



**GENERAL MONITORS**

# **Modelo FL4000H**

Detector de llamas  
por infrarrojos multiespectro



La información y los datos técnicos indicados en este documento deben utilizarse y difundirse únicamente para los fines y en la medida autorizados específicamente por escrito por General Monitors.

**Manual de instrucciones      07-13**

General Monitors se reserva el derecho a modificar, sin notificación previa, especificaciones y diseños publicados.

MANFL4000NH

**Referencia**  
**Versión**

**MANFL4000NH**  
**J/07-13**

Esta página se ha dejado en blanco de forma intencionada

# Índice

<b>MODELO FL4000H .....</b>	<b>1</b>
<b>DETECTOR DE LLAMAS .....</b>	<b>1</b>
<b>POR INFRARROJOS MULTIESPECTRO .....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>GUÍA RÁPIDA .....</b>	<b>VII</b>
Montaje y cableado del detector .....	vii
Aplicación de corriente al detector .....	ix
Verificación del detector utilizando una lámpara de prueba .....	x
<b>ACERCA DE ESTE MANUAL.....</b>	<b>X</b>
Convenciones de formato .....	x
Otras fuentes de ayuda.....	x
<b>1.0 ANTES DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 Verificación de la integridad del sistema.....	12
1.2 Puesta en funcionamiento de sistemas de seguridad .....	12
1.3 Advertencias especiales .....	12
1.4 Glosario de términos .....	13
<b>2.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO.....</b>	<b>15</b>
2.1 Descripción general .....	15
2.2 Características y ventajas .....	15
2.3 Aplicaciones .....	16
2.4 Principio de funcionamiento .....	16
<b>3.0 INSTALACIÓN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Desembalaje del equipo.....	22
3.2 Herramientas necesarias .....	22
3.3 Directrices para la ubicación de detector .....	23
3.4 Procedimiento de cableado de campo.....	27
3.5 Montaje e instalación del detector .....	28
3.6 Conexiones de bornes .....	30
3.7 Opciones seleccionables mediante interruptor .....	37
3.8 Encendido del FL4000H.....	39
3.9 Encendido de la toma a tierra de las líneas de prueba y de reinicio de relés .....	39
<b>4.0 INTERFAZ DE MODBUS .....</b>	<b>40</b>
4.1 Introducción.....	40
4.2 Dirección de esclavo de comunicación.....	40
4.3 Velocidad en baudios.....	40
4.4 Formato de datos .....	40



4.5	Códigos de funciones soportados.....	41
4.6	Protocolo de estado de lectura de Modbus (consulta / respuesta) .....	41
4.7	Protocolo de comando de escritura de Modbus (consulta / respuesta) .....	42
4.8	Respuestas de excepción y códigos de excepción .....	43
4.9	Ubicaciones de registro de comandos.....	45
4.10	Detalles de registro de comandos .....	50
<b>5.0</b>	<b>MANTENIMIENTO.....</b>	<b>62</b>
5.1	Mantenimiento general.....	62
5.2	Limpieza de la mirilla de zafiro.....	62
5.3	Comprobación de sensibilidad.....	63
5.4	Almacenamiento .....	63
<b>6.0</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....</b>	<b>64</b>
6.1	Tabla de resolución de problemas.....	64
6.2	Montaje final.....	65
<b>7.0</b>	<b>SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE.....</b>	<b>66</b>
7.1	Oficinas de General Monitors .....	66
7.2	Otras fuentes de ayuda.....	66
<b>8.0</b>	<b>ANEXO .....</b>	<b>67</b>
8.1	Garantía .....	67
8.2	Especificaciones .....	67
8.3	Información reguladora .....	70
8.4	Respuesta a falsos estímulos .....	71
8.5	Repuestos y accesorios .....	73
<b>9.0</b>	<b>ANEXO A .....</b>	<b>75</b>

# Índice de imágenes

Figura 1: Carcasa del FL4000H .....	vii
Figura 2: Instrucciones de montaje .....	viii
Figura 3: Conjunto de montaje mural .....	viii
Figura 4: Conjunto de soporte .....	ix
Figura 5: Terminales de campo de cableado para sistemas de alarma antiincendio .....	ix
Figura 6: Vista frontal del FL4000H .....	15
Figura 7: Opción de parpadeo de la lámpara de prueba (autodetección).....	20
Figura 8: Opciones de puesta a tierra del cable de prueba o comando de Modbus .....	21
Figura 9: FOV horizontal, <i>n</i> -heptano, alta sensibilidad. ....	24
Figura 10: FOV horizontal, <i>n</i> -heptano, sensibilidad media. ....	24
Figura 11: FOV horizontal, <i>n</i> -heptano, baja sensibilidad. ....	25
Figura 12: FOV vertical, <i>n</i> -heptano, alta sensibilidad.....	25
Figura 13: FOV vertical, <i>n</i> -heptano, sensibilidad media.....	26
Figura 14: FOV vertical, <i>n</i> -heptano, baja sensibilidad.....	26
Figura 15: Carcasa del FL4000H .....	27
Figura 16: Montaje e instalación del detector.....	29
Figura 17: Plano acotado .....	30
Figura 18: Longitudes de pelado de cable .....	30
Figura 19: Carcasa base y regletas de bornes .....	31
Figura 20: Conexiones de bornes .....	32
Figura 21: Contactos de relé .....	33
Figura 22: Diagrama de cableado: reinicio de relés, modo de prueba y prueba de alarma .....	35
Figura 23: Ubicación del interruptor DIP .....	38
Figura 24: Registro de comandos .....	52
Figura 25: Componentes ópticos que deben limpiarse .....	62
Figura 26: Vista en sección transversal del FL4000H.....	65
Figura 27: Placa funcional ubicada debajo del conjunto de la lámpara TL105.....	75

## Índice de tablas

Tabla 1: Glosario de términos .....	13
Tabla 2: Ejemplo de aplicaciones industriales .....	16
Tabla 3: Secuencia de LED para cada estado operativo .....	17
Tabla 4: Herramientas necesarias.....	22
Tabla 5: Campos de visión máximos especificados con sensibilidad alta .....	23
Tabla 6: Ajustes de sensibilidad para <i>n</i> heptano.....	26
Tabla 7: Conexiones de las regletas de bornes .....	31
Tabla 8: Bornes del relé de alarma .....	32
Tabla 9: Bornes del relé de aviso .....	33
Tabla 10: Bornes del relé de fallo.....	34
Tabla 11: Borne de reinicio de alarma.....	34
Tabla 12: Borne de modo de prueba .....	34
Tabla 13: Bornes de prueba de alarma .....	35
Tabla 14: Borne de salida analógica .....	35
Tabla 15: Niveles de salida analógica .....	36
Tabla 16: Longitudes máximas de cable para entradas de $\Omega$ 250.....	36
Tabla 17: Bornes de alimentación .....	36
Tabla 18: Longitudes máximas de cable para +24 VCC .....	37
Tabla 19: Bornes de Modbus .....	37
Tabla 20: Borne de masa de la carcasa.....	37
Tabla 21: Opciones del interruptor DIP .....	39
Tabla 22: Velocidad en baudios posibles .....	40
Tabla 23: Formatos de datos posibles .....	41
Tabla 24: Solicitud de lectura de registro(s) de Modbus .....	41
Tabla 25: Respuesta de lectura de registro(s) de Modbus .....	42
Tabla 26: Solicitud de escritura de registro de Modbus .....	42
Tabla 27: Respuesta de escritura de registro de Modbus.....	43
Tabla 28: Respuesta de excepción .....	44
Tabla 29: Códigos de excepción .....	44
Tabla 30: Ubicaciones de registro de comandos .....	45
Tabla 31: Valores de modo de estado.....	51
Tabla 32: Códigos de error de Modbus .....	51
Tabla 33: Velocidad en baudios de Com1 .....	53
Tabla 34: Formatos de datos posibles .....	54
Tabla 35: Formato de tiempo de reloj de registro de eventos.....	58
Tabla 36: Tabla de resolución de problemas .....	64
Tabla 37: Ubicaciones de GM .....	66
Tabla 38: Inmunidad a falsas alarmas con alta sensibilidad .....	71
Tabla 39: Respuesta a llamas en presencia de fuentes de falsas alarmas (alta sensibilidad).....	72
Tabla 40: Lista de repuestos .....	73
Tabla 41: Inicialización del modo de prueba del detector o activación de alarmas del detector con la lámpara de prueba.....	76

## Guía rápida

### Montaje y cableado del detector

Preste especial atención a la entrada de la junta del conducto (manual de códigos eléctricos de Canadá, parte 1, apartado 18-154). Monte el detector utilizando el soporte basculante o el conjunto de soporte de montaje.

El siguiente procedimiento debería utilizarse junto con el diagrama inferior de la carcasa para desmontar el conjunto de la carcasa óptica, con el fin de realizar el cableado:

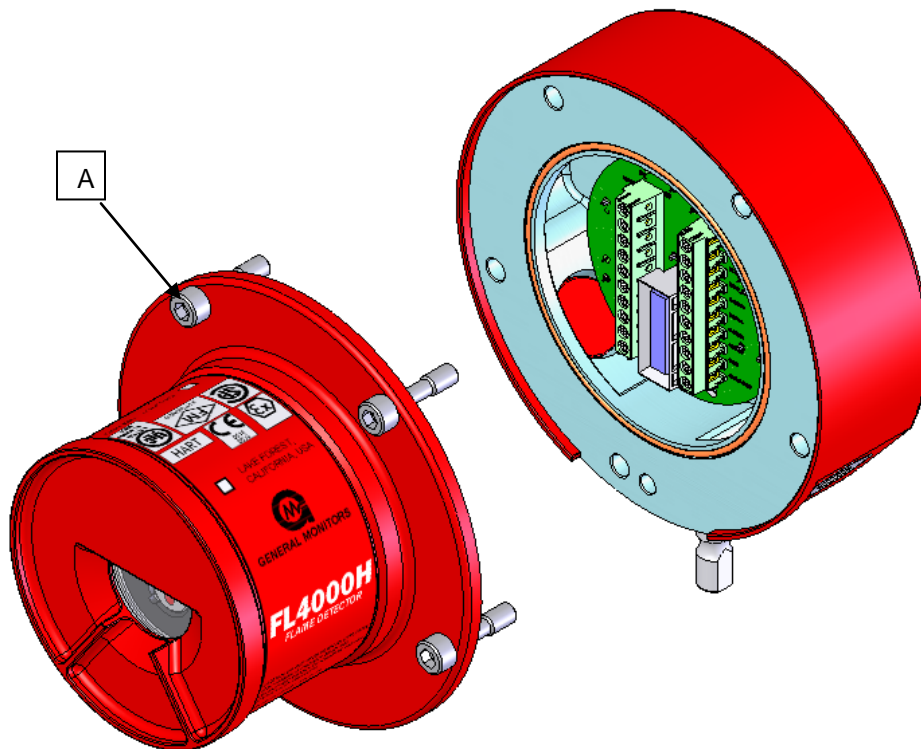


Figura 1: Carcasa del FL4000H

1. Suelte los tornillos cautivos (A) ubicados en el conjunto de la carcasa óptica.
2. Separe el conjunto de la carcasa óptica del conjunto de la carcasa base tirando de él y muévelo suavemente de lado a lado, si fuera necesario, para soltar el agarre del conector.
3. Cablee la unidad hasta la instalación eléctrica de la ubicación siguiendo el diagrama de conexión mostrado en la Figura 5.
4. Monte de nuevo la unidad siguiendo los pasos 1 y 2 en orden inverso.



**PRECAUCIÓN:** No desatornille la placa de cableado de campo del conjunto de la carcasa base para efectuar el cableado.

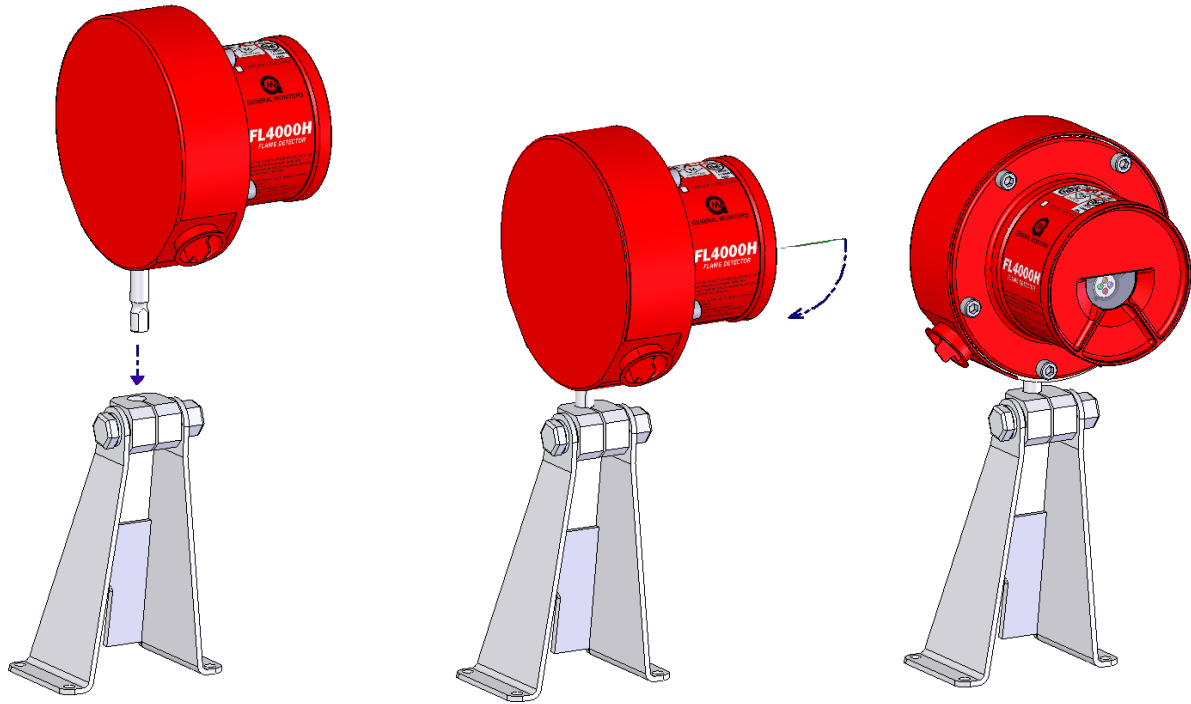


Figura 2: Instrucciones de montaje

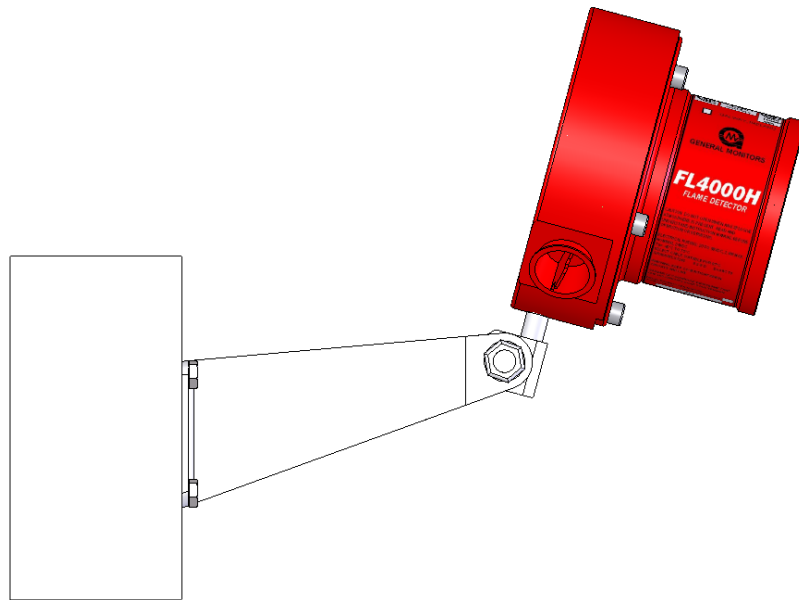
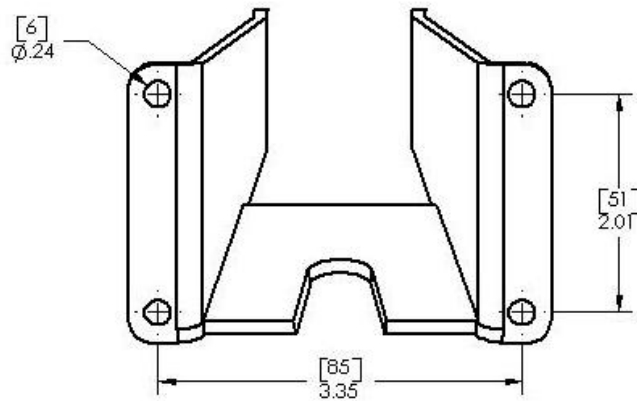
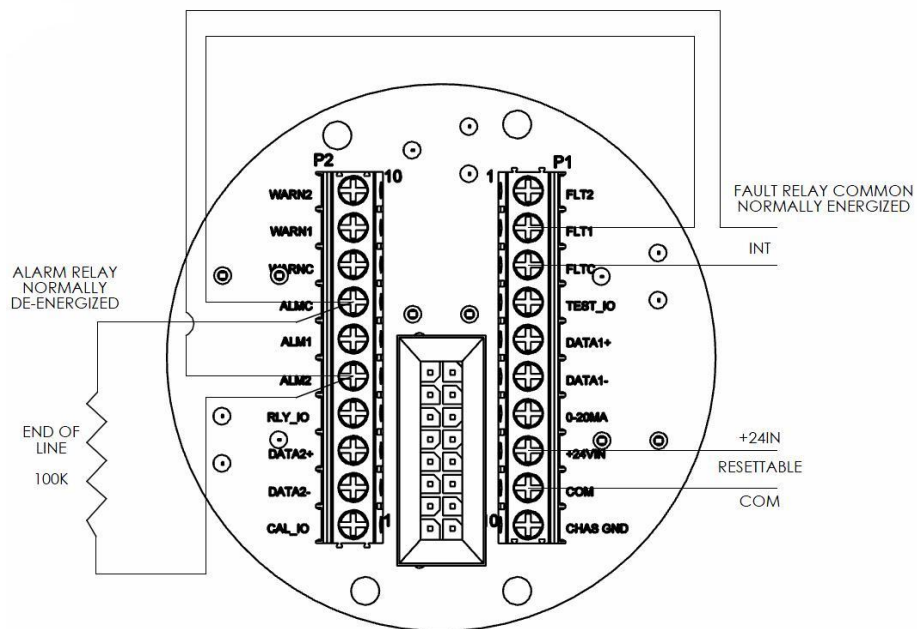


Figura 3: Conjunto de montaje mural





**Figura 4: Conjunto de soporte**



**Figura 5: Terminales de campo de cableado para sistemas de alarma antiincendio<sup>1</sup>**

## Aplicación de corriente al detector

A través de la mirilla pueden verse dos diodos luminosos (LED). Inmediatamente después de encender el detector, los dos LED comienzan a parpadear de forma alterna durante 15 segundos. A continuación, la unidad entra en el modo "Operativo". Durante el modo "Operativo", el LED verde parpadea durante 0,5 segundos cada 5 segundos.

<sup>1</sup> Recomendado por los laboratorios Underwriters' Laboratories de Canadá.

## Verificación del detector utilizando una lámpara de prueba

Verifique la integridad de su sistema utilizando una lámpara de prueba. Es posible cambiar la configuración original (p. ej., las opciones de sensibilidad y relés) según se indica en el apartado 3.7 y, a continuación, modificando los ajustes del interruptor DIP ubicado en la parte inferior de la tarjeta eléctrica (SW1).

El aparato está ahora operativo. Consulte el manual de la lámpara de prueba para obtener más información sobre las funciones principales del aparato. Si tuviera cualquier problema durante la configuración o la verificación del detector, consulte el apartado "Resolución de problemas" o llame directamente a la fábrica.

## Acerca de este manual

Este manual proporciona instrucciones para la instalación, manejo y mantenimiento del detector de llamas FL4000H de General Monitors (GM). El manual está destinado a personal de instalación, técnicos de servicio de campo, programadores de Modbus, así como a otro personal técnico involucrado en la instalación y el uso de un FL4000H.

## Convenciones de formato

En el presente manual se utilizan diversas convenciones de formato para las notas, precauciones, advertencias, menús de usuario y notaciones de Modbus. Dichas convenciones se describen a continuación.

## Notas, precauciones y advertencias

---

**NOTA:** Las notas proporcionan detalles adicionales, como condiciones excepcionales, métodos alternativos para una tarea, consejos para ahorrar tiempo y referencias a información relacionada.

---



**PRECAUCIÓN:** Estos avisos describen precauciones para evitar situaciones peligrosas que pueden dañar el equipo.



**ADVERTENCIA:** Estos avisos describen precauciones para evitar situaciones peligrosas que pueden provocar lesiones a las personas que trabajen con el equipo.

## Formatos de registro de Modbus

Los números hexadecimales se emplean en los registros de Modbus y se indican añadiendo bien "0x" delante del número o bien "h" detrás del número (ejemplo: 0x000E o 000Eh, respectivamente).

## Otras fuentes de ayuda

General Monitors proporciona una amplia documentación, libros blancos y literatura de producto para la línea completa de productos de seguridad de la empresa, muchos de los cuales pueden utilizarse en combinación con el FL4000H. Muchos de estos documentos están disponibles online en el sitio web de General Monitors <http://www.generalmonitors.com>.



### **Contactar con el Servicio de Atención al cliente**

Para obtener información del producto adicional no incluida en este manual, póngase en contacto con el Servicio de Atención al cliente de General Monitors. Consulte en el apartado 7.0 la información de contacto.

# 1.0 Antes de la instalación

## 1.1 Verificación de la integridad del sistema

El objetivo de General Monitors consiste en ayudar a la sociedad proporcionando soluciones de seguridad por medio de productos industriales destacados, servicios y sistemas que salven vidas y protejan recursos materiales frente a los riesgos que entrañan llamas, gases y vapores peligrosos.

Los productos de seguridad de General Monitors deberían manejarse con cuidado e instalarse, calibrarse y mantenerse de conformidad con los manuales de instrucciones de cada producto concreto. Para garantizar el funcionamiento con un rendimiento óptimo, General Monitors recomienda seguir los procedimientos de mantenimiento prescritos.

