



**Manual de funcionamiento**  
**ULTIMA® X5000**  
**Monitor de gas**



N.º de referencia: 10177361/06  
CR 800000042524

Para los países de la Federación Rusa, la República de Kazajistán y la República de Bielorrusia, el detector de gas se suministrará junto con un pasaporte que incluye información sobre la homologación válida. En el CD con el manual de instrucciones adjunto al detector de gas, el usuario encontrará los documentos "Descripción de tipo" y "Método de ensayo", anexos al Certificado de aprobación de modelo del instrumento de medición, válidos en los países de uso.



***The Safety Company***

1000 Cranberry Woods Drive  
Cranberry Township, PA 16066  
EE. UU.

Teléfono: 1-800-MSA-2222

Fax: 1-800-967-0398

Para consultar sus contactos locales de MSA visite nuestra página web **[www.MSAafety.com](http://www.MSAafety.com)**

## Índice

<b>1</b>	<b>Normativas de seguridad</b>	<b>5</b>
1.1	Uso correcto	5
1.2	Garantía del producto	6
<b>2</b>	<b>Descripción</b>	<b>7</b>
2.1	Pantalla	7
2.2	Sin interfaz de herramienta	8
2.3	Tecnología inalámbrica Bluetooth®	8
2.4	Detección doble	9
2.5	Actualización de instalaciones	9
2.6	Sensores XCell optimizados para aplicaciones de gas fijas	9
2.7	Tecnología de detección TruCal para sensores electroquímicos de CO y H <sub>2</sub> S	10
2.8	SafeSwap	11
2.9	Carcasa	11
2.10	Vista general de los componentes	12
2.11	Vista general de las etiquetas	12
<b>3</b>	<b>Instalación</b>	<b>15</b>
3.1	Advertencias para la instalación - leer antes de la instalación	15
3.2	Revisar el envío e identificar el modelo del producto	16
3.3	Lista de control de instalación del producto	16
3.4	Montaje	17
3.4.1	Ubicación de montaje del sensor	17
3.4.2	Ubicación de montaje del transmisor	17
3.4.3	Orientación del sensor	18
3.4.4	Conexión del sensor a la carcasa del transmisor o a la caja de conexiones remota	19
3.4.5	Puntos de montaje integrados	21
3.4.6	Puntos de montaje para la caja de conexiones JB5000	22
3.4.7	Montaje en un tubo de 2" (50,8 mm)	22
3.4.8	Montaje en tubo ajustable	23
3.4.9	Montaje en conducto	24
3.4.10	Montaje con un parasol	25
3.4.11	Montaje con un módulo de muestreo SM5000	26
3.5	Instalación de una caja de conexiones de sensores remotos	27
3.6	Conexiones de alimentación eléctrica	28
3.6.1	Advertencias eléctricas - leer antes de conectar la alimentación	28
3.6.2	Actualización de aplicaciones con UltimaX	28
3.6.3	Requisitos de los componentes eléctricos	29
3.6.4	Requisitos de carga de potencia y distancias máximas de montaje	30
3.6.5	Instrucciones para las salidas de alimentación y analógicas	35
3.6.6	Conexiones de relés y alimentación	37
<b>4</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>40</b>
4.1	Puesta en funcionamiento	40
4.1.1	Primera puesta en funcionamiento	40
4.1.2	Tiempos de calentamiento del sensor	40
4.2	Ajustes	41
4.2.1	Ajustes del instrumento	42
4.2.2	Configuraciones del sensor	50
4.3	Menú de estado	61
4.3.1	Vida y salud: sensores XCell de H <sub>2</sub> S y CO con TruCal solo	61

<b>5</b>	<b>Verificación</b>	<b>62</b>
5.1	Equipo de calibración	62
5.2	Frecuencia de calibración	64
5.3	Sensores XCell con TruCal y supervisión de difusión (solo H <sub>2</sub> S y CO)	64
5.3.1	Sensores XCell con TruCal y supervisión de difusión (solo H <sub>2</sub> S y CO)	64
5.3.2	Sensores XCell con TruCal sin supervisión de difusión (solo H <sub>2</sub> S y CO)	64
5.4	Tipos de calibración: cero frente a span	65
5.5	Cómo calibrar a cero los sensores XCell	65
5.6	Cómo calibrar los sensores XCell	67
5.7	Cómo calibrar un sensor XCell de oxígeno	68
5.8	Cómo calibrar un sensor XIR PLUS	68
5.9	Sobrerango LOC de la perla catalítica XCell	69
5.10	Confirmación de la calibración y valores 'antes ajuste'/'después ajuste'	69
<b>6</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>70</b>
6.1	Procedimiento de limpieza del ULTIMA XIR PLUS	70
6.2	Sustitución de un sensor XCell	72
6.3	Eliminación de un bloqueo	74
6.4	Resolución de problemas	75
<b>7</b>	<b>Información para pedidos</b>	<b>81</b>
7.1	Piezas de repuesto	81
7.2	Accesorios	82
<b>8</b>	<b>Anexo: Especificaciones</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>Anexo: guía de calibración para gases adicionales</b>	<b>90</b>
<b>10</b>	<b>Anexo: información general de certificación</b>	<b>96</b>
<b>11</b>	<b>Anexo: Información específica HART</b>	<b>100</b>

## 1 Normativas de seguridad

### 1.1 Uso correcto

El monitor de gas ULTIMA X5000, denominado en adelante también dispositivo, es un monitor de gas para medir gases tóxicos y combustibles, así como oxígeno. Por medio de sensores, el dispositivo comprueba el aire ambiente y dispara la alarma en cuanto el gas supere un nivel de concentración específico.



#### ADVERTENCIA!

Lea este manual detenidamente. Este dispositivo funcionará según lo previsto únicamente si se utiliza, se instala y se mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. De lo contrario, el rendimiento no será el previsto y las personas que confían en este dispositivo para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales.



#### ADVERTENCIA!

No utilice lubricantes con silicona al montar el dispositivo y no permita que accedan vapores de silicona al sistema de flujo durante el funcionamiento. La silicona puede afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible proporcionando lecturas erróneamente bajas.

Cuando lleve a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en estas instrucciones, use exclusivamente repuestos originales de MSA. El uso de otro tipo de repuestos puede afectar seriamente al rendimiento del sensor y de la monitorización del gas, alterar las características antideflagrantes y de resistencia al fuego o anular las certificaciones oficiales.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

Este dispositivo cumple con la parte 15 de las regulaciones estadounidenses FCC. El funcionamiento está sujeto a las dos siguientes condiciones:

- el dispositivo no puede originar interferencias perjudiciales y
- el dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que pueden provocar un funcionamiento no deseado.



Las pruebas a las que se ha sometido el equipo han determinado la conformidad del mismo con los límites de un dispositivo digital de clase A, de acuerdo con la parte 15 de las regulaciones estadounidenses FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección adecuada contra interferencias perjudiciales cuando el equipo se utiliza en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa según este manual de instrucciones, puede provocar interferencias perjudiciales para las radiocomunicaciones. El funcionamiento de este equipo en una zona residencial puede originar interferencias perjudiciales en cuyo caso el usuario deberá corregir dichas interferencias bajo su propia responsabilidad.

#### AVISO

Este es un producto de clase A conforme a CISPR 22. En un entorno doméstico, este producto puede originar interferencias de radiofrecuencia, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

#### AVISO

En este manual, el sensor XCell hace referencia a la parte de detección del sensor digital.

**Declaraciones de advertencia de FCC**

Las modificaciones o los cambios no aprobados de forma expresa por parte del fabricante podrían anular la autoridad del usuario para utilizar el equipo.

**Advertencia de las normas industriales canadienses (IC)**

El instalador de este equipo de radio debe asegurar que la antena está ubicada u orientada de forma que no emita un campo de RF que exceda los límites establecidos por el departamento de salud canadiense para la población en general; consulte el código de seguridad 6 disponible en la página web del departamento de salud canadiense [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca).

**1.2 Garantía del producto**

ELEMENTO	PERÍODO DE GARANTÍA
Monitor de gas ULTIMA X5000	MSA garantiza que este productos estará exento de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante el período especificado en esta tabla para cada componente siempre y cuando se mantenga y utilice conforme a las instrucciones y/o recomendaciones de MSA. La garantía no debe exceder el período de garantía indicado más seis meses a partir de la fecha de fabricación.
Carcasa del transmisor principal y PCBA	2 años a partir de la fecha de envío.
Sensores XCell	3 años a partir de la fecha de envío.
XIR PLUS	5 años para los sistemas electrónicos. 10 años para la bombilla de infrarrojos.

Esta garantía no cubre los filtros, fusibles, etc. Otros accesorios no especificados en esta garantía pueden tener períodos de garantía diferentes. Esta garantía solo es válida si el producto se mantiene y utiliza de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del vendedor. El vendedor queda exento de toda obligación contraída con esta garantía si personas distintas a las de su propio personal o a las del servicio autorizado realizasen reparaciones o modificaciones, o si se reclama la garantía por manejo indebido o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del vendedor tiene autoridad alguna para vincular al vendedor a ninguna declaración, representación o garantía concerniente a este producto. El vendedor no garantiza los componentes o accesorios que no hayan sido fabricados por el vendedor, aunque transferirá al comprador todas las garantías del fabricante de dichos componentes.

**ESTA GARANTÍA SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA, YA SEA EXPRESA, IMPLÍCITA U OBLIGATORIA, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LOS TÉRMINOS DE ESTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA RESPONSABILIDAD DE CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO.**

**Recurso exclusivo**

Se acuerda de forma expresa que el recurso único y exclusivo del comprador, por incumplimiento de la anterior garantía, por cualquier conducta dolosa del vendedor o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o cambio a criterio del vendedor, de cualquier equipo o pieza del mismo que, tras haber sido examinado por parte del vendedor, se haya probado como defectuoso. El reemplazo de equipos o piezas se realizará sin costo alguno para el comprador, F.O.B. en la planta del vendedor. El incumplimiento del vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier equipo o piezas no conformes no será causa de la pérdida del propósito esencial del recurso aquí establecido.

**Exclusión de daño resultante**

El comprador entiende y acepta específicamente que, bajo ninguna circunstancia, el vendedor será responsable ante el comprador por los daños o las pérdidas económicas, especiales, incidentales o resultantes de ninguna clase, incluida pero sin limitarse a ella, la pérdida de beneficios anticipados y cualquier otra pérdida causada por la falta de operatividad de los productos. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por incumplimiento de la garantía, conducta dolosa o cualquier otra causa de acción contra el vendedor.

## 2 Descripción

### 2.1 Pantalla

El ULTIMA X5000 utiliza una pantalla de LED orgánico (OLED) que puede verse desde una distancia de más de 50 ft (15 m) en función de las condiciones. La pantalla OLED proporciona información clara y actualizada en toda una serie de idiomas. El manómetro de lectura de gas que rodea la zona de lectura activa muestra la lectura como porcentaje de escala completa, a la vez que también se usa como barra de progreso durante operaciones que requieren una cuenta atrás.

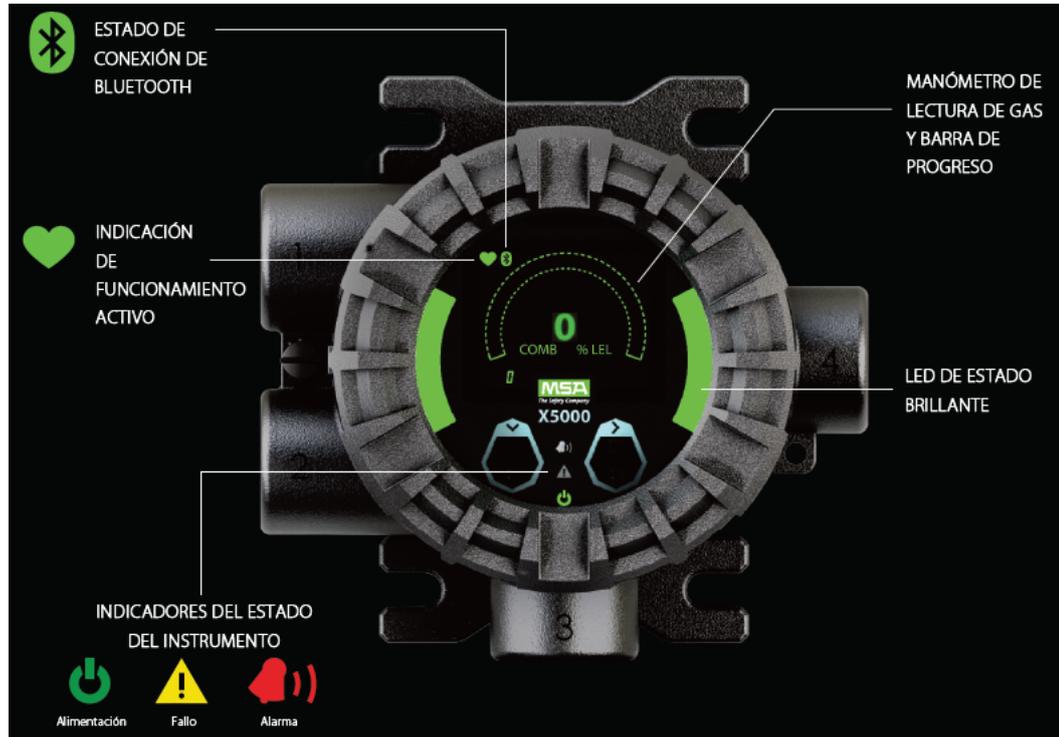


Fig. 1 Pantalla OLED

Además de la pantalla OLED, el ULTIMA X5000 también utiliza LED verdes, amarillos y rojos en el lateral y en la parte inferior central del frontal. Estos LED se emplean para señalar condiciones operativas normales, condiciones de fallo y condiciones de alarma.

