
E5	Antideflagrante según FM-EE. UU.	
E6	Antideflagrante según FM-Canadá	
E7	Ignífugo según IECEx	
KA	Ignífugo según ATEX + antideflagrante según FM-EE. UU.	
KC	Ignífugo según ATEX + ignífugo según IECEx	
KD	Antideflagrante según FM-EE. UU. + antideflagrante según FM-Canadá	
NA	Sin certificación para ubicaciones peligrosas	

# Manual de consulta

300530ES, Rev AA

Diciembre 2010

Rosemount 2410

Código (Pos 12)	Aprobación del tipo de transferencia de custodia	Nota
R	Certificación del funcionamiento OIML R85 E <sup>(3)</sup>	
0	Ninguno	
Código (Pos 13)	Carcasa	Nota
A	Carcasa estándar de aluminio cubierto con poliuretano (IP 66/67)	
Código (Pos 14)	Conexiones de cable/conducto	Nota
1	½-14 NPT y ¾-14 NPT	Rosca hembra. Incluye 3 tapones
2	Adaptadores M20x1,5 y M25x1,5	Rosca hembra. Incluye 3 tapones y 3 adaptadores
G	Prensaestopas metálicos (½-14 y ¾-14 NPT)	Temperatura mín. -20 °C (-4 °F). ATEX / IECEx Exe aprobado. Incluye 3 tapones y 3 prensaestopas
E	Macho Eurofast, ½-14 NPT y ¾-14 NPT	Incluye 3 tapones
M	Macho Minifast, ½-14 NPT y ¾-14 NPT	Incluye 3 tapones
Código (Pos 15)	Instalación mecánica	Nota
P	Kit de montaje para la instalación en pared y tubería	
W	Kit de montaje para la instalación en pared	
Código	Opciones: ninguna o varias selecciones son posibles	Nota
ST	Placa de la etiqueta SST grabada	
<b>Ejemplo del código de modelo: 2410 – S F R 0 3 2 1 P S E1 R A 1 P – ST</b>		

(1) *Alimenta un máximo de 250mA Puede admitir un máximo de 10 tanques o 2x5900S. Para obtener información sobre el presupuesto de alimentación, consultar "Presupuesto de energía" en la página 3-7.*

(2) *Requiere un adaptador THUM™ Smart Wireless separado (no se incluye).*

(3) *Requiere un medidor de Rosemount 5900S con la aprobación de transferencia de custodia correspondiente. Se requiere una pantalla de Rosemount 2230 o TankMaster para obtener una lectura aprobada.*



# Apéndice B Certificaciones del producto

<b>B.1</b>	<b>Mensajes de seguridad</b>	<b>página B-1</b>
<b>B.2</b>	<b>Conformidad UE</b>	<b>página B-2</b>
<b>B.3</b>	<b>Certificaciones para áreas peligrosas</b>	<b>página B-3</b>
<b>B.4</b>	<b>Planos de aprobaciones</b>	<b>página B-7</b>

## B.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del dispositivo sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No extraer las cubiertas del dispositivo en ambientes explosivos cuando el circuito esté activado.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que el dispositivo sea instalado por personal calificado y de acuerdo con el código de procedimiento que corresponda.

Usar el dispositivo únicamente como se especifica en este manual. El incumplimiento de este requisito puede perjudicar la protección que proporciona el dispositivo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

Cualquier sustitución por piezas de repuesto no reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

 **ADVERTENCIA**

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que esté desconectada la alimentación principal al dispositivo y de que las líneas a cualquier otra fuente de alimentación externa estén desconectadas o no estén alimentadas mientras se tiende el cableado del dispositivo.

## **B.2 CONFORMIDAD UE**

La declaración de conformidad EC de este producto con todas las directivas europeas aplicables puede encontrarse en la página de Internet de Rosemount en [www.rosemount.com](http://www.rosemount.com). Se puede obtener una copia impresa poniéndose en contacto con nuestro representante de ventas local.



### B.3.2 Aprobaciones de Canadá de Factory Mutual

Certificado de cumplimiento: 303592C.

Figura B-2. Etiqueta de aprobación de Canadá de Factory Mutual



#### E6

#### Fuente de alimentación de FISCO

Antideflagrante para Clase I, División 1, Grupos C y D.

Relacionado intrínsecamente seguro para Clase I, División 1, Grupos C y D.

Temperatura clase T4

Límites de temperatura ambiente:  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$

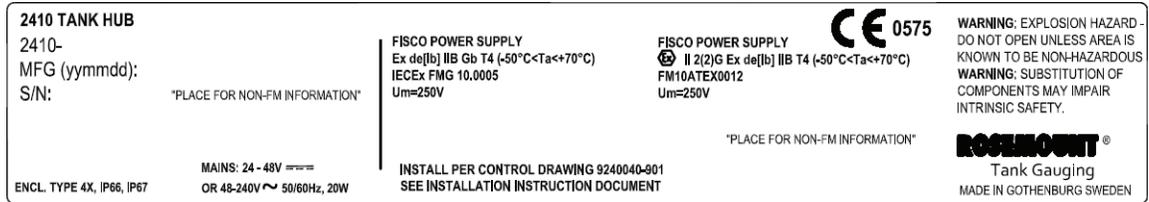
$U_0=15\text{V}$ ,  $I_0=354\text{mA}$ ,  $P_0=5,32\text{W}$

Instalar según el plano de control 9240040-901

**B.3.3 Información sobre la directiva europea ATEX**

Los concentradores de tanque Rosemount 2410 que tienen las siguientes etiquetas han sido certificados para cumplir con las directivas 94/9/EC del Parlamento europeo y del consejo, según la publicación oficial de la Comunidad europea N° L 100/1 del 19 de abril de 1994.

Figura B-3. Etiqueta de aprobación de ATEX



**E1** La siguiente información se suministra como parte de la etiqueta del dispositivo:

- Nombre y dirección del fabricante (Rosemount)
- Marca de conformidad CE:



- Número de modelo
- Número de serie del dispositivo
- Año de fabricación
- Número FM10ATEX0012 del certificado de examen tipo EC
- Instalar según el plano de control: 9240 040-901

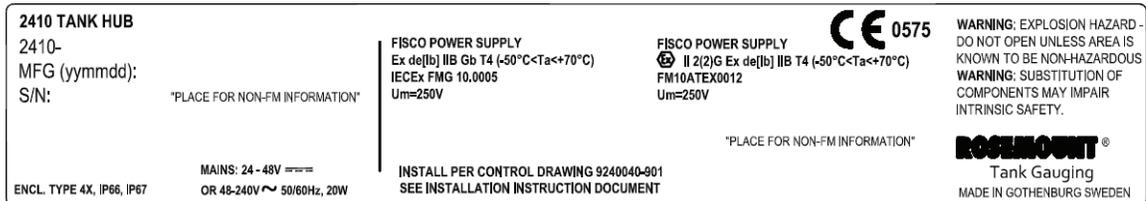
**Fuente de alimentación de FISCO**



- Ex de[ib] IIB T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)
- U<sub>0</sub>=15V, I<sub>0</sub>=354mA, P<sub>0</sub>=5,32W
- Um=250 V

### B.3.4 Aprobación de IECEx

Figura B-4. Etiqueta de aprobación de IECEx



**E7** La siguiente información se suministra como parte de la etiqueta del dispositivo

- Nombre y dirección del fabricante (Rosemount)
- Número de modelo
- Número de serie del dispositivo
- Número IECEx FMG 10.0005 del certificado de conformidad de IECEx
- Instalar según el plano de control: 9240040-901

#### Fuente de alimentación de FISCO

- Ex de[ib] IIB Gb T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)
- $U_o=15V$ ,  $I_o=354mA$ ,  $P_o=5,32W$
- $U_m=250 V$

## **B.4 PLANOS DE APROBACIONES**

Seguir las directrices de instalación presentadas en los planos de control del sistema Factory Mutual para mantener las clasificaciones certificadas de los dispositivos instalados.

Se incluye el siguiente plano en la documentación del concentrador de tanque Rosemount 2410:

Plano de control del sistema 9240040-901 para instalación de aparatos intrínsecamente seguros aprobados por FM ATEX, FM IECEx, FM-EE. UU. y FM-Canadá en áreas peligrosas.