## 1.2 Puesta en funcionamiento de sistemas de seguridad

Antes de encender el equipo, verifique el cableado, las conexiones de los bornes y la estabilidad de los soportes de montaje de todos los equipos de seguridad fundamentales incluyendo, aunque no limitado a los siguientes componentes:

- Fuentes de alimentación
- Módulos de control
- Dispositivos de detección de campo
- Dispositivos de señalización / salida
- Accesorios conectados a dispositivos de campo y señalización

Después del primer encendido y de un período de calentamiento especificado de fábrica para el sistema de seguridad, verifique que todas las salidas de señal a los dispositivos y módulos, y desde los mismos, cumplen con las especificaciones del fabricante. La calibración inicial, la comprobación de la calibración o la verificación deberían efectuarse según las recomendaciones e instrucciones del fabricante.

Es preciso verificar el funcionamiento correcto del sistema realizando una prueba funcional completa de todos los dispositivos que forman parte del sistema de seguridad y asegurándose de que los niveles de alarma son los adecuados. Deben comprobarse a su vez posibles fallos o un funcionamiento incorrecto de los circuitos.

## 1.3 Advertencias especiales



**ADVERTENCIA:** Los gases y vapores tóxicos, combustibles e inflamables son peligrosos. Extreme la precaución en caso de darse estos peligros.

Gracias al diseño de ingeniería, al testado, a técnicas de fabricación y a un riguroso control de calidad, General Monitors suministra los sistemas de detección de llamas más precisos que existen. El usuario debe reconocer su responsabilidad de mantener el sistema de detección de llamas en estado operativo.

El FL4000H contiene componentes que pueden resultar dañados debido a la electricidad estática. Con el fin de evitar la electricidad estática, es preciso tener un cuidado especial al cablear el sistema para asegurarse de tocar solo los puntos de conexión.

El FL4000H está clasificado como producto antideflagrante (XP) para su uso en zonas peligrosas.

Deben utilizarse juntas para conductos o prensaestopas adecuados con certificación Ex d para preservar la seguridad a prueba de explosión del FL4000H y contribuir a evitar la entrada de agua o gas desde los sistemas de conductos.

Las siliconas de vulcanización a temperatura ambiente (VTA) no son barrera homologada contra la humedad. Su uso puede originar daños en los componentes internos.

Los daños en la carcasa del FL4000H, en puntos donde haya componentes internos o juntas de protección rotos, ponen en riesgo la seguridad y la capacidad de uso del dispositivo. Un FL4000H con una carcasa dañada o abierta no debe utilizarse en entornos peligrosos. Estos daños incluyen fisuras en la carcasa y roturas en cualquier componente interno o en las juntas de protección.

## 1.4 Glosario de términos

**Tabla 1: Glosario de términos**

<b>Término / abreviatura</b>	<b>Definición</b>
<b>A</b>	Amperios
<b>CA</b>	Corriente alterna
<b>RNA</b>	Red neuronal artificial
<b>AWG</b>	Calibre de cable americano
<b>Velocidad en baudios</b>	El número de cambios de nivel de señal por segundo en una línea, independientemente de la información incluida en esas señales
<b>bps</b>	Bits por segundo
<b>Blindaje de cable</b>	Cable con blindaje interbloqueado u ondulado donde es imprescindible proporcionar una puesta a tierra positiva del blindaje del cable
<b>Pantalla de cable</b>	Malla que envuelve un cable
<b>COM</b>	Puesta a tierra de CC
<b>COPM</b>	Monitorización continua de campo óptico
<b>CR</b>	Sala de control
<b>CRC</b>	Comprobación de redundancia de ciclo
<b>CC</b>	Corriente continua
<b>DCS</b>	Sistema de control distribuido
<b>Desactivado</b>	Desconectar de una fuente de alimentación
<b>DSP</b>	Procesador digital de señales
<b>EEPROM</b>	Memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente
<b>EMI</b>	Interferencia electromagnética
<b>ACTIVADO</b>	Aplicar tensión o energía
<b>FOV</b>	Campo de visión
<b>FS</b>	Escala completa
<b>GM</b>	General Monitors
<b>HART</b>	Protocolo de comunicación de transductor remoto direccionable de alta velocidad
<b>Hex</b>	Número hexadecimal
<b>E / S</b>	Entrada / salida
<b>Toma de tierra del equipo</b>	Conexión a tierra utilizando una tira de toma a tierra
<b>Enclavamiento</b>	Hace referencia a relés que permanecen en estado de "activación" incluso después de haber eliminado el estado de "activación"
<b>LED</b>	Diodo luminoso



<b>Término / abreviatura</b>	<b>Definición</b>
<b>LSB</b>	Bit menos significativo
<b>mA</b>	El término miliamperios hace referencia a 1/1000 de un amperio
<b>Maestro</b>	Controla uno o más dispositivos o procesos
<b>Modbus</b>	Estructura de mensajes maestro-esclavo
<b>N/D</b>	No disponible
<b>NC</b>	Normalmente cerrado
<b>NO</b>	Normalmente abierto
<b>Sin enclavamiento</b>	Hace referencia al reinicio de relés a su estado original una vez se ha eliminado el estado de "activación"
<b>NPT</b>	Rosca americana cónica para tubos
<b>Retorno OV</b>	Retorno de sobretensión
<b>0 VCC</b>	Puesta a tierra común de la fuente de alimentación
<b>Oxidación</b>	Combinación con oxígeno
<b>PCB</b>	Placa de circuitos impresos
<b>PLC</b>	Controlador lógico programable
<b>ppm</b>	Partes por millón
<b>RFI</b>	Interferencia de radiofrecuencia
<b>RMS</b>	Valor cuadrático medio
<b>ROM</b>	Memoria de solo lectura
<b>RTV</b>	Vulcanización a temperatura ambiente
<b>Puesta a tierra de seguridad</b>	Conectado a tierra
<b>Esclavo</b>	Uno o más dispositivos o procesos controlados por un controlador maestro
<b>SMT</b>	Tecnología de montaje superficial
<b>Valor SPAN</b>	El rango programado de partes por millón medibles
<b>SPDT</b>	Unipolar de dos posiciones
<b>SPST</b>	Unipolar de una posición
<b>TB</b>	Regleta de bornes
<b>V</b>	Voltios
<b>VCA</b>	Voltios de corriente alterna
<b>VCC</b>	Voltios de corriente continua
<b>XP</b>	Antideflagrante

## 2.0 Descripción general del producto

### 2.1 Descripción general

El FL4000H de General Monitors es un detector de llamas por infrarrojos multiespectro (MSIR) (Figura 6). El FL4000H utiliza detectores de infrarrojos (IR) novedosos y un sofisticado procesamiento de señales basado en una *red neuronal artificial* (RNA) para generar un sistema altamente inmune ante falsas alarmas originadas por la iluminación, la reflexión de la luz solar, la soldadura por arco, objetos calientes y otras fuentes de radiación. Además, el FL4000H puede ver a través de los incendios con gran cantidad de humo, como los provocados por gasóleo, goma, etc.

El FL4000H está homologado como producto antideflagrante para su uso en zonas peligrosas (apartado 8.3.2). También puede utilizarse para fines generales en aplicaciones no peligrosas.

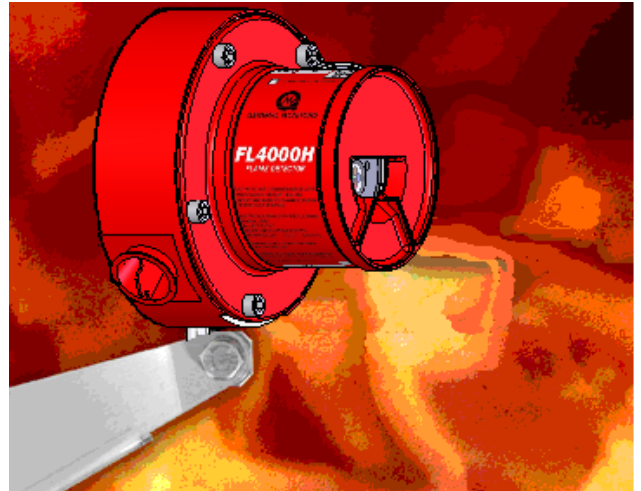


Figura 6: Vista frontal del FL4000H

### 2.2 Características y ventajas

**Alta inmunidad ante falsas alarmas:** proporciona una detección fiable de las llamas utilizando un algoritmo de procesamiento RNA propio para minimizar las falsas alarmas. Consulte el apartado 8.4 para obtener más información sobre el comportamiento del aparato en presencia de falsos estímulos.

**Campo de visión amplio (FOV):** abarca un área más amplia con una detección uniforme y sin puntos ciegos.

**Diseño modular:** que se traduce en un mantenimiento mínimo y en un menor coste total de propiedad.

**Diseño unitario compacto:** mejora la facilidad de instalación y mantenimiento.

**Monitorización continua del campo óptico (COPM):** monitoriza regularmente el campo óptico para garantizar que la mirilla no está sucia.

**Salida analógica de 0-20 mA:** transmite indicaciones de alarma y fallo a una pantalla o un ordenador remotos u otro dispositivo como, p. ej., un dispositivo de alarma, de distribución o un controlador maestro.

**Interfaz de usuario RS-485 de Modbus redundante dual (configuración estándar de FL4000H):** permite manejar el FL4000H de forma remota utilizando 2 canales redundantes. Esta interfaz posibilita al usuario realizar cambios remotos en los ajustes de alarma y de relés de aviso, borrar fallos seleccionados, borrar contadores de error, cambiar velocidades en baudios y formatos para líneas de comunicación seriales.

**Protocolo HART<sup>2</sup> (configuración opcional de HART):** el FL4000H equipado con HART es compatible con el protocolo de comunicación HART, versión 6. Utilizando este protocolo, los usuarios pueden transmitir diagnósticos, ajustes y otra información sobre el estado del dispositivo que mejore la eficiencia de la comunicación a distancia.

**NOTA:** FL4000H HART no debe utilizarse en combinación con los controladores TA402A y FL802 de General Monitors.

## 2.3 Aplicaciones

El FL4000H proporciona una detección de llamas para una amplia gama de aplicaciones, como por ejemplo:

**Tabla 2: Ejemplos de aplicaciones industriales**

<b>Industrias</b>	<b>Aplicaciones de ejemplo</b>
<b>Petróleo y gas</b>	Plataformas terrestres y marinas
<b>Tuberías de gas</b>	Edificios para compresores
<b>Aeropuertos / sector militar</b>	Hangares
<b>Turbinas de gas</b>	Carcasas para turbinas
<b>Plantas químicas</b>	Edificios para procesamiento
<b>Terminales de carga</b>	Áreas de carga y descarga de transporte por carretera
<b>Sector petroquímico</b>	Áreas de procesamiento
<b>Refinerías</b>	Depósitos de petróleo y áreas de procesamiento

## 2.4 Principio de funcionamiento

El FL4000H es un detector por infrarrojos multiespectro discriminante, que utiliza sensores de infrarrojos para diferentes longitudes de onda y características de los rayos infrarrojos. Esta combinación proporciona un sistema de detección de llamas altamente inmune ante falsas alarmas.

La red RNA clasifica las señales de salida procedentes del detector como incendio o no incendio. A continuación, la unidad genera las siguientes señales de salida:

- Señal de 0 a 20 mA (de 3,5 o 1,25 a 20 mA con protocolo HART opcional)
- Contactos de relés de AVISO inmediato
- Contactos de relés de ALARMA retardada
- Contactos de relés de FALLO
- Salida de Modbus RS-485
- Salida de Modbus RS-485 redundante

(Consulte el apartado 3.0 y el apartado 4.0 para obtener más información sobre las salidas del detector).

<sup>2</sup> HART® es una marca registrada de HART Communication Foundation



### 2.4.1 Indicadores ópticos

En la mirilla frontal del detector pueden verse dos diodos luminosos (LED). Estos LED proporcionan una indicación visual que se corresponde con las salidas del detector. Las siguientes secuencias de parpadeo de los LED indican diferentes estados operativos:

**Tabla 3: Secuencia de LED para cada estado operativo.**

N.º	Estado	Rojo	Verde	Notas
1	Conexión	0,5 s encendido	0,5 s encendido	De forma alterna durante 15 s
2	Operativo	Apagado	5 s encendido 0,5 s apagado	
3	Aviso	0,5 s encendido 0,5 s apagado	Apagado	
4	Alarma	0,2 s encendido 0,2 s apagado	Apagado	
5	Fallo de COPM	Apagado	0,5 s encendido 0,5 s apagado	
6	Tensión baja, código o datos, fallo de suma de comprobación	Apagado	0,2 s encendido 0,2 s apagado	
7	Modo de prueba activado	Apagado	0,9 s encendido 0,1 s apagado	
8	Advertencia de modo de prueba	0,5 s encendido	0,5 s encendido	De forma alterna, mientras se detecta la lámpara de prueba
9	Alarma de modo de prueba	0,2 s encendido	0,2 s encendido	De forma alterna, mientras se detecta la lámpara de prueba

### 2.4.2 Monitorización continua del campo óptico: circuitos de COPM

Una función de autocomprobación denominada Monitorización continua del campo óptico (COPM) comprueba cada 2 minutos el campo óptico, el o los detectores y los circuitos electrónicos relacionados. Si hubiera algún material sobre la superficie frontal del FL4000H que bloqueara la luz de COPM impidiendo que alcance el detector durante cuatro minutos, la unidad indicará un FALLO. Las salidas de FALLO óptico corresponden a una señal de 2,0 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada), la desactivación del relé de FALLO y una señal de salida de Modbus (RS-485). Después de un FALLO de COPM, se efectúa una comprobación de COPM cada 20 segundos. La COPM continuará realizando una comprobación cada 2 minutos solo después de retirar la obstrucción.



**PRECAUCIÓN:** Las mirillas sucias o parcialmente bloqueadas pueden reducir enormemente el campo de visión del detector y la distancia de detección.

---

**NOTA:** Puesto que el campo óptico se comprueba cada 2 minutos y precisa de dos fallos de comprobación para generar un FALLO, pueden transcurrir hasta 4 minutos antes de que la unidad detecte una obstrucción.

---

### 2.4.3 Iniciación del modo de prueba

---

**NOTA:** El FL4000H no detecta llamas durante el modo de prueba.

---

El FL4000H puede iniciar un modo de prueba especial que permite al usuario probar la respuesta de la unidad sin utilizar una fuente de llama. Una vez se ha activado el modo de prueba, la unidad no detecta llamas, pero responde a la lámpara de prueba de GM como fuente de simulación de llamas.

Existen cuatro opciones para activar el modo de prueba en el FL4000H:

1. Parpadeo de la lámpara de prueba
2. Puesta a tierra momentánea del cable de prueba<sup>3</sup>
3. Comando de Modbus
4. Comando de HART (disponible solo en configuración de HART)

Cada vez que se activa el modo de prueba y se detecta correctamente la lámpara de prueba, con independencia de la opción utilizada, el FL4000H conserva un sello de tiempo de la prueba. El sello de tiempo está disponible para el usuario a través de los registros de Modbus 0x6A, 0x6B y 0x6C.

#### 2.4.3.1 Iniciación del modo de prueba a través de la lámpara de prueba

---

**NOTA:** La secuencia de la lámpara de prueba está explicada al detalle en la Figura 7.

---

Cuando la unidad se encuentra en el modo operativo, el FL4000H reconoce la lámpara de prueba como activador para activar el modo de prueba. Durante los 5-8 segundos de parpadeo de la lámpara de prueba, el FL4000H detecta la fuente de simulación de llamas, reduce la salida analógica a 1,5 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada) y cambia el parpadeo de los LED para indicar "Modo de prueba activado", tal y como se muestra en la secuencia 7 de la Tabla 3. El ajuste del relé permanecerá en "Operativo" durante esta acción.

El parpadeo continuo subsiguiente de la lámpara de prueba en el modo de prueba habilita la siguiente secuencia de acciones:

- Después de 2 segundos en el modo de prueba (fase 2), el FL4000H señala un estado de aviso ajustando la salida analógica a 16 mA, cambiando el parpadeo de los LED para indicar "Modo de prueba en marcha", tal y como se muestra en la secuencia 8 (Tabla 3), y ajustando el relé al estado de aviso.
- Después de un retardo seleccionado por el usuario de 0 a 30<sup>4</sup> segundos (fase 3), el FL4000H señala un estado de alarma ajustando la salida analógica a 20 mA y ajustando el relé al estado de alarma. La secuencia de los LED cambia al modo de "Aviso" según se muestra en la secuencia 9 (tabla 3).

---

<sup>3</sup> Los laboratorios Underwriters' Laboratories de Canadá (ULC) no aprueban la puesta a tierra del cable de prueba como medio para activar el modo de prueba. Para los sistemas con homologación ULC, pueden utilizarse únicamente una lámpara de prueba y comandos de HART y Modbus.

<sup>4</sup> El retardo puede ajustarse a través de Modbus a cualquier valor comprendido entre 0 y 30 segundos, y a través del interruptor DIP a 0, 8, 10 o 14 segundos.

- Después de 4,25 minutos en el modo de alarma (fase 4), la unidad regresa al modo operativo descendiendo la salida analógica a 4,3 mA, restableciendo el parpadeo de los LED a "Operativo", como se indica en la secuencia 2 (Tabla 3), y ajustando el relé al estado operativo. Ahora, el FL4000H se encuentra de nuevo en estado de detección de llamas.

---

**NOTA:** Después de inicializar la prueba a través de la lámpara de prueba, el resto de comandos se ignoran hasta concluir el modo de prueba. Durante el modo de prueba, la unidad no detecta llamas. La interrupción del parpadeo de la lámpara de prueba durante más de 3 segundos finalizará la secuencia de prueba y hará que se regrese al modo operativo (fase 0).

Si un relé estuviera enclavado, debe reiniciarse manualmente a través de la línea de relés de reinicio o mediante un comando de Modbus. Existe un retardo de reinicio de 10 segundos. Después de que la unidad regrese al estado operativo desde la fase 4, espera durante 10 segundos antes de que la lámpara de prueba vuelva a la fase 1.

---

#### 2.4.3.2 Iniciación del modo de prueba mediante la puesta a tierra del cable de prueba o por medio de un comando de Modbus

---

**NOTA:** Tanto la secuencia de la puesta a tierra del cable de prueba como la secuencia del comando de Modbus están explicadas al detalle en la Figura 8.

---

La puesta a tierra momentánea de un cable de prueba o un comando de Modbus de activación del modo de prueba hacen que el FL4000H entre en el modo de prueba. La iniciación del modo de prueba se señala mediante el descenso de la salida analógica a 1,5 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada) y el parpadeo de los LED en la secuencia 7 (Tabla 3). No se precisa de la lámpara de prueba para activar el modo de prueba. Si no se utiliza la lámpara de prueba en el modo de prueba, este tiene una duración de 3 minutos.

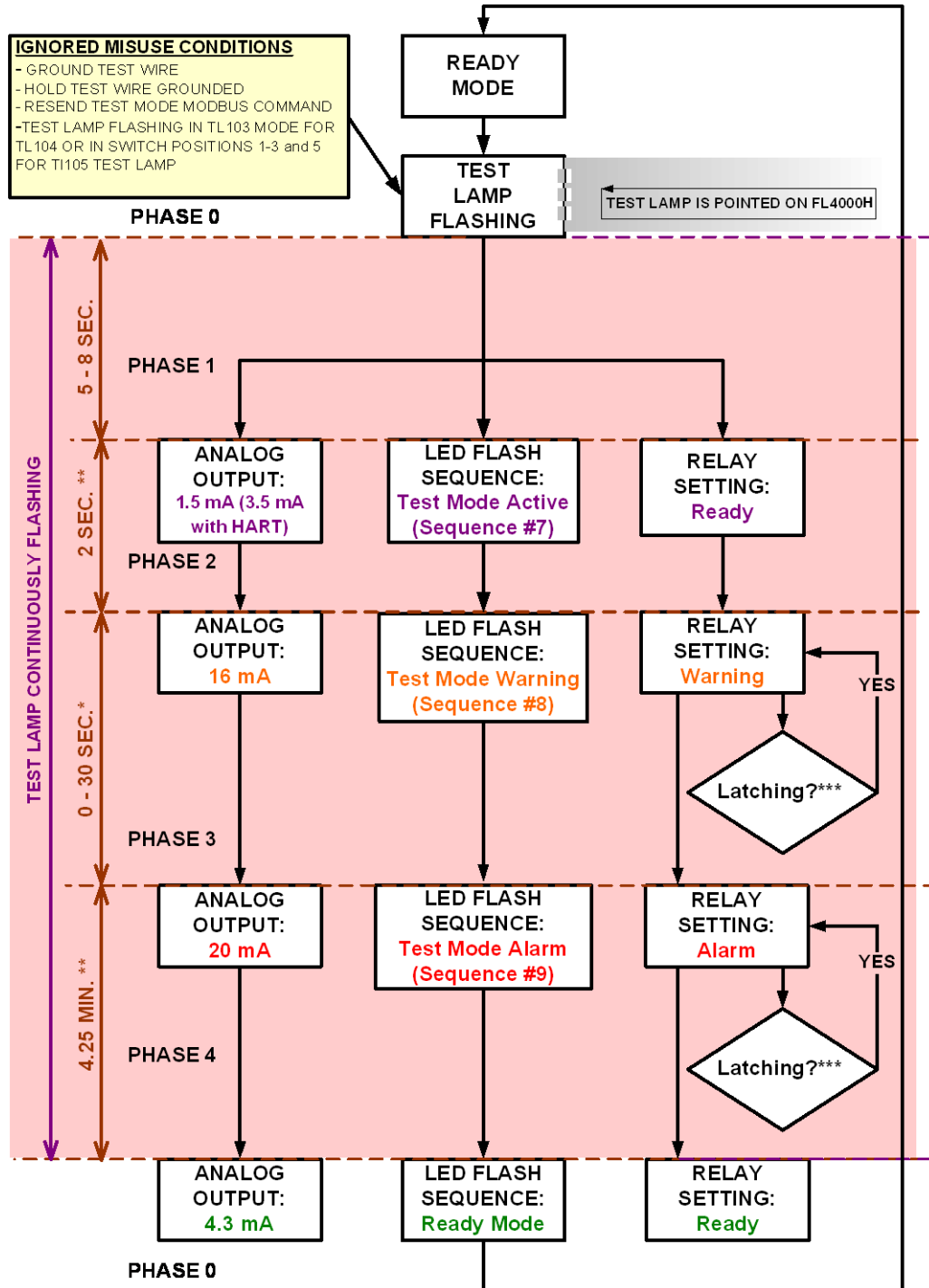
El parpadeo de la lámpara de prueba en el modo de prueba activado a través del cable de prueba o de Modbus origina la siguiente secuencia de acciones:

- Después de 5 a 8 segundos de parpadeo de la lámpara de prueba en la fase 3, el FL4000H pasa a la fase 4, indicando 1,5 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada) en la salida analógica y cambiando el parpadeo de los LED para indicar "Modo de prueba en marcha", tal y como se muestra en la secuencia 8 (Tabla 3).
- Después de 4,25 minutos en la fase 4, el FL4000H vuelve al modo operativo, indicando 4,3 mA en la salida analógica y restableciendo el parpadeo de los LED a "Operativo", tal y como se muestra en la secuencia 2 (Tabla 3).

