

# Rosemount™ 935

Detector de gas combustible de ruta abierta



## Aviso legal

El sistema Rosemount que se describe en este documento es propiedad de Emerson.

No se puede reproducir, transmitir, transcribir, almacenar en un sistema de recuperación ni traducir ninguna parte del hardware, software o documentación en cualquier idioma o idioma informático de cualquier forma o por cualquier medio sin previo permiso por escrito de Emerson.

Si bien se han realizado grandes esfuerzos para garantizar la precisión y la claridad de este documento, Emerson no asume ninguna responsabilidad derivada de ninguna omisión en este documento o de un mal uso de la información que se obtiene aquí. La información de este documento se ha revisado cuidadosamente y se considera que es totalmente confiable e incluye la información necesaria. Emerson no asume ninguna responsabilidad que surja fuera de la aplicación o cualquier uso de cualquier producto o circuito descrito en este documento; ni otorga licencia bajo sus derechos de patente ni los derechos de otros.

### **⚠ ADVERTENCIA**

Todas las personas que tienen o se responsabilizan de utilizar, mantener o realizar el servicio de mantenimiento del producto deben leer este manual minuciosamente.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### Acceso físico

El personal no autorizado puede causar posibles daños significativos o errores de configuración en el equipo de los usuarios finales. Esto podría ser intencional o no intencional, y debe intentar impedirse.

La seguridad física es una parte importante de cualquier programa de seguridad y es fundamental para proteger el sistema. Restringir el acceso físico por parte del personal no autorizado para proteger los activos de los usuarios finales. Esto se aplica a todos los sistemas que se utilizan en la planta.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

La fuente y el detector no se pueden reparar en el campo debido a la alineación y calibración meticulosas de los sensores y los respectivos circuitos.

No se debe intentar modificar ni reparar los circuitos internos ni cambiar su configuración debido a que esto perjudicaría el rendimiento del sistema y anularía la garantía del producto Emerson.

## Glosario y abreviaturas

| Abreviatura     | Significado  |
|-----------------|--|
| Video analógico | Los valores de video están representados por una señal con una escala de variación.          |
| ATEX            | Atmósferas explosivas  |
| AWG             | American wire gauge  |
| BIT             | Prueba integrada   |
| CMOS            | Sensor de imagen del semiconductor de óxido de metal   |
| Video digital   | Cada componente se representa mediante un número que representa una cuantificación discreta. |
| DSP             | Procesamiento de señal digital   |
| EMC             | Compatibilidad electromecánica   |
| EMI             | Interferencia electromagnética   |

| Abreviatura | Significado   |
|-------------|---|
| EOL         | Final de la línea   |
| FOV         | Campo visual  |
| HART®       | Protocolo de comunicación Highway Addressable Remote Transducer   |
| IAD         | Inmune a cualquier distancia  |
| IECEX       | A prueba de explosiones según la Comisión Electrotécnica Internacional  |
| IP          | Protocolo de Internet   |
| IPA         | Alcohol isopropílico  |
| IR          | Infrarrojo  |
| IR3         | Se refiere a los tres sensores infrarrojos.   |
| JP5         | Combustible para jets   |
| Seguro      | Se refiere a relés que quedan en estado encendido incluso después de haberse eliminado la condición de encendido.   |
| LED         | Diodo emisor de luz   |
| LEL         | Límite explosivo inferior: la concentración mínima de una sustancia (gas/vapor) en la mezcla de aire que se puede encender. Esta mezcla es diferente para cada gas/vapor, medido en % de LEL. |
| LEL.m       | Integral de concentración en unidades LEL (1 LEL = 100 % LEL) y distancia de funcionamiento en metros (m)   |
| LNG         | Gas natural licuado   |
| LPG         | Gas de petróleo licuado   |
| mA          | Miliamperios (0,001 amperios)   |
| Modbus®     | Estructura de mensajería maestro-esclavo  |
| N.C.        | Normalmente, cerrado  |
| N.O.        | Normalmente, abierto  |
| N/A         | No disponible   |
| NFPA        | Asociación Nacional de Protección contra el Fuego   |
| NPT         | National Pipe Thread  |
| NTSC        | Comité de Sistemas de Televisión Nacional (sistema de codificación por color)   |
| PAL         | Alternación de fase por línea (sistema de codificación por color)   |
| PN          | Número de pieza   |
| RFI         | Interferencia de la frecuencia de radio   |
| RTSP        | Protocolo de transmisión en tiempo real   |
| SIL         | Nivel de integridad de la seguridad   |
| UNC         | Rosca gruesa unificada  |
| VCA         | Voltios de corriente alterna  |
| VCC         | Voltaje de corriente continua   |
| µm          | Micrómetro  |

---

**Contenido**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Instalación.....                  | 5  |
| Funcionamiento.....               | 23 |
| Certificaciones del producto..... | 30 |
| Configuraciones de cableado.....  | 31 |
| Declaración de conformidad.....   | 37 |

# 1 Instalación

## 1.1 Consideraciones generales

### 1.1.1 Personal

Se debe emplear únicamente personal calificado que esté familiarizado con los códigos y prácticas locales y capacitado para el mantenimiento de detección de gas.

Asegurarse de que el cableado solo sea realizado y supervisado por alguien con conocimiento de la electrónica y, en particular, la instalación del cableado.

### 1.1.2 Requerimientos del sitio

Al instalar el Rosemount 935, tener en cuenta el peso del gas monitorizado comparado con el del aire circundante y los requisitos del sitio individual.

Asegurarse de que el sitio seleccionado ofrezca al detector una vista directa de la fuente. El punto de montaje de cada elemento debe ser seguro y estable con vibraciones mínimas. Montar el equipo en una posición donde no pueda quedar desalineado y esté protegido del impacto físico.

### 1.1.3 Fuente y detector

Seleccionar el detector adecuado para la longitud de la ruta abierta que se monitorizará.

Para permitir la caducidad de la fuente y reducir la señal infrarroja debido al clima adverso, Emerson recomienda usar un detector que no esté en el límite de su rango operativo.

La recomendación general es instalar el detector a una distancia desde la fuente de no más del 75 por ciento de la distancia de funcionamiento especificada. En condiciones climáticas severas, como la producción y exploración de petróleo en alta mar, se debe reducir esta distancia a 50 por ciento.

Se debe mantener la ruta abierta entre la fuente y el detector libre de obstáculos que podrían entorpecer la libre circulación de aire en el área protegida o bloquear el haz infrarrojo.

### 1.1.4 Sugerencias para ubicaciones de detectores de gas

Para obtener la mejor cobertura de detección, se debe instalar el detector de la siguiente manera:

- Por debajo de la posible fuente de fuga para gases más pesados que el aire.

- Por encima de posibles fuentes de fugas para gases más livianos que el aire.
- Cerca de las fuentes de fuga a lo largo de la trayectoria de fuga esperada, teniendo en cuenta la orientación dominante del viento.
- Entre la fuente de fuga y las posibles fuentes de ignición.

## **⚠ PRECAUCIÓN**

Para un funcionamiento óptimo, se debe evitar colocar el detector en ubicaciones frecuentemente cubiertas por vapor.