Consultar el CD ROM "Manuals & Drawings" (Manuales y planos) que se envía junto al concentrador de tanque 2410 para acceder a copias electrónicas de los planos de control del sistema.

Los planos también están disponibles en el sitio web de Rosemount Tank Gauging: [www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com).



# Apéndice C Configuración avanzada

C.1	Mensajes de seguridad	página C-1
C.2	Configuración avanzada en WinSetup	página C-3
C.3	Bus principal	página C-4
C.4	Bus secundario	página C-5
C.5	Salida de relé	página C-6
C.6	Cálculo de densidad híbrida	página C-10
C.7	Configuración de volumen	página C-14
C.8	Operaciones aritméticas	página C-17

## C.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No extraer la tapa del transmisor en atmósferas explosivas cuando el circuito esté activo.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:

Asegurarse de que la instalación del transmisor la realiza personal cualificado y de acuerdo con el código de procedimiento que corresponda.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

Cualquier sustitución por piezas de repuesto no reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

 **ADVERTENCIA**

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que la alimentación principal del transmisor del radar esté apagada y que toda otra fuente externa de alimentación esté desconectada o que no esté energizada mientras se realiza el cableado del transmisor.

En ciertas condiciones extremas, las sondas recubiertas de plástico y/o con discos plásticos pueden generar un nivel de carga electrostática capaz de producir incendios. Por tanto, cuando la sonda se utilice en un ambiente potencialmente explosivo, deben adoptarse medidas adecuadas para impedir las descargas electrostáticas.

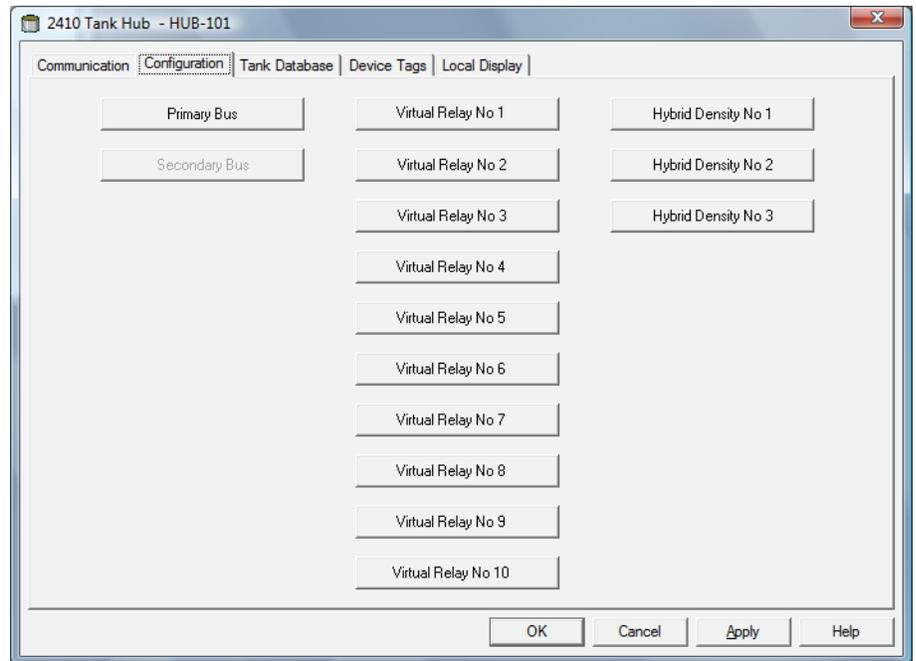
## C.2 CONFIGURACIÓN AVANZADA EN WINSETUP

Hay opciones de configuración avanzada para el concentrador de tanque 2410 que no están incluidas en el asistente de instalación de TankMaster WinSetup. Estas opciones están disponibles a través de la opción **Properties** (Propiedades) en el software de configuración WinSetup.

Para acceder a las opciones de configuración avanzada del Rosemount 2410, seguir estos pasos:

1. En el espacio de trabajo de TankMaster WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del Concentrador de tanque 2410.
2. Escoger la opción **Properties** (Propiedades). Aparecerá la ventana *2410 Tank Hub (Concentrador de tanque 2410)*.

Figura C-1. La ventana *2410 Tank Hub/Configuration (Concentrador de tanque 2410/Configuración)* incluye pestañas para configuración básica y avanzada



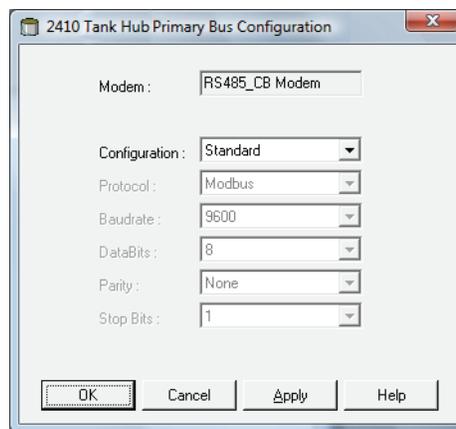
3. Seleccionar la pestaña *Configuration (Configuración)*.
4. La ventana *Configuration (Configuración)* contiene botones para el bus principal y secundario, los relés virtuales y el cálculo de la densidad híbrida. Para obtener más información sobre la forma de configurar estas opciones, consultar las secciones a continuación.

### C.3 BUS PRINCIPAL

El Rosemount 2410 posee un bus principal que se utiliza para comunicarse con una unidad de comunicación de campo (FCU) Rosemount 2160 o una computadora en la sala de control. El bus principal admite la comunicación con los buses TRL2 y RS-485. Para abrir la ventana *Primary Bus (Bus principal)*:

1. En el espacio de trabajo de WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del 2410.
2. Escoger la opción **Properties** (Propiedades).
3. En la ventana *2410 Tank Hub (Concentrador de tanque 2410)*, seleccionar la pestaña *Configuration (Configuración)*.
4. Hacer clic en el botón **Primary Bus** (Bus principal).

Figura C-2. Ventana *Primary Bus Configuration (Configuración del bus principal)*



La ventana *Primary Bus Configuration (Configuración del bus principal)* le permite configurar el protocolo, la velocidad de transmisión y otras opciones de comunicación. Por ejemplo, esto puede ser útil para maximizar la velocidad de comunicación al actualizar el software de un concentrador de tanque 2410.

Para cambiar los parámetros de comunicación:

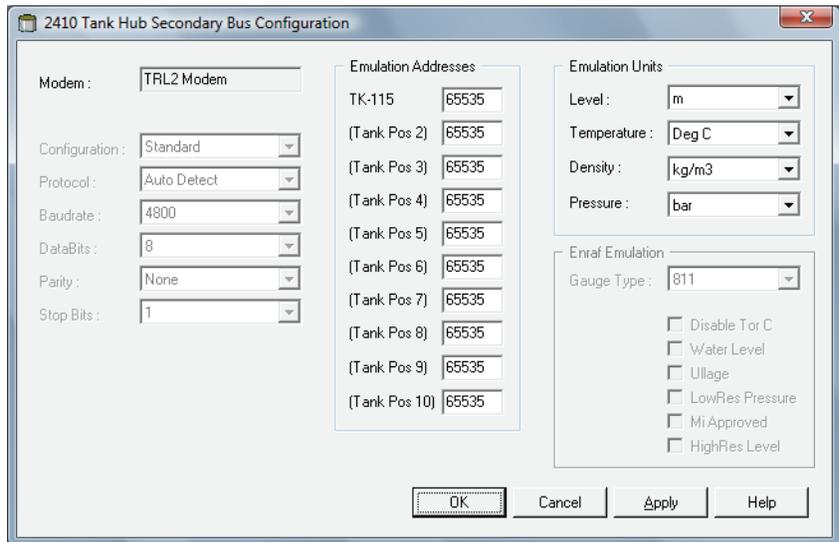
1. En el campo *Configuration (Configuración)*, modificar la opción *Standard (Estándar)* a *Non Standard (No estándar)*.
2. Escoger los valores deseados para el parámetro de comunicación.
3. Hacer clic en OK (Aceptar) para almacenar la configuración actual y cerrar la ventana *Primary Bus Configuration (Configuración del bus principal)*.