---

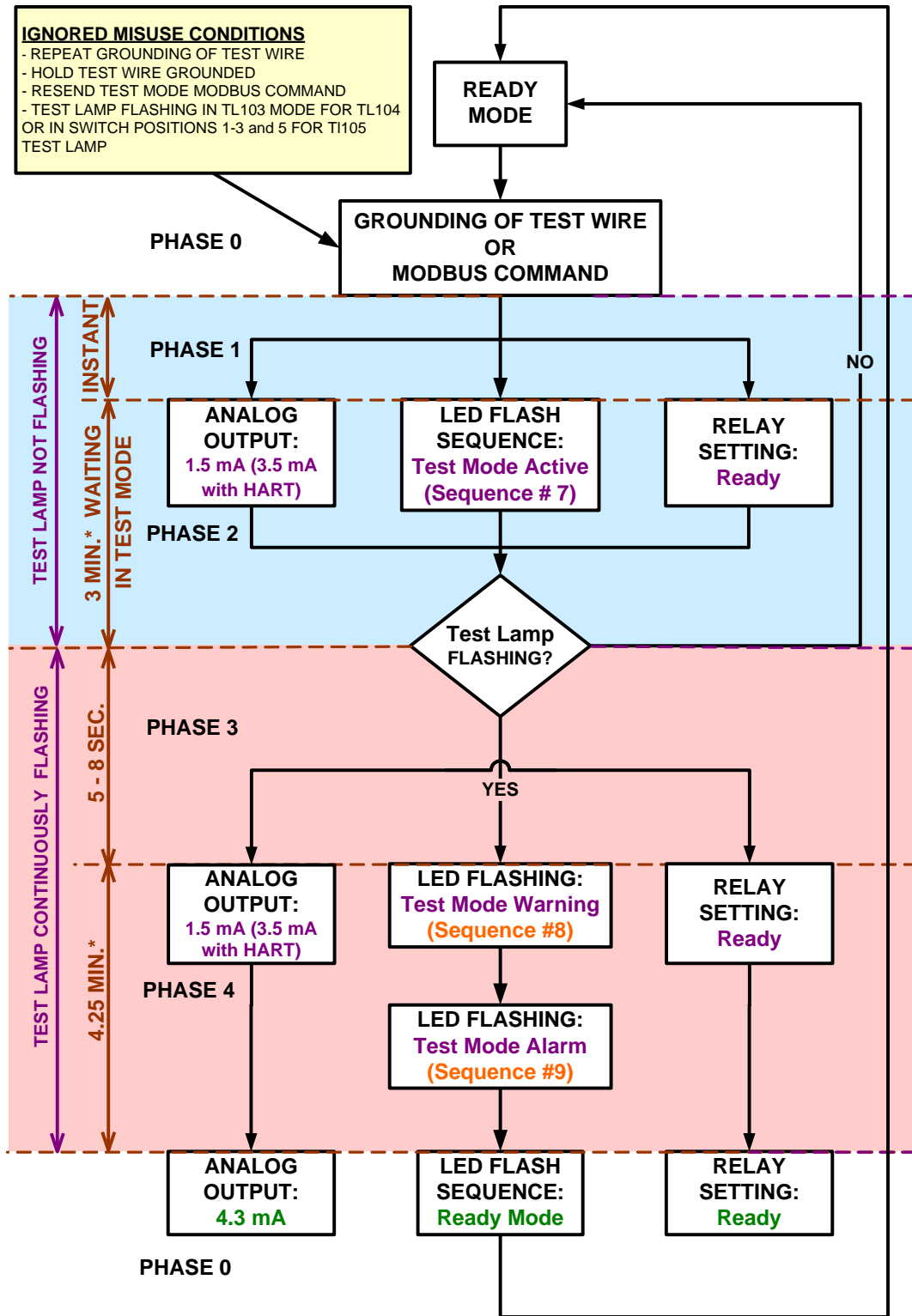
**NOTA:** Después de inicializar la prueba a través del cable de prueba o de Modbus, el resto de comandos se ignoran hasta concluir el modo de prueba. Durante el modo de prueba, la unidad no detecta llamas. La interrupción del parpadeo de la lámpara de prueba durante más de 3 segundos finalizará la secuencia de prueba y hará que se regrese al modo operativo (fase 0).

---



- \* USER SETTING VIA DIP SWITCH (0, 8, 10, OR 14 SEC) OR MODBUS (0 - 30 SEC)
- \*\* FACTORY PROGRAMMABLE
- \*\*\* IF RELAY IS LATCHED DURING THE TEST MODE, IT MUST BE MANUALLY RESET VIA RESET RELAYS LINE OR MODBUS COMMAND

Figura 7: Opción de parpadeo de la lámpara de prueba (autodetección)



\* FACTORY PROGRAMMABLE

Figura 8: Opciones de puesta a tierra del cable de prueba o comando de Modbus

## 3.0 Instalación



**PRECAUCIÓN:** El FL4000H contiene componentes que pueden resultar dañados debido a la electricidad estática. Lleve siempre un equipo de puesta a tierra al manipular o instalar la unidad.

**NOTA:** Solo personal cualificado y formado en el protocolo de comunicación HART puede instalar y utilizar la configuración de HART del detector FL4000H.

**NOTA:** Únicamente usuarios formados y autorizados pueden configurar el FL4000H.

**NOTA:** El detector de llamas FL4000H debe instalarse de conformidad con los requisitos de la norma NFPA 72.

Los pasos básicos de una instalación típica están enumerados en los siguientes apartados. El proceso de instalación puede variar en función de la configuración local concreta.

**NOTA:** Al utilizarlo con unidades de control de alarmas contra incendios indicadas por ULC, equipadas con circuitos de detector de humos de 4 cables, el FL4000H debería reiniciarse desconectando temporalmente la tensión de alimentación durante al menos 70 ms, con una disminución de la tensión de funcionamiento no inferior a 3 VCC.

### 3.1 Desembalaje del equipo

Todos los equipos suministrados por General Monitors se transportan en contenedores con amortiguación de impactos como protección para evitar daños físicos. El contenido debería extraerse cuidadosamente y comprobarse con la lista de envío adjunta.

En caso de haberse producido algún daño o si existiera alguna discrepancia con respecto al pedido, póngase en contacto con General Monitors. Consulte en el apartado 7.0 la información de contacto.

**NOTA:** Cada detector FL4000H se prueba en fábrica en profundidad. No obstante, es preciso efectuar una comprobación del sistema antes de la primera puesta en funcionamiento con el fin de garantizar la integridad del mismo.

### 3.2 Herramientas necesarias

Son necesarias las siguientes herramientas para instalar el FL4000H:

**Tabla 4: Herramientas necesarias**

Herramienta	Uso
Llave Allen de 5 mm	Para fijar/desmontar el conjunto frontal de la base (incluida)
Destornillador para tornillos de cabeza plana de máximo 5 mm (3/16 pulg.)	Para conectar cables a la regleta de bornes (incluido)
Llave ajustable	Para realizar conexiones de conductos y prensaestopas (no incluida)

### 3.3 Directrices para la ubicación de detector

Existen diferentes variables involucradas en la selección de las ubicaciones donde instalar los detectores. No hay normas fijas que definan la ubicación óptima para garantizar la detección de llamas adecuada. Sin embargo, deberían tenerse en cuenta los siguientes consejos generales en lo referente a las condiciones particulares de la ubicación en la que se va a instalar la unidad:

#### 3.3.1 Campo de visión del detector

Cada detector de llamas FL4000H tiene un margen máximo de 64 m (210 pies). El vértice del FOV<sup>5</sup> está situado en el centro del detector. El FOV horizontal se mide en el plano horizontal pasando por el eje central del detector y el FOV vertical se mide en el plano vertical pasando por el mismo eje. Tanto el FOV horizontal como el vertical están definidos para ajustes de sensibilidad alta, media y baja del FL4000H, tal y como se muestra en la Figura 9 a la Figura 14.

**Tabla 5: Campos de visión máximos especificados con sensibilidad alta<sup>6</sup>**

Campo de visión: horizontal		Campo de visión: vertical	
Margen máx. especificado	FOV máx. especificado	Margen máx. especificado	FOV máx. especificado
64 m (210 pies)	90°	70 m (230 pies)	75°
31 m (100 pies)	100°	30 m (100 pies)	80°
9 m (30 pies)	90°	9 m (30 pies)	90°

<sup>5</sup> FOV máximo especificado es el ángulo en el que el FL4000H puede detectar la llama al 50% del margen máximo especificado.

<sup>6</sup> FOV máximo especificado es el ángulo en el que el FL4000H puede detectar la llama al 50% del margen máximo especificado.

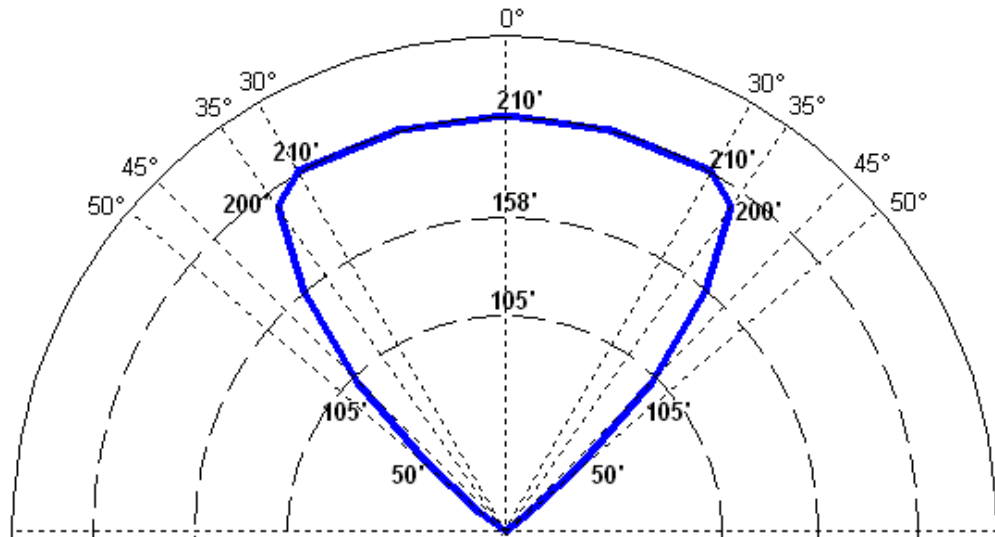


Figura 9: FOV horizontal, *n*-heptano, alta sensibilidad.

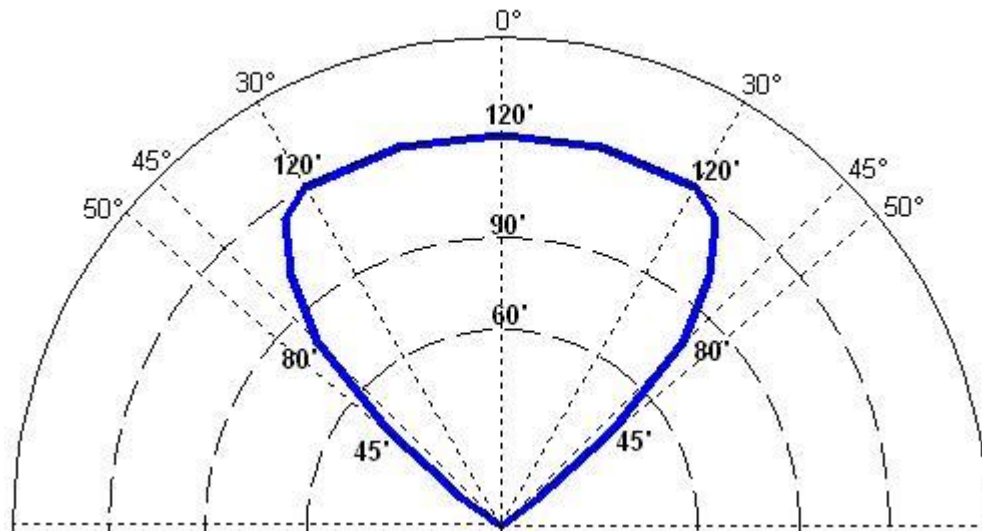


Figura 10: FOV horizontal, *n*-heptano, sensibilidad media.



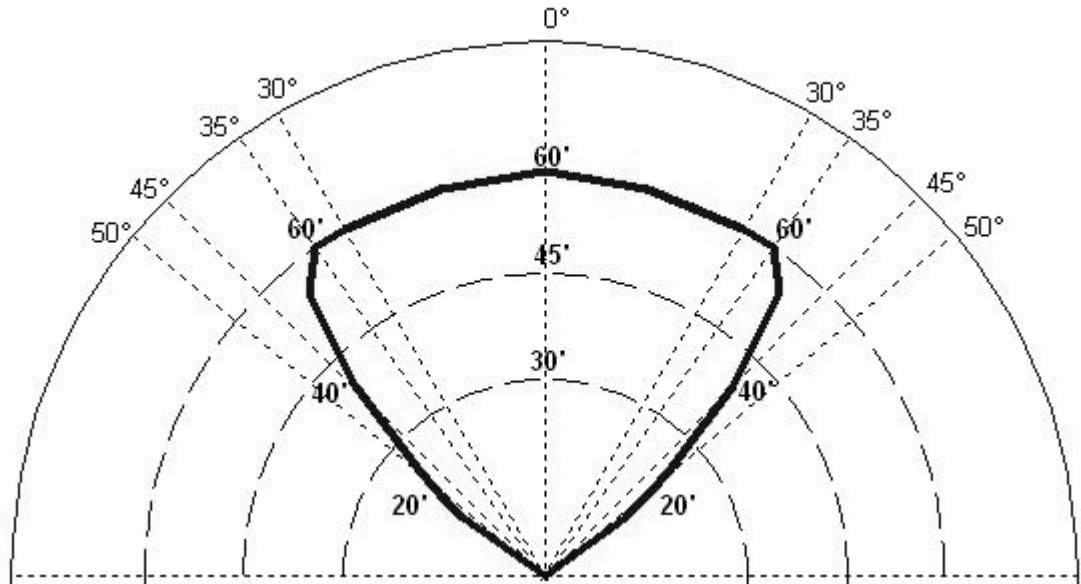


Figura 11: FOV horizontal, *n*-heptano, baja sensibilidad.

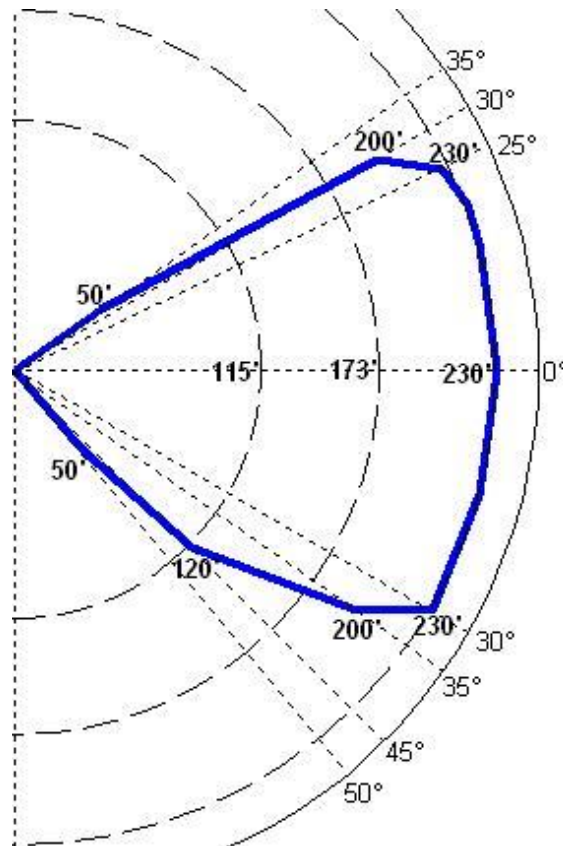


Figura 12: FOV vertical, *n*-heptano, alta sensibilidad.

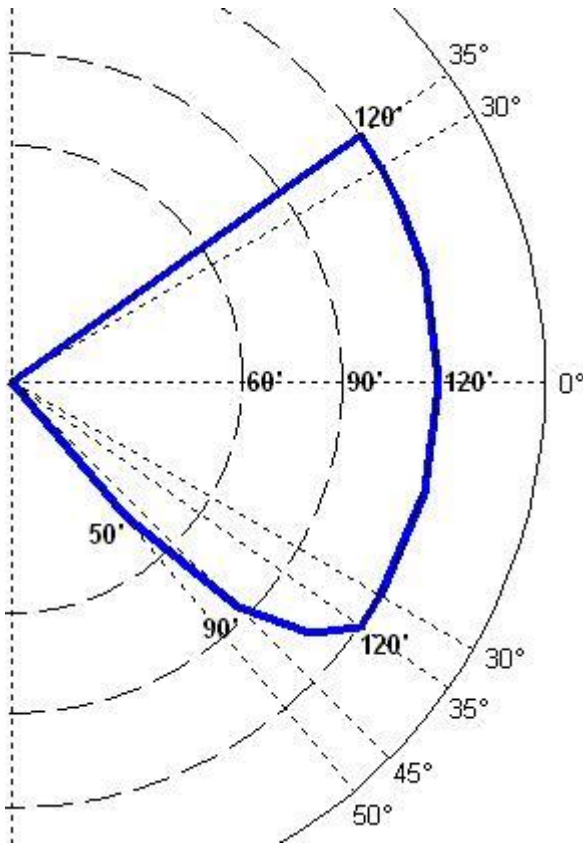


Figura 13: FOV vertical, *n*-heptano, sensibilidad media.

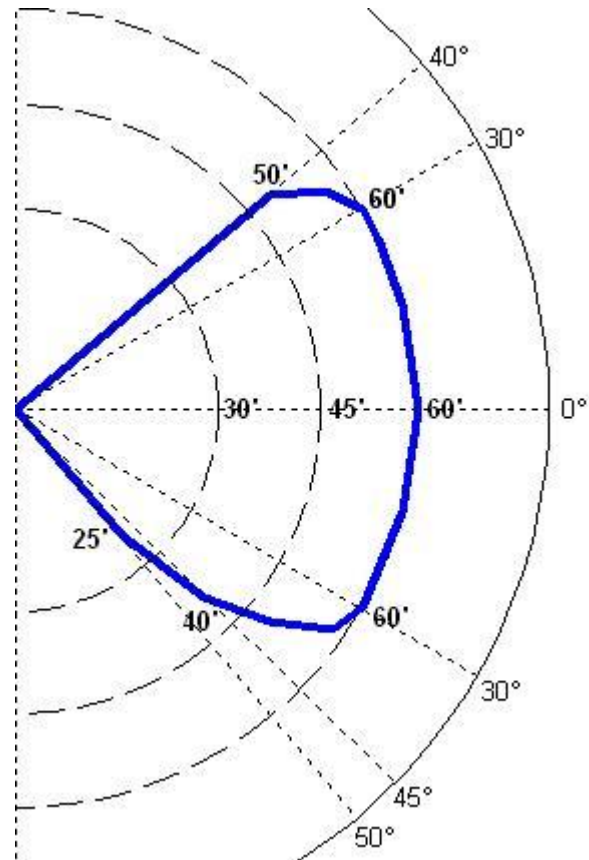


Figura 14: FOV vertical, *n*-heptano, baja sensibilidad.

### 3.3.2 Margen de sensibilidad óptica

La distancia a la que el detector responde a una llama es una función de la intensidad de dicha llama. La distancia máxima es de 64,0 m (210 pies) para un incendio de *n*-heptano con una superficie de 0,092 m<sup>2</sup> (1 pie<sup>2</sup>). La siguiente tabla muestra los márgenes especificados para un ajuste de sensibilidad dado.

Tabla 6: Ajustes de sensibilidad para *n*-heptano

Ajuste de sensibilidad	Margen especificado en metros (pies)
Baja	60 (18)
Media	120 (37)
Alta	210 (64)

### 3.3.3 Factores ambientales

- Observe el rango de temperatura ambiente para el modelo específico; consulte para ello las especificaciones ambientales (apartado 8.2.5). En instalaciones en exteriores o en otras áreas expuestas a una radiación solar intensa y directa, el detector puede alcanzar temperaturas muy por encima de las especificaciones. En este caso puede resultar necesaria una cubierta para procurar sombra, con el fin de que la temperatura del detector se sitúe dentro de las especificaciones. Al igual que con cualquier cubierta u objeto cercano, asegúrese de no obstruir el campo de visión del detector.
- Evite la formación de hielo en las mirillas ópticas del detector. Si la mirilla de IR del detector se cubriera por completo de hielo, se puede originar un estado de fallo.
- El brillo de la luz solar modulada reflejada en la superficie del FL4000H reduce la distancia de detección de las llamas.