### 1.1.5 Distancias de separación

Para evitar la comunicación cruzada entre los sistemas del detector de gas de ruta abierta (OPGD) donde los transmisores se instalan en el mismo lado, mantener la distancia de separación correspondiente entre los sistemas OPGD vecinos de acuerdo con las longitudes de instalación como se muestra en la [Tabla 1-1](#).

**Tabla 1-1: Distancias de separación mínima**

| Distancia de la línea de mira de la instalación, ft (m) | Separación mínima, ft (m) |
|---|---------------------------|
| 33 (10)   | 3,3 (1)                   |
| 66 (20)   | 5 (1,5)                   |
| 98 (30)   | 6,5 (2,5)                 |
| 131 (40)  | 11,5 (3,5)                |
| 164 (50)  | 15 (4,5)                  |
| 197 (60)  | 16,5 (5)                  |
| 230 (70)  | 20 (6)                    |
| 262 (80)  | 23 (7)                    |
| 295 (90)  | 26 (8)                    |
| 328 (100)   | 28 (8,5)                  |
| 361 (110)   | 29,5 (9)                  |
| 394 (120)   | 33 (10)                   |
| 427 (130)   | 34,5 (10,5)               |
| 459 (140)   | 38 (11,5)                 |
| 492 (150)   | 42,5 (13)                 |
| 525 (160)   | 47,5 (14,5)               |

**Tabla 1-1: Distancias de separación mínima (continuación)**

| Distancia de la línea de mira de la instalación, ft (m) | Separación mínima, ft (m) |
|---|---------------------------|
| 558 (170)   | 49 (15)                   |
| 591 (180)   | 51 (15,5)                 |
| 623 (190)   | 52,5 (16)                 |
| 656 (200)   | 54 (16,5)                 |

### 1.1.6 Cableado

Para el cableado, utilizar conductores codificados por color o marcas o etiquetas para cables adecuadas.

- La sección transversal del cable debe estar entre 28 y 14 AWG (0,5 mm<sup>2</sup> a 2,5 mm<sup>2</sup>).
- El calibre de cable seleccionado debe basarse en la cantidad de detectores utilizados en el mismo lazo y en la distancia de la unidad de control. La cantidad máxima de conexiones de cables en un terminal es de secciones transversales de dos cables, cada una de 1 mm<sup>2</sup>.
- Para cumplir completamente con la Directiva de compatibilidad electromecánica (EMC) y proteger contra la interferencia causada por la interferencia de la frecuencia de radio (RFI) y la interferencia electromagnética (EMI), el cable al detector debe ser blindado y el detector debe estar conectado a tierra. Conectar a tierra el blindaje en el extremo del detector.

## 1.2 Preparación para la instalación

Asegurarse de que la instalación cumpla con las regulaciones locales, nacionales e internacionales y las normas según corresponda a detectores de gases y dispositivos eléctricos aprobados instalados en áreas peligrosas.

### 1.2.1 Equipo

El sistema debe incluir lo siguiente (además de la guía de inicio rápido):

**Figura 1-1: Contenido de la caja**

Kit de comisionamiento (no se muestra en la imagen)

- A. Fuente o detector (por caja)
- B. Montajes inclinados

- Unidad detectora: 935-R1F00XXXX
- Unidad de fuente: 935-TXFXXXXXX
- Dos bases de montaje inclinado (una para la fuente y otra para el detector).<sup>(1)</sup>
- Kit de comisionamiento, se puede solicitar en tres opciones:
  - Para calibración de metano
  - Para calibración de propano
  - Para calibración de etileno

El kit de comisionamiento incluye lo siguiente:

- Kit de herramientas de alineación
- Filtros de verificación de funciones
- Juego de mazo de cables manual HART®

Otros accesorios están disponibles (por solicitud del cliente):

- Kit de montaje en poste de 5 in
- Montaje en poste de 2 a 3 in
- Montaje en pared
- Cubierta protectora

(1) Si pide la fuente o el detector por separado, recibirá un montaje inclinado.



**Nota**

Consultar la *Hoja de datos del producto de Rosemount935* para conocer los números de pieza de los accesorios.

### 1.2.2 Herramientas requeridas

Usted puede instalar el detector usando herramientas y equipos comunes de uso general.

**Tabla 1-2: Herramientas**

| Herramienta                    | Función   |
|--------------------------------|---|
| Kit de alineación              | Proporciona herramientas para instalar la herramienta de alineación fina. |
| Llave hexagonal de 8 mm        | Monta el detector en el montaje inclinado.                                |
| Llave hexagonal de 3/16 in     | Alinea el detector.   |
| Llave hexagonal de 5/16 in     | Atornilla el tapón de tope de $\frac{3}{4}$ .                             |
| Destornillador plano de 4 mm   | Conecta el terminal de tierra.  |
| Destornillador plano de 2,5 mm | Conecta los cables con el bloque de terminales.                           |

## 1.3 Instrucciones de certificación

### ⚠ ADVERTENCIA

#### EXPLOSIÓN

No abrir el detector en una atmósfera inflamable, ni siquiera cuando está aislado.

- El punto de entrada del cable puede superar los 182 °F (83 °C). Tomar precauciones adecuadas al elegir el cable.
- El equipo se puede utilizar con vapores y gases inflamables con grupos de aparatos IIA e IIB + H2 T4 en el rango de la temperatura ambiente: -67 a +149 °F (-55 a +65 °C).
- Solo personal capacitado adecuadamente debe instalar el detector de acuerdo con el código de práctica correspondiente, por ejemplo, EN 60079-14: 1997.
- Solo personal capacitado adecuadamente debe revisar y dar mantenimiento a este equipo de acuerdo con el código de práctica correspondiente, por ejemplo, EN 60079-19.

- Solo personal capacitado adecuadamente debe reparar este equipo de acuerdo con el código de práctica correspondiente, por ejemplo, EN 60079-19.
- La certificación de este equipo depende de los siguientes materiales utilizados en su construcción:
  - Compartimiento: acero inoxidable 316
  - Ventanas: cristal de zafiro
  - Sellos: EPDM
- Si es probable que el equipo entre en contacto con sustancias agresivas, es su responsabilidad tomar las precauciones adecuadas para evitar que se vea afectado negativamente, asegurando así que el tipo de protección que proporciona el equipo no está comprometida.
  - Sustancias agresivas: por ejemplo, líquidos o gases ácidos que pueden atacar metales, o solventes que puedan afectar los materiales poliméricos.
  - Precauciones pertinentes: por ejemplo, revisiones regulares como parte de las inspecciones de rutina o determinación a partir de las hojas de datos de seguridad del material de que es resistente a productos químicos específicos.

## 1.4 Condiciones especiales para un uso seguro del certificado ATEX IECEX

Las dimensiones de las juntas antideflagrantes son diferentes de los valores mínimo y máximo relevantes requeridos por la Tabla 2 de IEC/EN 60079-1: 2007 para IIB + H<sub>2</sub>, como se detalla en la [Tabla 1-3](#).