### C.4 BUS SECUNDARIO

El bus secundario del Rosemount 2410 se utiliza para comunicarse con dispositivos emulados. Admite protocolos como TRL2 Modbus, Enraf, Varec, L&J y Profibus. Para abrir la ventana *Secondary Bus (Bus secundario)*:

1. En el espacio de trabajo de WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del 2410.
2. Escoger la opción **Properties** (Propiedades).
3. En la ventana *2410 Tank Hub (Concentrador de tanque 2410)*, seleccionar la pestaña *Configuration (Configuración)*.
4. Hacer clic en el botón **Secondary Bus** (Bus secundario).

Figura C-3. Ventana *Secondary Bus Configuration (Configuración del bus secundario)*



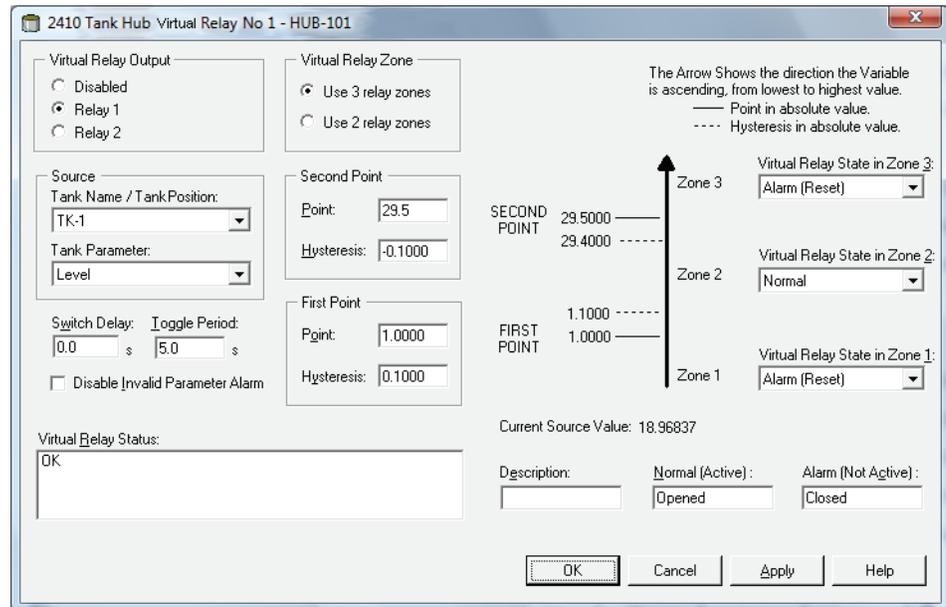
La ventana *Secondary Bus Configuration (Configuración del bus secundario)* le permite cambiar el protocolo, la velocidad de transmisión, la dirección y otras opciones de comunicación.

## C.5 SALIDA DE RELÉ

El Rosemount 2410 posee dos relés que pueden configurarse con uno o dos puntos de referencia. Pueden especificarse el modo de control (automático/desactivado), el origen de la salida de relé, el punto de referencia, etc. Para abrir la ventana *2410 Tank Hub Virtual Relay (Relé virtual del concentrador de tanque 2410)*:

1. En el espacio de trabajo de WinSetup, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del 2410, escoger **Properties** (Propiedades) y seleccionar la pestaña *Configuration (Configuración)*.
2. Hacer clic en uno de los botones de *número de relé virtual* (consultar “Configuración avanzada en WinSetup” en la página C-3).

Figura C-4. Configuración de salida del relé del 2410



### Uso de dos o tres zona de relé

Pueden usarse dos o tres zonas de relé. Pueden usarse diferentes estados de relé en cada una de estas zonas.

Con dos zonas de relé, utilizar un punto de referencia: primer punto.

Con tres zonas de relé, utilizar dos puntos de referencia: primer punto y segundo punto.

### Primer y segundo punto de referencia

El primer y segundo punto de referencia definen las transiciones entre las zonas 1, 2 y 3. Pueden configurarse diferentes estados de relé en cada una de estas zonas.

El primer punto define la transición entre las zonas 1 y 2.

El segundo punto define la transición entre las zonas 2 y 3.

### Histéresis

Cuando la variable de origen pasa un punto de referencia, el relé pasa de un estado a otro. Cuando la señal de origen regresa a la zona anterior, el relé no vuelve a cambiar al estado anterior hasta pasar tanto el punto de referencia y la zona de histéresis.

**Estados de relés virtuales**

Hay tres estados de relés **virtuales** disponibles:

Tabla C-1. Estados de relé del 2410

Estados de relés virtuales	Descripción
Alarma	En el estado Alarma, no se energiza el relé. Según la forma en que estén conectados los relés, estarán abiertos o cerrados en el estado no energizado. Tenga en cuenta que un relé definido como <b>Normalmente abierto</b> estará abierto en el estado Alarma. Si el relé está configurado como <b>Normalmente cerrado</b> , estará cerrado en el estado Alarma.
Normal	En el estado normal, se energiza el relé.
Alternancia	Los relés alternan periódicamente entre los estados Normal y Alarma.

**Salida de relé virtual**

La opción Virtual Relay Output (Salida de relé virtual) determina si los relés están activados o desactivados.

Tabla C-2. Modos de control de relé del 2410

Salida de relé virtual	Descripción
Desactivada	La función de relé está desactivada.
Relé 1/Relé 2	Especifica el relé al que está conectada la salida de relé. El concentrador de tanque Rosemount 2410 puede equiparse con uno o dos relés.

**Origen**

Especifica la variable de medición que activa la conmutación del relé.

“Tank Name/Tank Position” (Nombre del tanque/Posición del tanque) se refiere a la posición del tanque en la base de datos del tanque Rosemount 2410. La base de datos del tanque asigna todos los dispositivos conectados al concentrador de tanque 2410 a los tanques específicos (consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor* [documento número 300510EN] para obtener más información sobre la forma de configurar la base de datos del tanque 2410).

El parámetro del tanque se refiere a la variable de medición que activa la conmutación del relé. Por ejemplo, puede elegirse *Level (Nivel)*, *Delta\_Level*, *Ullage (Vacío)* o cualquier otra variable como origen.

**Retardo de conmutación**

Éste es el tiempo de retardo que debe transcurrir para que el relé conmute al estado Alarma (es decir, la cantidad de tiempo que tarda un relé en responder a una alarma). Puede usarse este parámetro para evitar que el relé conmute debido a pequeñas variaciones temporales de la señal de origen. Esto puede suceder, por ejemplo, si existe una superficie del producto turbulenta.

**Periodo de alternancia**

Cuando el relé está en estado Toggle (Alternancia), conmuta entre encendido y apagado a una velocidad definida por el periodo de alternancia.

### Configuración de la salida de relé

El relé de salida puede seleccionarse como **Normalmente abierto** o **Normalmente cerrado**, en referencia a la posición de contacto cuando el relé no está energizado. Esto también se refiere al estado Alarma (Restablecer).

La terminología de los relés puede resumirse según lo ilustrado en la Tabla C-3:

Tabla C-3. Terminología de estado de relé

Normalmente cerrado		Normalmente abierto	
Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado
No energizado	Energizado	No energizado	Energizado
Inactivo	Activo	Inactivo	Activo
Alarma (restablecer)	Normal	Alarma (restablecer)	Normal