El ULTIMA X5000 pasará al "modo Eco" 3 minutos después de no tener interacción alguna y si no existe una condición de alarma. En el modo Eco, la pantalla principal se apaga, y los LED de estado permanecen encendidos para determinar que el dispositivo no se encuentra en estado de alarma. La pantalla OLED puede encenderse pulsando cualquiera de los dos botones táctiles EZ del frontal.

## 2.2 Sin interfaz de herramienta

El ULTIMA X5000 no precisa de herramientas ni de dispositivos de terceros para cambiar ajustes, resetear alarmas o realizar tareas de mantenimiento. Los botones táctiles EZ funcionan a través del cristal y no exigen que se abra la carcasa a prueba de explosión. Los botones táctiles EZ funcionan con los dedos al descubierto o con guantes siempre que estos no sean de color negro. La flecha hacia abajo se utiliza para desplazarse, mientras que la flecha hacia la derecha se utiliza para seleccionar opciones. Véase el capítulo 4 para obtener más información sobre la navegación en el menú con los botones táctiles EZ.



Fig. 2 Interfaz ULTIMA X5000

## 2.3 Tecnología inalámbrica Bluetooth®

El ULTIMA X5000 puede solicitarse con comunicación por Bluetooth. Utilizando la aplicación X/S Connect en un smartphone o tablet adecuados, podrá interactuar con el ULTIMA X5000 en una configuración de mayor tamaño y más fácil de manejar. La conexión a través de Bluetooth permite la comunicación con un transmisor situado a una distancia de hasta 70 ft (21 m).

### **ADVERTENCIA!**

El funcionamiento a través de Bluetooth depende de la disponibilidad de la señal de los servicios inalámbricos necesaria para mantener el enlace de comunicación. La pérdida de la señal inalámbrica impide la comunicación de alarmas y otra información a dispositivos vinculados. Tome las precauciones adecuadas en caso de perderse la señal inalámbrica.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**



Si el dispositivo no se hubiera solicitado con Bluetooth, esta opción no podrá instalarse posteriormente.

Si se ha solicitado con Bluetooth, el dispositivo se enviará con la función de Bluetooth activada. Véanse en el capítulo 4 las instrucciones sobre cómo desactivar la función de Bluetooth.

Es preciso emparejar el ULTIMA X5000 y del dispositivo de comunicación facilitado por el usuario. Para ello, ambos dispositivos deben encontrarse dentro de la zona de alcance. Además debe introducirse un código de emparejamiento de 6 dígitos para la secuencia de emparejamiento. Las instrucciones de muestran tanto en el ULTIMA X5000 como en el dispositivo de comunicación.



Existen dispositivos de comunicación que pueden utilizarse en zonas clasificadas. Póngase en contacto con su representante de MSA para obtener información adicional.

**2.4 Detección doble**

El ULTIMA X5000 puede comunicarse y mostrar información de dos sensores simultáneamente. No existe restricción alguna del tipo de sensores conectados al dispositivo.

El monitor de gas ULTIMA X5000 genera dos salidas analógicas independientes: una para cada sensor conectado al transmisor. La salida analógica asociada al sensor 1 también tiene la comunicación digital HART (transductor remoto direccionable de enlace de comunicaciones) superpuesta en la señal analógica. Si hubiera dos sensores conectados, la comunicación HART digital lleva información a los dos sensores.

**2.5 Actualización de instalaciones**

Las entradas de los conductos del ULTIMA X5000 están ubicadas exactamente en la misma orientación y distancia a la pared que en el Ultima X. Esto mismo ocurre con los orificios para el montaje mural.

**2.6 Sensores XCell optimizados para aplicaciones de gas fijas**

Los sensores catalíticos XCell para gases tóxicos y combustibles han sido desarrollados y fabricados por MSA. Optimizada ahora para aplicaciones de gas fijas, la plataforma de sensores XCell pasa a estar disponible en el ULTIMA X5000 proporcionando múltiples beneficios, incluida una garantía estándar de 3 años para todos los sensores XCell.

Una importante mejora realizada para las aplicaciones de gas fijas es la incorporación del sensor catalítico GM en el sensor XCell.

El sensor de oxígeno XCell no utiliza plomo, sino una reacción química sin consumo. El sensor de oxígeno XCell tiene una vida útil prevista de 3 años y puede almacenarse de forma segura durante al menos 1 año sin que el rendimiento del sensor disminuya. Los cambios en la presión barométrica dentro del rango de 86 kPa-108 kPa tienen un efecto insignificante en el funcionamiento del sensor.

## 2.7 Tecnología de detección TruCal para sensores electroquímicos de CO y H<sub>2</sub>S

Todos los sensores XCell con TruCal verifican el funcionamiento ajustando de forma activa la salida del sensor para detectar cambios en la sensibilidad mediante el uso de tecnología de comprobación de pulso patentada y de algoritmos propios de compensación ambiental adaptativa (AEC). Algunos sensores XCell con TruCal incluyen también la función de supervisión de difusión que controla la entrada del sensor para detectar obstrucciones que pudieran evitar que el gas llegue hasta el sensor.

Cada seis horas, un pulso eléctrico estimula el sensor XCell de forma similar a la aplicación del gas patrón real, lo que ofrece una instantánea de la sensibilidad del sensor en el momento del pulso. Utilizando esta instantánea sobre la sensibilidad, el sensor puede diagnosticar fallos como el envenenamiento del electrodo, fugas de electrolito o problemas en la conectividad eléctrica.

AEC utiliza las instantáneas sobre la sensibilidad facilitadas por la comprobación de pulso para ajustar la salida del sensor compensando así impactos ambientales en la precisión del sensor. Si el ajuste de AEC fuera superior al esperado tomando como base variaciones típicas de impactos ambientales, los LED del transmisor parpadearán lentamente en VERDE advirtiendo de que el sensor debe calibrarse para resetear el ciclo de AEC. Los usuarios también pueden habilitar la función de alerta de calibración que enviará una señal de miliamperios en la salida analógica a la sala de control. El resultado es un sensor que controla de forma activa su propio funcionamiento y precisión con muchas menos calibraciones manuales.

La supervisión de difusión controla de forma activa la entrada del sensor para detectar obstrucciones. Si se detecta una obstrucción, el sensor pasará al modo de fallo para alertar a los usuarios y a la sala de control de que no detecta gas debido a una obstrucción. La supervisión de división es capaz de detectar con gran probabilidad los objetos situados directamente en la entrada del sensor que puedan provocar un impacto significativo en la ruta del gas. Ejemplos de ello son pintura, cinta adhesiva, agua y suciedad. Es posible detectar cantidades menores de estos materiales en la entrada a pesar de no afectar suficientemente a la ruta del gas como para activar un fallo de la supervisión de difusión. Solo se enviará una señal de fallo cuando el sistema determine que la cantidad de material que se haya acumulado sobre la entrada del sensor o en su interior está afectando negativamente a la ruta del gas.

El rendimiento real del sensor TruCal depende de la aplicación, de la exposición al gas de fondo y del entorno. Para validar sensores XCell con TruCal se recomienda que los usuarios sigan su ciclo regular de calibración y que registren los valores "Antes ajuste" y "Después ajuste". Estos datos pueden utilizarse para ampliar el tiempo entre calibraciones en función de la especificación exigida de la aplicación.

## 2.8 SafeSwap

El ULTIMA X5000 incorpora la tecnología patentada SafeSwap que permite a los usuarios cambiar o sustituir sensores XCell sin necesidad de apagar el instrumento. Para una mayor comodidad, el ULTIMA X5000 se suministra con la función Retraso de cambio activada, una función que deja a los usuarios un margen de 2 minutos para cambiar sensores sin activar un estado de fallo. Para obtener más información sobre SafeSwap y Swap Delay, véase el apartado 4.2.1.



### ADVERTENCIA!

- ▶ Como parte de la certificación del producto, se ha verificado que las funciones de comunicación opcionales de este instrumento de detección de gas durante el funcionamiento con la velocidad de transacción máxima no afectan negativamente a la detección de gas ni a las funciones del instrumento. No obstante, la certificación del producto no incluye ni implica la certificación de la función SafeSwap, el protocolo de comunicación o las funciones que ofrece el software de este instrumento o del equipo de comunicación y el software conectado a este instrumento.
- ▶ Respete las siguientes advertencias a la hora de desmontar o sustituir los sensores. Consulte en 2.10 una vista general de los componentes.
  - No desmonte ni sustituya nunca un conjunto del cuerpo del sensor o un Ultima XIR Plus cuando estén bajo tensión o cuando exista riesgo de explosión.
  - Verifique que no haya riesgos de explosión presentes en el área antes de desmontar o de sustituir un sensor XCell bajo tensión.
  - Para desmontar un sensor XCell, desenrosque el sensor XCell tres giros completos, espere 10 segundos y, a continuación, desmóntelo por completo.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

## 2.9 Carcasa

El ULTIMA X5000 se suministra en acero inoxidable 316 para una resistencia máxima contra la corrosión. Hay disponibles entradas de conducto  $\frac{3}{4}$ " NPT y M25. Para acoplar un sensor a una carcasa M25, se necesita un adaptador M25 que se incluye en el envío. Puede utilizarse un soporte de montaje superficial integral para el montaje mural directo o un perno en U para el montaje en un tubo de 2". Hay disponibles etiquetas personalizadas de fácil montaje a un anillo integral.

**2.10 Vista general de los componentes**

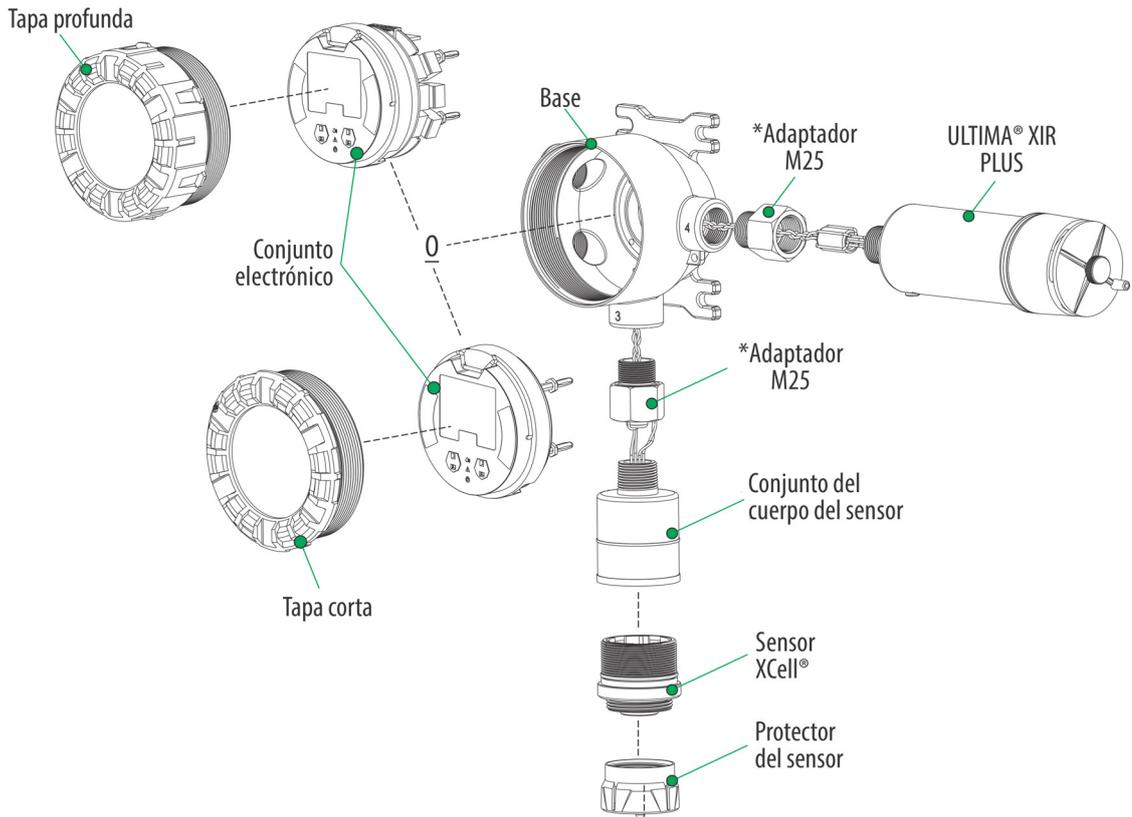


Fig. 3 Vista general de los componentes

\* Utilizado solo con bases M25

**2.11 Vista general de las etiquetas**

El número de serie está ubicado según se ilustra (resaltado en verde). El número de dígitos real puede diferir.