**Tabla 1-3: Espacio de las juntas**

| Descripción del espacio de las juntas  | Tipo de junta | Ancho mínimo "L" en pulgadas (milímetros) | Espacio máximo "i <sub>c</sub> " en pulgadas (milímetros) |
|--|---------------|---|---|
| Sección cilíndrica de la llave de paso (ambos extremos del compartimiento de Ex d) | Cilíndrica    | 0,59 (15)                                 | 0,003 (0,08)  |
| Ventana de 1,2 in (30 mm) de diámetro instalada contra el compartimiento           | Bridada       | 0,42 (10,7)                               | 0,001 (0,02)  |
| Ventana de 1,6 in (39,5 mm) de diámetro instalada contra el compartimiento         | Bridada       | 0,39 (10)                                 | 0,001 (0,02)  |

- Los espacios, "i<sub>c</sub>", no deben ser modificados para ser mucho mayores, y los anchos, "L", no deben ser modificados para ser mucho más reducidos que los valores en la [Tabla 1-3](#).
- Las conexiones al puerto intrínsecamente seguro (I.S.) en el lado del compartimiento del detector deben realizarse usando un equipo que mantenga los niveles de protección intrínsecamente seguros.
- La Um debe instalarse de acuerdo con uno de los siguientes parámetros:
  - La Um es de 18 a 32 VCC en un sistema SELV/PELV.
  - Mediante un transformador de aislamiento de seguridad, que cumpla con los requisitos de IEC 61588-2-6 o de una norma técnicamente equivalente.
  - Conectada directamente al aparato, que cumpla con IEC 60950, IEC 61010-1 o norma técnicamente equivalente.
  - Se alimenta directamente de las celdas o las baterías.
- Si se va a utilizar el producto como dispositivo relacionado con la seguridad, se requerirá una certificación independiente que cumpla con todos los requisitos.

## 1.5 Instalación de conductos y cables

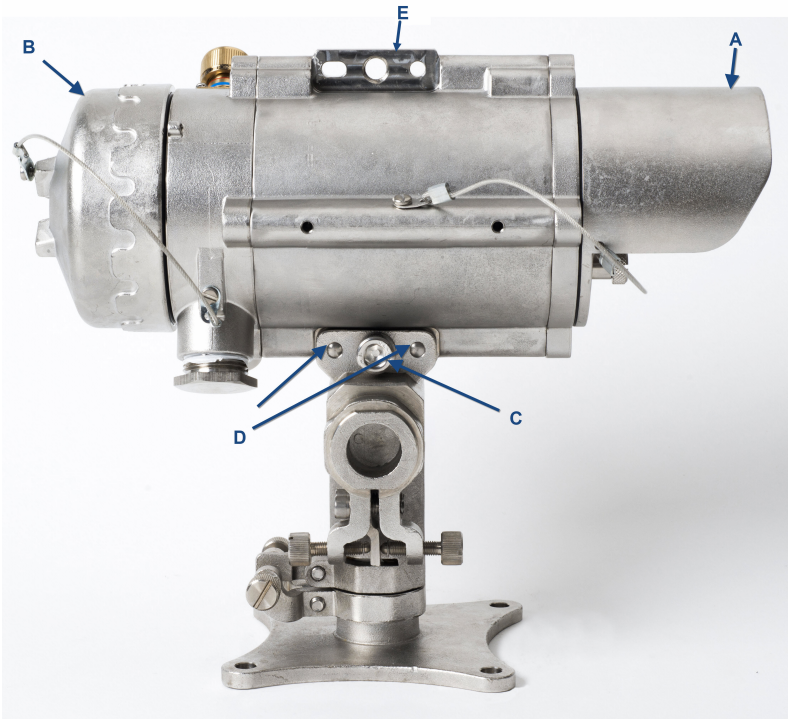
La instalación de conductos y cables debe cumplir con las siguientes pautas:

- Para evitar la condensación de agua en el detector, este se debe instalar con las entradas de los conductos/cables orientadas hacia abajo.
- Usar conductos/cables flexibles para la última parte que se conecta al detector.
- Al tirar de los cables a través de los conductos, asegurarse de que no estén enredados o tirantes. Extender los cables alrededor de 12 in (30 cm) más allá de la ubicación del detector para adaptar el cableado después de la instalación.
- Después de tirar de los cables del conductor a través de los conductos, realizar una prueba de continuidad.

## 1.6 Montaje del detector y de la fuente en el montaje inclinado

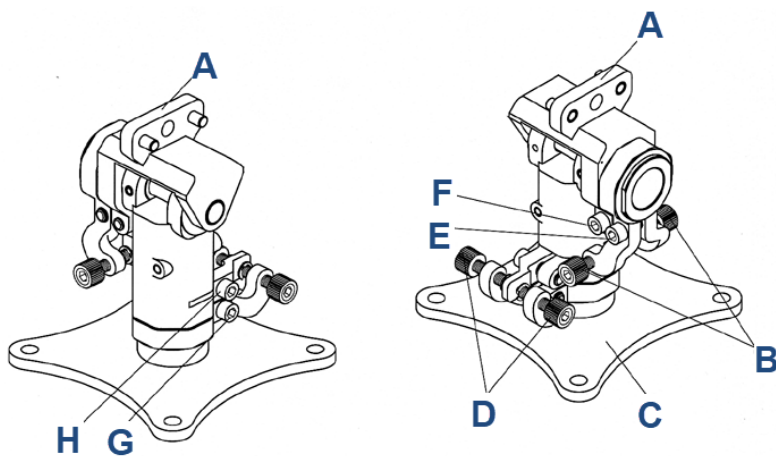
Se puede instalar el detector y la fuente de dos maneras con el mismo montaje inclinado mediante el acceso de montaje superior o inferior.

**Figura 1-2: Montaje inclinado y del detector con el acceso de montaje inferior**



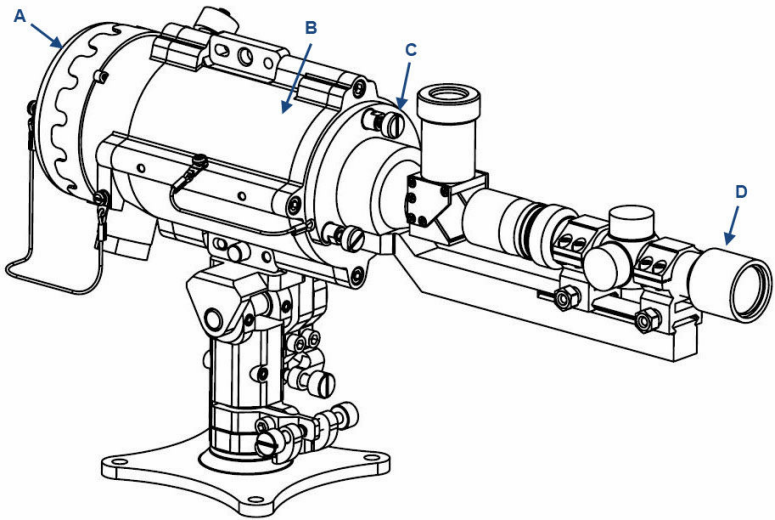
- A. *Blindaje delantero*
- B. *Cubierta trasera*
- C. *Tornillo de seguridad*
- D. *Pasador de posicionamiento*
- E. *Ubicación de montaje alternativa*