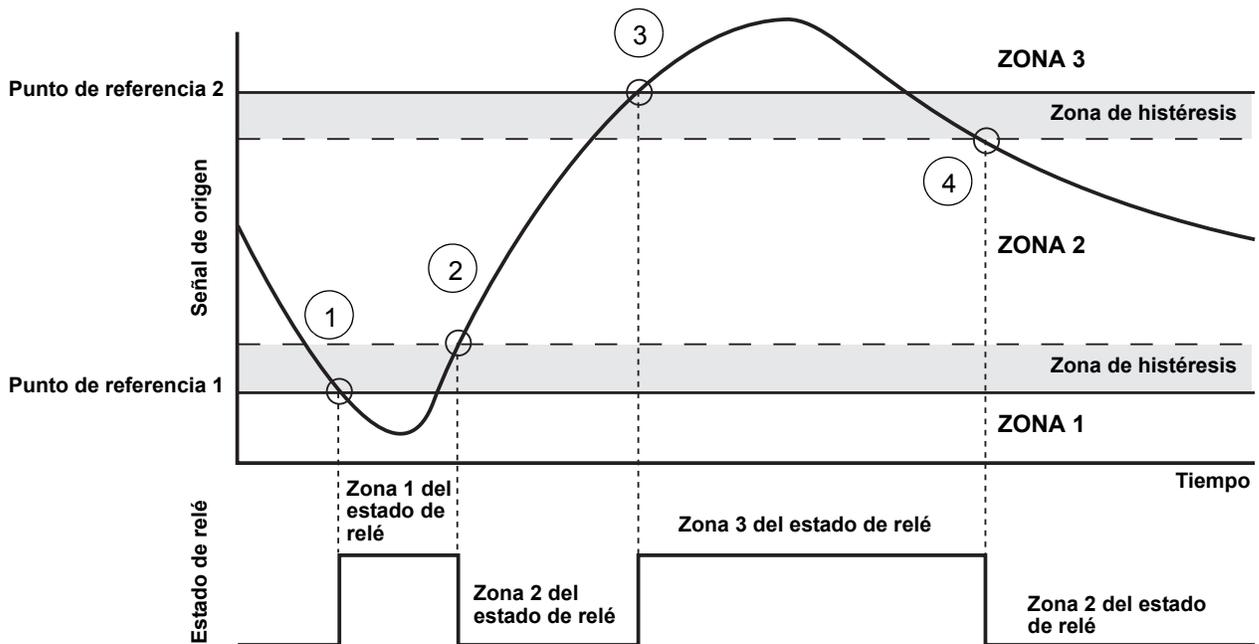
Consultar “Configuración de la salida de relé” en la página 6-15 para obtener más información sobre la forma de configurar el Rosemount 2410 para la salida de relé deseada (Normalmente abierto o Normalmente cerrado).

**Zonas de relé**

Pueden usarse uno o dos puntos de referencia para los relés conectados al concentrador de tanque Rosemount 2410. Por lo tanto, hay dos o tres zonas en las cuales pueden especificarse diferentes estados de relé. Pueden configurarse cualquiera de los tres estados de relé disponibles (Normal, Alarma o Alternancia) en cada una de las zonas.

Para cada punto de referencia, puede especificarse una zona de histéresis para evitar que el relé pase a su estado anterior, siempre que la variable de origen cambie sólo en cantidades pequeñas con respecto a cierto punto de referencia. El principio de los puntos de referencia y las zonas de histéresis de los relés se muestra en la figura a continuación. Debe tenerse en cuenta que en este ejemplo sólo se utilizan dos estados.

Figura C-5. Zonas de relé



1. La señal de origen pasa el punto de referencia 1 y el estado del relé cambia de acuerdo con la definición para la zona 1.
2. Cuando la señal de origen regresa a la zona 2, no cambia al estado de la zona 2 hasta no pasar la zona de histéresis.
3. La señal de origen pasa el punto de referencia 2 y el estado del relé se cambia de acuerdo a la definición para la zona 3.
4. El relé regresa al estado de relé de la zona 2 cuando la señal de origen haya pasado el punto de referencia 2 y el valor de histéresis asociado.

## C.6 CÁLCULO DE DENSIDAD HÍBRIDA

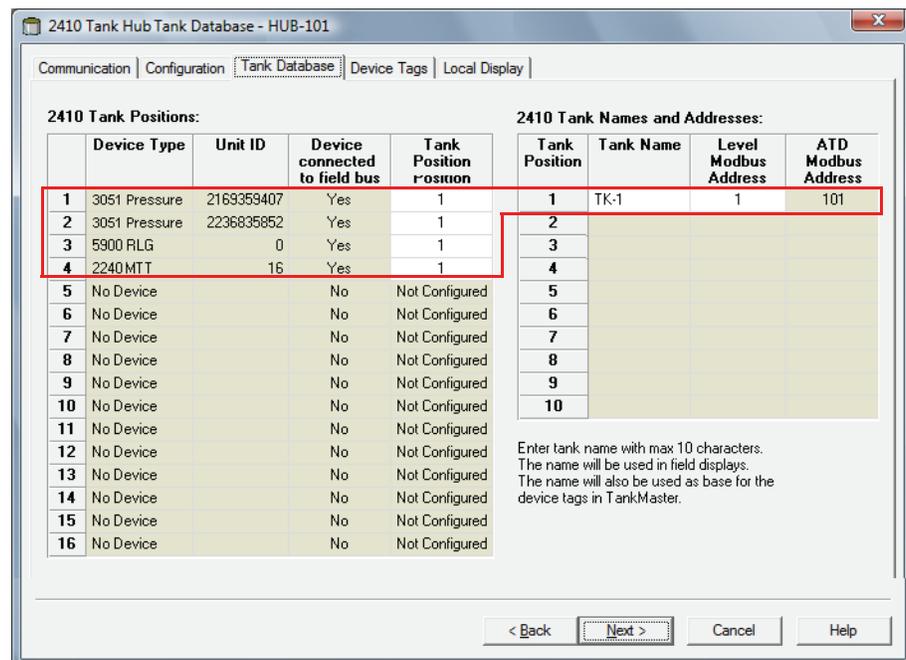
El software *Rosemount TankMaster* puede usarse en un sistema de densidad híbrida para calcular la densidad observada. Los cálculos de densidad también están disponibles para un sistema host conectado directamente a un Rosemount 2410 sin usar *TankMaster*. Luego, el concentrador de tanque 2410 realiza internamente los cálculos de densidad.

Para configurar un Rosemount 2410 para aplicaciones de densidad híbrida, seguir estos pasos:

1. Instalar y conectar los dispositivos en el tanque, incluidos el sensor de presión del vapor (P3) y el sensor de presión del líquido (P1).
2. Iniciar el programa de configuración *TankMaster WinSetup*.
3. Configurar el concentrador de tanque Rosemount 2410 según se describe en el manual de *configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN). Asegurarse de que los dispositivos apropiados están asociados con el tanque actual en la base de datos del tanque 2410, según se ilustra en la Figura C-6.

En el ejemplo a continuación, se instalan en el tanque un medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, un transmisor de temperatura de entrada múltiple 2240S y dos transmisores de presión Rosemount 3051S (P1 y P3).

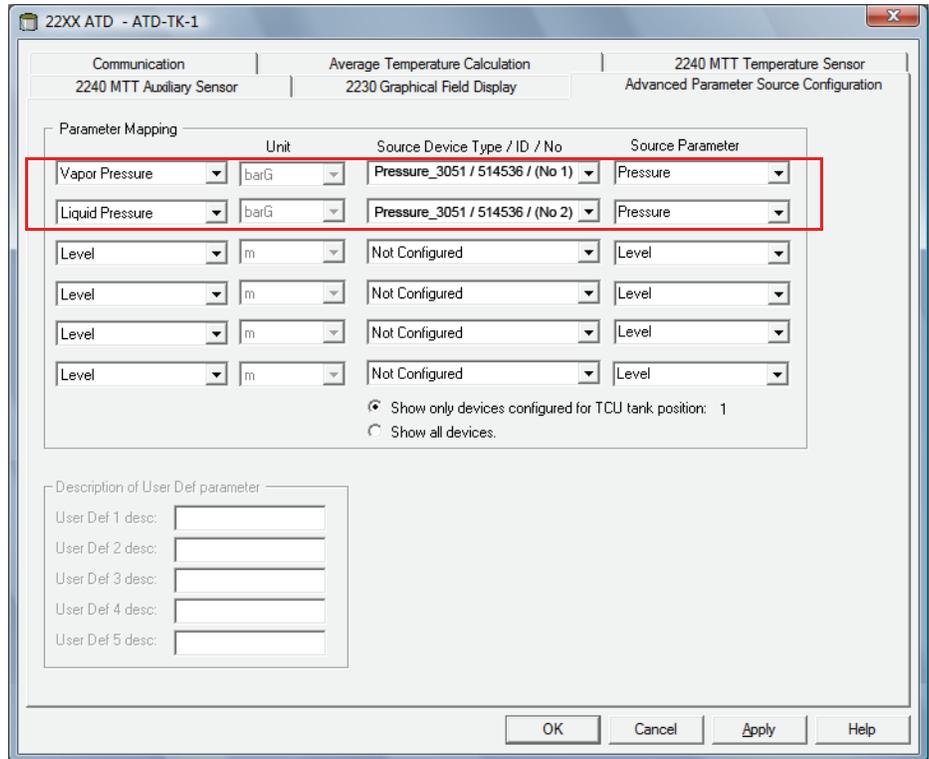
Figura C-6. Configuración de la base de datos del tanque 2410



4. Configurar el medidor de nivel por radar 5900S según lo descrito en el manual de *configuración del sistema Raptor*.
5. Configurar los dispositivos de tanque auxiliares (transmisor de temperatura de entrada múltiple Rosemount 2240S) según se describe en el manual de *configuración del sistema Raptor*.