Fig. 4 Etiqueta del número de serie

ES

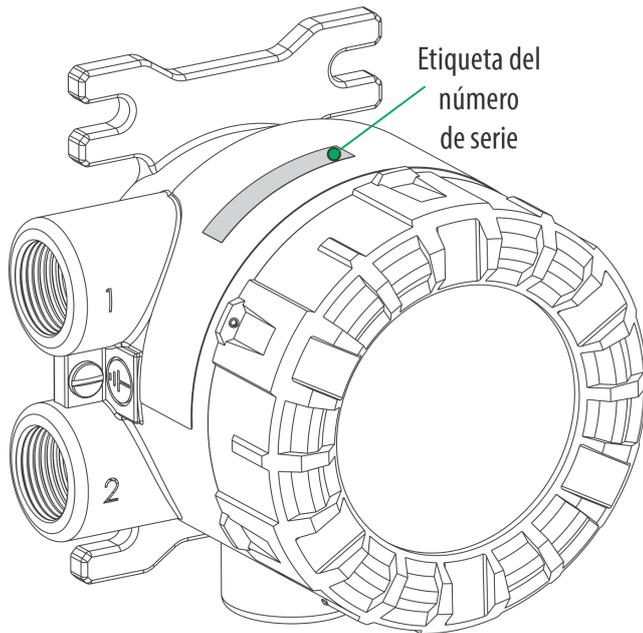


Fig. 5 Transmisor - posición de las etiquetas



Fig. 6 Pila de placas - posición de las etiquetas

ES

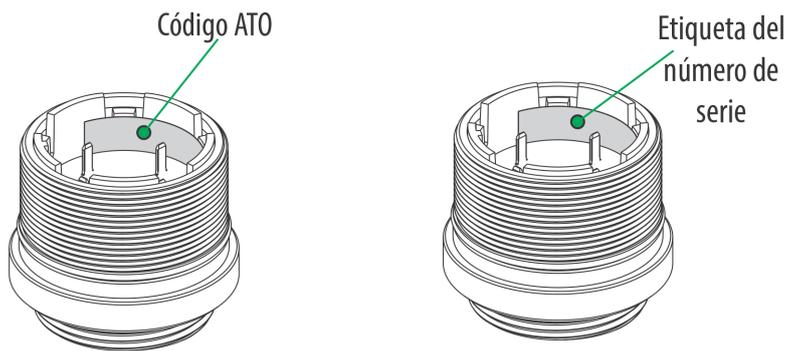


Fig. 7 Sensor digital - posición de las etiquetas

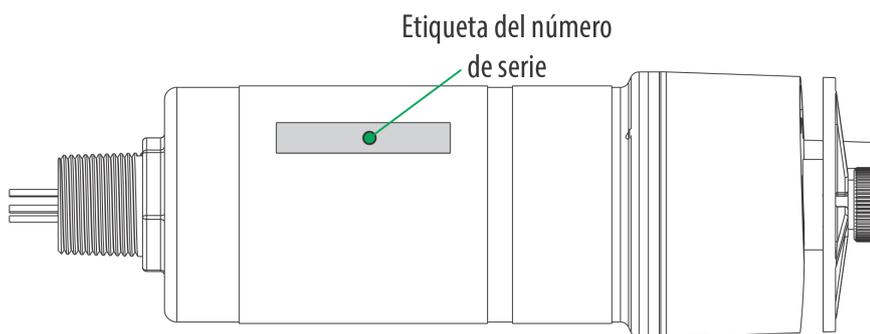


Fig. 8 XIR Plus - posición de las etiquetas

### 3 Instalación

#### 3.1 Advertencias para la instalación - leer antes de la instalación



#### ADVERTENCIA!

- ▶ Consulte en el anexo al manual (n.º de ref. 10182779) la información de certificación y la información adicional sobre seguridad antes de la instalación y el funcionamiento.
- ▶ Algunos sensores digitales se suministran en una carcasa de sensor sin supresor de llama. La carcasa del sensor sin supresor de llama está etiquetada como división 2 o zona 2 y únicamente está certificada para instalaciones de división 2 o zona 2. El método de protección es sin riesgo de ignición o de tipo n respectivamente. Asegúrese de que todos los componentes estén certificados para el método de cableado utilizado y de conformidad con el Código Eléctrico Nacional del país de uso, las regulaciones locales aplicables, este manual y el anexo a este manual.
- ▶ Como parte de la certificación del producto, se ha verificado que las funciones de comunicación opcionales de este instrumento de detección de gas durante el funcionamiento con la velocidad de transacción máxima no afectan negativamente a la detección de gas ni a las funciones del instrumento. No obstante, la certificación del producto no incluye ni implica la certificación de la función SafeSwap, el protocolo de comunicación o las funciones que ofrece el software de este instrumento o del equipo de comunicación y el software conectado a este instrumento.
- ▶ Respete las siguientes advertencias a la hora de desmontar o sustituir los sensores. Consulte en Fig. 3 una vista general de los componentes.
  - No desmonte ni sustituya nunca un conjunto del cuerpo del sensor o un Ultima XIR Plus cuando estén bajo tensión o cuando exista riesgo de explosión.
  - Verifique que no haya riesgos de explosión presentes en el área antes de desmontar o de sustituir un sensor XCell bajo tensión.
  - Para desmontar un sensor XCell, desenrosque el sensor XCell tres giros completos, espere 10 segundos y, a continuación, desmóntelo por completo.
- ▶ Cierre todas las entradas para conexiones no utilizadas con un tapón de obturación/cierre certificado.
- ▶ No pinte el dispositivo. Evite realizar trabajos de pintura en zonas en las que estén situados el ULTIMA X5000 y la caja de conexiones de sensores remotos. Si fuera necesario pintar en una zona en la que se han instalado un ULTIMA X5000 o un sensor remoto, extreme la precaución para que la pintura no se deposite en el accesorio de entrada del sensor. Los disolventes de las pinturas también puede provocar una situación de alarma o el envenenamiento de sensores electroquímicos.
- ▶ El sensor digital de H<sub>2</sub>S puede verse afectado negativamente por las siguientes sustancias:
  - Alcoholes (metanol, etanol, isopropanol)
  - Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
  - Cloro (Cl<sub>2</sub>)
  - Disolventes para pinturas (acetona, aguarrás, tolueno, alcoholes minerales, etc.)
- ▶ El sensor digital de CO puede verse afectado negativamente por las siguientes sustancias:
  - Alcoholes (metanol, etanol, isopropanol)
  - Disolventes para pinturas (acetona, aguarrás, tolueno, alcoholes minerales, etc.)
- ▶ El sensor digital de O<sub>2</sub> puede verse afectado negativamente por las siguientes sustancias:
  - Exposición prolongada a niveles bajos de acetileno
  - Disolventes para pinturas (acetona, aguarrás, tolueno, alcoholes minerales, etc.) en altas concentraciones superiores a 1000 ppm o durante una exposición prolongada a concentraciones más bajas
- ▶ La exposición prolongada del sensor digital de H<sub>2</sub>S a niveles de humedad superiores al 5 % h.r. o inferiores provocará lecturas de medición de gas de H<sub>2</sub>S superiores a la concentración de gas real presente.
- ▶ Se recomienda no exponer los sensores digitales de O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y CO a entornos con niveles de oxígeno superiores al 30 % (v/v) o inferiores al 5 % (v/v). El sensor de O<sub>2</sub> funcionará a concentraciones inferiores al 5 % (v/v), pero no durante periodos de tiempo prolongados.
- ▶ Proteja el dispositivo contra vibraciones extremas.
- ▶ No monte el cabezal sensor expuesto directamente a la radiación solar sin un parasol (n.º de ref. 10180254).
- ▶ El sensor ULTIMA XIR PLUS no contiene piezas en las que el usuario pueda realizar trabajos de mantenimiento y se deben devolver a fábrica para su reparación. Cualquier intento de abrir el sensor dañará la unidad y anulará la garantía.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

**AVISO**

Al instalar el sensor XIR PLUS, no utilice bajo ningún concepto una palanca en las dos patas sobre las que se apoyan los reflectores de la unidad durante la instalación o retirada del sensor. Si se aplica fuerza en las patas, el sensor XIR PLUS puede sufrir daños permanentes.

**3.2 Revisar el envío e identificar el modelo del producto**

Para determinar el tipo de sensor y las opciones, revise la caja de envío.



Fig. 9 Etiqueta de envío

El dispositivo no se envía con los sensores acoplados a la carcasa. El XIR PLUS es un sensor de una sola pieza, pero el resto de sensores están compuestos por dos piezas: el conjunto del cuerpo del sensor y el sensor XCell. Compruebe los detalles sobre el sensor antes de acoplarlo a la carcasa del dispositivo para asegurarse de que está instalado en tipo de sensor correcto. Los detalles sobre el sensor se indican en el interior del sensor XCell. Desenrosque el sensor XCell del conjunto del cuerpo del sensor y compruebe en la etiqueta interior el tipo de gas, rango, configuración ATO de sustitución, número de serie y versión del firmware.

**3.3 Lista de control de instalación del producto**

**Antes de la instalación**

- Consulte las normas eléctricas nacionales
- Consulte las normas constructivas y procedimentales locales
- Determine la ubicación óptima del transmisor
- Determine los requisitos de cableado
- Determine los requisitos de los accesorios de montaje
- Compruebe las certificaciones y verifique la idoneidad para la instalación

**Montaje**

- Acople el sensor adecuado a la carcasa o la caja de conexiones (véase en el apartado 3.4.3 la orientación correcta del sensor)
- Monte el transmisor o la caja de conexiones utilizando los accesorios de montaje apropiados
- Verifique el flujo de aire libre en torno al sensor

### 3.4 Montaje



#### **ADVERTENCIA!**

Consulte en el anexo al manual (n.º de ref. 10182779) la información de certificación antes de la instalación.

Algunos sensores de gases tóxicos se suministran en una carcasa de sensor sin supresor de llama. La carcasa del sensor sin supresor de llama está etiquetada como división 2 o zona 2 y únicamente está certificada para instalaciones de división 2 o zona 2. El método de protección es sin riesgo de ignición o de tipo n respectivamente. Asegúrese de que todos los componentes estén certificados para el método de cableado utilizado y de conformidad con el Código Eléctrico Nacional del país de uso, las regulaciones locales aplicables, este manual y el anexo a este manual.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

#### **3.4.1 Ubicación de montaje del sensor**

La mejor posición para el transmisor y el sensor no tienen por qué coincidir. Los sensores deben ubicarse en una posición en la que la probabilidad de detección de una fuga de gas sea mayor. En el caso de que la mejor ubicación posible del sensor no permita ver o acceder fácilmente a la pantalla del transmisor, puede utilizarse una caja de conexiones remota para montar el sensor alejado del transmisor, pudiendo así instalar ambos en la posición óptima respectiva.

Deben tenerse en cuenta dos factores principales a la hora de elegir la ubicación del sensor. El primero es la densidad del gas objetivo respecto al aire. Los sensores para gases como el propano, más pesados que el aire, deben situarse más cerca del suelo, mientras que los sensores para gases más ligeros que el aire debe situarse por encima de las posibles fuentes de fugas.

La ubicación óptima del sensor depende de los equipos de procesamiento del entorno como tubos, válvulas o turbinas. MSA ofrece un servicio de mapeado de llama y gas que evalúa sistemáticamente fuentes potenciales de fugas y recomienda la cantidad y ubicación adecuada de sensores para el sistema de detección más eficaz.

#### **3.4.2 Ubicación de montaje del transmisor**

La pantalla del transmisor debe montarse de modo que quede visible y fácilmente accesible tras la instalación. El conjunto electrónico del interior de la carcasa de metal puede reposicionarse en cualquiera de los cuatro orificios interiores autoalineables para garantizar que la pantalla esté debidamente orientada y proporcionar así la máxima flexibilidad para el uso de las entradas de conductos.