**Figura 1-3: Montaje inclinado**



- A. Placa de sujeción de detector/fuente
- B. Tornillo de alineación fina vertical
- C. Placa de sujeción de montaje inclinado
- D. Tornillo de alineación fina horizontal
- E. Tornillo de apriete de alineación aproximada vertical
- F. Tornillo de apriete de alineación fina vertical
- G. Tornillo de apriete de alineación aproximada horizontal
- H. Tornillo de apriete de alineación fina horizontal

**Figura 1-4: Conjunto de detector y montaje vertical con acceso de montaje inferior**



- A. Cubierta trasera
- B. Detector
- C. Tornillo de apriete de la herramienta de alineación
- D. Herramienta de alineación

**Tabla 1-4: Kit de montaje inclinado**

| Elemento          | Cantidad | Tipo/modelo |
|-------------------|----------|-------------|
| Montaje inclinado | 1        | N/A         |
| Tornillo          | 1        | M10 x 1,5   |
| Arandela elástica | 1        | N.º 10      |

### Requisitos previos

Antes de montar el montaje de inclinación en una superficie estable, verificar que la línea de sitio no está obstruida y que corresponde a la distancia de instalación del detector.

### Procedimiento

- Colocar la placa de sujeción de montaje inclinada en su ubicación designada y fijarla con cuatro sujetadores a través de los cuatro orificios con diámetros de 0,3 in (8,5 mm).

## DARSE CUENTA

Omitir este paso si el montaje inclinado ya está instalado.

Para quitar el detector con fines de mantenimiento no es necesario quitar el montaje inclinado.

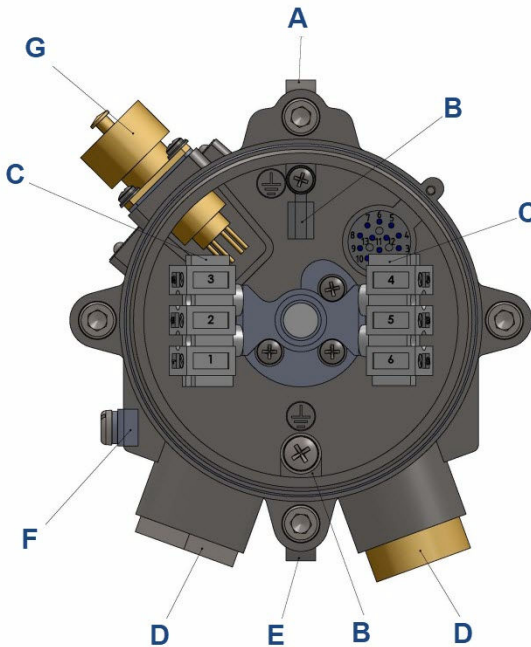
2. Colocar el detector con las entradas del conducto/cable orientadas hacia abajo en la placa de sujeción del detector del montaje inclinado.
3. Fijar el detector con tornillos de 1,5 M10 con arandelas de resorte M10.
4. Fijar el detector en el montaje inclinado utilizando la llave hexagonal número 7 para tornillos M10 x 1,5.
5. Repetir los pasos del [Paso 1](#) al [Paso 4](#) para instalar la fuente.

### 1.7 Detector de cables

Para instalar el cableado del detector:



**Figura 1-5: Detector con cubierta extraída**



- A. Carcasa
- B. Conexión a tierra interna
- C. Tablero de terminales
- D. Conducto de entrada
- E. Placa de sujeción del detector
- F. Terminal de conexión a tierra
- G. Conexión al comunicador de campo

### Procedimiento

1. Liberar el tornillo seguro de la tapa trasera y abrir la tapa trasera del detector.
2. Extraer el tapón protector instalado en el conducto del detector/ entrada del cable.
3. Tirar de los cables a través de la entrada del detector.
4. Usar una National Pipe Thread (NPT) de  $\frac{3}{4}$  in-14 o un prensaestopas de la conexión/cable del conducto a prueba de explosión M25 x 1,5 para montar el conducto de prueba de cable/explosión al detector.
5. Conectar los cables a los terminales requeridos según el diagrama de cableado.

Consultar [Configuraciones de cableado](#).

6. Conectar el cable de conexión a tierra al tornillo de tierra fuera del detector.

El detector debe tener una conexión adecuada al terminal de conexión a tierra.

7. Colocar y fijar la tapa del detector atornillando la cubierta y fijando la protección mediante el tornillo seguro.

## 1.8 Cableado a los terminales del detector

El detector tiene seis terminales de cableado. [Tabla 1-5](#) describe la función de cada terminal eléctrica del detector.

**Tabla 1-5: Opciones de cableado**

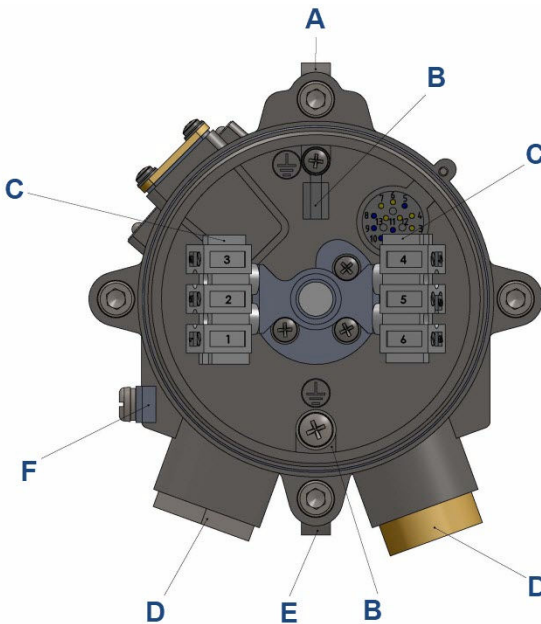
| Número de terminal | Función              |
|--------------------|----------------------|
| 1                  | Alimentación +24 VCC |
| 2                  | Retorno -24 VCC      |
| 3                  | 0-20 mA (entrada)    |
| 4                  | 0-20 mA (salida)     |
| 5                  | RS-485 (+)           |
| 6                  | RS-485 (-)           |

## 1.9 Cableado de la fuente de destello

### 1.9.1 Instalación del cableado de la fuente de destello

Para instalar el cableado:

**Figura 1-6: Fuente con la cubierta extraída**



- A. Carcasa
- B. Conexión a tierra interna
- C. Tablero de terminales
- D. Conducto de entrada
- E. Placa de sujeción del detector
- F. Terminal de conexión a tierra

### Procedimiento

1. Liberar el perno del tornillo trasero y abrir la cubierta trasera de la fuente.
2. Extraer el tapón protector instalado en el conducto de la fuente/ entrada del cable y tirar de los cables a través de la entrada de la fuente.
3. Usar una National Pipe Thread (NPT) de  $\frac{3}{4}$  in-14 o un prensaestopas de la conexión/cable del conducto a prueba de explosión M25 x 1,5 para montar el conducto de prueba de cable/explosión al detector.
4. Conectar los cables a los terminales requeridos según el diagrama de cableado.