6. En la ventana *22XX ATD/Advanced Parameter Source Configuration (Configuración avanzada de parámetros de origen)*, asegurarse de que los parámetros **Vapor Pressure** (Presión del vapor) (P3) y **Liquid Pressure** (Presión del líquido) (P1) estén asignados a los dispositivos de origen reales en el tanque. En caso de que no exista sensor de presión del vapor instalado, puede usarse un valor manual en su lugar.

Figura C-7. Los parámetros de presión se asignan a los sensores reales.



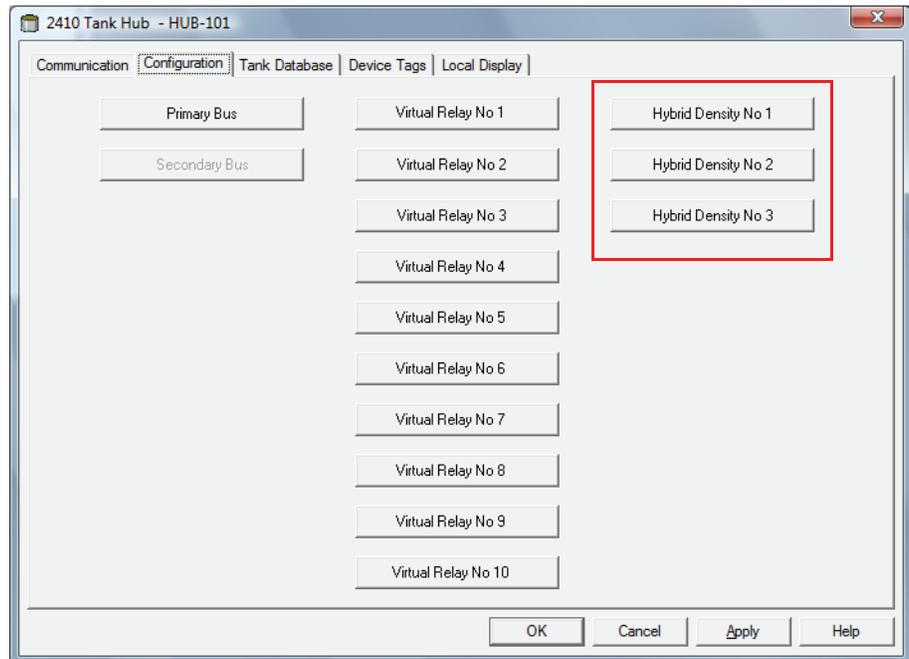
7. Para configurar la función de densidad híbrida del 2410, consultar “Configuración de densidad híbrida” en la página C-12.
8. Configurar el tanque según lo descrito en el manual de *configuración del sistema Raptor*.

### C.6.1 Configuración de densidad híbrida

Para configurar la función de densidad híbrida del Rosemount 2410, seguir estos pasos:

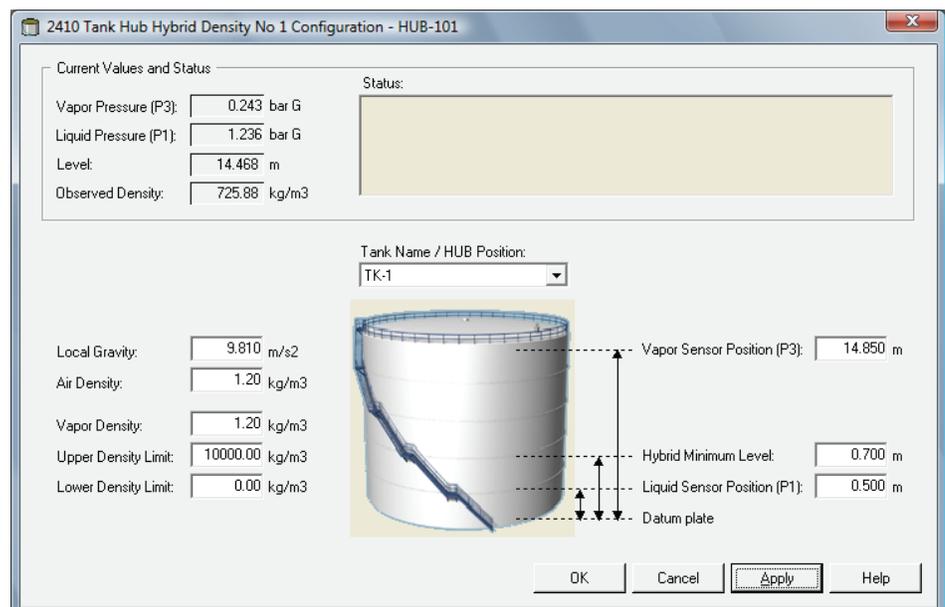
1. Abrir la ventana *2410 Tank Hub/Configuration (Concentrador de tanque 2410/Configuración)*.

Figura C-8. Ventana 2410 Properties (Propiedades del 2410)



2. Hacer clic en el botón **Hybrid Density No. [X]** Densidad híbrida número [X] para abrir la ventana *Hybrid Density Configuration (Configuración de la densidad híbrida)* del concentrador de tanque 2410. Pueden configurarse hasta tres tanques para los cálculos de densidad híbrida.

Figura C-9. ventana Hybrid Density Configuration (Configuración de densidad híbrida) del 2410



3. En la lista Tank Name/Hub Position (Nombre del tanque/Posición del concentrador), seleccionar el tanque que desea configurarse para los cálculos de densidad híbrida.
4. Ingresar los valores de gravedad local, densidad del aire y densidad del vapor. Estos parámetros se utilizan para calcular la densidad observada. Para obtener más información sobre los cálculos de inventario, consultar el manual de referencia de TankMaster WinOpi (documento número 303028EN).  
Ingresar los límites de densidad superior e inferior para la densidad observada. TankMaster notificará si existen valores de densidad fuera de este rango.
5. Ingresar la posición del Sensor P1, por ejemplo, la posición del centro de la membrana del sensor de presión del líquido.
6. Ingresar el **nivel híbrido mínimo**. Este valor especifica el nivel de producto más bajo en el cual TankMaster calcula la densidad observada. Normalmente, la precisión de los sensores de presión se reduce cuando la presión es baja, por ejemplo, cuando los niveles de producto están cerca de la membrana del sensor. En consecuencia, puede especificarse un límite inferior al cálculo de densidad "congelado". Por ejemplo, si el nivel híbrido mínimo es igual a 2,0 metros, el sistema Raptor presentará un valor de densidad fijo para niveles de producto por debajo de los 2,0 metros.

---

**NOTA:**

Especificar el nivel real del producto y no la distancia entre el sensor de presión y la superficie del producto.

---

7. Ingresar la posición del Sensor P3, por ejemplo, la posición del centro de la membrana del sensor de presión del vapor medida desde el Nivel cero/Placa Datum del tanque.
8. Haga clic en el botón OK (Aceptar) para guardar la configuración de densidad híbrida.

## C.7 CONFIGURACIÓN DE VOLUMEN

Para configurar el concentrador de tanque Rosemount 2410 para cálculos de volumen, escoger una de las formas estándar de tanque o la opción de tabla de conversión a volumen (consultar la Tabla C-4 en la página C-15. Seleccionar None (Ninguno) si no se usa el cálculo de volumen. Para los tanques estándar, puede especificarse un parámetro Volume Offset (Compensación de volumen) a utilizar para un volumen distinto de cero que corresponda al nivel cero. Esto puede ser útil, por ejemplo, si se desea incluir el volumen del producto por debajo del nivel cero.