### 3.4 Procedimiento de cableado de campo

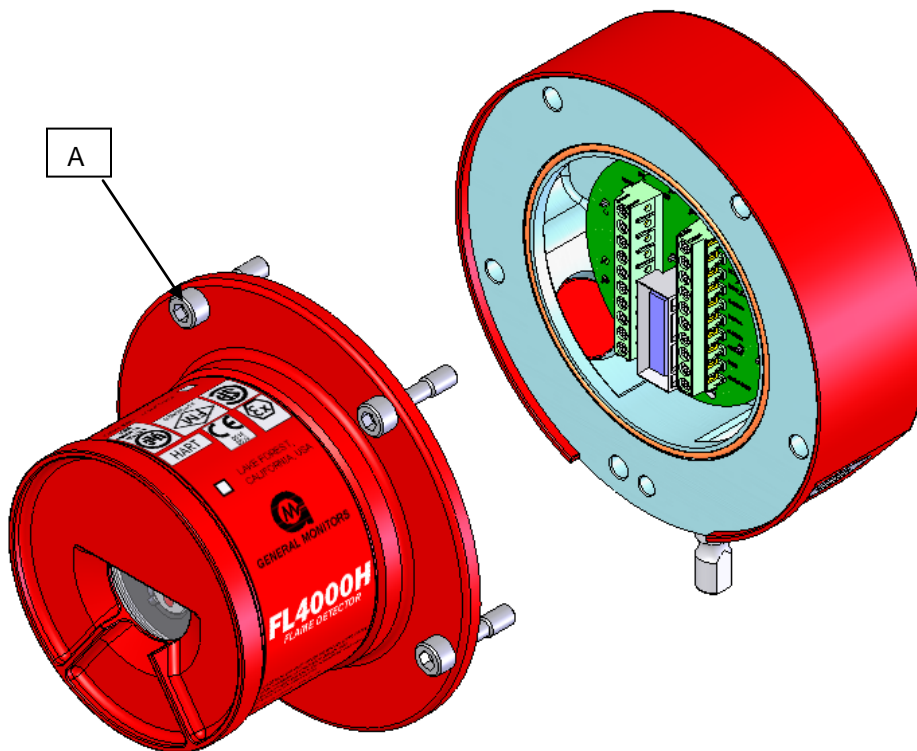


Figura 15: Carcasa del FL4000H

El siguiente procedimiento debería utilizarse junto con la Figura 15:

1. Suelte los tornillos cautivos (A) ubicados en el conjunto de la carcasa óptica.
2. Separe el conjunto de la carcasa óptica del conjunto de la carcasa base tirando de él y muévelo suavemente de lado a lado, si fuera necesario, para soltar el agarre del conector.
3. Realice todas las conexiones de cableado necesarias según se describe en los apartados 3.6.1 a 3.6.12. Para ver un ejemplo de cableado, consulte el diagrama de conexión en la Figura 5.
4. Ajuste las opciones seleccionables del interruptor tal y como se describe en el apartado 3.7 .
5. Monte de nuevo la unidad siguiendo los pasos 1 y 2 en orden inverso.



**PRECAUCIÓN:** No desatornille la placa de cableado de campo del conjunto de la carcasa base para efectuar el cableado.

### 3.5 Montaje e instalación del detector

El FL4000H está blindado en un conjunto antideflagrante clasificado para su uso en los entornos especificados en el apartado 8.3.2.

- La unidad debería montarse exenta de impactos y vibraciones y de modo que facilite la inspección visual y la limpieza.
- El detector debería estar inclinado hacia abajo, de forma que no se acumulen polvo ni humedad en la mirilla de zafiro.
- El detector debería montarse en ubicaciones en las que se impida que personas u objetos obstruyan su campo de visión.

---

**NOTA:** Se recomienda efectuar regularmente inspecciones, limpiezas y comprobaciones de la sensibilidad en detectores montados en entornos sucios.

---



**PRECAUCIÓN:** General Monitors exige el sellado de la entrada del conducto del FL4000H según el manual de códigos eléctricos de Canadá (parte 1, apartado 18-154) y el NEC, artículo 501. Las juntas de conductos o los prensaestopas con certificación Ex d impiden que penetre agua o gas en la carcasa del detector a través de la entrada del conducto. La entrada de agua a la carcasa a través de la entrada del conducto dañará los componentes electrónicos e invalidará la garantía.

El FL4000H se monta tal y como se muestra en la Figura 16. Las dimensiones generales del producto están especificadas en la Figura 17.

---

**NOTA:** La junta del conducto debe encontrarse a menos de 18" de la unidad.

**NOTA:** Utilice un compuesto obturante para roscas que no se endurezca en el caso de retirar los tapones o de montarlos de nuevo, con el fin de mantener el grado de protección contra la entrada de agua.

---

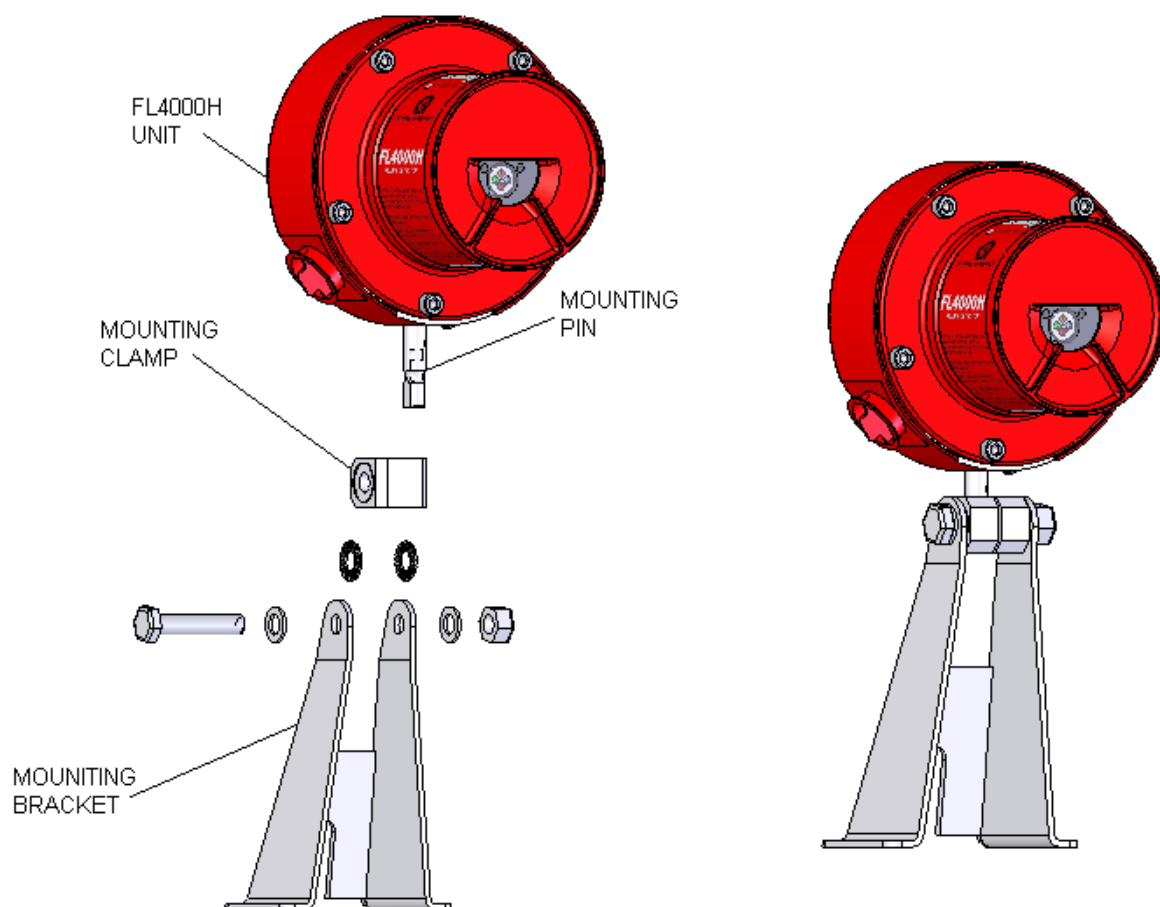


Figura 16: Montaje e instalación del detector

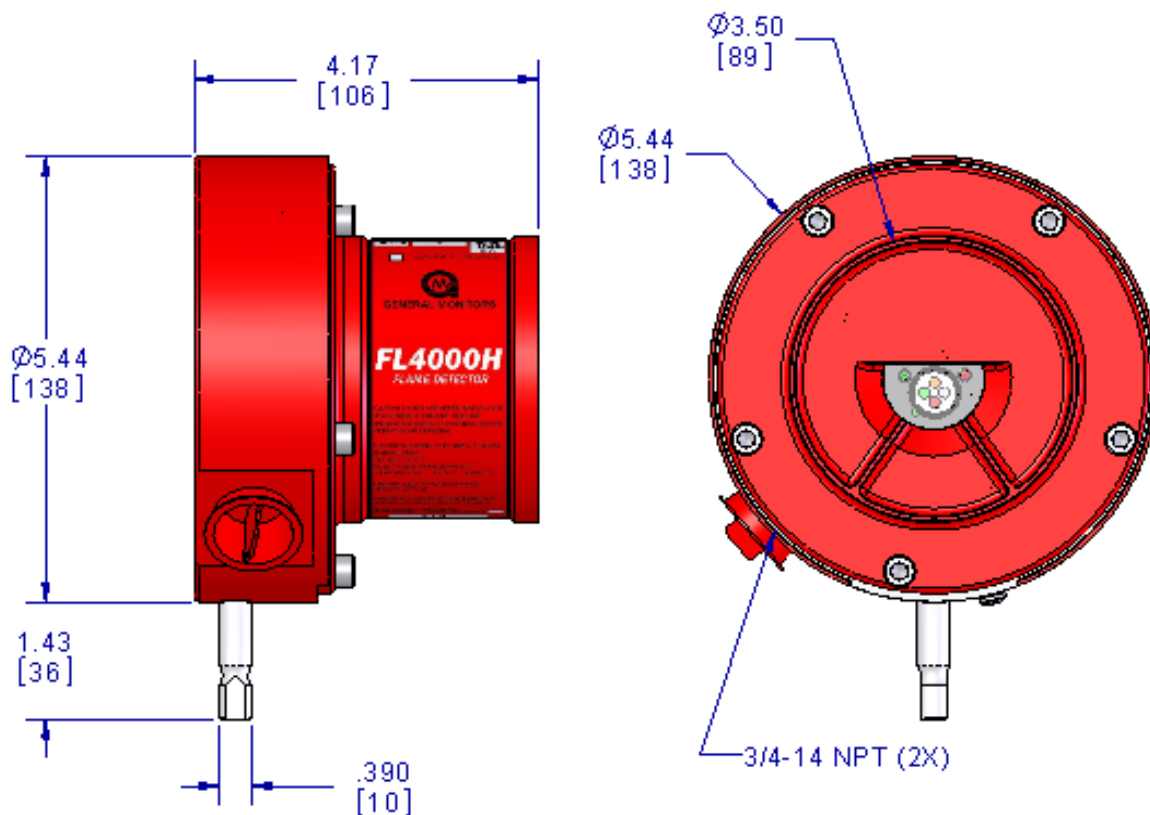


Figura 17: Plano acotado

### 3.6 Conexiones de bornes

Todas las conexiones de cables se efectúan a través de las aperturas NPT de 1,9 cm ( $\frac{3}{4}$  pulg.) de la carcasa base a la regleta de bornes. La regleta de bornes está ubicada en el conjunto de la carcasa base y acepta cables trenzados o de núcleo macizo de 2,08 mm<sup>2</sup> (14 AWG) a 0,33 mm<sup>2</sup> (22 AWG). Cada cable debe pelarse tal y como se muestra en la Figura 18.

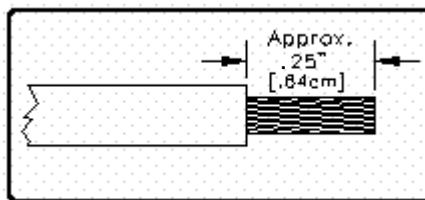


Figura 18: Longitudes de pelado de cable

Para conectar el cable a la regleta de bornes, introduzca el conductor en el espacio de conexión (Figura 20) y apriete el borne atornillado correspondiente.

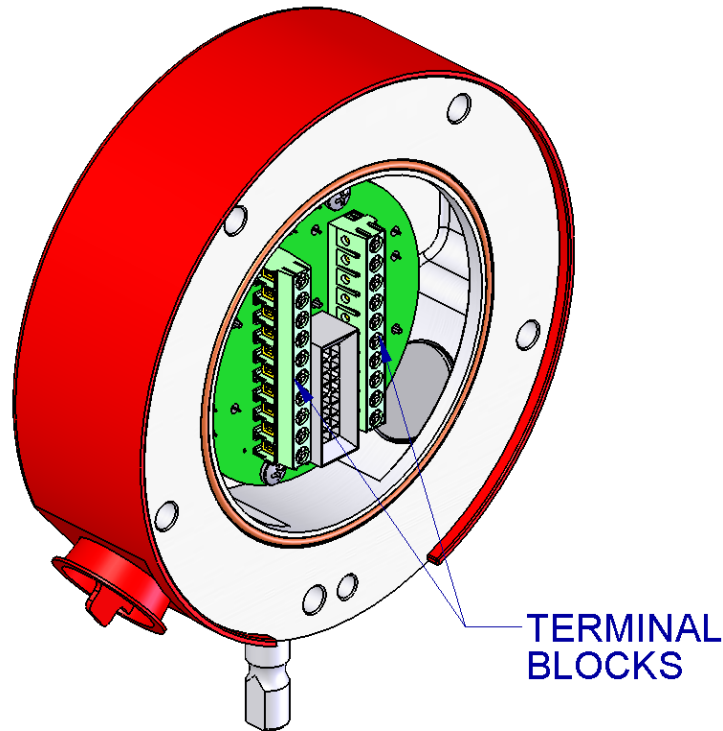


Figura 19: Carcasa base y regletas de bornes

Tabla 7: Conexiones de las regletas de bornes

Regleta de bornes – P2	
N.º pin	Descripción
10	AVS 2
9	AVS 1
8	AVS C
7	ALM C
6	ALM 1
5	ALM 2
4	RLY_10 (reinicio de relé)
3	COM2+/DATA2+
2	COM2-/DATA2-
1	CAL_ IO

Regleta de bornes – P1	
N.º pin	Descripción
1	FAL 2
2	FAL 1
3	FAL C
4	TEST_10 (modo de prueba)
5	COM1+/DATA1+
6	COM1-/DATA1-
7	0-20mA
8	+24 V <sub>in</sub>
9	GND/COM
10	CHGND/CHASGND (masa de la carcasa)

Existen 20 conexiones posibles de bornes.

Los apartados 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.4 ofrecen una descripción y especificación de cada conexión.

### 3.6.1 Relé de alarma

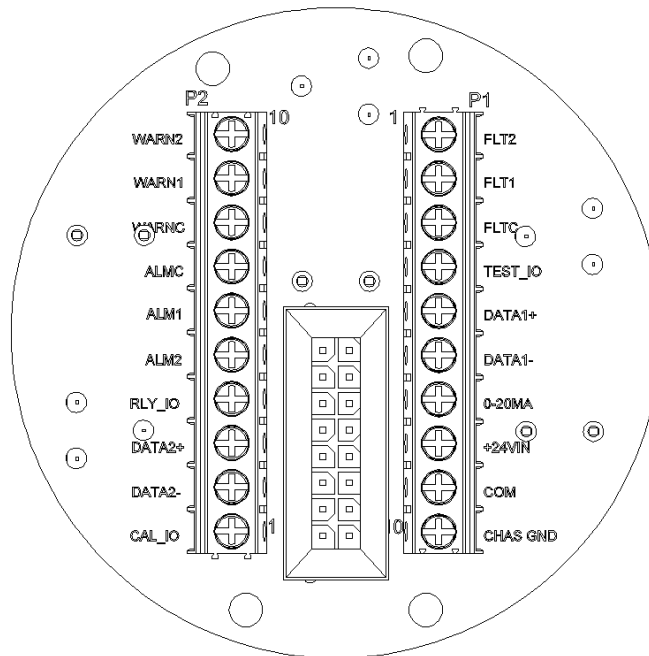
**Tabla 8: Bornes del relé de alarma**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajustes de relé de usuario	
			Normalmente desactivado	Normalmente activado
P2	Borne 5	ALM2	Alarma NO	Alarma NC
P2	Borne 6	ALM1	Alarma NC	Alarma NO
P2	Borne 7	ALMC	Alarma común	Alarma común

**NOTA:** NO = normalmente abierto; NC = normalmente cerrado

Descripción: Las conexiones se realizan al relé de ALARMA unipolar de dos posiciones (SPDT). La salida de ALARMA tiene un retardo de 0, 8, 10 o 14 segundos. Este retardo puede ajustarse por Modbus (RS-485) o el interruptor DIP seleccionable por el usuario (apartado 3.7). Recuerde que es posible aplicar un retardo mínimo de 8 segundos si la fuente de llama se retira antes de transcurrir el 50% del tiempo de retardo ajustado desde el inicio de la llama. Consulte el apartado 3.7.1. Si se ajusta un retardo a través de Modbus inferior a 8 segundos, el detector puede pasar a estado de alarma a pesar de que la fuente de llama se retire antes de transcurrir el 50% del tiempo de retardo.

La salida de ALARMA puede estar normalmente activada o desactivada y enclavada o no enclavada; estas opciones se ajustan también a través de Modbus o de un interruptor DIP. Los valores nominales de los contactos del relé de ALARMA son 8 A @ 250 VCA y 8 A @ 30 VCC. Consulte en la Figura 20 todas las conexiones del relé.



**Figura 20: Conexiones de bornes<sup>7</sup>**

<sup>7</sup> Para el cableado recomendado por ULC, véase la Figura 5.



### 3.6.2 Relé de aviso

**Tabla 9: Bornes del relé de aviso**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajustes de relé de usuario	
			Normalmente desactivado	Normalmente activado
P2	Borne 8	WARNC	Aviso común	Aviso común
P2	Borne 9	WARN1	Aviso NC	Aviso NO
P2	Borne 10	WARN2	Aviso NO	Aviso NC

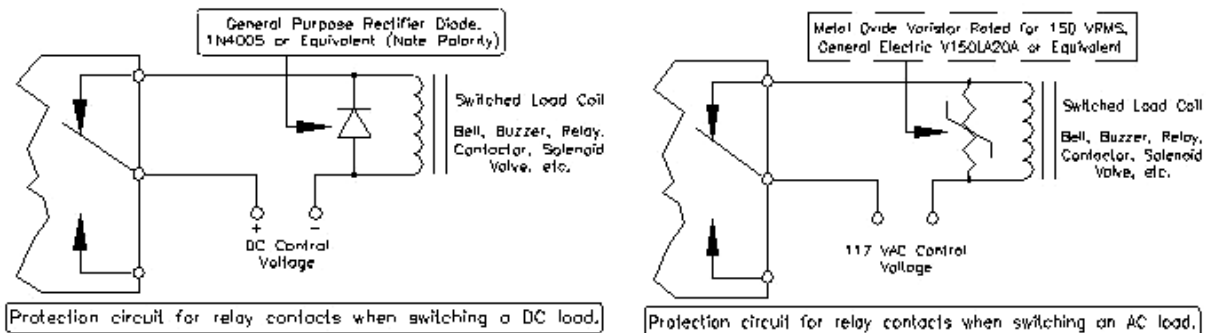
**NOTA:** NO = normalmente abierto; NC = normalmente cerrado

Descripción: Estas conexiones se realizan al relé de AVISO SPDT. La salida de AVISO se encuentra directamente en el FL4000H. La salida de AVISO puede estar normalmente activada o desactivada y enclavada o no enclavada. Estas opciones también se ajustan a través de Modbus o de un interruptor DIP (apartado 3.7 ). Los valores nominales de los contactos del relé de AVISO son 8 A @ 250 VCA y 8 A @ 30 VCC.

Consulte en la Figura 20 todas las conexiones del relé.

### 3.6.3 Protección de relés de cableado de alarma

Las cargas inductivas (campanas, zumbadores, relés, contactos, electroválvulas, etc.) conectadas a los relés de Alarma, Aviso y Fallo deben cerrarse tal y como se muestra en los diagramas de la Figura 21. Las cargas inductivas no cerradas pueden generar picos de tensión excesivos de 1000 V. Los picos de esta magnitud originarán falsas alarmas y posibles daños.



**Figura 21: Contactos de relé**

Consulte en la Figura 20 todas las conexiones del relé.

### 3.6.4 Relé de fallo

**Tabla 10: Bornes del relé de fallo**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Normalmente activado
P1	Borne 1	FLT2	Fallo NC
P1	Borne 2	FLT1	Fallo NO
P1	Borne 3	FLTC	Fallo común

**NOTA:** NO = normalmente abierto; NC = normalmente cerrado

Descripción: Estas conexiones se realizan al relé de FALLO SPDT. La configuración de la salida de FALLO corresponde a normalmente activada y no enclavada. Se trata de la configuración de salida estándar y no puede cambiarse.

El circuito de FALLO se activa durante la función de tiempo de espera, una alimentación eléctrica baja o ausente o durante una comprobación de una COPM fallida. Mientras estén presentes estas condiciones, los relés de FALLO se desactivarán y la señal de la salida analógica descenderá a 0 mA (2 mA para fallos de COPM, 3,5 mA con HART o 1,25 mA para HART con corriente baja habilitada) durante la presencia del FALLO. Los valores nominales de los contactos del relé de FALLO son 8 A @ 250 VCA y 8 A @ 30 VCC.

Consulte en la Figura 20 todas las conexiones del relé.

### 3.6.5 Borne de reinicio de alarma

**Tabla 11: Borne de reinicio de alarma**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P2	Borne 4	RLY_IO	Reinicio de relés

El REINICIO, cuando está activado, devuelve a su estado original una salida de ALARMA y/o AVISO enclavada que ha dejado de ser válida. Para utilizar esta función de REINICIO, conecte un contacto de un interruptor momentáneo SPST (unipolar de una posición), normalmente abierto, al borne 4 de P2, y el otro contacto al borne 9 de P1 (GND). Para activarla, pulse y suelte el interruptor.

### 3.6.6 Borne de modo de prueba

**Tabla 12: Borne de modo de prueba**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P1	Borne 4	TEST_IO	Modo de prueba

Conectando un contacto de un interruptor momentáneo SPST, normalmente abierto, al borne 4 de P1, y el otro contacto al borne 9 de P1 (GND), el usuario puede poner la unidad en un modo de prueba especial. Cuando el interruptor se cierra en primer lugar, se ajusta el modo y el FL4000H pasa a 1,5 mA o a 3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada (modo operativo) y permanece en este valor mientras se detecta la lámpara de prueba. Los relés no están activados. Cerrando el interruptor una segunda vez o después de aprox. 3 minutos, la unidad regresa al funcionamiento normal.

**NOTA:** Cuando está ajustado el modo de prueba a través del cable de puesta a tierra, la lámpara de prueba activa solo un estado "operativo".