Consultar la [Cableado a los terminales de la fuente](#) y la [Configuraciones de cableado](#).

5. Conectar el cable de conexión a tierra al tornillo de tierra fuera del detector.  
La fuente debe estar bien conectada a tierra.
6. Colocar y fijar la cubierta trasera de la fuente atornillando la cubierta y fijando el perno del tornillo posterior.

### 1.9.2 Cableado a los terminales de la fuente

La fuente contiene seis terminales de cableado.

**Tabla 1-6: Opciones de cableado de la fuente de destello**

| Número de terminal | Función              |
|--------------------|----------------------|
| 1                  | Alimentación +24 VCC |
| 2                  | Retorno -24 VCC      |
| 3                  | No se utiliza        |
| 4                  | No se utiliza        |
| 5                  | RS-485 (+)           |
| 6                  | RS-485 (-)           |

## 1.10 Alineación del detector

Usar la herramienta de alineación para realizar una alineación completa.

Alinear el detector en dos etapas: alineación aproximada y alineación fina.

La herramienta de alineación incluye un periscopio que consiste en un prisma y un ocular, ubicado verticalmente con respecto al conjunto de la herramienta de alineación. Esto permite ver la unidad opuesta perpendicularmente a la alineación cuando no es posible acceder desde la parte posterior de la unidad. Para instalaciones donde es posible el acceso posterior, no es necesario instalar el periscopio. En este caso, se puede quitar la unidad liberando el tornillo sujetador del periscopio.

### DARSE CUENTA

Antes de instalar la herramienta de alineación, verificar que la herramienta de alineación y el montaje de la mira no estén sucios para garantizar una alineación adecuada de acuerdo con la calibración de fábrica.

No se debe intentar cambiar ninguna calibración de fábrica en la herramienta de alineación o su montaje.

Para alinear el detector (consultar [Figura 1-3](#) y [Figura 1-4](#)):

1. Asegurarse de que el detector y la fuente de destello estén instalados correctamente. [Instalación](#) proporciona instrucciones de instalación.

2. Extraer el blindaje delantero usando los dos tornillos cautivos.
3. Instalar el conjunto de la herramienta de alineación en la parte delantera del detector/de la fuente.
4. Sujetar la herramienta de alineación con tornillos de sujeción.

### 1.10.1 Alineación aproximada

#### Requisitos previos

Usar un destornillador Allen de ¼ in para todos los tornillos de alineación.

#### Procedimiento

1. Aflojar los tornillos de fijación horizontales.
2. Orientar la fuente aproximadamente de manera horizontal hacia el detector.
3. Apretar el tornillo de fijación horizontal adyacente a la placa.
4. Aflojar los tornillos de fijación verticales.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

Si el detector no se sostiene correctamente al aflojar los tornillos de fijación, se puede caer y dañarse.

Apoyar el detector al aflojar los tornillos de fijación verticales.

5. Orientar la fuente aproximadamente de manera vertical hacia el detector.
6. Apretar el tornillo de fijación vertical externo.
7. Repetir este proceso para el detector.

### 1.10.2 Alineación fina

Consultar la [Figura 1-4](#) para ver el detector con la herramienta de alineación instalada.

#### Procedimiento

1. Quitar el blindaje delantero y montar la herramienta de alineación en la parte delantera de la fuente con tres tornillos.  
La herramienta de alineación se suministra en el kit de comisionamiento.
2. Orientar la fuente hacia el detector dentro del acceso horizontal.
3. Orientar la herramienta de alineación al centro de la ventana frontal del detector o la fuente.
4. Apretar el tornillo de fijación horizontal externo.

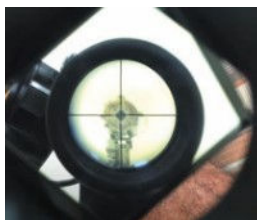
5. Orientar el eje vertical.
6. Apretar el tornillo de fijación vertical interno.
7. Asegurarse de que la cruz de la herramienta de alineación esté orientada hacia el detector y la fuente al centro de la ventana.
8. Repetir desde el [Paso 2](#) al [Paso 7](#) para alinear el detector.
9. Quitar la herramienta de alineación.
10. Instalar el blindaje delantero.

### Qué hacer a continuación

Una vez que se haya completado la alineación fina tanto en la fuente como en el detector, se puede activar la alimentación.

---

### Figura 1-7: Vista a través de la herramienta de alineación



## 2 Funcionamiento

### 2.1 Medidas de seguridad

Después de encenderlo, el detector requiere una atención mínima para funcionar correctamente, pero se debe tener en cuenta lo siguiente:

#### ▲ ADVERTENCIA

Seguir las instrucciones de este documento; consultar los planos y las especificaciones emitidas por el fabricante.

#### ▲ ADVERTENCIA

No abrir la carcasa del detector/de la fuente mientras está energizado.

#### ▲ ADVERTENCIA

Desconectar los dispositivos externos, como los sistemas de extintor automático antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.

### 2.2 Encendido

#### ▲ ADVERTENCIA

Antes de hacer funcionar o de realizar mantenimiento en el detector, seguir [Medidas de seguridad](#).

#### Procedimiento

1. Asegurarse de que la fuente y el detector estén conectados a la fuente de alimentación.
2. Asegurarse de que el medidor de cableado de 4-20 mA esté conectado al detector.
3. Encender el sistema de 18 a 32 VCC.

Después de 60 segundos, el medidor actual indica 4 mA.

#### Qué hacer a continuación

Después de encenderlo, calibrar el cero del sistema. Consultar [Calibración de ajuste del cero](#).

## 2.3 Verificación de la señal

Usar un comunicador de campo RS-485 o HART® para verificar la señal de acuerdo con [Tabla 2-1](#).

**Figura 2-1: Indicación de diodo emisor de luz (LED) antes de la calibración del cero**



1. Verificar la indicación del LED.
2. Utilizar Winhost o HART® para verificar los parámetros de instalación.

### 2.3.1 Valores de limitación de señal

**Tabla 2-1: Límites de los canales de mantenimiento**

| Canal                           | Distancia de instalación                          |                |                |
|---------------------------------|---|----------------|----------------|
|                                 | Mínima  | Media          | Máxima         |
| Referencia                      | 1 V ganancia 1                                    | 1 V ganancia 2 | 1 V ganancia 5 |
| Señal                           | 1 V ganancia 1                                    | 1 V ganancia 2 | 1 V ganancia 5 |
| Proporción                      | 0,6 - 1,4   | 0,6 - 1,4      | 0,6 - 1,4      |
| NQRat                           | 0,98 - 1,02                                       |                |                |
| Límite explosivo inferior (LEL) | 0 LEL x m   |                |                |
| Temperatura                     | Hasta 25 °C por encima de la temperatura ambiente |                |                |
| Voltaje                         | 32 VCC > V > 18 VCC                               |                |                |

#### Nota

La información de instalación se refiere a la distancia de instalación.