El cálculo de volumen se realiza con una forma de tanque predefinida o una tabla de conversión a volumen. Pueden escogerse una de las siguientes formas de tanques estándar:

- Esfera
- Cilindro horizontal
- Cilindro vertical

Deben ingresarse los siguientes parámetros para una forma de tanque estándar:

- Diámetro del tanque
- Longitud del tanque (para cilindro horizontal)
- Compensación de volumen (usar este parámetro si se desea incluir un volumen del producto por debajo del nivel cero)

### Tabla de conversión a volumen

Debe usarse la opción Strapping Table (Tabla de conversión a volumen) cuando la forma del tanque se desvíe significativamente de una esfera o cilindro ideales o cuando se requiera una alta precisión de volumen.

La tabla de conversión a volumen divide el tanque en dos segmentos. Se ingresan los valores de nivel y los volúmenes correspondientes desde el fondo del tanque. Por lo general, estas cifras pueden obtenerse en los planos del tanque o con un certificado proporcionado por el fabricante del tanque. Puede ingresarse un máximo de 100 puntos de conversión a volumen. Para cada valor de nivel, se ingresa el volumen total correspondiente hasta el nivel especificado.

Si la superficie de producto está entre dos valores de nivel en la tabla, el valor de volumen debe interpolarse.

### Registros de entrada y configuración para la configuración de volumen

Los registros de configuración 4300 al 4732 se utilizan para la configuración de volumen. Los distintos parámetros aparecen en la Tabla C-4 a continuación (consultar "Visualización de los registros de entrada y configuración" en la página 6-2 para obtener más información sobre la forma de visualizar y editar registros de retención).

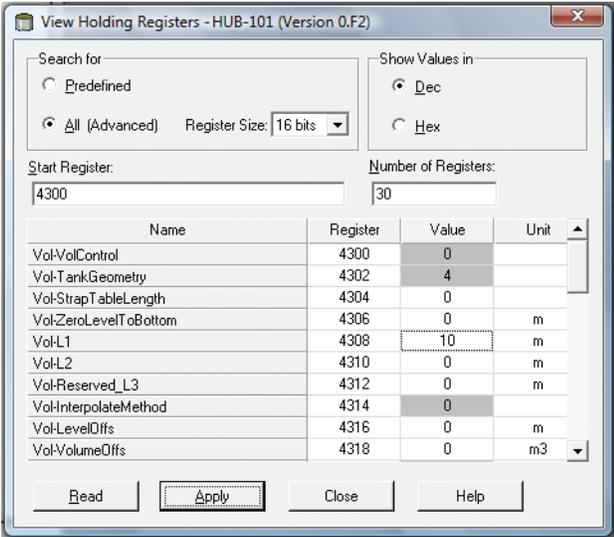
Cuando el Rosemount 2410 se configura para cálculos de volumen, los valores de volumen resultantes están disponibles en el área del registro de entrada IR3400 al IR3458, IR4700 al IR4710 y IR30000 al IR38000, según se ilustra en la Figura C-11 en la página C-16.

Tabla C-4. Registros de retención para la configuración de volumen del Rosemount 2410

Nombre	Número de registro de retención	Descripción
Control de volumen	4300	
Geometría del depósito	4302	0: Ninguno 1: Tabla de conversión a volumen 2: Esfera 3: Cilindro horizontal 4: Cilindro vertical
Longitud de la tabla de conversión a volumen	4304	Cantidad de puntos de la tabla de conversión a volumen utilizados
Del nivel cero al fondo	4306	Distancia desde el nivel cero hasta el fondo del tanque
L1	4308	Diámetro del tanque
L2	4310	Longitud del tanque (para cilindro horizontal)
Método de interpolación	4314	0: Lineal 1: Cuadrático
Compensación de nivel	4316	Compensación de la tabla de conversión a volumen. Puede usarse esta función para cambiar el nivel cero (tanque vacío) de la Placa Datum al fondo del tanque. Se agregará la compensación de nivel al nivel medido y luego se utilizará para encontrar el valor de volumen correspondiente en la tabla de conversión a volumen. Un valor de compensación de nivel positivo aumentará el volumen resultante.
Compensación de volumen	4318	Compensación de volumen de la tabla de conversión a volumen. Usar esta función para incluir el volumen de producto por debajo del nivel cero. Esta compensación se agregará al volumen calculado. <b>Nota:</b> La compensación de volumen se agrega cuando además se utilizan formas de tanque predefinidas.
Unidad de volumen	4320	40: Galones americanos 41: Litros 42: Galones británicos 43: Metros cúbicos 46: Barriles 112: Pies cúbicos
Tanque número (La base de datos del tanque 2410 muestra los dispositivos que están asignados a los distintos tanques)	4322	0: Inactivo 1: Tanque 1 2: Tanque 2 n: Tanque n 10: Tanque 10
Nivel 0 de la tabla de conversión a volumen	4334	Valor de nivel para el punto número 0 de la tabla de conversión a volumen
Volumen 0 de la tabla de conversión a volumen	4336	Valor de volumen para el punto número 0 de la tabla de conversión a volumen
Nivel 1 de la tabla de conversión a volumen	4338	Valor de nivel para el punto número 1 de la tabla de conversión a volumen
Volumen 1 de la tabla de conversión a volumen	4340	Valor de volumen para el punto número 1 de la tabla de conversión a volumen
Nivel 99 de la tabla de conversión a volumen	4730	Valor de nivel para el punto número 99 de la tabla de conversión a volumen
Volumen 99 de la tabla de conversión a volumen	4732	Valor de volumen para el punto número 99 de la tabla de conversión a volumen

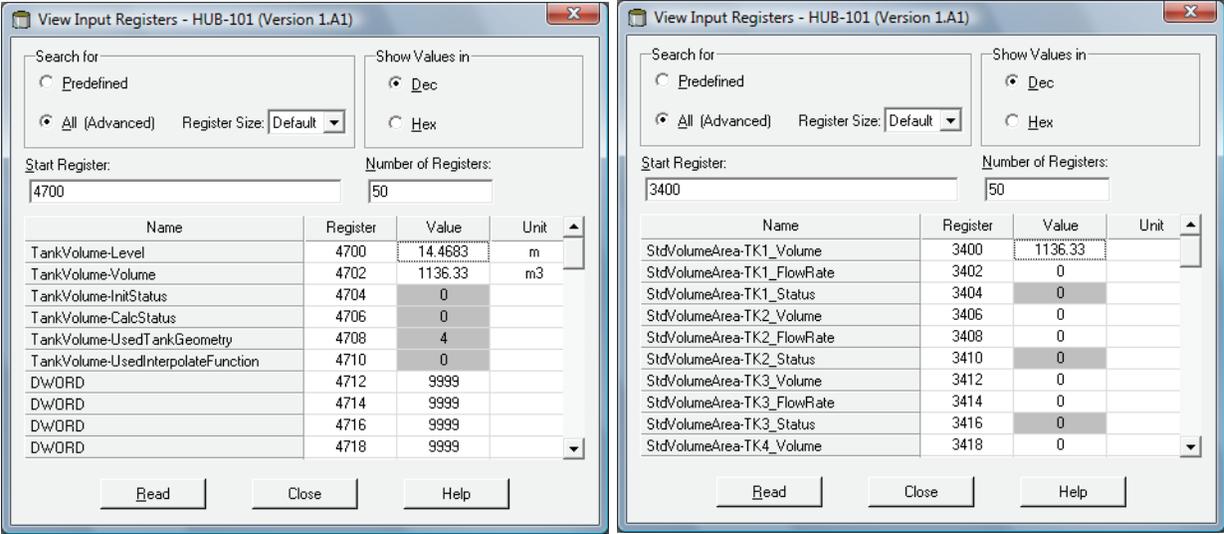
El programa TankMaster WinSetup permite editar los registros de configuración para los cálculos de volumen, según se ilustra en la Figura C-10.

Figura C-10. Vista del registro de retención para la configuración de volumen en TankMaster WinSetup



El resultado del cálculo de volumen está disponible en el registro de entrada **IR4702** y también en el área del registro de entrada a partir de **IR3400** (tanque 1). El resultado puede presentarse en la ventana *View Input Registers (Visualizar registros de entrada)*, según se ilustra en la Figura C-11:

Figura C-11. Vista del registro de entrada para la lectura de volumen en TankMaster WinSetup



Los valores de volumen también están disponibles en el área de registros de entrada a partir de **IR30000** (IR30148 para el tanque 1).