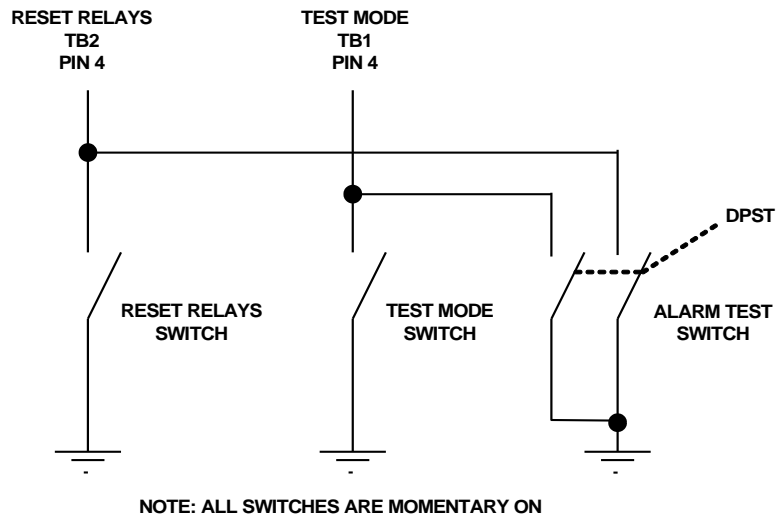
### 3.6.7 Bornes de prueba de alarma

**Tabla 13: Bornes de prueba de alarma**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P1	Borne 4	TEST_IO	Modo de prueba
P2	Borne 4	RLY_IO	Reinicio de relés

Conectando simultáneamente un contacto de un interruptor momentáneo DPST, normalmente abierto, al borne 4 de P1 y al borne 4 de P2, y el otro contacto a (GND), el usuario puede efectuar una prueba de alarma (Figura 22). Activando este interruptor durante 0 a 14 segundos, dependiendo de los ajustes de retardo de alarma, es posible probar las salidas de alarma del detector de llamas. La prueba de alarma activará las salidas de relé de AVISO y ALARMA, así como la salida analógica correspondiente. El detector de llamas permanece en este estado hasta que se suelte el interruptor o hasta que transcurran 3 minutos.

**NOTA:** El AVISO y/o ALARMA enclavados deben reiniciarse manualmente.



**Figura 22: Diagrama de cableado: reinicio de relés, modo de prueba y prueba de alarma**

### 3.6.8 Salida analógica

**Tabla 14: Borne de salida analógica**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P1	Borne 7	0 – 20 mA	Salida analógica

La salida de 0 a 20 mA es una señal de corriente que se corresponde con los siguientes niveles:

**Tabla 15: Niveles de salida analógica**

Salida analógica	Modbus dual	HART (3,5 mA)	HART (1,25 mA)
Puesta en funcionamiento <sup>8</sup>	De 0 a 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
Señal de FALLO	De 0 a 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
Modo de prueba	1,5 ± 0,2 mA	3,5 mA	1,5 mA
Señal de fallo de COPM	2,0 ± 0,2 mA	3,5 mA	2,0 mA
Señal de estado operativo	4,3 ± 0,2 mA	4,3 ± 0,2 mA	4,3 ± 0,2 mA
Señal de AVISO	16,0 ± 0,2 mA	16,0 ± 0,2 mA	16,0 ± 0,2 mA
Señal de ALARMA	20,0 ± 0,2 mA	20,0 ± 0,2 mA	20,0 ± 0,2 mA

La carga máxima de la salida analógica es de 600 Ω.

**NOTA:** La señal de fallo de COPM también puede ajustarse en fábrica a 0 mA (solo sin HART).

### 3.6.9 Requisitos de cables

Para la conexión con dispositivos de impedancia de entrada de 250 Ω, son aplicables las siguientes longitudes máximas de cable (bucle máximo de 50 Ω):

**Tabla 16: Longitudes máximas de cable para entradas de 250 Ω**

AWG	pies	metros
14	9.000	2.750
16	5.800	1.770
18	3.800	1.160
20	2.400	730
22	1.700	520

### 3.6.10 Alimentación

**Tabla 17: Bornes de alimentación**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P1	Borne 8	+24IN	+24 V <sub>in</sub> (V CC)
P1	Borne 9	GND	Puesta a tierra (COM)

La tabla 17 muestra las conexiones de alimentación para el FL4000H. El rango de tensión de alimentación es de 20 a 36 VCC en el detector (se detecta baja tensión a 18,5 VCC). Las siguientes longitudes máximas de cable son aplicables para una alimentación de +24 VCC (bucle máximo de 20 Ω):

<sup>8</sup> El modo de puesta en funcionamiento dura exactamente 15 segundos.

**Tabla 18: Longitudes máximas de cable para +24 VCC**

AWG	pies	metros
14	4.500	1.370
16	2.340	715
18	1.540	470
20	970	300
22	670	205

### 3.6.11 Salida de Modbus (RS-485)

**Tabla 19: Bornes de Modbus**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Ajuste
P1	Borne 5	COM1+ (A)
P1	Borne 6	COM1- (B)
P2	Borne 2	COM2- (B)
P2	Borne 3	COM2+ (A)

Las conexiones para la salida de Modbus se muestran en la Tabla 19. La conexión de Modbus se utiliza bien para consultar el estado de la unidad o bien para configurar la unidad. Véase en el apartado 4.0 la información detallada sobre el protocolo Modbus.

### 3.6.12 Masa de la carcasa

**Tabla 20: Borne de masa de la carcasa**

Regleta de bornes	Punto de conexión	Nombre de regleta	Ajuste
P1	Borne 10	CHGND	Masa de la carcasa

Para lograr un funcionamiento correcto del detector, el FL4000H debe estar conectado a tierra a través de un cable a la carcasa. La Tabla 20 muestra la regleta de bornes y el punto de conexión para el borne de masa de la carcasa. Una conexión a tierra fallida puede originar una sensibilidad mayor del detector a picos de corriente e interferencias electromagnéticas y, en consecuencia, dañar el aparato.

## 3.7 Opciones seleccionables mediante interruptor

Todos los ajustes del FL4000H se seleccionan a través de un interruptor DIP situado en la placa de alimentación/relé o a través de Modbus (sobrescribe los ajustes del interruptor). Para ajustar estas opciones, retire el cabezal del detector del conjunto base y coloque el interruptor DIP (Figura 23). En el interruptor DIP, ON/CLOSED significa que el interruptor está introducido en el lado marcado con ON o CLOSED (cerrado) (opuesto al lado OPEN). OFF/OPEN significa que el interruptor está introducido en el lado con el número correspondiente a la posición del interruptor o en el lado marcado con OPEN (abierto). Consulte en la

Tabla 21 las asignaciones del interruptor DIP. Los ajustes para las salidas de AVISO y ALARMA se tratan en el apartado 3.6 .

### 3.7.1 Ajuste de retardo

El ajuste del retardo a través del interruptor DIP garantiza que el FL4000H no pasará al modo de ALARMA (20 mA) si se retira la fuente de llama antes de que transcurra el 50% del tiempo de retardo ajustado desde el inicio de la llama. La unidad siempre pasará al modo de AVISO (16 mA) al detectar una fuente de llama.

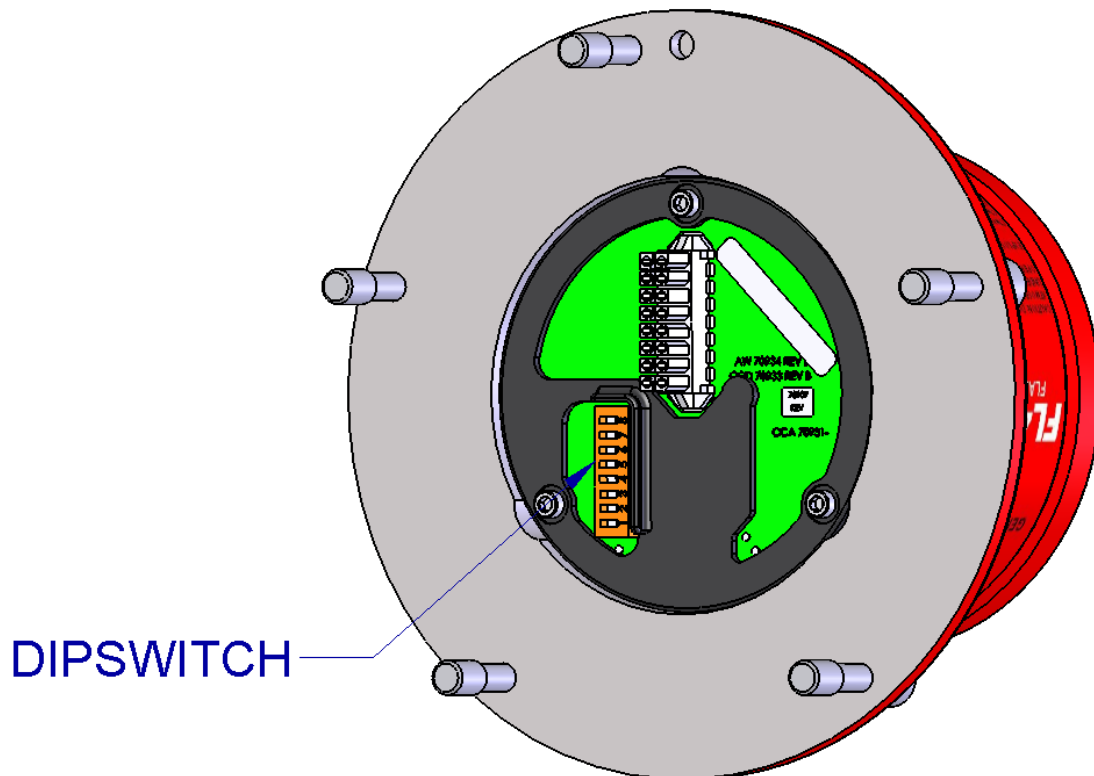


Figura 23: Ubicación del interruptor DIP

**Tabla 21: Opciones del interruptor DIP**

<b>N.º</b>	<b>Opción</b>	<b>On/Cerrado</b>	<b>Off/Abierto</b>
1	Alta sensibilidad		1 y 2
2	Sensibilidad media	1	2
3	Baja sensibilidad	2	1
4	Retardo de alarma de 0 segundos	3 y 4	
5	Retardo de alarma de 8 segundos	4	3
6	Retardo de alarma de 10 segundos		3 y 4
7	Retardo de alarma de 14 segundos	3	4
8	ALARMA sin enclavamiento		5
9	Enclavamiento de ALARMA	5	
10	AVISO sin enclavamiento		6
11	Enclavamiento de AVISO	6	
12	ALARMA normalmente activada	7	
13	ALARMA normalmente desactivada		7
14	AVISO normalmente activado	8	
15	AVISO normalmente desactivado		8

### **3.8 Encendido del FL4000H**

Después de conectarla a una fuente de alimentación de 24 VCC, la unidad pasa por un retardo de encendido de aprox. 15 segundos. Los LED parpadean en secuencia alterna rojo – verde, la unidad emite una señal analógica de 0 mA (3,5 mA con HART o 1,25 mA para HART con corriente baja habilitada) y el relé de fallo se encuentra en estado desactivado. Si la unidad está configurada con los relés activados, estos se desactivarán durante aprox. 0,5 segundos. Al finalizar la secuencia de encendido, el LED verde se enciende durante 5 segundos y se apaga durante 0,5 segundos para señalar el estado OPERATIVO.

### **3.9 Encendido de la toma a tierra de las líneas de prueba y de reinicio de relés**

Durante el encendido, la puesta a tierra de la línea de reinicio de relés fuerza durante aprox. 1 segundo a los parámetros de Modbus de ambos canales a pasar a sus valores por defecto de: 19.200 baudios, formato 8-N-1 e ID de unidad = 1.

Durante el encendido, la puesta a tierra de la línea de prueba fuerza durante aprox. 1 segundo a la unidad a utilizar los ajustes del interruptor DIP en lugar de usar los ajustes almacenados en la memoria flash. Estos ajustes corresponden al estado de relés activados/desactivados, el retardo de alarma y la sensibilidad de la unidad.

## 4.0 Interfaz de Modbus

### 4.1 Introducción

El FL4000H permite la comunicación a través del protocolo estándar industrial Modbus mientras actúa como dispositivo esclavo en una configuración típica maestro-esclavo. Hasta recibir una consulta apropiada del maestro, el FL4000H responderá con un mensaje con formato según se describe más abajo.

### 4.2 Dirección de esclavo de comunicación

La dirección de esclavo de comunicación del FL4000H es un ID único utilizado por el protocolo Modbus para identificar cada unidad en un bus de comunicación Modbus multipunto. La dirección puede contener los valores 1 – 247. Existen dos canales de comunicación en el FL4000H. Cada canal puede contar con una dirección de esclavo diferente. La dirección de esclavo predeterminada para cada canal es 1. El registro 0x09 se utiliza para modificar la dirección para el canal COM1, y el registro 0x2F para modificar la dirección para el canal COM2.

### 4.3 Velocidad en baudios

La velocidad en baudios del FL4000H puede seleccionarse utilizando la interfaz de comunicación Modbus. Las velocidades en baudios que pueden seleccionarse son 38.400, 19.200, 9.600, 4.800 o 2.400 bits por segundo (bps). La velocidad en baudios ajustada en fábrica es de 19.200 bps. El registro 0x0B se utiliza para modificar la velocidad en baudios para el canal de comunicación 1, y el registro 0x30 para modificar la velocidad en baudios para el canal de comunicación 2. Las velocidades en baudios que pueden seleccionarse son:

**Tabla 22: Velocidad en baudios posibles**

Valor de registro de Modbus	Velocidad en baudios (bps)
04	38.400
03	19.200
02	9.600
01	4.800
00	2.400

### 4.4 Formato de datos

El formato de datos puede seleccionarse utilizando la interfaz de comunicación Modbus. El formato de datos ajustado en fábrica es 8-N-1. El registro 0x0C se utiliza para modificar el formato de datos para el canal de comunicación 1, y el registro 0x31 para modificar el formato para el canal de comunicación 2. Los formatos de datos que pueden seleccionarse son:



**Tabla 23: Formatos de datos posibles**

Valor de registro de Modbus	Formato	Bits de datos	Paridad	Parada
00	8-N-1	8	Ninguna	1
01	8-E-1	8	Par	1
02	8-O-1	8	Impar	1
03	8-N-2	8	Ninguna	2

## 4.5 Códigos de funciones soportados

El FL4000H es compatible con los siguientes códigos de funciones:

- El código de función 03 (lectura de registros de retención) se utiliza para leer el estado desde la unidad esclavo.
- El código de función 06 (registro simple predeterminado) se utiliza para escribir un comando en la unidad esclavo.

## 4.6 Protocolo de estado de lectura de Modbus (consulta / respuesta)

Un dispositivo maestro lee los registros del FL4000H enviando un mensaje de 8 bytes (Tabla 24).

**Tabla 24: Solicitud de lectura de registro(s) de Modbus**

Byte	Modbus	Rango	Referencia a FL4000H
1.º	Dirección de esclavo	1-247* (decimal)	ID de FL4000H (dirección)
2.º	Código de función	03	Lectura de registros de retención
3.º	Dirección de inicio alta	00	No utilizado por el FL4000H
4.º	Dirección de inicio baja	00-44 (hex)	Comandos de FL4000H
5.º	Número de registros altos	00	No utilizado por el FL4000H
6.º	Número de registros bajos**	01 – 45 (hex)	Número de registros de 16 bits
7.º	CRC bajo	00-FF (hex)	Byte CRC bajo
8.º	CRC alto	00-FF (hex)	Byte CRC alto

\* La dirección 0 está reservada para el modo de difusión y no es compatible en este momento.  
 \*\* Puede solicitarse un máximo de 69 registros durante un bloque único de tiempo.

Hasta recibir una solicitud de lectura de registro válida del dispositivo maestro, el FL4000H responderá con un mensaje (



Tabla 25). Si la consulta generara un error, se remitirá un mensaje de excepción al dispositivo maestro (apartado 4.8 ).



Tabla 25: Respuesta de lectura de registro(s) de Modbus

Byte	Modbus	Rango	Referencia a FL4000H
1. <sup>o</sup>	Dirección de esclavo	1-247* (decimal)	ID de FL4000H (dirección)
2. <sup>o</sup>	Código de función	03	Lectura de registros de retención
3. <sup>o</sup>	Recuento de bytes **	02 – 8A (hex)	Número de bytes de datos (N <sup>+</sup> )
4. <sup>o</sup>	Datos altos **	00-FF (hex)	Datos de estado de bytes altos del FL4000H
5. <sup>o</sup>	Datos bajos **	00-FF (hex)	Datos de estado de bytes bajos del FL4000H
:	:	:	:
:	:	:	:
N <sup>+</sup> +4	CRC alto	00-FF (hex)	Byte CRC alto
N <sup>+</sup> +5	CRC bajo	00-FF (hex)	Byte CRC bajo
<p>* La dirección 0 está reservada para el modo de difusión y no es compatible en este momento.</p> <p>** El recuento de bytes y el número de bytes de datos devueltos dependen del número de registros solicitados.</p> <p>+ N indica el número de bytes de datos devueltos.</p>			

#### 4.7 Protocolo de comando de escritura de Modbus (consulta / respuesta)

Un dispositivo maestro escribe en un registro FL4000H enviando un mensaje de 8 bytes con el formato correcto (Tabla 26).

Tabla 26: Solicitud de escritura de registro de Modbus

Byte	Modbus	Rango	Referencia a FL4000H
1. <sup>o</sup>	Dirección de esclavo	1-247* (decimal)	ID de FL4000H (dirección)
2. <sup>o</sup>	Código de función	06	Registros simples predeterminados
3. <sup>o</sup>	Dirección de registro alta	00	No utilizado por el FL4000H
4. <sup>o</sup>	Dirección de registro baja	00-FF (hex)	Byte de dirección de registro baja del FL4000H
5. <sup>o</sup>	Datos altos predeterminados	00-03 (hex)	Datos de comando de bytes altos del FL4000H
6. <sup>o</sup>	Datos bajos predeterminados	00-FF (hex)	Datos de comando de bytes bajos del FL4000H
7. <sup>o</sup>	CRC alto	00-FF (hex)	Byte CRC alto
8. <sup>o</sup>	CRC bajo	00-FF (hex)	Byte CRC bajo
<p>* La dirección 0 está reservada para el modo de difusión y no es compatible en este momento.</p>			

Hasta recibir una solicitud de escritura de registro válida del dispositivo maestro, el FL4000H responderá con un mensaje (



Tabla 27). Si la solicitud de escritura generara un error, se remitirá un mensaje de excepción al dispositivo maestro (apartado 4.8 ).



Tabla 27: Respuesta de escritura de registro de Modbus

Byte	Modbus	Rango	Referencia a FL4000H
1. <sup>o</sup>	Dirección de esclavo	1-247* (decimal)	ID de FL4000H (dirección)
2. <sup>o</sup>	Código de función	06	Registros simples predeterminados
3. <sup>o</sup>	Dirección de registro alta	00	No utilizado por el FL4000H
4. <sup>o</sup>	Dirección de registro baja	00-FF (hex)	Byte de dirección de registro baja del FL4000H
5. <sup>o</sup>	Datos altos predeterminados	00-FF (hex)	Datos de comando de bytes altos del FL4000H
6. <sup>o</sup>	Datos bajos predeterminados	00-FF (hex)	Datos de comando de bytes bajos del FL4000H
7. <sup>o</sup>	CRC alto	00-FF (hex)	Byte CRC alto
8. <sup>o</sup>	CRC bajo	00-FF (hex)	Byte CRC bajo

\* La dirección 0 está reservada para el modo de difusión y no es compatible en este momento.

## 4.8 Respuestas de excepción y códigos de excepción

### 4.8.1 Respuesta de excepción

En una consulta y respuesta de comunicación normal, el dispositivo maestro envía una solicitud al FL4000H. Tras recibir la consulta, el FL4000H procesa la solicitud y devuelve una respuesta al dispositivo maestro. Una comunicación anormal entre los dos dispositivos desencadena uno de los cuatro posibles eventos:

- Si el FL4000H no recibe la consulta debido a un error de comunicación, entonces no se devuelve una respuesta desde el FL4000H y el dispositivo maestro procesará un estado de tiempo de espera excedido para la consulta.
- Si el FL4000H recibe la consulta, pero detecta un error de comunicación (CRC, etc.), entonces no se devuelve una respuesta desde el FL4000H y el dispositivo maestro procesará un estado de tiempo de espera excedido para la consulta.
- Si el FL4000H recibe la consulta sin un error de comunicación, pero no puede procesar la respuesta dentro del tiempo de espera ajustado del maestro, no se devolverá una respuesta desde el FL4000H. El dispositivo maestro procesará un estado de tiempo de espera excedido para la consulta con el fin de evitar que se produzca este estado; el tiempo máximo de respuesta para el FL4000H es de 200 milisegundos. Por consiguiente, el tiempo de espera del maestro deberá ajustarse a 200 milisegundos o más.
- Si el FL4000H recibe la consulta sin un error de comunicación, pero no puede procesarla debido a la lectura o la escritura en un registro de comando del FL4000H no existente, el FL4000H devuelve un mensaje de respuesta de excepción informando al maestro sobre el error.

El mensaje de respuesta de excepción cuenta con dos campos que lo diferencian de una respuesta normal. El primero es el código de función, byte 2. Este código será 0x83 para una excepción de lectura, y 0x86 para una excepción de escritura. El segundo campo de diferenciación corresponde al código de excepción, byte 3 (apartado 4.8.2).

Además, la longitud total de la respuesta de excepción es de 5 bytes, a diferencia de un mensaje normal.



Tabla 28: Respuesta de excepción

Byte	Modbus	Rango	Referencia a FL4000H
1.º	Dirección de esclavo	1-247* (decimal)	ID de FL4000H (dirección)
2.º	Código de función	83 o 86 (hex)	Registros simples predeterminados
3.º	Código de excepción	01 – 06 (hex)	Código de excepción correspondiente (véase más abajo)
4.º	CRC alto	00-FF (hex)	Byte CRC alto
5.º	CRC bajo	00-FF (hex)	Byte CRC bajo

\* La dirección 0 está reservada para el modo de difusión y no es compatible en este momento.