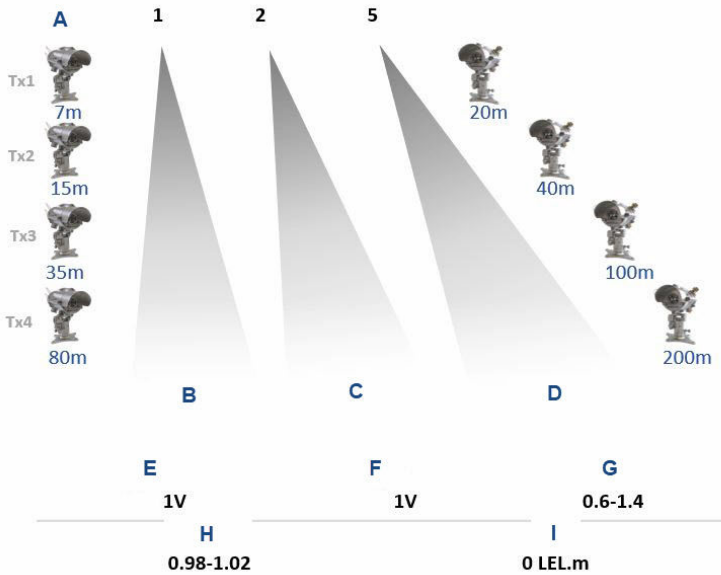
**Mínima** La distancia mínima, como se define de acuerdo con el número de modelo.

**Media** La mitad de la distancia máxima, como se define de acuerdo con el número de modelo.



**Máxima** La distancia máxima, como se define de acuerdo con el número de modelo.

**Figura 2-2: Límites de los canales de mantenimiento**



- A. Ganancia máxima
- B. Rango mínimo
- C. Rango promedio
- D. Rango máximo
- E. Referencia mínima
- F. Señal mínima
- G. Proporción
- H. Proporción NQ
- I. LEL

## 2.4 Calibración de ajuste del cero

### Requisitos previos

Calibrar el cero después de cualquiera de los siguientes casos:

- Instalación
- Realineación

- Limpieza de ventana
- Cualquier cambio en la posición del detector o de la fuente

**⚠ ADVERTENCIA**

Calibrar el cero solo cuando:

- No hay gases combustibles presentes.
- Existe una ruta clara entre la fuente y el detector.
- Las condiciones climáticas son claras.

---

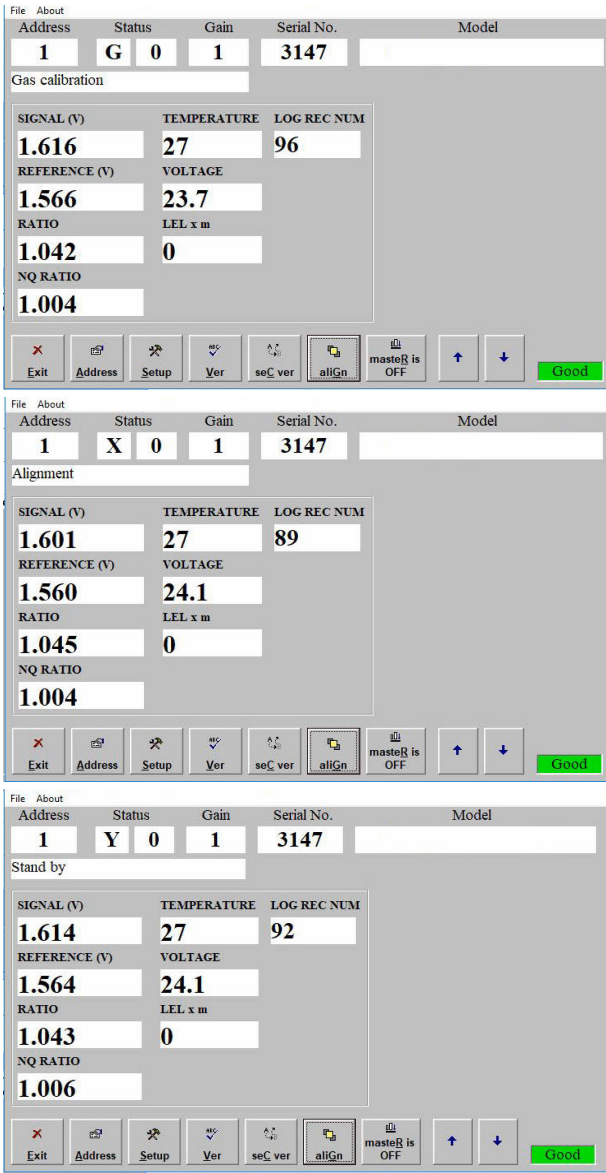
Antes de calibrar el ajuste del cero, alinear el detector con precisión.

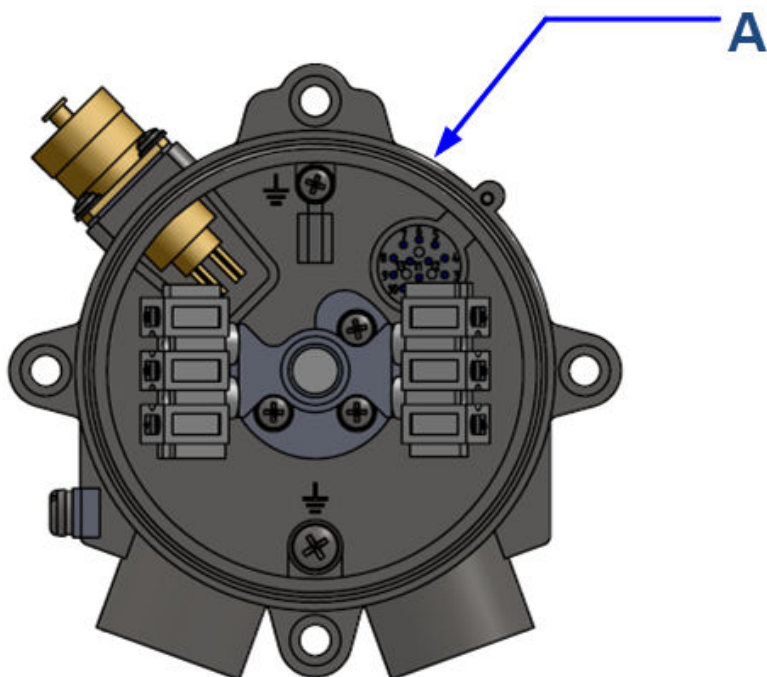
---

**Figura 2-3: Calibración de ajuste del cero con un comunicador portátil**



**Figura 2-4: Pantallas que se muestran cuando se calibra el ajuste del cero con el software Winhost®**



**Figura 2-5: Selector de modo magnético**

---

**A. Magneto**

---

Para cambiar de cada posición (**Paso 1** al **Paso 3**), usar Winhost, HART® o RS-485 o mover el selector de modo magnético por encima del interruptor magnético (consultar la [Figura 2-5](#)).