**C.8 OPERACIONES ARITMÉTICAS**

El concentrador de tanque Rosemount 2410 admite varios cálculos aritméticos. Los registros de retención 4800 a 4879 se utilizan para un máximo de 10 operaciones aritméticas. Pueden realizarse varias operaciones para uno o varios tanques.

Las operaciones aritméticas pueden utilizarse, por ejemplo, para calcular la diferencia entre los niveles de producto medidos por dos medidores de nivel diferentes.

Figura C-12. Registros de retención para operaciones aritméticas del Rosemount 2410

Nombre	Número de registro de retención	Descripción
Operación aritmética 1	4800	Operación aritmética a realizar. 0: Ninguna 1: Resta 2: Suma 3: Multiplicación 4: División
Configuración miscelánea de Aritmética 1	4801	Ignorar unidad de origen
Destino de tipo TMV de Aritmética 1	4802	Variable de medición del tanque en la cual se almacena el resultado. 56: Nivel Delta de TMV 60: TMV definida por el usuario 1 61: TMV definida por el usuario 2 62: TMV definida por el usuario 3 63: TMV definida por el usuario 4 64: TMV definida por el usuario 5
Número de tanque de destino de Aritmética 1	4803	Tanque en el cual se almacena el resultado. 0: Inactivo 1: Tanque 1 2: Tanque 2 3: Tanque 3 4: Tanque 4 5: Tanque 5 6: Tanque 6 7: Tanque 7 8: Tanque 8 9: Tanque 9 10: Tanque 10
Tipo de TMV de Aritmética 1 A	4804	Tipo de variable de medición del tanque para el parámetro A de la operación aritmética
Número de tanque de Aritmética 1 A	4805	Tanque para el parámetro A de la operación aritmética. 0: Inactivo 1: Tanque 1 2: Tanque 2 3: Tanque 3 4: Tanque 4 5: Tanque 5 6: Tanque 6 7: Tanque 7 8: Tanque 8 9: Tanque 9 10: Tanque 10

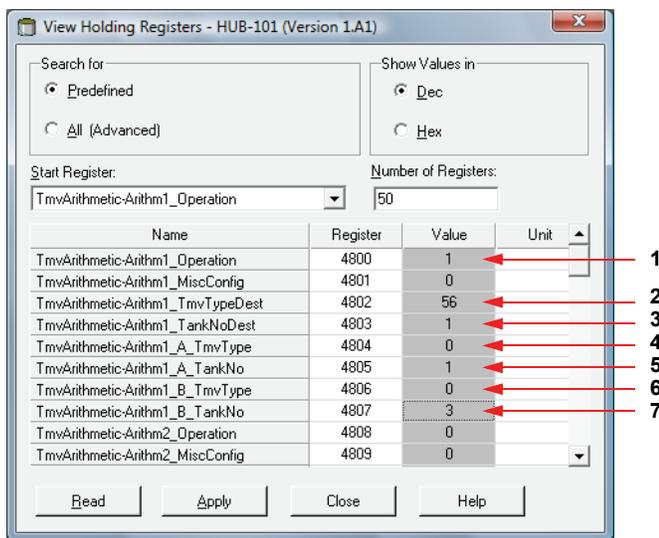
Nombre	Número de registro de retención	Descripción
Tipo de TMV de Aritmética 1 B	4806	Tipo de variable de medición del tanque para el parámetro B de la operación aritmética
Número de tanque de Aritmética 1 B	4807	Tanque para el parámetro B de la operación aritmética. 0: Inactivo 1: Tanque 1 2: Tanque 2 3: Tanque 3 4: Tanque 4 5: Tanque 5 6: Tanque 6 7: Tanque 7 8: Tanque 8 9: Tanque 9 10: Tanque 10
Operación aritmética 2	4808	
Operación aritmética 3	4816	
–	–	
Operación aritmética 10	4872	

**C.8.1 Cálculo de nivel Delta**

El ejemplo a continuación ilustra la forma de usar TankMaster WinSetup para configurar un Rosemount 2410 en el cálculo de la diferencia entre niveles de producto de dos tanques, **Tanque 1** y **Tanque 3**. El resultado se almacena en la variable de medición del tanque *Delta\_Level* en el Tanque 1.

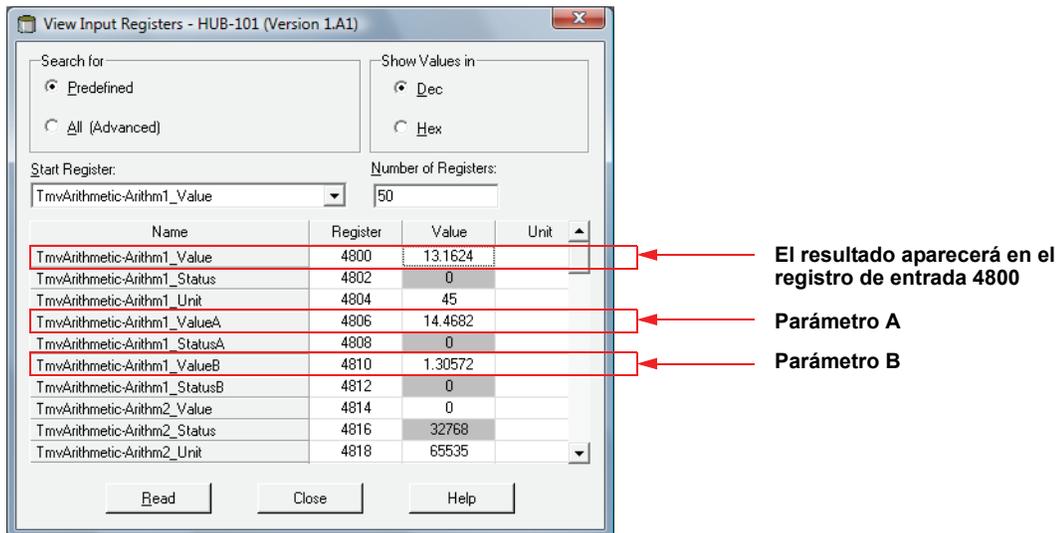
Puede configurarse una salida de relé virtual para usar la variable de medición *Delta\_Level* como parámetro de origen para activar el relé siempre que la diferencia de nivel supere un valor especificado. Consultar “Salida de relé” en la página C-6 para obtener más información sobre la forma de configurar funciones de relé para un Rosemount 2410.

Figura C-13. Las operaciones aritméticas se configuran en los registros de retención 4800 al 4879



1. Elegir resta.
2. Colocar el resultado en la variable de medición del tanque *TMV\_Delta\_Level*.
3. Colocar el resultado en el Tanque 1. Ahora el resultado se almacenará en *TMV\_Delta\_Level* para el Tanque 1.
4. Para el parámetro A de la operación aritmética, escoger variable de medición del tanque=nivel.
5. Escoger el parámetro A de la operación aritmética en el Tanque 1.
6. Para el parámetro B de la operación aritmética, escoger variable de medición del tanque=nivel.
7. Escoger el parámetro B de la operación aritmética en el Tanque 3.