#### 4.8.2 Código de excepción

**Campo de código de excepción:** En una respuesta normal, el FL4000H devuelve datos y el estado en el campo de datos de respuesta. En una respuesta de excepción, el FL4000H devuelve un código de excepción (describiendo el estado del FL4000H) en el campo de datos. A continuación se indica una lista de los códigos de excepción compatibles con el FL4000H:

Tabla 29: Códigos de excepción

Código	Nombre	Descripción
01	Función no permitida	El código de función recibido en la consulta no es una acción permitida para el FL4000H.
02	Dirección de datos no permitida	La dirección de datos recibida en la consulta no es una dirección permitida para el FL4000H.
03	Valor de datos no permitido	El valor incluido en el campo de datos de la consulta no es un valor permitido para el FL4000H.
04	Reservado	NA



## 4.9 Ubicaciones de registro de comandos

Tabla 30: Ubicaciones de registro de comandos

Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x0000	Salida analógica	Corriente de salida 0–20 mA	Valor numérico	0-65535 (0-20,0 mA)	R
0x0001	Modo operativo	Vista de modo operativo	Valor numérico	Tabla 31	R
0x0002	Estado de error	Vista del error existente	Mapa de bits	Tabla 32	R
0x0003	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x0004	Número de modelo	Vista del ID de modelo	Valor numérico	3500	R
0x0005	Versión de firmware	ID de la versión de firmware	2 caracteres ASCII	El 1. <sup>er</sup> carácter es un espacio en blanco, el 2. <sup>o</sup> es: A, B, C, ...	R
0x0006	Fallo de COPM	Indica un fallo de COPM en al menos 1 de los detectores	Mapa de bits	El bit 7 es 1 si hubiera algún fallo de COPM, los bits 0, 1, 2, 3 indican el ID del sensor.	R
0x0007	Sobrescritura de interruptores DIP	Sobrescribe los interruptores DIP durante el arranque para utilizar variables de flash	Mapa de bits	0 = opciones leídas desde DIP, 1 significa desde flash	R/W
0x0008	Opciones de la unidad	Indica qué opciones están configuradas	Valor numérico		R/W
0x0009	Dirección de COM1	Ajuste/vista de la dirección en el canal 1 de Modbus	Valor numérico	1-247	R/W
0x000A	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x000B	COM1 Velocidad en baudios	Ajuste/vista de la velocidad en baudios en el canal 1 de Modbus	Valor numérico	Tabla 33	R/W
0x000C	COM1 Formato de datos	Ajuste/vista del formato de datos en el canal 1 de Modbus	Valor numérico	Tabla 23	R/W
0x000D	Contador de COPM del sensor 1	Número de fallos de COPM en el sensor 1	Valor numérico	0-65535	R



Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x000E	Contador de COPM del sensor 2	Número de fallos de COPM en el sensor 2	Valor numérico	0-65535	R
0x000F	Contador de COPM del sensor 3	Número de fallos de COPM en el sensor 3	Valor numérico	0-65535	R
0x0010	Contador de COPM del sensor 4	Número de fallos de COPM en el sensor 4	Valor numérico	0-65535	R
0x0011	Reinicio de relés	Reinicia de forma remota los relés alarma y de aviso enclavados	Valor numérico	1 = reinicio de relés	W
0x0012	Prueba de alarma remota	Activa los relés de aviso y alarma	Valor numérico	1 = prueba de alarma, 0 = prueba realizada.	R/W
0x0013	Borrar recuento de fallos de COPM	Poner los contadores de COPM a cero.	Mapa de bits	Bit 1 = reinicio	W
0x0014	Temperatura del sensor	Temperatura en grados C	Valor numérico	-128... +128	R
0x0015 – 0x001C	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x001D	Habilitar/deshabilitar HART	Habilitar/deshabilitar HART	Valor numérico	0 - deshabilitar 1 - habilitar	R/W
0x001E – 0x001F	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x0020	Errores totales de recepción de COM1 o COM2	Número de errores de recepción en el usuario Modbus	Valor numérico	0-65535	R
0x0021	Errores de datos	Número de errores de escritura de datos no permitidos en el usuario Modbus	Valor numérico	0-65535	R
0x0022	Errores de código de función	Número de errores de código de función en el usuario Modbus	Valor numérico	0-65535	R
0x0023	Errores de dirección de inicio	Número de errores de dirección de registro de inicio	Valor numérico	0-65535	R
0x0024	Total de errores de recepción de COM1 solo	Errores de comunicación totales recibidos en Comm 1	Valor numérico	0-65535	R
0x0025	Errores de CRC bajo para canal serie	Número de errores de CRC bajo en los canales del usuario Modbus	Valor numérico	0-65535	R





Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x0026	Errores de CRC alto para canal serie de usuario	Número de errores de CRC alto en los canales del usuario Modbus	Valor numérico	0-65535	R
0x0027	Total de errores de cadencia de COM1 solo	Errores de cadencia totales recibidos en el canal de comunicación 1	Valor numérico	0-65535	R
0x0028	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x0029	Total de errores de encuadre de COM1 y COM2	Errores de encuadre totales recibidos en los canales de comunicación 1 y 2	Valor numérico	0-65535	R
0x002A-0x002C	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x002D	Borrar errores de COM serie	Borrar los errores de comunicación de Modbus	Valor numérico	1	W
0x002E	Corriente baja HART	Habilitar/deshabilitar corriente mínima HART de 1,25 mA	Valor numérico	0 – deshabilitar 1 - habilitar	R/W
0x002F	Dirección de COM2	Ajuste/vista de la dirección en el canal 2 de Modbus	Valor numérico	1-247	R/W
0x0030	COM2 Velocidad en baudios	Ajuste/vista de la velocidad en baudios en el canal 2 de Modbus	Valor numérico	Tabla 33	R/W
0x0031	COM2 Formato de datos	Ajuste/vista del formato de datos en el canal 2 de Modbus	Valor numérico	Tabla 34	R/W
0x0032 – 0x003E	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x003F	Tensión de línea	Tensión de entrada de línea * 10.0	Valor numérico * 10	50 - 360	R
0x0040 – 0x0046	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x0047	Reloj tiempo real, año, mes	Leer/ajustar año y mes de RTR	Valor numérico	1 –99 años, 1– 12 meses	R/W
0x0048	Reloj de tiempo real Día, hora	Leer/ajustar día y hora de RTR	Valor numérico	1-31 días, 0-23 horas	R/W
0x0049	Reloj de tiempo real Minuto, segundo	Leer/ajustar minutos y segundos de RTR	Valor numérico	0 – 59 minutos 0 – 59 segundos	R/W
0x004A – 0x0059	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D



Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x005A	Modo de prueba de LÁMPARA DE PRUEBA	Ajuste/reinicio del modo de prueba de la LÁMPARA DE PRUEBA. 0 = modo normal. 1 = modo de prueba.	Valor numérico	0 - 1	R/W
0x005B	Retardo de alarma	Lectura/ajuste del retardo de alarma	Valor numérico	0 - 30	R/W
0x005C – 0x0090	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x009A	Indicación de alimentación aplicada	Reinicio de tiempo después de alimentación aplicada	Valor numérico	0 = sin reinicio de tiempo; 1 = con reinicio de tiempo	R
0x009B – 0x009F	Reservado	N/D	N/D	N/D	N/D
0x00A0	Índice de eventos	Índice de los eventos registrados	Valor numérico	0 - 9	R/W
0x00A1	Tiempo de funcionamiento alto	Tiempo de funcionamiento alto para entradas de registro de eventos de aviso	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00A2	Tiempo de funcionamiento bajo	Tiempo de funcionamiento bajo para entradas de registro de eventos de aviso	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00A3	Tiempo de reloj alto	Byte alto = año, byte bajo = mes: tiempo de reloj de aviso	Valor numérico	1 –99 años, 1– 12 meses	R
0x00A4	Tiempo de reloj medio	Byte alto = día, byte bajo = hora: tiempo de reloj de aviso	Valor numérico	1-31 días, 0-23 horas	R
0x00A5	Tiempo de reloj bajo	Byte alto = minuto, byte bajo = segundo: tiempo de reloj de aviso	Valor numérico	0 – 59 minutos 0 – 59 segundos	R
0x00A6	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00A7	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00A8	Recuento de eventos de aviso	Recuento de eventos totales de aviso	Valor numérico	0 - 65535	R



Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x00A9	Tiempo de funcionamiento alto	Tiempo de funcionamiento alto para entradas de registro de eventos de alarma	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00AA	Tiempo de funcionamiento bajo	Tiempo de funcionamiento bajo para entradas de registro de eventos de alarma	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00AB	Tiempo de reloj alto	Byte alto = año, byte bajo = mes: tiempo de reloj de alarma	Valor numérico	1 -99 años, 1- 12 meses	R
0x00AC	Tiempo de reloj medio	Byte alto = día, byte bajo = hora: tiempo de reloj de alarma	Valor numérico	1-31 días, 0-23 horas	R
0x00AD	Tiempo de reloj bajo	Byte alto = minuto, byte bajo = segundo: tiempo de reloj de alarma	Valor numérico	0 - 59 minutos 0 - 59 segundos	R
0x00AE	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00AF	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00B0	Recuento de eventos de alarma	Recuento de eventos totales de alarma	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00B1	Tiempo de funcionamiento alto	Tiempo de funcionamiento alto para entradas de registro de eventos de fallo	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00B2	Tiempo de funcionamiento bajo	Tiempo de funcionamiento bajo para entradas de registro de eventos de fallo	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00B3	Tiempo de reloj alto	Byte alto = año, byte bajo = mes: tiempo de reloj de fallo	Valor numérico	1 -99 años, 1- 12 meses	R
0x00B4	Tiempo de reloj medio	Byte alto = día, byte bajo = hora: tiempo de reloj de fallo	Valor numérico	1-31 días, 0-23 horas	R
0x00B5	Tiempo de reloj bajo	Byte alto = minuto, byte bajo = segundo: tiempo de reloj de fallo	Valor numérico	0 - 59 minutos 0 - 59 segundos	R



Dirección de registro (hex)	Parámetro	Función	Tipo de datos	Rango de datos	Acceso
0x00B6	Código de fallo	Véase la Tabla 32	Valor numérico	0	R
0x00B7	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00B8	Recuento de eventos de fallo	Recuento de eventos totales de fallo	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00BA	Tiempo de funcionamiento alto	Tiempo de funcionamiento alto para entradas de registro de eventos de mantenimiento	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00BB	Tiempo de funcionamiento bajo	Tiempo de funcionamiento bajo para entradas de registro de eventos de mantenimiento	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00BC	Tiempo de reloj alto	Byte alto = año, byte bajo = mes: tiempo de reloj de mantenimiento	Valor numérico	1 -99 años, 1- 12 meses	R
0x00BD	Tiempo de reloj medio	Byte alto = día, byte bajo = hora: tiempo de reloj de mantenimiento	Valor numérico	1-31 días, 0-23 horas	R
0x00BE	Tiempo de reloj bajo	Byte alto = minuto, byte bajo = segundo: tiempo de reloj de mantenimiento	Valor numérico	0 - 59 minutos 0 - 59 segundos	R
0x00BF	Reservado	Reservado	Valor numérico	0	R
0x00C0	Recuento de eventos de mantenimiento	Recuento de eventos totales de mantenimiento	Valor numérico	0 - 65535	R
0x00C1	Reinicio de contador de eventos	Poner todos los contadores de eventos a 0	Valor numérico	0 - 65535	W

## 4.10 Detalles de registro de comandos

Los siguientes apartados proporcionan una descripción detallada de cada uno de los registros de comandos del usuario Modbus.

### 4.10.1 Analógica (0x0000)

Una lectura devuelve un valor proporcional a la corriente de salida de 0-20 mA. El valor corresponde a una escala de 0-65535 decimal.

### 4.10.2 Modo operativo (0x0001)

Una lectura devuelve el modo actual del FL4000H. Un comando de escritura cambia el modo al modo solicitado.

**NOTA:** Devuelve un código de excepción 03 (valor de datos no permitido) si se hubiera solicitado una escritura no permitida.

**Tabla 31: Valores de modo de estado**

<b>Modo</b>	<b>Valor decimal</b>
Retardo de encendido	1
Solo aviso no enclavado	2
Aviso y alarma no enclavados	3
Solo aviso enclavado, alarma off	4
Solo alarma enclavada	5
Aviso y alarma enclavados	6
Estado de lectura	7
Prueba de alarma	10
Detectado fallo de COPM	11
Aviso enclavado, alarma no enclavada, alarma on	12
Ciclo de LÁMPARA DE PRUEBA	13
Ciclo de LÁMPARA DE PRUEBA – incendio	14

#### 4.10.3 Estado/error (registro 0x0002)

Una lectura devuelve los errores existentes indicados por la posición del bit. La Tabla 32 muestra el código de error devuelto a través del registro de Modbus 2:

**Tabla 32: Códigos de error de Modbus**

<b>Función</b>	<b>Posición de bit</b>
COPM	3
Tensión baja	4
Suma de comprobación de flash de datos	6
Suma de comprobación de flash de códigos	7
Cortocircuito de reinicio de relés	15

**NOTA:** Bits ajustados a "1" cuando hay errores.

#### 4.10.4 Modelo de unidad (0x0004)

Una lectura devuelve el número de identificación de Modbus para el FL4000H. El número de identificación para el FL4000H es 3500.

#### 4.10.5 Versión de software (0x0005)

Una lectura devuelve la versión de software del FL4000H como dos caracteres ASCII.

#### 4.10.6 Fallo de COPM (0x0006)

Una lectura devuelve el tipo de fallo de COPM debido a una obstrucción de la mirilla o a un mal funcionamiento del detector. Limpiando la mirilla o retirando el obstáculo puede borrarse un fallo de COPM originado por una obstrucción de la mirilla.

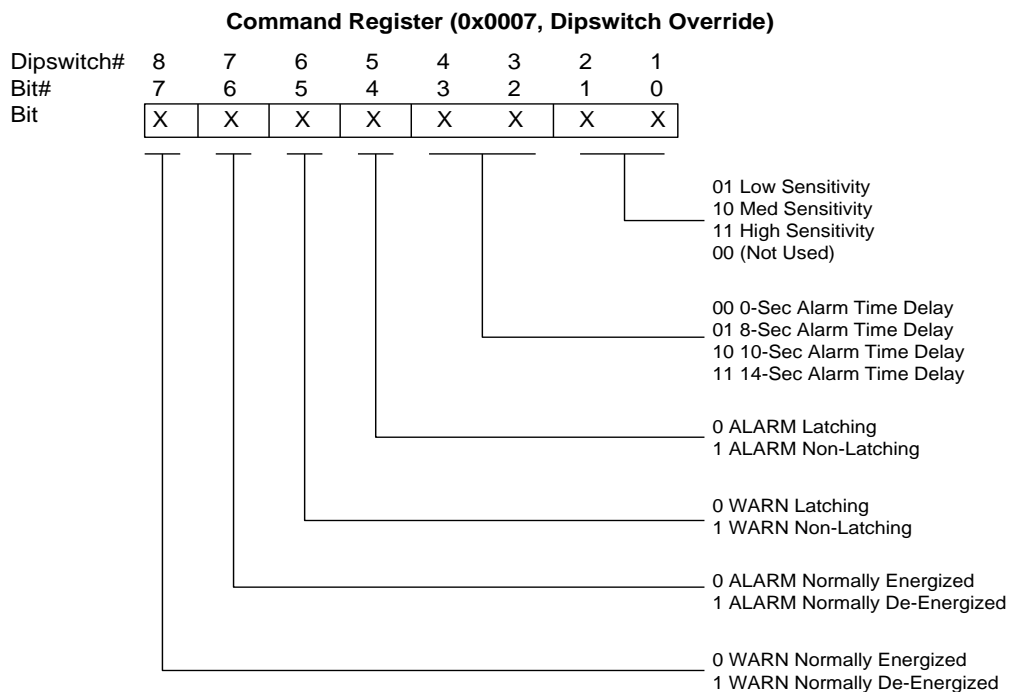
- El bit 7 es 1 si hubiera un fallo de COPM
- Los bits 0, 1, 2 o 3 indican cuál de los detectores presenta un fallo

### 4.10.7 Sobrescritura del interruptor DIP (0x0007)

Una lectura indica el estado del bit de sobrescritura del interruptor DIP. Un comando de escritura cambia el estado del bit (Figura 24). Cuando el bit de sobrescritura del interruptor DIP está habilitado, las opciones para las características de sensibilidad de los sensores, retardo de relés, relés con enclavamiento y sin enclavamiento y relés activados y desactivados se controlan por los datos almacenados en FLASH, y no por el interruptor DIP de 8 posiciones. Cuando el bit de sobrescritura del interruptor DIP está deshabilitado, las opciones se controlan por el interruptor DIP de 8 posiciones. Este bit de sobrescritura está ubicado en el LSB del byte de datos bajo, y el byte de datos alto no se utiliza.

- Bit = 1, habilitado: configurado desde FLASH
- Bit = 0, deshabilitado: configurado desde interruptor DIP

**NOTA:** Poniendo a tierra la entrada de PRUEBA durante el primer segundo del ciclo de encendido, el FL4000H habilitará la sobrescritura del interruptor DIP, permitiendo que los ajustes del interruptor DIP de 8 posiciones surtan efecto. El bit de sobrescritura del interruptor DIP se ajustará a cero después de aproximadamente 1 segundo, momento en el cual esta entrada puede desconectarse de la puesta a tierra.



**Figura 24: Registro de comandos**

### 4.10.8 Opciones (0x0008)

Una lectura devuelve el estado de los ajustes para las características de sensibilidad de los detectores, retardo de relés, relés con enclavamiento y sin enclavamiento y relés activados y desactivados bien desde el interruptor DIP opcional o bien desde la FLASH, en función del ajuste del bit de sobrescritura del interruptor DIP indicado más atrás. Un comando de escritura cambia los ajustes para la FLASH solo si el bit de sobrescritura del interruptor DIP está habilitado. Los bits 0-7 en el registro se asocian directamente a los interruptores DIP 1-8 según se muestra en la

Tabla 21.

**NOTA:** Si se escribe en el registro 0x005B, el valor de retardo cambiará, pero los bits 2 y 3 del registro 8 no se verán afectados. Si se escribe en el registro 0x0008, se reiniciará el registro 0x005B si los bits difieren de sus valores previos. Si se pretende ajustar el retardo a través del registro 0x005B, los bits 2 y 3 del registro 0x0008 deberán escribirse siempre con 11.

**EXCEPCIÓN:** Si se intenta cambiar las opciones de FLASH mientras el bit de sobrescritura del interruptor DIP está deshabilitado, la unidad deberá devolver un código de excepción 03 (valor de datos no permitido).

#### 4.10.9 Dirección de COM1 (0x0009)

Un comando de lectura devuelve la dirección actual para Com1. Un comando de escritura cambia la dirección al valor solicitado. Las direcciones válidas son 1-247 decimal. **El ajuste predeterminado de fábrica es 1.**

**NOTA:** Si la dirección no se encuentra dentro del rango, se devuelve un valor de datos no permitido (03). Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el primer segundo del ciclo de encendido, la dirección del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 1. La dirección se ajustará a un valor predeterminado de 1 si los LED rojo y verde parpadean de modo alterno después de aproximadamente 1 segundo, momento en el cual la entrada REINICIO puede desconectarse de la puesta a tierra.

#### 4.10.10 Velocidad en baudios de COM1 (0x000B)

Un comando de lectura devuelve la velocidad en baudios actual para el canal COM1. Un comando de escritura cambia la velocidad en baudios a los valores solicitados. Los ajustes válidos se muestran en la Tabla 33. **El ajuste predeterminado de fábrica es de 19.200 baudios.**

**Tabla 33: Velocidad en baudios de Com1**

Velocidad en baudios	Valor	Acceso
2.400	0	Lectura / Escritura
4.800	1	Lectura / Escritura
9.600	2	Lectura / Escritura
19.200	3	Lectura / Escritura
38.400	4	Lectura / Escritura

**NOTA:** Si la velocidad en baudios no se encuentra dentro del rango, se devuelve un valor de datos no permitido (03). Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el primer segundo del ciclo de encendido, la velocidad en baudios del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 19.200. La velocidad en baudios se ajustará a un valor predeterminado de 19.200 si los LED rojo y verde parpadean de modo alterno después de aproximadamente 1 segundo, momento en el cual la entrada REINICIO puede desconectarse de la puesta a tierra.

#### 4.10.11 Formato de datos de COM1 (0x000C)

Un comando de lectura devuelve el formato de datos actual para el canal COM1. Un comando de escritura cambia el formato de datos a los valores solicitados. Los ajustes válidos se muestran en la

Tabla 34. El formato predeterminado es 8-N-1.





Tabla 34: Formatos de datos posibles

Formato	Paridad	Parada	Bits de datos	Valor	Acceso
8-N-1	Ninguna	1	8	0	Lectura / Escritura
8-E-1	Par	1	8	1	Lectura / Escritura
8-O-1	Impar	1	8	2	Lectura / Escritura
8-N-2	Ninguna	2	8	3	Lectura / Escritura

**NOTA:** Si el formato de datos no se encuentra dentro del rango, se devuelve un valor de datos no permitido (03). Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el primer segundo del ciclo de encendido, el formato de datos del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 8-N-1. La formato de datos se ajustará a un valor predeterminado de 8-N-1 si los LED rojo y verde parpadean de modo alterno después de aproximadamente 1 segundo, momento en el cual la entrada REINICIO puede desconectarse de la puesta a tierra.

#### 4.10.12 Contador de COPM del sensor 1 (0x000D)

Una lectura indica el número de fallos de COPM acontecidos para el sensor 1 en el FL4000H. Consulte en el apartado 2.4.2 más información sobre el COPM, y en el apartado 6.0 consejos para la resolución de problemas.

#### 4.10.13 Contador de COPM del sensor 2 (0x000E)

Una lectura indica el número de fallos de COPM acontecidos para el sensor 2 en el FL4000H. Consulte en el apartado 2.4.2 más información sobre el COPM, y en el apartado 6.0 consejos para la resolución de problemas.

#### 4.10.14 Contador de COPM del sensor 3 (0x000F)

Una lectura indica el número de fallos de COPM acontecidos para el sensor 3 en el FL4000H. Consulte en el apartado 2.4.2 más información sobre el COPM, y en el apartado 6.0 consejos para la resolución de problemas.

#### 4.10.15 Contador de COPM del sensor 4 (0x0010)

Una lectura indica el número de fallos de COPM acontecidos para el sensor 4 en el FL4000H. Consulte en el apartado 2.4.2 más información sobre el COPM, y en el apartado 6.0 consejos para la resolución de problemas.

#### 4.10.16 Reinicio remoto (0x0011)

Escribiendo un 1 en el registro se activa la función de reinicio remoto que reinicia los relés de alarma y de aviso. La función está activa temporalmente y se reiniciará de forma automática después de haberse usado.

#### 4.10.17 Prueba de alarma remota (0x0012)

Escribiendo un 1 en el registro se activa la función de prueba de alarma remota que activa los relés de alarma y de aviso. Además, la función también activa la secuencia de LED correspondiente y la salida analógica. Una vez finalizada la prueba, deberá escribirse un cero en el registro para concluir la prueba de alarma. Si los relés están ajustados en una configuración con enclavamiento, consulte el apartado 4.10.16 para reiniciar los relés y el estado de alarma.