**Procedimiento**

1. Cambiar del modo Normal al modo Alignment (Alineación).
2. Cambiar del modo Alignment (Alineación) al modo Standby (En espera).
3. Cambiar del modo Standby (En espera) al modo Zero Calibration (Calibración del cero).  
La salida de 0-20 mA ahora debe estar en 1 mA.
4. Esperar hasta 60 segundos hasta que cambie al modo Normal.  
La lectura del detector ahora está establecida en Normal. La salida de 0-20 mA ahora debe indicar 4 mA.

### Qué hacer a continuación

Una vez completada la calibración del cero, consultar [Valores de limitación de señal](#) para verificar los parámetros de instalación.

## 2.5 Usar los filtros de verificación para validar la configuración

### Procedimiento

1. Colocar el filtro de verificación de nivel de advertencia en el detector como se indica.

Los filtros de verificación se proporcionan en el kit de comisionamiento.

**Figura 2-6: Detector con filtro de verificación instalado**



2. Comprobar que la lectura del detector esté dentro del rango especificado en el certificado de prueba de aceptación de fábrica (FAT).
3. Repetir [Paso 1](#) y [Paso 2](#) con el filtro de la alarma.
4. Quitar todos los filtros y esperar entre 30 y 60 segundos. Luego, verificar que el detector regrese al estado normal (el diodo emisor de luz [LED] es verde y parpadea y la salida es 4 mA).

## 3 Certificaciones del producto

El Rosemount 935 de ruta abierta está aprobado para las siguientes certificaciones:

- ATEX, IECEx
- FM/FMC
- SIL-2
- Prueba funcional según FM6325 y EN60079-20-4

### 3.1 ATEX e IECEx

El Rosemount 935 está aprobado según:

Ex II 2 (2) G D

Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H<sub>2</sub> T4 Gb

Ex tb [ib Db] IIIC T135 °C Db

Ta = de -55 °C a +65 °C

### 3.2 FM/FMC

El Rosemount 935 está aprobado para la prueba de explosión de acuerdo con FM/FMC según:

- Clase I, div. 1 grupos B, C y D, T6 -50 °C ≤ T<sub>a</sub> ≤ 65 °C
- A prueba de ignición por polvos - Clase II/III div. 1, grupos E, F y G
- Protección de ingreso - IP66 e IP68, NEMA® 250 Tipo 6P

### 3.3 SIL-2

El Rosemount 935 está aprobado por TUV para los requisitos de SIL-2 según IEC61508.

La condición de alerta según SIL-2 puede ser implementada por señal de alerta por medio del lazo de electricidad de 0-20 mA.

Para obtener más detalles y recomendaciones sobre la configuración, instalación, funcionamiento y mantenimiento, consultar las características de SIL-2 y el informe de TUV número 968/EZ619.00/13.

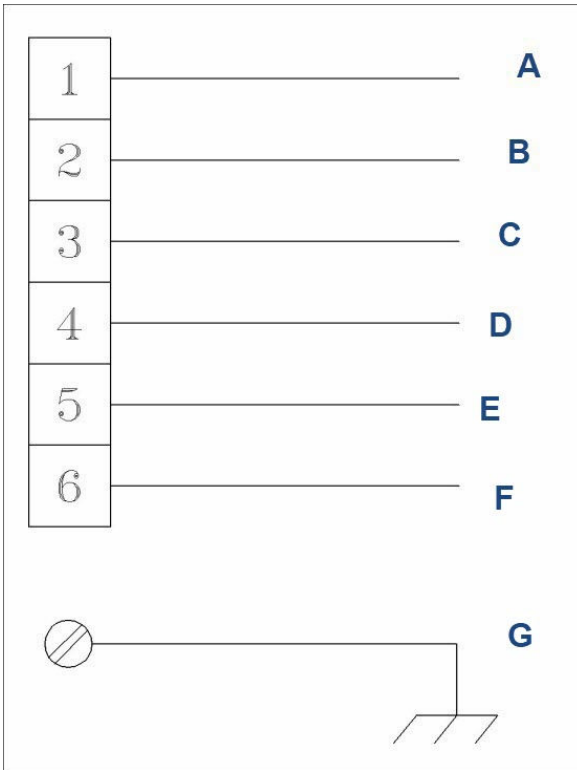
### 3.4 Aprobación funcional

El Rosemount 935 se aprobó funcionalmente según FM6325.

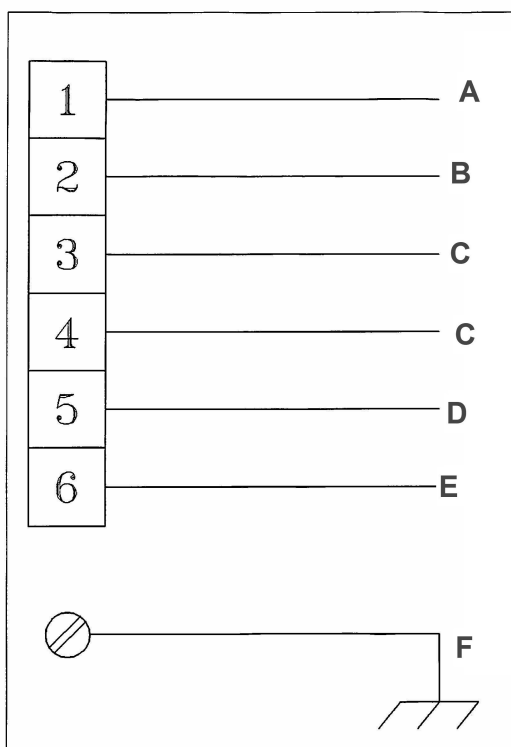
El Rosemount 935 ha sido probado funcionalmente por FM según EN60079-29-4.

## A Configuraciones de cableado

**Figura A-1: Terminal del cableado del detector**



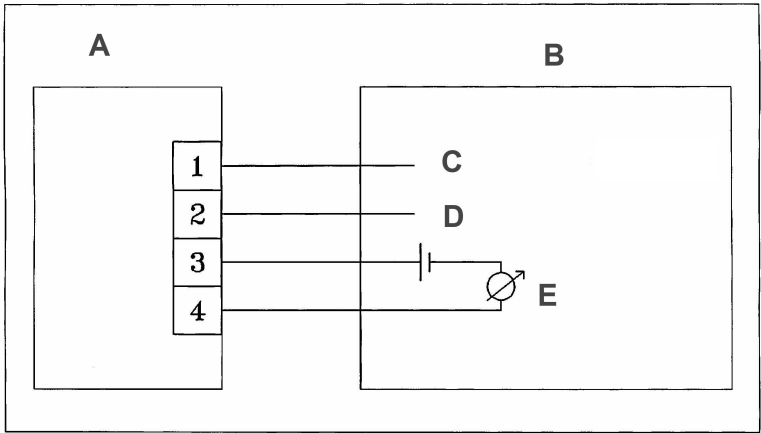
- A. Alimentación (+)  
de 18 a 32 VCC
- B. Retorno (-)
- C. 0-20 mA (entrada)
- D. 0-20 mA (salida)
- E. RS-485 (+)
- F. RS-485 (-)
- G. Conexión a tierra

**Figura A-2: Terminal del cableado de la fuente**

- A. Alimentación (+)  
de 18 a 32 VCC
- B. Retorno (-)
- C. No se utiliza
- D. RS-485 (+)
- E. RS-485 (-)
- F. Conexión a tierra