### 3.4.3 Orientación del sensor

**⚠ ADVERTENCIA!**

Monte el ULTIMA PLUS con el accesorio de entrada del sensor extendido horizontalmente desde el envoltorio principal (Fig. 10) para ayudar a impedir la acumulación de partículas o material líquido en las superficies ópticas del monitor.

Monte el sensor digital con el accesorio de entrada del sensor (Fig. 11) señalando hacia abajo ya que, de lo contrario, la entrada podría obstruirse con partículas o líquidos.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

La orientación del sensor depende del tipo de sensor. Si se monta un sensor ULTIMA XIR PLUS, ya sea localmente en el transmisor o a través de una caja de conexiones remota, el sensor debe montarse en posición horizontal. Si el sensor ULTIMA XIR PLUS no se monta horizontalmente, el sensor será más propenso a sufrir con mayor frecuencia problemas de bloqueo de haz debido a la acumulación de polvo y condensación en la superficie del sensor ULTIMA XIR PLUS. La Fig. 10 muestra las orientaciones de montaje correcta e incorrecta del ULTIMA XIR PLUS.

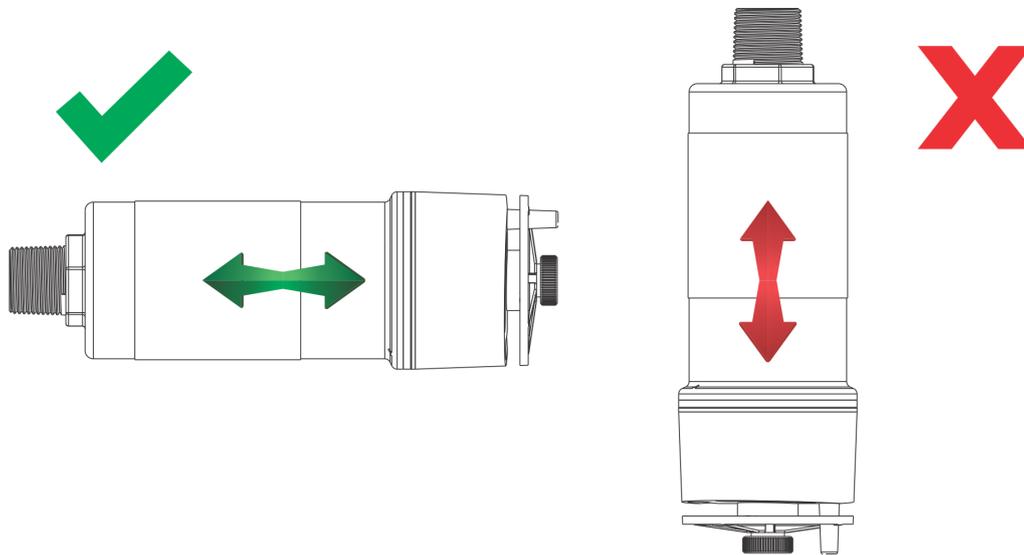


Fig. 10 Orientación correcta e incorrecta para el sensor ULTIMA XIR PLUS

El resto de sensores, incluidos los sensores electroquímicos, de perla catalítica para combustibles y de oxígeno, deben montarse verticalmente con la entrada de gas señalando hacia abajo. Si el sensor no se monta con la entrada de gas hacia abajo, es más probable que se obstruya por partículas o líquidos. La Fig. 11 muestra la orientación correcta e incorrecta para los sensores digitales.

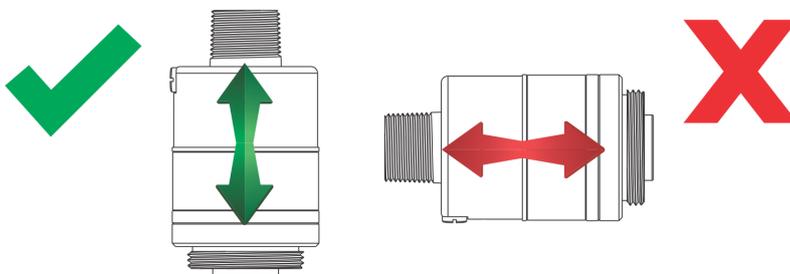


Fig. 11 Orientación de montaje correcta e incorrecta para los sensores digitales

ES

### 3.4.4 Conexión del sensor a la carcasa del transmisor o a la caja de conexiones remota

Los sensores no se envían acoplados a la carcasa principal ni a la caja de conexiones. Todos los módulos de sensores se conectan al transmisor a través de una conexión digital de cuatro bornes. Es posible conectar hasta dos sensores a un único transmisor disponiendo cada sensor de una salida analógica (4-20 mA) propia.

Tenga en cuenta las dimensiones del sensor al elegir la ubicación de montaje para el transmisor o la caja de conexiones.

Para conectar el sensor:

- (1) Gire la tapa del transmisor o de la caja de conexiones en sentido antihorario para retirarla
- (2) Presione el pasador metálico para retirar la pila de placas y dejar a la vista las conexiones del cableado.
- (3) Tienda el cable desde el sensor a través de un orificio de entrada de conductos en la carcasa de modo que el sensor quede orientado en la posición correcta (véanse más detalles en el apartado 3.4.3).  
(Repita el proceso para acoplar un segundo sensor al transmisor ULTIMA X5000).
- (4) Conecte el sensor a la posición "Sensor 1" del conjunto electrónico.
  - a) En caso de utilizar un segundo sensor, conéctelo a la posición "Sensor 2".

#### AVISO

Si únicamente utiliza un sensor y está conectado a la posición "Sensor 2", el ULTIMA X5000 pasará al estado de fallo *Sensor ausente*. Consulte en "Deshabilitar sensor" del apartado 4.2.2 los detalles sobre cómo borrar este fallo.

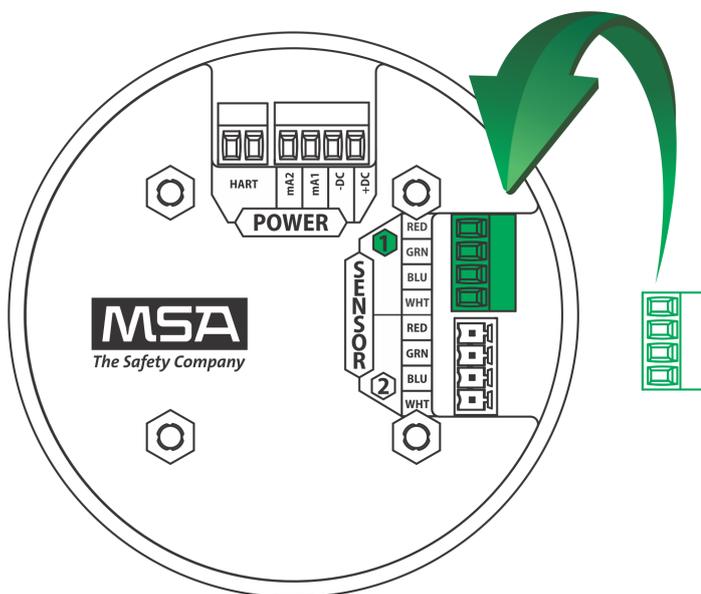


Fig. 12 Conexión del sensor a la placa

**Nota:** los conectores del sensor se suministran precableados en el cuerpo del sensor.

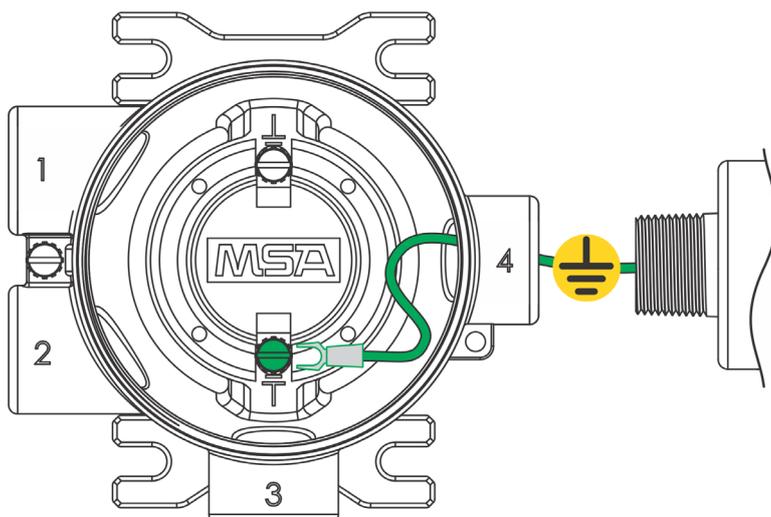


Fig. 13 Puesta a tierra del sensor a la carcasa del transmisor

- (5) Compruebe que el conector del sensor esté insertado firmemente en la placa de bornes.
- (6) Acople la puesta a tierra del sensor a cualquiera de los tornillos de puesta a tierra del interior de la carcasa del ULTIMA X5000.
- (7) Coloque de nuevo las patas de la pila de placas en las cuatro cavidades de la carcasa. Presione firmemente la pila de placas en los puntos indicados (véase la Fig. 14).

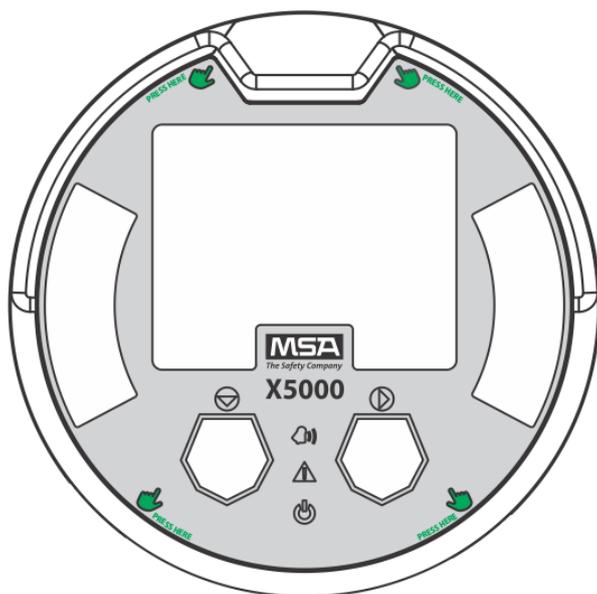


Fig. 14 Las zonas resaltadas indican dónde presionar al montar de nuevo la pila de placas

**AVISO**

No presione en las zonas derecha ni izquierda donde están situados los LED. Si presiona directamente sobre la pantalla, esta resultará dañada, y la garantía quedará invalidada. Asegúrese de que el conjunto electrónico está encajado por completo en los orificios de montaje. Si no estuviera correctamente montado, los botones de la interfaz de usuario pueden no funcionar correctamente.

- (8) Monte de nuevo la cubierta girándola en sentido horario.

### 3.4.5 Puntos de montaje integrados

El transmisor ULTIMA X5000 puede montarse en superficie sin soportes adicionales utilizando las pestañas de montaje integradas.

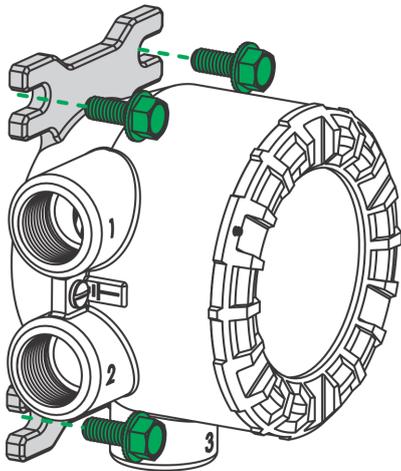


Fig. 15 Pestañas de montaje internas (no compatibles con sensores ULTIMA XIR PLUS)

Para montar el ULTIMA X5000 con un sensor ULTIMA XIR PLUS acoplado se necesita un soporte de montaje suplementario.

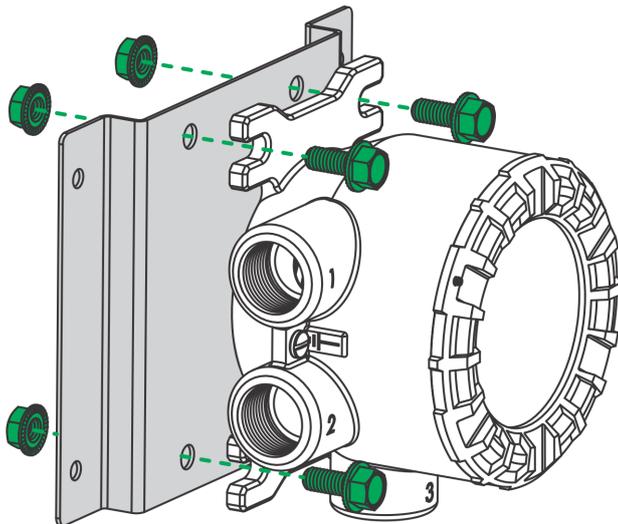


Fig. 16 Soporte de montaje para ULTIMA X5000 (compatible con sensores ULTIMA XIR PLUS)

### 3.4.6 Puntos de montaje para la caja de conexiones JB5000

La caja de conexiones JB5000 puede montarse directamente utilizando los 4 orificios roscados 10-32 integrados en la parte posterior del envoltorio o utilizando un soporte de montaje (n.º de ref. 10206570).