#### **4.10.18 Borrar fallos de COPM (0x0013)**

Escribiendo un 1 en el registro se activa la función de borrado de los fallos de COPM, que reinicia todos los contadores de fallo de los detectores.

#### **4.10.19 Salida de temperatura del sensor (0x0014)**

Leyendo este registro se obtiene la temperatura del sensor en grados Celsius. El rango es de -128 a +128.

#### **4.10.20 Habilitar/deshabilitar HART (0x001D)**

Este comando habilita o deshabilita HART. Se utiliza un "0" para deshabilitar, y un "1" para habilitar.

#### **4.10.21 Errores totales de recepción – COM1 o COM2 (0x0020)**

Una lectura indica el número total de errores de recepción del canal COM1 o COM2 de Modbus en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo. Los errores totales son una acumulación de todos los errores de comunicación.

#### **4.10.22 Errores de datos – COM1 y COM2 (0x0021)**

Una lectura indica el número de errores de escritura de datos no permitidos en el usuario Modbus. Se trata de errores en los que el valor de escritura se encuentra fuera del rango. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.23 Errores de código de función de COM1 y COM2 (0x0022)**

Una lectura indica los errores totales de código de función de COM1 y COM2 de Modbus acontecidos en el dispositivo esclavo. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.24 Errores de dirección de registro de inicio (0x0023)**

Una lectura indica el número de errores de dirección de registro de inicio. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.25 Errores totales de recepción – solo COM1 (0x0024)**

Una lectura indica el número total de errores de recepción de COM1 de Modbus en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.26 Errores de CRC bajo – COM1 y COM2 (0x0025)**

Una lectura indica el número total de errores de byte de CRC bajo de COM1 o COM2 en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.27 Errores de CRC alto – COM1 y COM2 (0x0026)**

Una lectura indica el número total de errores de byte de CRC alto de COM1 y COM2 en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.28 Errores totales de cadencia – solo COM1 (0x0027)**

Una lectura indica el número de errores de cadencia de COM1 acontecidos en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

---

**NOTA:** Se produce un error de cadencia cuando un byte de datos recibido posteriormente sobrescribe un byte de datos no procesado previamente. Como resultado, uno de los bytes de datos recibidos estará corrupto.

---

#### **4.10.29 Errores totales de encuadre – COM1 y COM2 (0x0029)**

Una lectura indica el número de errores de encuadre de Comm 1 y Comm 2 acontecidos en el FL4000H. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo.

#### **4.10.30 Borrar errores de comunicación (0x002D)**

Una lectura indica el número total de errores de comunicación de Modbus. El recuento máximo es de 65535 y, al alcanzar este número, el contador se reinicia y comienza a contar de nuevo. Una escritura pone este valor a 0. Para este registro solo está permitido escribir el valor "0".

#### **4.10.31 Habilitar/deshabilitar corriente HART baja (0x002E)**

Normalmente, en el modo HART la corriente de la salida analógica no desciende de 3,5 mA y el registro 0x2E lee 0. Si se escribe un valor de 1 en el registro 0x2E, la corriente HART mínima pasa a ser de 1,25 mA. Esto permite distinguir varios modos de funcionamiento con una corriente de salida inferior a 3,5 mA.

#### **4.10.32 Dirección de COM2 (0x002F)**

Una lectura devuelve la dirección de COM2 del FL4000H. Una escritura cambia la dirección al número solicitado. El rango de la dirección es de 1 a 247 (de 01 a F7 en hex). Después de cambiar la dirección del FL4000H, será necesario que el dispositivo de control o maestro cambie de modo similar su dirección de consulta con el fin de poder comunicarse de nuevo con el FL4000H.

---

**NOTA:** Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el ciclo de encendido (aproximadamente 10 segundos), la dirección del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 1.

---

#### **4.10.33 Velocidad en baudios de COM2 (0x0030)**

Una lectura devuelve la velocidad en baudios de COM2 del FL4000H. Una escritura cambia la velocidad en baudios al nivel solicitado. Después de cambiar la velocidad en baudios del FL4000H, será necesario que el dispositivo de control o maestro cambie de modo similar su propia velocidad en baudios con el fin de poder comunicarse de nuevo con el FL4000H.

---

**NOTA:** Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el ciclo de encendido (aproximadamente 10 segundos), la velocidad en baudios del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 19.200. Los ajustes válidos se muestran en la Tabla 33

---

#### 4.10.34 Formato de datos de COM2 (0x0031)

Una lectura devuelve el formato de datos de COM2 del FL4000H. Una escritura cambia el formato de datos al formato solicitado. Después de cambiar el formato de datos del FL4000H, será necesario que el dispositivo de control o maestro cambie de modo similar su propio formato de datos con el fin de poder comunicarse de nuevo con el FL4000H.

---

**NOTA:** Poniendo a tierra la entrada REINICIO durante el ciclo de encendido (aproximadamente 10 segundos), el formato de datos del FL4000H se ajustará de forma predeterminada a 8-N-1. Los ajustes válidos se muestran en la Tabla 33.

---

#### 4.10.35 Ajuste/lectura del reloj de tiempo real, año, mes (0x0047)

Se utiliza para leer/escribir el reloj de tiempo real. El byte alto corresponde al año menos 2000. El byte bajo es un valor de 1 a 12.

#### 4.10.36 Ajuste/lectura del reloj de tiempo real, día, hora (0x0048)

Se utiliza para leer/escribir el reloj de tiempo real. El byte alto corresponde al día del mes de 1 a 31. El byte bajo es la hora de 0 a 23.

#### 4.10.37 Ajuste/lectura del reloj de tiempo real, minuto, segundo (0x0049)

Se utiliza para leer/escribir el reloj de tiempo real. El byte alto son los minutos de 0 a 59. El byte bajo son los segundos de 0 a 59.

---

**NOTA:** Al leer los registros, estos deben leerse en orden: primero 47, luego 48, a continuación 49. Al escribirlos, deberá hacerse también en orden: primero 47, luego 48 y, por último, 49.

---

#### 4.10.38 Ajuste/reinicio del modo de prueba de la LÁMPARA DE PRUEBA (0x005A)

Se utiliza para situar la unidad en el modo de prueba de la lámpara de prueba o para devolverla al modo normal. Escribiendo un 1 en el registro se sitúa a la unidad en el modo de prueba. Escribiendo un 0 en el registro se sitúa a la unidad de nuevo en el modo normal. Consulte el apartado 3.6.6 Borne de modo de prueba.

#### 4.10.39 Retardo de alarma de LÁMPARA DE PRUEBA (0x005B)

Utilizando los interruptores DIP, el retardo de alarma puede ajustarse a uno de los cuatro ajustes preprogramados (0, 8, 10 o 14 segundos). El registro 0x5B se utiliza para ajustar el retardo de alarma a cualquier valor deseado desde 0 hasta 30 segundos. La indicación de sobrescritura del interruptor DIP debe estar ajustada a 1.

---

**NOTA:** Si el usuario escribe en este registro, se sobrescribirá el valor ajustado por los bits 2 y 3 del registro 8. La lectura del registro 8 simplemente devolverá los últimos valores en los bits 2 y 3 que no mostrarán el valor escrito en este registro. Este comportamiento es intencionado y pretende proporcionar retrocompatibilidad con otros detectores de llamas de General Monitors.

---

**4.10.40 Indicación de ciclo de alimentación (0x009A)**

Lee si el tiempo del reloj de día se ha reiniciado después de haber aplicado de nuevo alimentación a la unidad. Si se ha reiniciado el tiempo, la indicación es de 0; en caso contrario, la indicación es de 1.

**4.10.41 Índice de eventos (0x00A0)**

Se utiliza para indicar cuál de los eventos memorizados desearía leer el usuario. Existen 4 registros de eventos mantenidos por la unidad FL4000H: eventos de aviso, eventos de alarma, eventos de fallo y eventos de mantenimiento. Cada uno de estos registros de evento está compuesto por 10 de los eventos más recientes. El usuario puede leer los tiempos de cada uno de ellos ajustando este índice de eventos seguido por una lectura del registro de eventos deseado. El índice de eventos es un número del 0 al 9. El 0 hace referencia al evento más reciente, y el 9 al evento menos reciente memorizado en el registro. Para leer, por ejemplo, el evento de aviso más reciente en el registro de eventos de aviso, ajuste este registro a 0 y, seguidamente, lea los registros 0xA1 y 0xA2 (para el tiempo de funcionamiento en segundos) o lea los registros 0xA3, 0xA4 y 0xA5 (para el tiempo de reloj). También existe un contador de avisos que indica el número total de avisos recibidos por el sistema (con un máximo de 65535).

**4.10.42 Aviso de tiempo de funcionamiento en segundos, palabra alta (0x00A1)**

Este registro lee la palabra alta del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de aviso. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse antes del registro 0xA2.

**4.10.43 Aviso de tiempo de funcionamiento en segundos, palabra baja (0x00A2)**

Este registro lee la palabra baja del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de aviso. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse solo después del registro 0xA1.

**Tabla 35: Formato de tiempo de reloj de registro de eventos**

Número de elemento	Registro	Descripción
1	A3	Byte alto = año, byte bajo = mes
2	A4	Byte alto = día, byte bajo = hora
3	A5	Byte alto = minuto, byte bajo = segundo

Los valores de la tabla anterior deben leerse en orden: primero el número 1, después el número 2 y, a continuación, el número 3.

**4.10.44 Tiempo de reloj de aviso: año, mes (0x00A3)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 1.

**4.10.45 Tiempo de reloj de aviso: día, hora (0x00A4)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 2.

**4.10.46 Tiempo de reloj de aviso: minuto, segundo (0x00A5)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 3.

**4.10.47 Reservado (0x00A6)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.48 Reservado (0x00A7)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.49 Contador de eventos totales de aviso (0x00A8)**

Lee el número total de eventos de aviso que se han memorizado en la unidad.

**4.10.50 Tiempo de funcionamiento de alarma en segundos, palabra alta (0x00A9)**

Este registro lee la palabra alta del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de alarma. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse antes del registro 0xAA.

**4.10.51 Tiempo de funcionamiento de alarma en segundos, palabra baja (0x00AA)**

Este registro lee la palabra baja del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de alarma. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse solo después del registro 0xA9.

**4.10.52 Tiempo de reloj de alarma: año, mes (0x00AB)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 1.

**4.10.53 Tiempo de reloj de alarma: día, hora (0x00AC)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 2.

**4.10.54 Tiempo de reloj de alarma: minuto, segundos (0x00AD)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 3.

**4.10.55 Reservado (0x00AE)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.56 Reservado (0x00AF)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.57 Contador de eventos totales de alarma (0x00B0)**

Lee el número total de eventos de alarma que se han memorizado en la unidad.

**4.10.58 Tiempo de funcionamiento de fallo en segundos, palabra alta (0x00B1)**

Este registro lee la palabra alta del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de fallo. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse antes del registro 0xB2.

**4.10.59 Tiempo de funcionamiento de fallo en segundos, palabra baja (0x00B2)**

Este registro lee la palabra baja del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de fallo. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse solo después del registro 0xB1.

**4.10.60 Tiempo de reloj de fallo: año, mes (0x00B3)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 1.

**4.10.61 Tiempo de reloj de fallo: día, hora (0x00B4)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 2.

**4.10.62 Tiempo de reloj de fallo: minuto, segundos (0x00B5)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 3.

**4.10.63 Código de fallo (0x00B6)**

Este registro se describe en la Tabla 32.

**4.10.64 Reservado (0x00B7)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.65 Contador de eventos totales de fallo (0x00B8)**

Lee el número total de eventos de fallo que se han memorizado en la unidad.

**4.10.66 Tiempo de funcionamiento de mantenimiento en segundos, palabra alta (0x00BA)**

Este registro lee la palabra alta del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de mantenimiento. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse antes del registro 0xBB.

**4.10.67 Tiempo de funcionamiento de mantenimiento en segundos, palabra baja (0x00BB)**

Este registro lee la palabra baja del tiempo de funcionamiento en segundos cuando se ha producido el evento de mantenimiento. Este tiempo se indica en segundos desde el 1 de enero de 2000. Este registro debe leerse antes del registro 0xBA.

**4.10.68 Tiempo de reloj de mantenimiento: año, mes (0x00BC)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 1.



**4.10.69 Tiempo de reloj de mantenimiento: día, hora (0x00BD)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 2.

**4.10.70 Tiempo de reloj de mantenimiento: minuto, segundos (0x00BE)**

Estos registros se describen en la Tabla 35 con el número de elemento 3.

**4.10.71 Reservado (0x00BF)**

Este registro devuelve el valor 0.

**4.10.72 Contador de eventos totales de mantenimiento (0x00C0)**

Lee el número total de eventos de mantenimiento que se han memorizado en la unidad.

**4.10.73 Reiniciar todos los contadores de eventos (0x00C1)**

Escribiendo este registro se ponen a cero todos los contadores de eventos.



## 5.0 Mantenimiento

### 5.1 Mantenimiento general

Una vez instalada correctamente, la unidad precisa de un mantenimiento mínimo, además de las comprobaciones regulares de la sensibilidad y la limpieza de la mirilla. General Monitors recomienda establecer y seguir un programa. No retire los componentes electrónicos de la carcasa. En caso contrario, la garantía del equipo quedará invalidada.

---

**NOTA:** Es preciso retirar las partículas o cualquier película formada sobre la mirilla de zafiro y el reflector de COPM para garantizar la sensibilidad adecuada del sistema. Se recomienda limpiar la mirilla y el reflector al menos cada 30 días si el detector estuviera ubicado en un entorno especialmente sucio.

---

### 5.2 Limpieza de la mirilla de zafiro

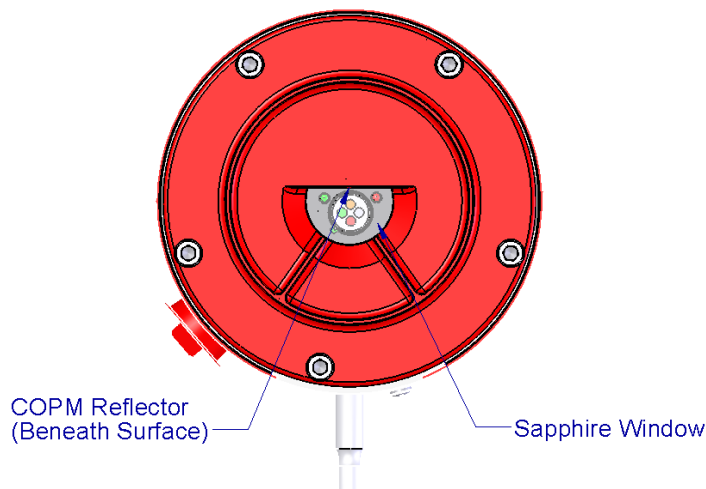
Utilice un paño limpio, suave y sin hilachas, una toallita o un bastoncillo de algodón para aplicar la solución de limpieza. La mirilla no es de vidrio, sino de zafiro. Debe utilizarse la solución de limpieza de General Monitors con el n.º de ref. 10272-1 (Industrial Strength Windex® con amoniaco D).

No toque la mirilla ni el reflector de COPM con los dedos.

1. Humedezca la mirilla con la solución.
2. Frote con un paño seco y limpio hasta que la mirilla esté limpia.
3. Seque la mirilla por completo.
4. Repita los pasos 1, 2 y 3 para el reflector.



**PRECAUCIÓN:** Las mirillas sucias o parcialmente bloqueadas pueden reducir enormemente el campo de visión del detector y la distancia de detección. No utilice un limpiacristales comercial diferente a Industrial Strength Windex® con amoniaco D.



**Figura 25: Componentes ópticos que deben limpiarse**

### **5.3 Comprobación de sensibilidad**

Para verificar que los detectores funcionan correctamente, debe utilizarse una lámpara de prueba de General Monitors y/o la función de PRUEBA DE ALARMA (apartado 3.6.7). Consulte el apartado 8.5 para obtener más detalles sobre las lámparas de prueba.

### **5.4 Almacenamiento**

El detector FL4000H debe almacenarse en un lugar limpio y seco y dentro de los rangos de temperatura y humedad especificados en el apartado 8.2.5 Especificaciones ambientales.

## 6.0 Resolución de problemas

### 6.1 Tabla de resolución de problemas

Este apartado está concebido a modo de guía para la resolución de problemas que pueden surgir en la ubicación. Contacte con General Monitors para solicitar asistencia en el caso de que la acción correctiva indicada no solucionara el problema. Las unidades defectuosas deben enviarse a General Monitors para su reparación junto con una descripción completa por escrito del problema.

**NOTA:** Si el equipo se encuentra en garantía, cualquier reparación efectuada por personas distintas al personal autorizado por General Monitors invalidará la garantía. Lea atentamente las condiciones de garantía.



**PRECAUCIÓN:** Asegúrese de desactivar o de desconectar el cableado externo de alarma antes de realizar ninguna comprobación que pueda poner la unidad en estado de alarma.

**Tabla 36: Tabla de resolución de problemas**

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA POSIBLE</b>	<b>ACCIÓN CORRECTIVA</b>
Señal de salida analógica = 0 mA y LED verde de la mirilla apagado	La unidad no tiene alimentación de CC	Asegúrese de que se aplican +24 VCC con la polaridad correcta
Señal de salida analógica = 0 mA (3,5 o 1,25 mA con HART) y el LED verde de la mirilla parpadea rápidamente	FALLO de baja tensión (la tensión en la unidad es de aprox. +18,5 VCC)	Asegúrese de que la unidad se alimenta con al menos +24 VCC con carga
Señal de salida analógica = 0 mA (3,5 o 1,25 mA con HART) y el LED verde de la mirilla parpadea rápidamente, +24 VCC verificados	Suma de comprobación de flash incorrecta	Aplique de nuevo alimentación a la unidad
Señal de salida analógica = 0 mA (3,5 o 1,25 mA con HART) y el LED verde de la mirilla parpadea rápidamente, +24 VCC verificados, alimentación aplicada de nuevo	Suma de comprobación de flash aún incorrecta	Llame al Servicio de Atención al cliente de GM
Señal de salida analógica = 2 mA (3,5 mA con HART y corriente baja deshabilitada) y el LED verde de la mirilla parpadea lentamente	FALLO de COPM, campo óptico sucio u obstruido (mirilla del detector)	Limpie la mirilla y el reflector
Los ajustes del interruptor DIP no coinciden con los observados en el funcionamiento del detector	Los ajustes del dispositivo han podido ser cambiados por HART o Modbus y no corresponderse ya con los del interruptor DIP	Aplique de nuevo alimentación a la unidad mientras conecta el borne ES de prueba a tierra (consulte el apartado 3.9 ). Después de la puesta en funcionamiento, configure los ajustes a través del interruptor DIP tal y como se describe en el apartado 3.7 (Opciones seleccionables mediante interruptor)



## 6.2 Montaje final

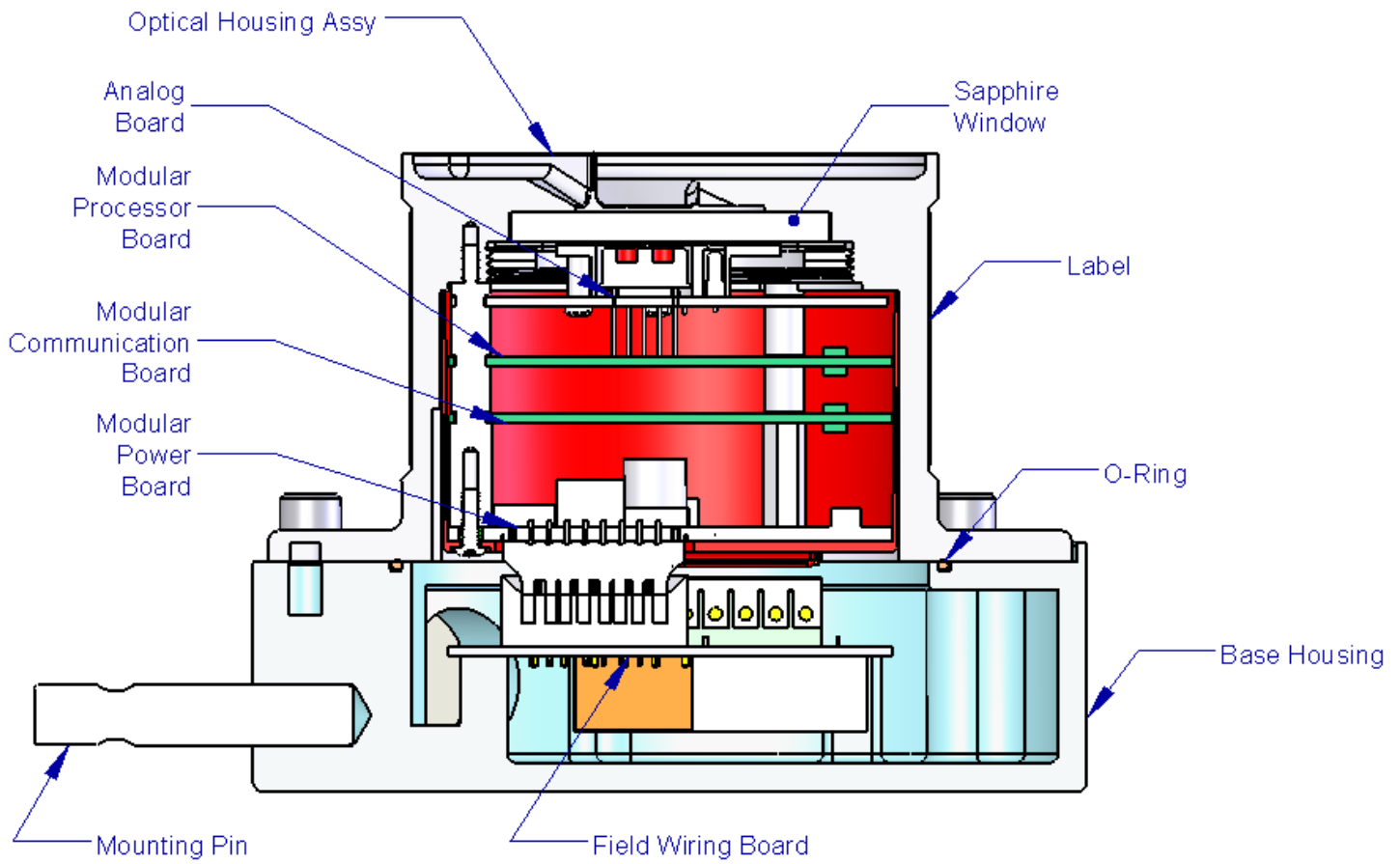


Figura 26: Vista en sección transversal del FL4000H

## 7.0 Servicio de atención al cliente

### 7.1 Oficinas de General Monitors

Tabla 37: Ubicaciones de GM

Área	Teléfono/fax/correo electrónico
<b>ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA</b>	
	Teléfono gratuito: +1-800-446-4872
Oficina corporativa: 26776 Simpatica Circle Lake Forest, CA 92630	Teléfono: +1-949-581-4464 Fax: +1-949-581-1151 Correo electrónico: info@generalmonitors.com
9776 Whithorn Drive Houston, TX 77095	Teléfono: +1-281-855-6000 Fax: +1-281-855-3290 Correo electrónico: gmhou@generalmonitors.com
<b>REINO UNIDO</b>	
Heather Close Lyme Green Business Park Macclesfield, Cheshire, Reino Unido, SK11 0LR	Teléfono: +44-1625-619-583 Fax: +44-1625-619-098 Correo electrónico: info@generalmonitors.co.uk
<b>IRLANDA</b>	
Ballybrit Business Park Galway República de Irlanda	Teléfono: +353-91-751175 Fax: +353-91-751317 Correo electrónico: info@gmil.ie
<b>SINGAPUR</b>	
No. 2 Kallang Pudding Rd. #09-16 Mactech Building Singapur 349307	Teléfono: +65-6-748-3488 Fax: +65-6-748-1911 Correo electrónico: genmon@gmpacifica.com.sg
<b>ORIENTE MEDIO</b>	
JAFZA View Building, 3rd Floor, Office No. 308 LOB 18, Jebel Ali Free Zone P.O. Box 61209 Dubai, Emiratos Árabes Unidos	Teléfono: +971-4-814-3814 Fax: +971-8-448-0051 Correo electrónico: gmme@generalmonitors.ae

### 7.2 Otras fuentes de ayuda

General Monitors proporciona una amplia documentación, libros blancos y literatura de producto para la línea completa de productos de seguridad de la empresa, muchos de los cuales pueden utilizarse en combinación con el FL4000H. Muchos de estos documentos están disponibles online en el sitio web de General Monitors <http://www.generalmonitors.com>.