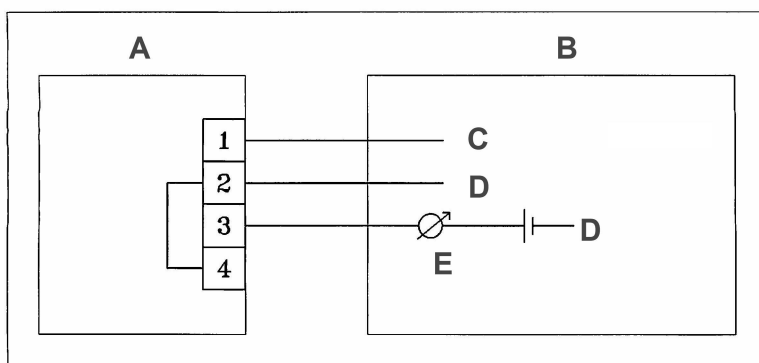


**Figura A-3: Sumidero de 0-20 mA 4 cables**



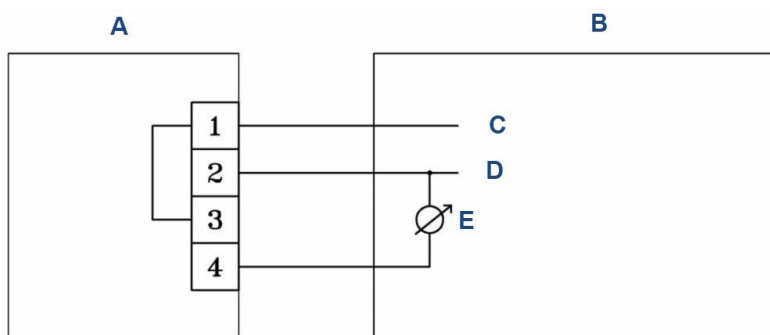
- A. Detector
- B. Controlador
- C. Alimentación de entrada: 18-32 VCC
- D. Retorno
- E. Medidor de 0-20 mA

**Figura A-4: Sumidero no aislado de 0-20 mA 3 cables**



- A. Detector
- B. Controlador
- C. Alimentación de entrada: 18-32 VCC
- D. Retorno
- E. Medidor de 0-20 mA

**Figura A-5: Fuente de 0-20 mA 3 cables**



- A. Detector
- B. Controlador
- C. Alimentación de entrada: 18-32 VCC
- D. Retorno
- E. Medidor de 0-20 mA

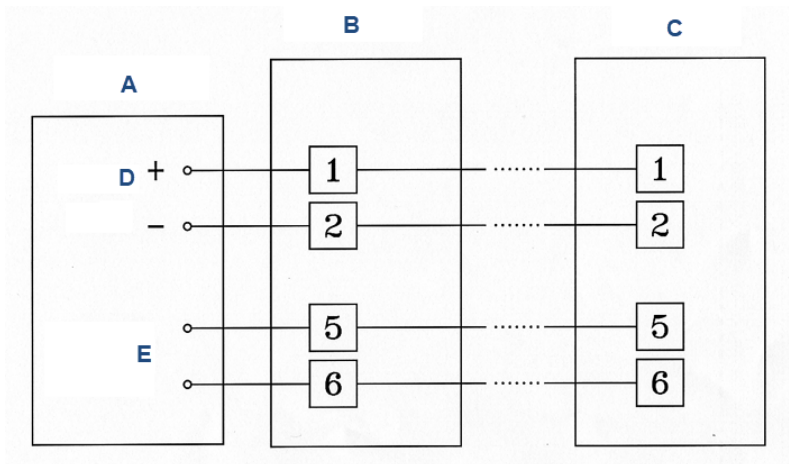
## A.1 Red de comunicación RS-485

Mediante el uso de la capacidad de red RS-485 del detector Rosemount 935 y software adicional, es posible conectar hasta 32 detectores en un sistema direccionable con cuatro cables solamente (dos para alimentación y dos para comunicación).

Utilizando repetidores, la cantidad de detectores puede ser mucho mayor (32 detectores para cada repetidor), hasta 247 en los mismos cuatro cables. Cuando se usa la red RS-485, es posible leer el estado del detector (falla, advertencia y alarma).

Para obtener más información, consultar a Emerson.

**Figura A-6: Conexión de red RS-485 para la opción de cableado 3**



- A. Controlador
- B. Primer detector
- C. Último detector
- D. Fuente de alimentación
- E. Puerto de la computadora RS-485



## B Declaración de conformidad

**ROSEMOUNT™**

EU\_R421K

### Declaración de conformidad de la UE

Nosotros, en Rosemount Inc., 6021 Innovation Blvd, Shakopee, MN 55379, Estados Unidos, declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que el producto enumerado a continuación cumple con el certificado de examen tipo EC y con las siguientes directivas mediante la aplicación de las normas de la lista:

#### Detector de gases combustibles de ruta abierta 935

|   |  |
|---|--|
| N.º de lote:                                      | <N.º de lote>  |
| N.º de modelo:                                    | <N.º de modelo>  |
| SIRA 16ATEX1224X                                  |  |
|   | Ex II 2 (2) G D<br>Ex db eb ib [ib Gb] IIB + H2 T4 Gb<br>Ex tb IIIC T135 °C Db<br>TA = -55 °C a +65 °C |
| Emitido por el organismo notificado:              | CSA Group Netherlands B.V.<br>Utrechtseweg 310 (B42), 6812AR ARNHEM, Países Bajos 2813                 |
| Control de calidad<br>Producción de garantía por: | SGS FIMKO OY, P.O. Box 30 (Särkiniementie 3), 00211 Helsinki, Finlandia 0598                           |

| Disposiciones de la directiva |                | Número y fecha de emisión de la norma   |
|-------------------------------|----------------|---|
| 2014/34/EU                    | Directiva ATEX | EN 60079-0:2012+A11:2013,<br>EN 60079-1:2014, EN 60079-7:2015,<br>EN 60079-28:2015,<br>EN 60079-11:2012, EN 60079-31:2014 |
| 2014/30/EU                    | Directiva EMC  | EN 50270:2015   |
| 2011/65/EU                    | Directiva RoHS | EN 61000-6-3:2006 + AMD1:2010<br>EN50581:2012   |

Aprobado por



Fecha:

8 de enero de 2021

6021 Innovation Blvd, Shakopee, MN 55379, EE. UU. | Teléfono: +1 (866) 347-3427, +1 (952) 906-8888 |  
Sitio web: [www.emerson.com](http://www.emerson.com); correo electrónico: [Safety.CSC@Emerson.com](mailto:Safety.CSC@Emerson.com)







Guía de inicio rápido  
00825-0109-4035, Rev. AA  
Abril 2021

Para obtener más información: [www.emerson.com](http://www.emerson.com)

©2021 Emerson. Todos los derechos reservados.

El documento de Términos y condiciones de venta de Emerson está disponible a pedido. El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co. Rosemount es una marca que pertenece a una de las familias de compañías de Emerson. Todas las demás marcas son de sus respectivos propietarios.