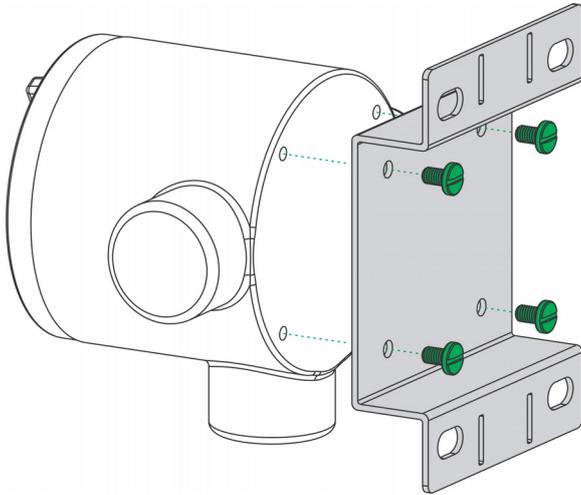


Fig. 17 Acoplamiento del soporte JB5000

### 3.4.7 Montaje en un tubo de 2" (50,8 mm)

Las pestañas de montaje integradas en la carcasa del dispositivo pueden montarse en un tubo de 2" (50,8 mm) utilizando un perno en U estándar. MSA proporciona pernos en U como accesorio opcional (n.º de ref. 10179873), aunque es posible utilizar cualquier perno en U para tubos de 2" (50,8 mm) apto para el peso y las dimensiones del ULTIMA X5000.

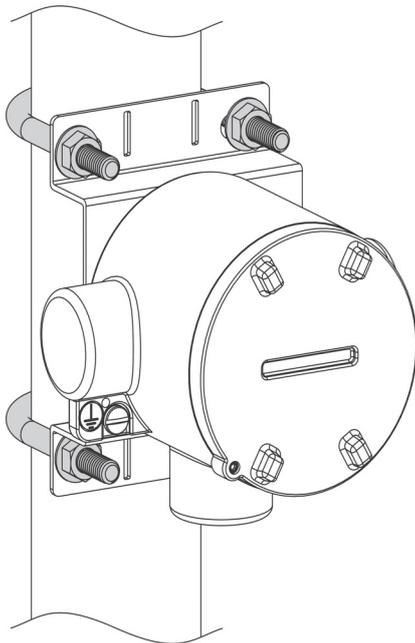


Fig. 18 Montaje en tubo de 2" con perno en U

### 3.4.8 Montaje en tubo ajustable

Puede utilizarse un kit de montaje en tubo universal (n.º de ref. 10176946) para montar el ULTIMA X5000 en tubos con un diámetro de 1-6" (20-150 mm). Se montan dos soportes en la parte superior de las pestañas de montaje integradas y se fijan con una cinta para tubos ajustable (no incluida).

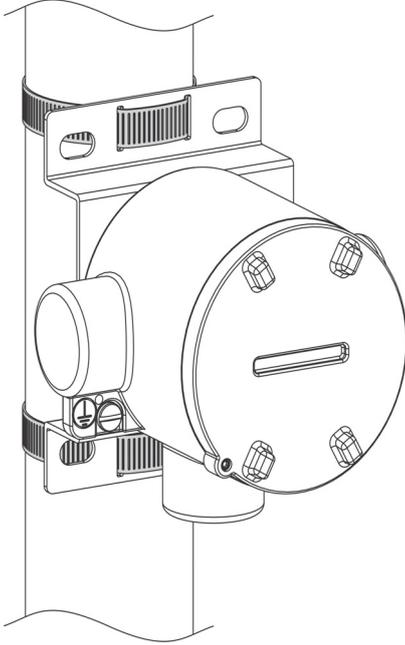


Fig. 19 Montaje en tubo ajustable

### 3.4.9 Montaje en conducto

Hay disponibles kits de montaje en conducto para el control de la atmósfera en el interior de conductos planos o redondos. Los kits de montaje en conducto redondo están disponibles para conductos pequeños de 12-20" (305-508 mm) de diámetro (n.º de ref. 10179124) y conductos grandes de 20-40" (508-1016 mm) de diámetro (n.º de ref. 10179321). El kit de montaje en conducto plano (n.º de ref. 10176947) es universal para conductos planos.

#### AVISO

Tenga en cuenta el tipo de sensor antes de elegir una ubicación para el montaje en conducto. Los sensores ULTIMA XIR Plus deben montarse en posición horizontal, y el resto de sensores en vertical.

#### AVISO

El flujo de aire en el conducto debe ser nulo para garantizar una calibración correcta.

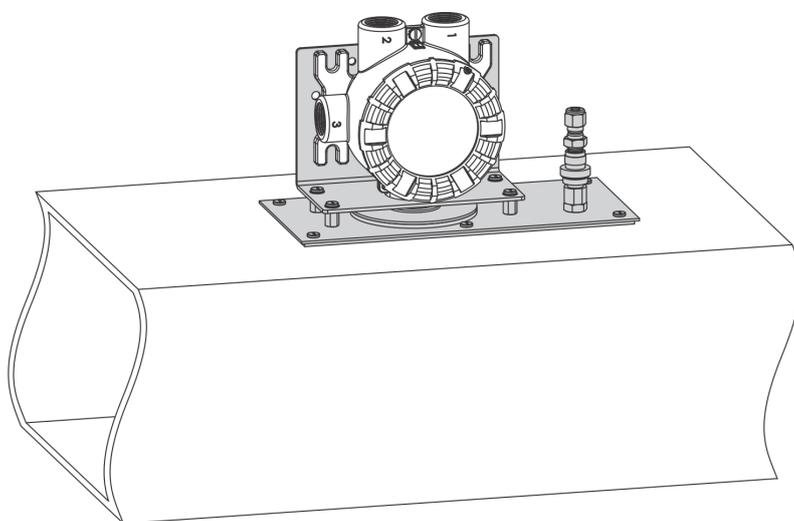


Fig. 20 Montaje en conducto plano

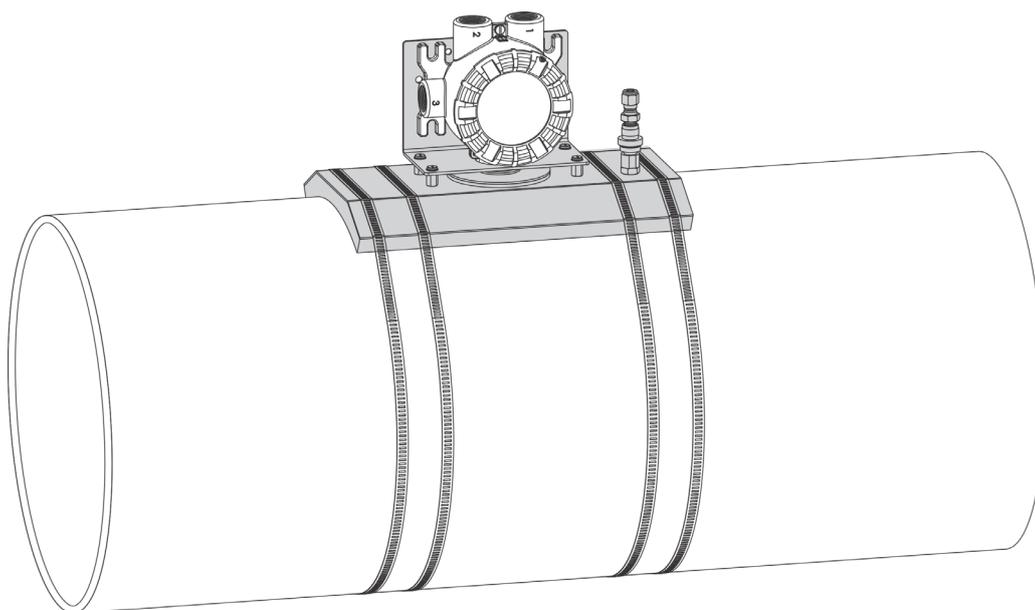


Fig. 21 Montaje en conducto redondo

### 3.4.10 Montaje con un parasol

Es preciso utilizar un parasol para proteger el ULTIMA X5000 de la luz solar directa (n.º de ref. 10180254). El parasol puede utilizarse en cualquiera de las configuraciones de montaje.

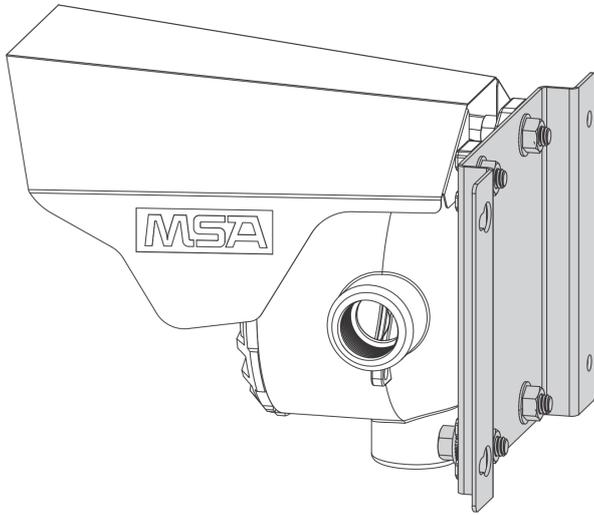


Fig. 22 Parasol con soporte de montaje mural

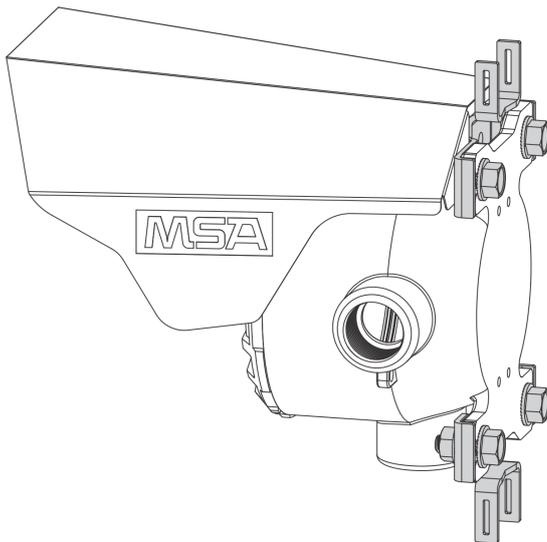


Fig. 23 Parasol con soporte de montaje en tubo universal

### 3.4.11 Montaje con un módulo de muestreo SM5000

Hay disponibles una modelo con bomba aspirada (n.º de ref. 10058101) y un modelo con bomba DC (n.º de ref. 10043264) para su uso con el X5000 con sensores digitales o XIR. Para obtener más información sobre los requisitos de montaje y el uso con módulos de muestreo SM5000, consulte el manual de funcionamiento de SM5000.