## 8.0 Anexo

### 8.1 Garantía

General Monitors garantiza que el FL4000H permanecerá exento de defectos de materiales y de mano de obra en condiciones de uso y de servicio normales durante un período de dos (2) años a partir de la fecha de envío.

General Monitors reparará o sustituirá, sin cargo alguno, cualquier equipo defectuoso durante el período de garantía. La estipulación completa de la naturaleza y de la responsabilidad del equipo defectuoso o dañado se realizará por personal de General Monitors.

Los equipos defectuosos o dañados deben enviarse, franco de porte, a la planta de General Monitors o al representante que efectuó el envío. En todos los casos, esta garantía está limitada al coste del equipo suministrado por General Monitors. El cliente asumirá toda responsabilidad derivada del uso indebido del presente equipo por parte de sus empleados o de otro personal.

Todas las garantías dependen del uso adecuado en la aplicación para la que el producto está concebido y no cubren productos modificados o reparados sin el consentimiento de General Monitors o que hayan sido objeto de una instalación o una aplicación negligentes, accidentales o inadecuadas o en los que las marcas de identificación originales hayan sido eliminadas o alteradas.

Exceptuando las condiciones de garantía anteriormente especificadas, General Monitors declina toda responsabilidad relativa a los productos vendidos, incluidas todas las garantías implícitas de comerciabilidad e idoneidad. Las garantías aquí estipuladas sustituyen a todas las obligaciones o responsabilidades por parte de General Monitors por daños, incluidos, que no limitados a daños derivados de / o en combinación con el rendimiento del producto.

### 8.2 Especificaciones

#### 8.2.1 Especificaciones del sistema

Tiempo de respuesta típico:	$\leq 10$ segundos para incendios de heptano cuando el detector se encuentra en eje con la fuente del fuego; $\leq 30$ segundos cuando el detector está en ángulos de $\pm 45^\circ$
Campo de visión <sup>9</sup> :	$90^\circ @ 64$ m (210 pies), $100^\circ @ 31$ m (100 pies)
Sensibilidad:	18 m (60 pies), 37 m (120 pies) y 64 m (210 pies) para sensibilidad baja, media y alta respectivamente. Distancia máxima para un incendio de n-heptano de $0,093 \text{ m}^2$ (1 pie cuadrado) detectado con fiabilidad. Para consultar los ajustes, véase 3.7 Opciones seleccionables mediante interruptor.

---

**NOTA:** Los tiempos de respuesta y los datos del campo de visión se han obtenido a partir de pruebas con un incendio de heptano de 1 pie cuadrado. Se trata de valores típicos y pueden obtenerse resultados diferentes en función de la variación de cada incendio.

---

<sup>9</sup> FOV máximo especificado es el ángulo en el que el FL4000H puede detectar la llama al 50% del margen máximo especificado. Para cumplir los requisitos de dependencia direccional según la norma EN 54-10:2002, no debe excederse un ángulo de  $\pm 35^\circ$  desde  $0^\circ$  ( $0^\circ =$  orientación del detector en los mismos ejes que la fuente de la llama), tomando como base una prueba en laboratorio a una distancia aproximada de 1,8 m (5,9 pies).



### 8.2.2 Especificaciones mecánicas

Material de envoltante:	Acero inoxidable 316
Color:	Rojo
Acabado:	Recubrimiento en polvo con relieve en rojo

### 8.2.3 Dimensiones

Alto:	109 mm (4,3")
Diámetro:	Base: 138 mm (5,44"), carcasa óptica: 89 mm (3,50")
Peso:	3,6 kg (7,9 lb.)

### 8.2.4 Especificaciones eléctricas

Tensión de alimentación nominal:	24 VCC		
Rango:	De 20 a 36 VCC		
Corriente de alimentación máxima:	150 mA		
Rango espectral:	2 – 5 micrones (IR)		
Carga máxima de señal de salida:	600 $\Omega$ @ 24 V CC		
	<b><u>Modbus dual</u></b>	<b><u>HART</u></b>	<b><u>HART (corriente baja)</u></b>
Rango de señal de salida:	De 0 a 20 mA	3,5 – 20 mA	1,25 – 20 mA
Señal de FALLO:	De 0 a 0,2 mA	3,5 mA	1,25 mA
Señal de fallo de COPM:	2,0 $\pm$ 0,2 mA	3,5 mA	2,0 $\pm$ 0,2 mA
Señal de estado operativo:	4,3 $\pm$ 0,2 mA		
Señal de AVISO:	16,0 $\pm$ 0,2 mA		
Señal de ALARMA:	20,0 $\pm$ 0,2 mA		
Valores nominales de contactos de relés:	8 A @ 250 VCA, 8 A @ 30 VCC, Resistiva máx.		
Salida RS-485:	Modbus 128 unidades en serie máx. (247 unidades con repetidores)		
Velocidad en baudios:	2.400, 4.800, 9.600, 19.200 y 38.400 baudios (Véanse en las conexiones de bornes 3-4 las conexiones de la salida de alarma)		
Protección RFI/EMI:	De conformidad con EN6100-6-4: 2001 y EN50130-4: 1995+A1: 1998		
Indicador de estado:	Dos LED indican el estado y las condiciones de fallo		



### 8.2.5 Especificaciones ambientales

Rango de temperatura de funcionamiento:	De -40 °F a 176 °F (de -40 °C a 80 °C)
Rango de temperatura de almacenamiento:	De -40 °F a 176 °F (de -40 °C a 80 °C)
Rango de humedad:	Del 10% al 95% de humedad relativa sin condensación

### 8.2.6 Parámetros máximos de cables

#### Señal de salida de 0-20 mA

2.750 m (9.000 pies), bucle máximo de 50  $\Omega$ , con impedancia de entrada máxima de 250  $\Omega$  de unidad de lectura de datos.

#### Fuente de alimentación remota

930 m (3.000 pies), bucle máximo de 20  $\Omega$  y mínimo 24 VCC (apartado 3.6 ).



## 8.3 Información reguladora

### 8.3.1 Homologaciones

Homologaciones	Configuración estándar <sup>10</sup>	HART
ATEX	X	X
IECEX	X	X
CSA	X	X
FM	X	X
ULC	X	X
HART Communication Foundation (HCF)		X
BRE (EN 54-10)*	X	X
INMETRO	X	X
BV	X	X
IEC 61508 a SIL 3, 2 o 1	X	X

\*Enumerado como Clase 1 para sensibilidad alta y media y Clase 2 para sensibilidad baja

### 8.3.2 Clasificación de área y métodos de protección

El FL4000H está certificado de la siguiente forma:

- Método de protección: antideflagrante, resistente al fuego, a prueba de ignición por polvo
- Clase de temperatura: T5 ( $T_{amb}$  = de -40 °C a +80 °C)
- Clasificaciones de área: Clase I, división 1, grupos B, C y D  
Clase II, división 1, grupos E, F y G  
Clase III  
Clase I, zona 1, grupo IIC según ATEX/IECEX  
Clase I, zona 21, grupo IIIC según ATEX/IECEX  
Ex d IIC T5 Gb, Ex t IIIC T100°C Db
- CEM/EMI: Directiva CEM (2004/108/CE)  
EN 50130-4, EN 61000-6-4
- Protección ambiental: Carcasa del tipo 6P, IP67

<sup>10</sup> Modbus dual con o sin relés

## 8.4 Respuesta a falsos estímulos

El detector FL4000H es inmune a una serie de fuentes de falsas alarmas. A continuación se indican ejemplos representativos de la respuesta del detector en presencia de falsos estímulos.

**Tabla 38: Inmunidad a falsas alarmas con alta sensibilidad**

Fuente de falsa alarma	Distancia pies (m)	Respuesta modulada	Distancia pies (m)	Respuesta no modulada
Calentador (1,5 kW)	6 (1,8)	Sin alarma	1 (0,3)	Sin alarma
Lámpara incandescente de 100 W	1 (0,3)	Sin alarma	1 (0,3)	Sin alarma
Lámpara fluorescente (lámparas de 2-40 W)	< 1 (0,3)	Sin alarma	< 1 (0,3)	Sin alarma
Lámpara halógena de 500 W	2 (0,6)	Sin alarma	< 1 (0,3)	Sin alarma
Luz solar, reflejada	6 (1,8)	Sin alarma	6 (1,8)	Sin alarma
Luz solar, directa	–	Sin alarma	–	Sin alarma
Placa caliente (200°C)	3 (0,9)	Sin alarma	1 (0,3)	Sin alarma
Soldadura por arco (#6012, 1/8 pulg., 180 – 200 A, CC)	5 (1,5)	Sin alarma	11 (3,4)	Sin alarma
Soldadura por arco (#6012, 1/8 pulg., 190 A, CA)	5 (1,5)	Sin alarma	9 (2,7)	Sin alarma
Soldadura por arco (#7014, 1/8 pulg., 180 – 200 A, CC)	15 (4,6)	Sin alarma	12 (3,7)	Sin alarma
Soldadura por arco (#7014, 1/8 pulg., 190 A, CA)	15 (4,6)	Sin alarma	15 (4,6)	Sin alarma
Soldadura por arco (#7018, 1/8 pulg., 180 – 200 A, CC)	15 (4,6)	Sin alarma	13 (4,0)	Sin alarma
Soldadura por arco (#7018, 1/8 pulg., 190 A, CA)	12 (3,7)	Sin alarma	10 (3,1)	Sin alarma

La Tabla 39 muestra las características de respuesta del FL4000H en presencia de fuentes de falsas alarmas. En este ejemplo, el detector se ha ajustado a una sensibilidad alta.

**Tabla 39: Respuesta a llamas en presencia de fuentes de falsas alarmas (alta sensibilidad)**

Fuente de falsa alarma	Distancia máx. pies (m)	Fuente de fuego	Distancia mín. pies (m)
Luz solar, reflejada, no modulada	6 (1,8)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Luz solar, reflejada, modulada	30 (9,1)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	30 (9,1)
Calentador, no modulado	1 (0,3)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Calentador, modulado	12 (3,7)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Lámpara incandescente, no modulada	2,5 (0,8)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Lámpara incandescente, modulada	2,5 (0,8)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Lámpara fluorescente, no modulada	2,5 (0,8)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Lámpara fluorescente, modulada	2,5 (0,8)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	80 (24,4)
Lámpara halógena, no modulada	2 (0,6)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	70 (21,3)
Lámpara halógena, modulada	4 (1,2)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	35 (10,7)
Soldadura por arco (#7014, 3/16 pulg., 190 A), no modulado	12 (3,7)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	80 (24,4)
Soldadura por arco (#7014, 3/16 pulg., 190 A), modulado	15 (4,6)	1 x 1 pie <sup>2</sup> de heptano	80 (24,4)

la exposición del detector a fuentes de alarmas falsas. Numerosos estímulos falsos, como la soldadura o los calentadores, emiten grandes cantidades de radiación IR que tienden a disminuir el rendimiento del aparato.

## 8.5 Repuestos y accesorios

### 8.5.1 Repuestos

Al solicitar repuestos y/o accesorios, póngase en contacto con el representante de General Monitors más cercano o directamente con General Monitors e indique la siguiente información:

- Referencia
- Descripción
- Cantidad

**Tabla 40: Lista de repuestos**

N.º	Descripción del artículo	Referencia
1	Solución de limpieza para mirilla	10272-1
2	Conjunto de soporte	71370-1
3	Manual de instrucciones	MANFL4000NH
4	Lámpara de prueba	71655-1

### 8.5.2 Lámpara de prueba

La lámpara de prueba TL105 fue desarrollada debido a la discriminación avanzada del detector FL4000H. Se trata de una lámpara de prueba que funciona con batería, recargable, diseñada específicamente para verificar los sistemas de detección de llamas por IR de General Monitors. Está formada por una fuente de radiación de banda ancha de alta energía que emite suficiente energía en el espectro de infrarrojos como para activar el detector de IR. Para simular un incendio, la lámpara de prueba TL105 emite automática una luz parpadeante que es detectada por el FL4000H. La lámpara debe estar ajustada a la posición "4" del interruptor giratorio para que pueda ser reconocida por el FL4000H. Véanse los detalles en el Anexo A.

#### Instrucciones de funcionamiento

El detector FL4000H puede ponerse en un estado especial activado por el modo de prueba conectando a tierra momentáneamente el pin del modo de prueba de la unidad o enviando un comando de escritura de Modbus al registro 0x5A. La unidad responderá pasando a este estado activado por el modo de prueba y emitiendo un patrón de parpadeo único con el LED conectado durante 0,9 segundos y apagado durante 0,1 segundos. La salida de corriente analógica responderá con la salida de 1,5 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada). Mientras el FL4000H está activado en el modo de prueba a través de la lámpara de prueba, detectará la lámpara de prueba TL105 como una fuente de llamas. La salida analógica y los relés responderán como si hubiera una llama. La salida analógica aumentará de 1,5 mA (3,5 mA con HART y corriente HART baja deshabilitada) a 16 mA (estado de aviso) y, seguidamente, a 20 mA (alarma). Los relés se dispararán. Además, se mostrará un patrón de parpadeo de los LED rojo/verde alternante. Poniendo a tierra momentáneamente el pin del modo de prueba una segunda vez o enviando de nuevo un comando de escritura de Modbus al registro 0x5A o después de un tiempo de espera de 3 minutos, la unidad regresará al funcionamiento normal en el estado operativo.

---

**NOTA:** La lámpara de prueba TL105 activa el modo de prueba del FL4000H originando un estado de alarma.

---

Es importante comenzar una serie de verificaciones del detector de llamas con una lámpara de prueba completamente cargada. Sitúese a una distancia de entre 10 y 35 pies con respecto al FL4000H que desee verificar y dirija la lámpara de prueba directamente a la mirilla del detector. Pulse el botón ON y asegúrese de que el haz de luz pulsante de alta intensidad alcanza el frontal del detector de lleno. Mantenga la lámpara de prueba lo más quieta posible.

Para mantener la carga, no utilice la lámpara de prueba durante más tiempo del necesario para verificar cada canal.

Cuando el nivel de la batería desciende por debajo del nivel necesario para mantener la intensidad adecuada de la lámpara, un circuito de baja tensión interno desconecta la lámpara hasta haber recargado la batería. Consulte en el manual de la lámpara de prueba TL105 las instrucciones de funcionamiento completas.

### **Instrucciones de recarga**

---

**NOTA:** La carga debe efectuarse en una zona no peligrosa. El receptáculo de carga está ubicado dentro de la carcasa, junto al botón ON. Para poder acceder al mismo, es preciso desenroscar el tapón moleteado del cuerpo de la unidad. El tapón está fijado al botón ON mediante una cinta de seguridad para evitar que se pierda.

---

Introduzca el enchufe de carga en el receptáculo. Una recarga completa lleva un mínimo de 3,5 horas.

---

**NOTA:** Coloque de nuevo el tapón una vez haya finalizado la carga.

---

Se recomienda mantener cargada la lámpara de prueba cuando no se utilice, con el fin de no descargar en exceso la batería. Las baterías pueden cargarse una media de 500 veces antes de tener que sustituir el bloque de baterías.

### **8.5.3 Soporte de montaje**

Está disponible un soporte de montaje para montar el FL4000H en una pared, poste, etc. El diseño del soporte de montaje permite realizar ajustes de alineación óptica al utilizarlo con una instalación fija. Consulte la Figura 16: Montaje e instalación del detector.

## 9.0 Anexo A

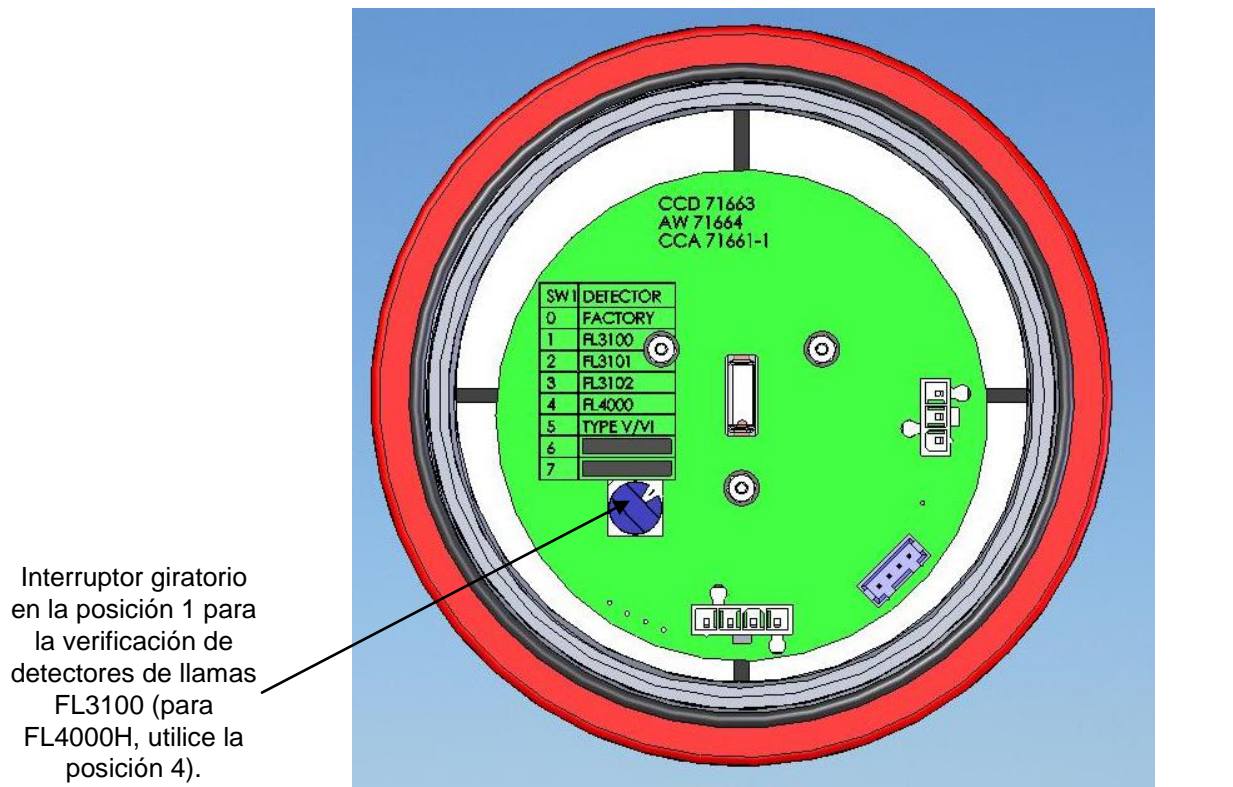















Figura 27: Placa funcional ubicada debajo del conjunto de la lámpara TL105

**Tabla 41: Inicialización del modo de prueba del detector o activación de alarmas del detector con la lámpara de prueba**

Detector de llamas por verificar	Ajuste del interruptor giratorio	Distancia máxima al detector (m)	Resultados
UV y UV/IR tipo V y VI		15	UV y UV/IR tipo V y VI pasa al modo de alarma
FL3000		15	FL3000 pasa al modo de alarma
FL3001		35	FL3001 pasa al modo de alarma
FL3002		10	FL3002 pasa al modo de alarma
FL3100		20	FL3100 pasa al modo de alarma
FL3101		35	FL3101 pasa al modo de alarma
FL3102		10	FL3102 pasa al modo de alarma
FL3110		20	FL3110 pasa al modo de alarma
FL3111		35	FL3111 pasa al modo de alarma
FL3112		8	FL3112 pasa al modo de alarma
FL4000H		35 (alta sensibilidad)	FL4000H entra en el modo de prueba
FL4000H		18 (sensibilidad media)	FL4000H entra en el modo de prueba
FL4000H		8 (sensibilidad baja)	FL4000H entra en el modo de prueba



### Documentación complementaria Consideraciones sobre eliminación del producto

Este producto puede contener sustancias peligrosas o tóxicas.

En los Estados miembros de la UE este aparato se debe eliminar de acuerdo a la normativa de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE). Para obtener más información sobre la eliminación de acuerdo a la normativa de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE) de los productos de General Monitors, visite [www.generalmonitors.com/faqs](http://www.generalmonitors.com/faqs)

En los todos los demás países o estados: deseche este aparato de acuerdo con la normativa de control ambiental federal, estatal y local existente.