Figura C-14. El resultado aparecerá en el registro de entrada 4800 y superior



- El resultado aparecerá en el registro de entrada 4800
- Parámetro A
- Parámetro B



# Índice

## Numérico

2410 ..... 2-7

## A

Actualización de software ..... 6-8  
 Adaptador THUM™  
     Smart Wireless ..... 2-2  
 Advertencias ..... 6-24  
 Archivos cry ..... 6-9  
 Archivos ini ..... 6-8  
 ATD ..... 4-3  
 ATEX ..... B-5

## B

Base de datos del tanque ..... 4-3  
 Base de datos predeterminada . 6-16  
 Botón Log Setup (Configurar log) . 6-7  
 Bus de comunicación principal . 3-20  
 Bus de comunicación secundario 3-20  
 Bus principal ..... 2-2, C-4  
 Bus RS485 ..... 3-16  
 Bus secundario ..... 2-2, 3-24, C-5  
 Bus TRL2 ..... 3-16

## C

Cable fieldbus tipo "A" ..... 3-6  
 Cableado  
     Bus TRL2 ..... 3-16  
 Cableado externo ..... 1-2  
 Calcular parámetro ..... 6-12  
 Cálculos aritméticos ..... C-17  
 Cálculos de densidad híbrida . . . C-13  
 Cálculos de volumen ..... C-14  
 Carga de una base de datos . . . 6-6  
 Carpeta DeviceIniFiles ..... 6-8  
 Certificados del producto ..... B-1  
 Códigos de color de LED ..... 5-6  
 Códigos de error ..... 5-5  
 Códigos de error de LED ..... 5-7  
 Compartimiento de terminales . . . 2-4  
 Compartimiento IS ..... 3-23  
 Compartimiento sin IS ..... 3-17  
 Compensación de volumen . . . . C-14  
 Comunicación ..... 4-3  
 Concentrador de tanque ..... 2-1

Concentrador de  
     tanque 2410 ..... 2-1, 2-7  
 Conexión a tierra ..... 3-6  
 Configuración avanzada . . . . 4-3, C-3  
 Configuración básica ..... 4-3  
 Configuración de densidad  
     híbrida ..... C-10  
 Configuración de la salida de relé  
     Con un primer/segundo punto C-6  
     Configuración de los jumpers 6-15  
     Estados de relés virtuales . . . C-7  
     Histéresis ..... C-6  
     K1, K2 ..... 6-15  
     Normalmente abierto ..... C-8  
     Normalmente cerrado ..... C-8  
     Periodo de alternancia ..... C-7  
     Primer y segundo punto  
         de referencia ..... C-6  
     Puntos de referencia ..... C-6  
     Retardo de conmutación . . . . C-7  
     Zona de histéresis ..... C-6  
     Zonas de relé ..... C-6, C-9  
 Configuración de los registros  
     de diagnóstico ..... 6-7  
 Configuración de volumen . . . . C-14  
     Compensación de volumen . C-14  
     Formas de tanque ..... C-14  
     Registros de retención . . . . C-14  
     Tabla de conversión  
         a volumen ..... C-14  
 Configuración del bus principal  
     o secundario ..... 4-3  
 Consumo de energía ..... 3-7  
 Control manual de relé ..... 6-14  
 Copia de respaldo ..... 6-5  
 Copia de respaldo de la  
     configuración ..... 6-5

## D

Densidad híbrida ..... 4-3, C-3  
 Densidad observada ..... 2-2, C-10  
 Diagnósticos ..... 6-7  
 Diseño del segmento ..... 3-8  
 Display Toggle Time (Tiempo de  
     alternancia de la pantalla) . . . 5-8  
 Dispositivos de tanque auxiliares . 4-3

## E

Entradas de cable ..... 2-4  
 Estado de relé manual ..... 6-14  
 Estado del dispositivo ..... 6-23  
 Estados de relé ..... C-7  
 Etiquetas de dispositivo ..... 4-3

## F

FCU ..... 2-7, 4-5  
 Fieldbus Foundation ..... 3-8  
 FISCO ..... 3-6  
 Formas de tanque ..... C-14  
 Fuente de alimentación ..... 3-20  
 Funciones del relé ..... 2-2, 2-7, 4-3

## G

Guardar base de datos ..... 6-5  
 Guardar base de datos  
     en un archivo ..... 6-5

## H

Herramientas de configuración . . . 4-2  
 Histéresis ..... C-6, C-9

## I

Información de arranque . . . . 2-2, 5-4  
 Información de arranque del LCD . 5-4  
 Interruptor de protección  
     contra escritura ..... 2-4, 6-11

## L

LCD ..... 5-4  
 LED de error ..... 5-7  
 Lista de activos ..... 6-4  
 Lista de dispositivos activos . . . . 6-4  
 Longitud de cable ..... 3-16

## M

Marca CE ..... 1-2  
 Medidor de nivel por radar 5900S . 2-7  
 Mensajes de advertencia ..... 6-24  
 Mensajes de error ..... 5-5, 6-26  
 Modo simulación ..... 6-12

## Rosemount 2410

<b>N</b>		<b>S</b>		<b>V</b>	
Nivel Delta	C-19	Salida de relé	C-6	Velocidad de alternancia	5-2
Nivel híbrido mínimo	C-13	Salida de relé de alarma SIL	3-22	Ventana de protección contra escritura	6-10
Normalmente abierto	3-21, C-8	Salida de relé virtual	C-19	Ventana de simulación	6-12
Normalmente cerrado	3-21	Salidas de relé	3-21	Ventana de simulación del concentrador de tanque 2410	6-12
<b>O</b>		Segmento de fieldbus FISCO	3-8	Ventana Diagnostic Registers (Visualizar los registros de diagnóstico)	6-7
Opción Virtual Relay Output (Salida de relé virtual)	C-7	Selección de cables para el Tankbus	3-6	Ventana Hybrid Density Configuration (Configuración de densidad híbrida)	C-12
Origen	C-7	Símbolo de FM	1-2	Ventana Program Devices (Programar dispositivos)	6-9
<b>P</b>		Símbolos	1-2	Versión de tanque individual	2-2
Pantalla		Simulación	6-12	Versión de tanques múltiples	2-2
Información de arranque	5-4	Avanzada	6-13	Visualización de los registros de diagnóstico	6-7
Presentación	5-2	Densidad observada	6-13	Visualización de los registros de entrada y retención	6-3
Variables	5-2	Temperatura del producto	6-13	Predefinidos	6-3
Velocidad de alternancia	5-2	Volumen	6-13	Todos	6-3
Pantalla integrada	3-2, 4-3	Smart Wireless	2-2	Voltaje de entrada	3-9
Parámetros de cables	3-6	<b>T</b>		Voltaje de entrada de 9 V	3-9
Parasol	3-2	Tabla de conversión a volumen	C-14	<b>W</b>	
Periodo de alternancia	C-7	Tankbus	2-1, 3-8, 3-24	WinOpi	2-7
Pestaña Local Display (Pantalla local)	5-8	TankMaster	2-7	WinSetup	2-7, 4-2
Posición del Sensor P1	C-13	Temperatura del producto	6-13	Wireless HART	2-2
Posición del Sensor P3	C-13	Terminación	3-8		
Predefinidos	6-3	Terminal de conexión a tierra	2-4		
Prensaestopas	3-5	Tiempo de reinicio seguro	6-14		
Primer y segundo punto de referencia	C-6	Tiempo de simulación	6-12		
Protección contra escritura	6-10	Tornillo de traba de seguridad	3-17		
<b>R</b>		Transmisor de nivel por radar 5400	2-8		
Radar de onda guiada 5300	2-8	TRL2 Modbus	2-2		
Registros de diagnóstico	6-7	<b>U</b>			
Configuración	6-7	Unidad de comunicación de campo	2-7		
Configuración del log	6-7	Unidad de comunicación de campo 2160	2-7, 4-5		
Registros de entrada	6-2				
Registros de retención					
Visualización	6-2				
Relé de control manual	6-14				
Relé virtual	C-6				
Relé virtual del concentrador de tanque	C-6				
Relés	2-2, 2-7				
Normalmente abiertos	2-2				
Normalmente cerrados	2-2				
Relés de estado sólido	2-2				
Relés virtuales	C-3				
Retardo de conmutación	C-7				
RS-485 Modbus	2-2				



*Rosemount y el logotipo de Rosemount son marcas comerciales de Rosemount Inc.  
HART es una marca comercial de HART Communication Foundation.  
PlantWeb es una marca comercial de una de las compañías del grupo Emerson Process Management.  
AMS Suite es una marca comercial de Emerson Process Management.  
FOUNDATION es una marca comercial de Fieldbus Foundation.  
VITON y Kalrez son marcas comerciales de DuPont Performance Elastomers.  
Hastelloy es una marca comercial de Haynes International.  
Monel es una marca comercial de International Nickel Co.  
Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.*

**Emerson Process Management**

**Rosemount Tank Gauging**

Box 130 45  
SE-402 51 Göteborg  
SUECIA  
Tel. (Internacional): +46 31 337 00 00  
Fax (Internacional): +46 31 25 30 22  
Correo electrónico: sales.rtg@emerson.com  
www.rosemount-tg.com

**Emerson Process Management, SL**

C/ Francisco Gervás, 1  
28108 Alcobendas – MADRID  
España  
Tel. +34 91 358 6000  
Fax +34 91 358 9145