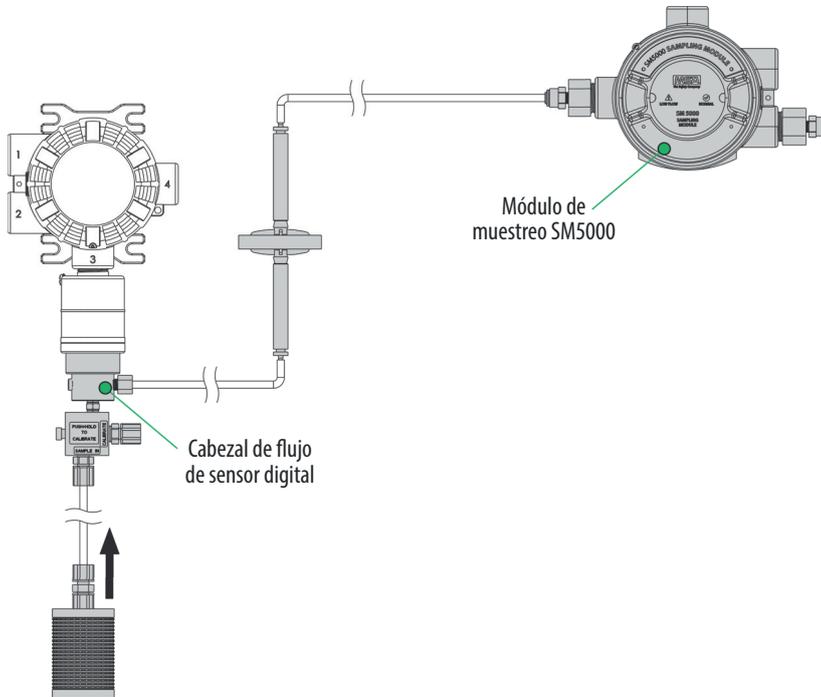


Fig. 24 Montaje del SM5000 con un sensor digital

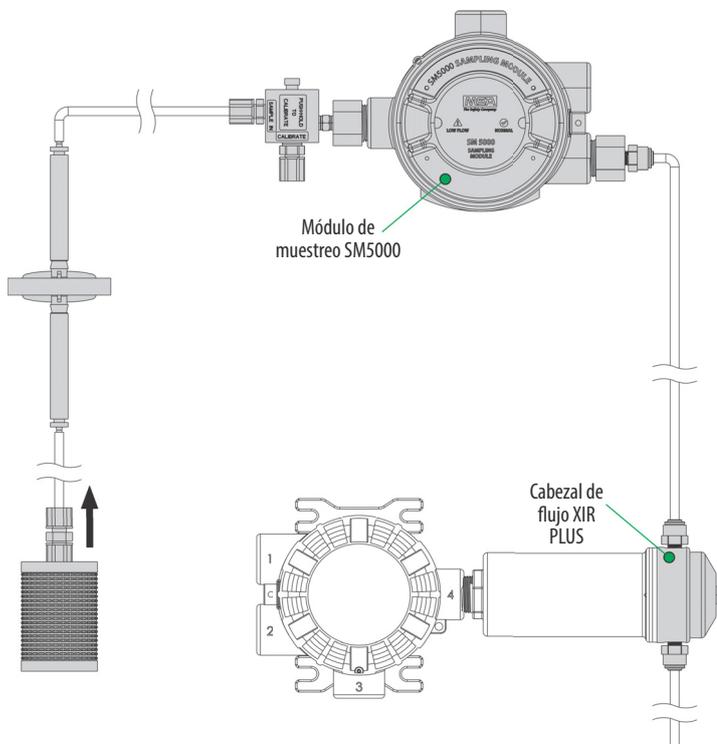


Fig. 25 Montaje del SM5000 con un sensor XIR PLUS



SM5000 no está a la venta en la UE.

La supervisión de difusión debe estar deshabilitada al utilizar el SM5000

### 3.5 Instalación de una caja de conexiones de sensores remotos

Los sensores montados de forma remota deben utilizar la caja de conexiones ULTIMA X5000. Solo puede conectarse un sensor a cada caja de conexiones. La carcasa de la caja de conexiones presenta la misma estructura que la del transmisor ULTIMA X5000. Las opciones e instrucciones de montaje para conectar el sensor son idénticas a las de los sensores conectados directamente a la carcasa del transmisor ULTIMA X5000. La caja de conexiones está disponible en acero inoxidable 316.

Los sensores pueden montarse a una distancia de hasta 328 ft (100 m) de la carcasa del transmisor siempre que el transmisor ULTIMA X5000 esté montado dentro de la distancia máxima de la fuente de alimentación según se indica en las tablas del apartado 3.6.4. La caja de conexiones no cuenta con una pantalla con iluminación y dispone de dos conectores: una entrada de sensor individual y una salida de conexión al transmisor. Debe utilizarse un cable de 4 elementos 16 AWG (1,31mm<sup>2</sup>) con pantalla trenzada para la conexión eléctrica entre la caja de conexiones y el transmisor ULTIMA X5000. Los cables específicos recomendados son de tipo Alpha 3248 o equivalentes.

**i** La caja de conexiones X5000 debe utilizarse para sensores XIR PLUS remotos. El uso de cajas de conexiones de terceros puede anular la garantía del producto.



Fig. 26 Caja de conexiones

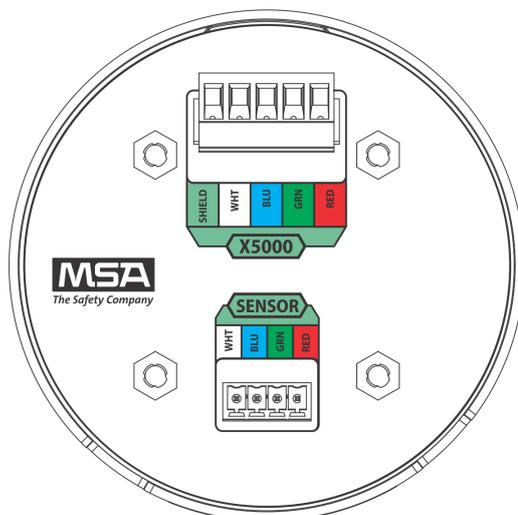


Fig. 27 Conexiones eléctricas de la caja de conexiones

ES

Si el sensor remoto no estuviera fácilmente accesible, se recomienda montar un tubo que pueda utilizarse para aplicar el gas patrón desde la pantalla del dispositivo. Tienda el tubo hasta el monitor de gas ULTIMA X5000 asegurándose de que no haya pliegues, fugas u obstrucciones. Asegure el tubo junto al monitor.

### 3.6 Conexiones de alimentación eléctrica

#### 3.6.1 Advertencias eléctricas - leer antes de conectar la alimentación



#### ADVERTENCIA!

- ▶ Antes de cablear el transmisor ULTIMA X5000, desconecte la fuente de alimentación del transmisor y compruebe que no haya una atmósfera peligrosa puesto que, de lo contrario, puede producirse una descarga eléctrica o la ignición de una atmósfera peligrosa.
- ▶ Instale el cableado conforme a la normativa eléctrica del país, la autoridad local con jurisdicción y las presentes instrucciones de instalación si procediera.
- ▶ No realice conexiones a la placa principal del ULTIMA X5000 ni a conexiones de entrada, salida y relés de la caja de conexiones bajo tensión. La realización de conexiones bajo tensión puede originar una descarga eléctrica o la ignición de una atmósfera peligrosa.
- ▶ Los ULTIMA X5000 con relés no está certificados para métodos de cableado sin riesgo de ignición. El uso de métodos de cableado sin riesgo de ignición puede provocar la ignición de una atmósfera peligrosa.
- ▶ Asegúrese de que no pueda penetrar agua ni suciedad en la unidad a través del cable o del conducto. Si la unidad está instalada en una ubicación húmeda, es recomendable serpentear o doblar la entrada a la unidad para impedir la incursión de agua.
- ▶ El borne de puesta a tierra interno ubicado en la base de la carcasa del transmisor debe utilizarse para la puesta a tierra del equipo. El borne de puesta a tierra externo únicamente debe utilizarse como conexión de unión complementaria si las autoridades locales permiten o exigen dicha conexión.
- ▶ Como parte de la certificación del producto, se ha verificado que las funciones de comunicación opcionales de este instrumento de detección de gas durante el funcionamiento con la velocidad de transacción máxima no afectan negativamente a la detección de gas ni a las funciones del instrumento. No obstante, la certificación del producto no incluye ni implica la certificación de la función SafeSwap, el protocolo de comunicación o las funciones que ofrece el software de este instrumento o del equipo de comunicación y el software conectado a este instrumento.
- ▶ Respete las siguientes advertencia a la hora de desmontar o sustituir los sensores. Consulte en Fig. 3 una vista general de los componentes.
  - No desmonte ni sustituya nunca un conjunto del cuerpo del sensor o un Ultima XIR Plus cuando estén bajo tensión o cuando exista riesgo de explosión.
  - Verifique que no haya riesgos de explosión presentes en el área antes de desmontar o de sustituir un sensor XCell bajo tensión.
  - Para desmontar un sensor XCell, desenrosque el sensor XCell tres giros completos, espere 10 segundos y, a continuación, desmóntelo por completo.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

#### 3.6.2 Actualización de aplicaciones con UltimaX

El Ultima X5000 ha sido diseñado para actualizarse con facilidad con el cableado de un UltimaX disponible. Al sustituir un UltimaX disponible con la tecnología del sensor X5000 equivalente, es preciso comprobar los siguientes puntos a fin de que el X5000 funcione:

- 1) El calibre del cable debe ser de 18-14 AWG
- 2) Debe suministrarse suficiente tensión al X5000 conforme a las longitudes máximas de los cables (véanse las tablas 1-6)

Si se cumplen estos requisitos, el rendimiento del X5000 debería satisfacer la norma de inmunidad al ruido equivalente del UltimaX empleando el cableado existente. Sin embargo, es posible que la instalación no cumpla la norma más actual CEM de inmunidad al ruido EN50270 que satisface el X5000 con la conexión a tierra y el esquema de cableado según se indica en el esquema de E/S SK3015-1051.

### 3.6.3 Requisitos de los componentes eléctricos

Deben utilizarse cables con pantalla, par trenzado y en calidad del instrumento para minimizar la posibilidad de interferencias de ruido y contacto con otras tensiones. La selección del cable apantallado debe cumplir los requisitos locales.

Es posible que sea necesario un conducto, además de un cable con pantalla trenzada, en zonas donde se esperen grandes cantidades de ruido eléctrico. Todas las pantallas de los cables deben conectarse a tierra en uno solo de los extremos.

Los bornes del conector de alimentación (ROJO) del ULTIMA X5000 son aptos para 14 AWG (2,08 mm<sup>2</sup>). También se requieren cuatro conductores para las cajas de conexiones remotas ULTIMA X5000.

Los cables de alimentación y señal entrantes deben ser cables con pantalla trenzadas de tipo Alpha 3248 o equivalentes. La pantalla trenzada debe conectarse a la carcasa del instrumento con una conexión de 360 grados a la puesta a tierra según muestra la Fig. 31 o, de forma alternativa, a la puesta a tierra de la ubicación de la fuente de alimentación del usuario. Se requiere una fuente de alimentación externa de clase 2 para suministrar 11-30 VCC al ULTIMA X5000. Los cables de alimentación y señal entrantes deben ser cables con pantalla trenzadas de tipo Alpha 3248 o equivalentes.

### 3.6.4 Requisitos de carga de potencia y distancias máximas de montaje

Tenga en cuenta futuras necesidades al elegir el tamaño del cable y la fuente de alimentación. La distancia máxima entre el transmisor X5000 y la fuente de alimentación depende de la configuración del sensor (tecnología de detección y uno o dos sensores), del calibre del cable y de la tensión de la fuente de alimentación. Las siguientes tablas muestran las distancias de montaje máximas del transmisor. Determine en primer lugar si el o los sensores van a montarse localmente o de forma remota. A continuación, elija el tipo de sensor. Se indican la potencia nominal máxima y las distancias de montaje máximas por calibre de cable.

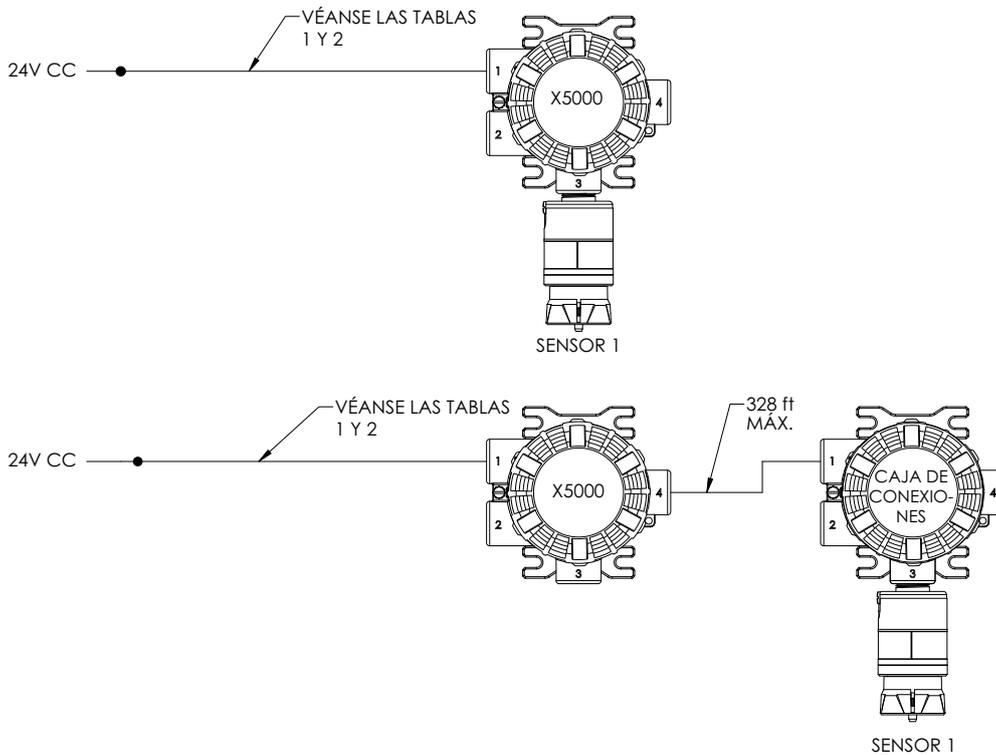


Fig. 28 Sensor individual

Montaje del sensor	Sensor 1	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. (ft) al transmisor			
			Suministro de 24 VCC			
			18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
Montado en el transmisor	Electroquímico	2,8	2211	3337	5314	8440
	Catalítico	4,9	1548	2335	3719	5907
	XIR PLUS	6,7	1184	1787	2846	4520
Montado de forma remota en la caja de conexiones (hasta 328 ft)	Electroquímico	2,8	2210	3335	5313	8439
	Catalítico	4,9	1504	2294	3679	5867
	XIR PLUS	6,7	1090	1697	2759	4435

Tab. 1 Longitud máxima del cable al transmisor principal con sensor individual, unidades imperiales

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico. Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.



Montaje del sensor	Sensor 1	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. en metros				
			Suministro de 24 VCC				
			0,75 mm <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Montado en el transmisor	Electroquímico	2,8	597	796	1195	1989	3066
	Catalítico	4,9	417	557	836	1392	2146
	XIR PLUS	6,7	319	426	640	1065	1642
Montado de forma remota en la caja de conexiones (hasta 100 m)	Electroquímico	2,8	596	795	1194	1988	3065
	Catalítico	4,9	404	544	823	1380	2134
	XIR PLUS	6,7	290	398	613	1039	1616

Tab. 2 Longitud máxima del cable al transmisor principal con sensor individual, unidades métricas

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico. Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.

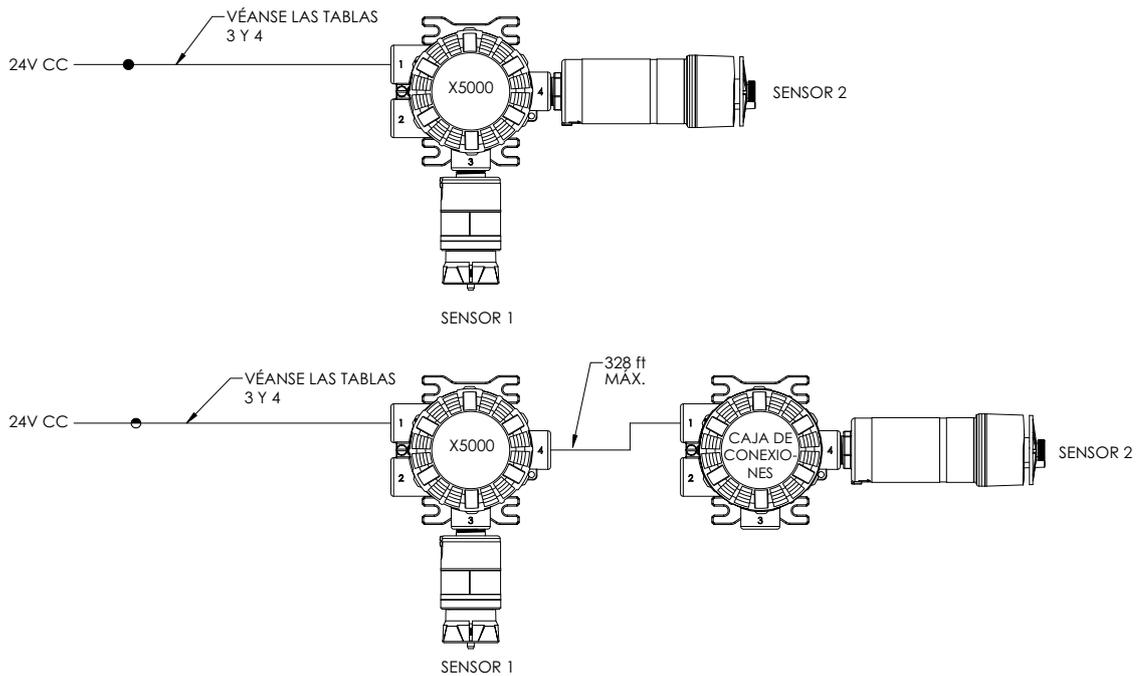


Fig. 29 Dos sensores

Montaje del sensor	Sensor 1	Sensor 2	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. (ft) al transmisor			
				Suministro de 24 VCC			
				18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
Dos sensores montados en el transmisor	Electroquímico	Electroquímico	3,6	2078	3136	4994	7932
		Catalítico	5,3	1473	2223	3541	5623
		XIR PLUS	7,0	1076	1623	2585	4106
	Catalítico	Electroquímico	5,3	1473	2223	3541	5623
		Catalítico	10,6	1151	1736	2765	4392
		XIR PLUS	10,9	893	1347	2146	3408
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	1076	1623	2585	4106
		Catalítico	10,9	893	1347	2146	3408
		XIR PLUS	11,6	* Un sensor debe montarse de forma remota en caso de utilizar dos sensores XIR PLUS			
Un sensor montado en la caja de conexiones (máx. 100 m), un sensor en el transmisor	Electroquímico	Electroquímico	3,6	2096	3154	5012	7952
		Catalítico	5,3	1441	2193	3512	5596
		XIR PLUS	7,0	982	1536	2501	4024
	Catalítico	Electroquímico	5,3	1441	2193	3512	5596
		Catalítico	10,6	1124	1711	2741	4368
		XIR PLUS	10,9	763	1225	2029	3295
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	982	1536	2501	4024
		Catalítico	10,9	763	1225	2029	3295
		XIR PLUS	11,6	731	1135	1843	2961

Tab. 3 Longitud máxima del cable al transmisor principal con dos sensores, unidades imperiales

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico. Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.



Montaje del sensor	Sensor 1	Sensor 2	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. en metros				
				Suministro de 24 VCC				
				0,75 mm <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Dos sensores montados en el transmisor	Electroquímico	Electroquímico	3,6	561	748	1123	1869	2882
		Catalítico	5,3	397	530	796	1325	2043
		XIR PLUS	7,0	290	387	581	968	1491
	Catalítico	Electroquímico	5,3	397	530	796	1325	2043
		Catalítico	10,6	310	414	622	1035	1596
		XIR PLUS	10,9	241	321	482	803	1238
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	290	387	581	968	1491
		Catalítico	10,9	241	321	482	803	1238
		XIR PLUS	11,6	213	284	428	711	1096
Un sensor montado en la caja de conexiones (máx. 328 ft), un sensor en el transmisor	Electroquímico	Electroquímico	3,6	566	753	1128	1875	2887
		Catalítico	5,3	387	521	787	1316	2034
		XIR PLUS	7,0	261	359	555	942	1467
	Catalítico	Electroquímico	5,3	387	521	787	1316	2034
		Catalítico	10,6	302	406	614	1028	1588
		XIR PLUS	10,9	200	283	446	768	1204
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	261	359	555	942	1467
		Catalítico	10,9	200	283	446	768	1204
		XIR PLUS	11,6	195	266	409	694	1079

Tab. 4 Longitud máxima del cable al transmisor principal con dos sensores, unidades métricas

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico.

Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.

Con dos sensores y solo uno montado de forma remota a la longitud máxima, añada 6 m del calculo para los dos sensores montados de forma remota.

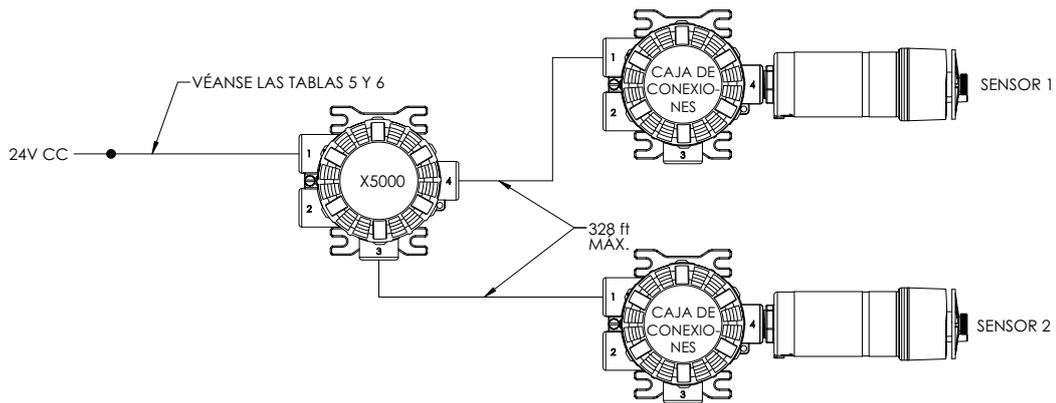


Fig. 30 Dos sensores montados de forma remota

Montaje del sensor	Sensor 1	Sensor 2	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. (ft) al transmisor			
				Suministro de 24 VCC			
				18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG
Dos sensores montados en la caja de conexiones hasta 328 ft para 24 V	Electroquímico	Electroquímico	3,6	2079	3134	4992	7932
		Catalítico	5,3	1421	2173	3492	5576
		XIR PLUS	7,0	962	1516	2481	4004
	Catalítico	Electroquímico	5,3	1421	2173	3492	5576
		Catalítico	10,6	1104	1691	2721	4348
		XIR PLUS	10,9	743	1205	2009	3275
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	962	1516	2481	4004
		Catalítico	10,9	743	1205	2009	3275
		XIR PLUS	11,6	711	1115	1823	2941

Tab. 5 Longitud máxima del cable al transmisor principal con dos sensores montados de forma remota, unidades imperiales

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico. Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.

Montaje del sensor	Sensor 1	Sensor 2	Potencia máx. <sup>1</sup> (W)	Distancia máx. en metros				
				Suministro de 24 VCC				
				0,75 mm <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Dos sensores montados en la caja de conexiones hasta 100 m	Electroquímico	Electroquímico	3,6	560	747	1122	1869	2881
		Catalítico	5,3	381	515	781	1310	2028
		XIR PLUS	7,0	255	353	549	936	1461
	Catalítico	Electroquímico	5,3	381	515	781	1310	2028
		Catalítico	10,6	296	400	608	1022	1582
		XIR PLUS	10,9	194	277	440	762	1198
	XIR PLUS	Electroquímico	7,0	255	353	549	936	1461
		Catalítico	10,9	194	277	440	762	1198
		XIR PLUS	11,6	189	260	403	688	1073

Tab. 6 Longitud máxima del cable al transmisor principal con dos sensores montados de forma remota, unidades métricas

<sup>1</sup> Al dimensionar la alimentación de 24 V de un sistema, debe considerarse una corriente de irrupción de 1 A con una duración de 1 ms para cada ULTIMA X5000 del suministro eléctrico. Se presupone que el transmisor se ha pedido con relés.

### 3.6.5 Instrucciones para las salidas de alimentación y analógicas

**⚠ ADVERTENCIA!**

Lea todas las advertencias eléctricas y requisitos de cableado antes de conectar la alimentación eléctrica al ULTIMA X5000.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

El conector de color rojo (4 contactos) interconecta las salidas de alimentación y analógicas 1 y 2. El puerto HART es un conector independiente de color verde (2 contactos).

Los conectores de color verde (4 contactos) interconectan los sensores uno y dos.

Se recomienda utilizar un cable apantallado. La pantalla del cable debe conectarse de forma interna a la carcasa del instrumento con el borne de engarce suministrado (véase la Fig. 32).

- (1) Retire la cubierta ULTIMA X5000 girándola en sentido antihorario.
- (2) Presione el pasador metálico, retirando el sistema electrónico para dejar a la vista el sensor y las conexiones eléctricas.
- (3) Retire el conector de alimentación de color rojo.
- (4) Utilice un destornillador plano pequeño para abrir las entradas de los cables del conector.
- (5) Pele el cable para dejar a la vista la pantalla y los cuatro conductores.
- (6) Conecte los cables de alimentación de las salidas analógicas. Las ubicaciones de los cables se indican en la placa de la cubierta (véase la Fig. 31):
  - a. +CC
  - b. -CC
  - c. mA1 - salida analógica del sensor 1
  - d. mA2 - salida analógica del sensor 2

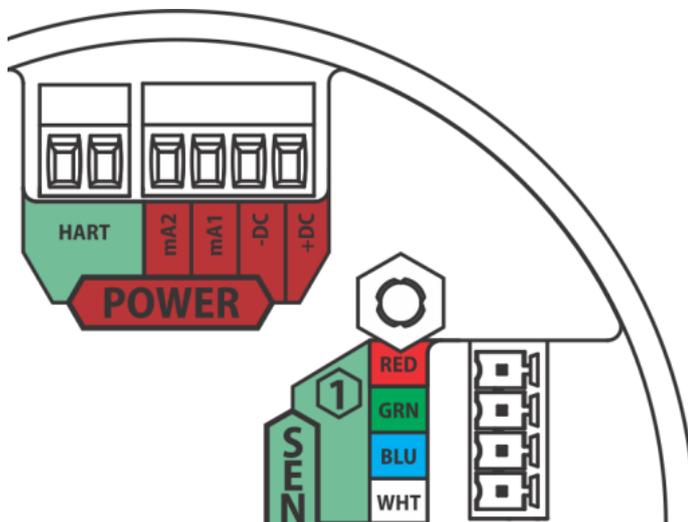


Fig. 31 Entradas de alimentación, HART y sensor

- (7) Apriete los tornillos del conector y tire suavemente de los cables para comprobar que está fijados.
- (8) Conecte la pantalla del cable a la base de la carcasa del instrumento (véase la Fig. 32).

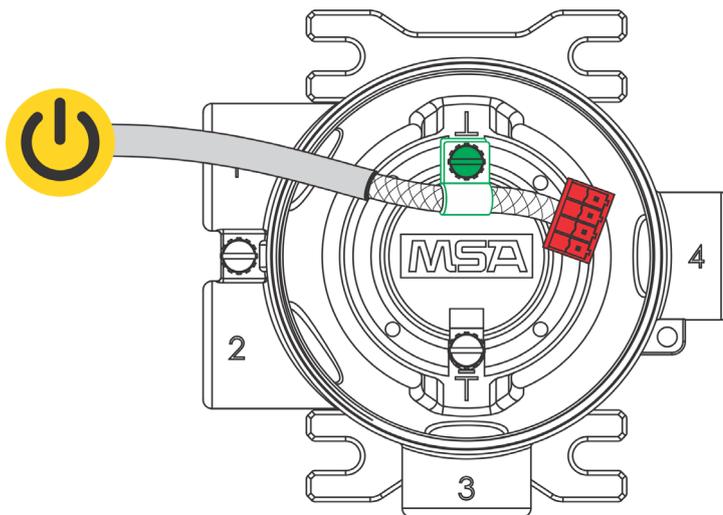


Fig. 32 Conexión del cable de alimentación y de puesta a tierra

- (9) Acople el conector a la pila de placas asegurándose de conectar los cables correctos a los bornes correspondientes.
- (10) Conecte los cables HART (para puerto HART local opcional).
- (11) Conecte un sensor XCell o XIR PLUS utilizando el conector verde. Los cables del sensor ya están conectados como se indica en la placa de la cubierta (véase la fig. Fig. 33):
  - a. +DC (RED)
  - b. RS485 Com + (GRN)
  - c. RS485 Com - (BLU)
  - d. -DC (WHT)

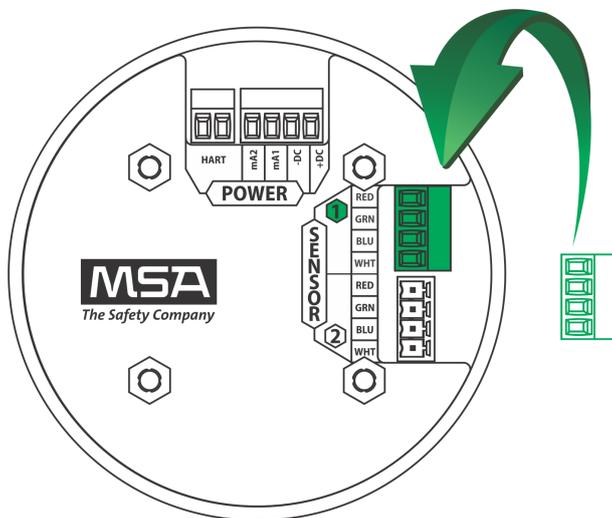


Fig. 33 Conexión de un sensor a la placa

**Nota:** los conectores del sensor se suministran precableados en el cuerpo del sensor.  
**Nota:** si se deja un cable del conector expuesto, el sistema puede sufrir un cortocircuito.

- (12) Coloque de nuevo la pila de placas alineando los cuatro salientes con los cuatro orificios del interior de la carcasa del ULTIMA X5000. Presione firmemente la pila de placas en los puntos indicados (véase la Fig. 34).

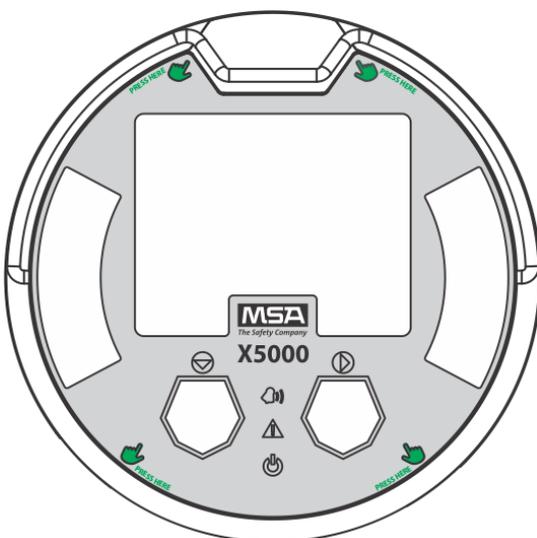


Fig. 34 Las zonas resaltadas indican dónde presionar al montar de nuevo la pila de placas

**AVISO**

Asegúrese de que el conjunto electrónico está encajado por completo en los orificios de montaje. Si no estuviera correctamente montado, el rendimiento de la interfaz táctil puede verse mermado.

**AVISO**

No presione en las zonas derecha ni izquierda donde están situados los LED. Si presiona directamente sobre la pantalla, esta resultará dañada, y la garantía quedará invalidada. Extreme la precaución para asegurar que la superficie de cristal interior del X5000 no presenta manchas, suciedad ni grasa. La suciedad y la grasa pueden interferir en la interfaz táctil de la pantalla.

Planos de diseño de instalación del ULTIMA X5000

Modelo	N.º de documento
ULTIMA X5000	SK3015-1051

Tab. 7 Planos de diseño de instalación

**3.6.6 Conexiones de relés y alimentación**

**Vista general de la pila de placas de relés**

El ULTIMA X5000 puede adquirirse con tres relés. Dos de los relés pueden configurarse como desactivados (ajuste predeterminado) o activados y con enclavamiento o sin enclavamiento (ajuste predeterminado). El tercer relé es un relé de fallo específico.

Todas las conexiones eléctricas a los relés internos pueden realizarse directamente en la placa de circuitos impresos. La placa está etiquetada para estado desactivado normalmente abierto (NO) y normalmente cerrado (NC).

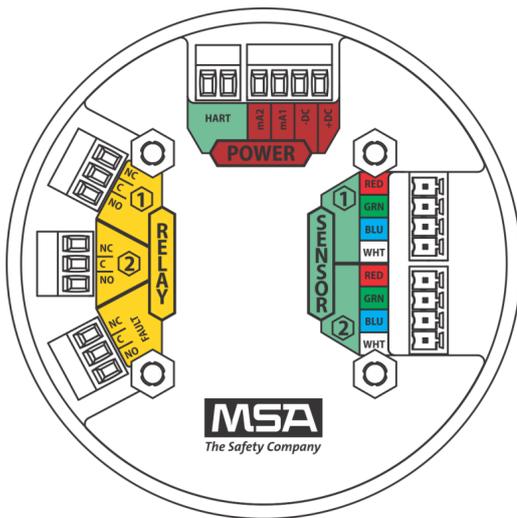


Fig. 35 Placa de circuitos impresos con relés

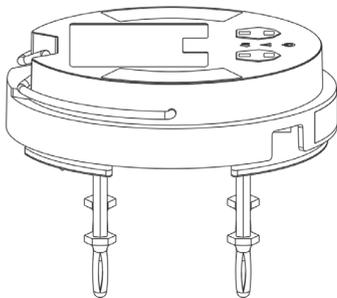


Fig. 36 Pila de placas sin relés

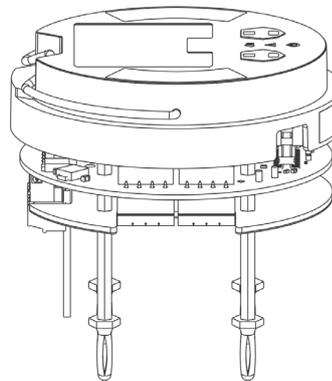


Fig. 37 Pila de placas con relés

**Especificaciones de los relés**

Relés	SPDT (conmutador unipolar de dos posiciones)
Fallo	Normalmente activado
Advertencia	Configurable
Alarma	Configurable
Valor nominal de los relés	
125 o 250 VCA (resistivo)	5 A, 100.000 ciclos 1,6 HP @ 250 VCA
30 VCC (resistivo)	5 A

Tab. 8 Especificaciones de los relés

En caso de utilizar CA, los cables de los relés no deben transcurrir por el mismo conducto o bandeja que la corriente CC suministrada al ULTIMA X5000 o a la caja de conexiones ULTIMA X5000. Debe utilizarse una entrada de cable independiente en el dispositivo para la corriente CA conectada a los relés. El ULTIMA X5000 cuenta con una entrada de cable adicional para tal fin.



Si se excede el voltaje y amperaje nominal de los relés, los contactos de conmutación pueden resultar dañados.

**⚠ ADVERTENCIA!**

El ULTIMA X5000 con relés no está certificado para métodos de cableado de división 2 o zona 2. El uso de métodos de cableado de división 2 o zona 2 puede provocar la ignición de una atmósfera peligrosa.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

**Conexiones de los relés a cargas inductivas**

En caso de conectar los relés a motores, lámparas fluorescentes u otras cargas inductivas, es necesario suprimir cualquier chispa o realimentación inductiva que pueda producirse en el contacto del relé. Los efectos pueden dejar inoperativa la unidad.

Una manera de reducir estos efectos es instalar un Quencharc® (n.º de ref. 630413) a través de la carga que está siendo conmutada.

**Cableado y configuraciones del relé de fallo**

El estado del relé de fallo en estado operativo sin fallos es de activado, y las conexiones de bornes se suministran para los estados normalmente cerrado y normalmente abierto.

El ajuste del relé de fallo activado proporciona una ruta eléctrica para un funcionamiento del relé a prueba de fallos. En caso de producirse un fallo, incluida la pérdida de alimentación, el relé cambia al estado desactivado para señalar una condición de fallo.

El estado del relé de fallo no puede configurarse.

**Conexiones de bornes y de estados de activación de relés**

Los relés del ULTIMA X5000 pueden seleccionarse en el dispositivo como activados o desactivados. La configuración predeterminada corresponde al estado desactivado. Antes de realizar las conexiones es preciso determinar el estado de activación de los relés deseado. La Tab. 9 muestra las conexiones de los bornes en estado de activación y es aplicable tanto para el relé 1 como para el relé 2.

Estado de activación	NC (normalmente cerrado)	NO (normalmente abierto)
Desactivado (ajuste predeterminado)	Cerrado	Abierto
Activado	Abierto	Cerrado

Tab. 9 Conexiones de los bornes de relés según estado de activación

## 4 Funcionamiento

### ADVERTENCIA!

Consulte en el anexo al manual (n.º de ref. 10182779) la información de certificación y la información adicional sobre seguridad antes de la instalación y el funcionamiento.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

El transmisor de la serie ULTIMA X5000 está calibrado de fábrica y se suministra con las opciones predeterminadas más comunes para minimizar el trabajo de configuración. Todos los ajustes predeterminados pueden modificarse para adaptarse a las necesidades individuales del usuario a través de los botones táctiles EZ de la pantalla del ULTIMA X5000.

### 4.1 Puesta en funcionamiento

#### 4.1.1 Primera puesta en funcionamiento

La primera vez que se enciende el ULTIMA X5000, la salida analógica pasa al ajuste del modo de mantenimiento (valor predeterminado: 3,5 mA), y en la pantalla se muestra lo siguiente mientras los LED cambian de VERDE a ROJO, a ÁMBAR y, de nuevo, a VERDE:

- Logotipo ULTIMA X5000 con el n.º de versión de software
- Cuenta atrás del tacómetro
- Logotipo de MSA

Los sensores XCell de oxígeno y monóxido de carbono (CO) precisan de un tiempo de arranque de 30 minutos antes de estar totalmente operativos. Durante este tiempo, la señal de la salida analógica permanece en su nivel de mantenimiento (3,5 mA) mientras que la pantalla muestra la cuenta atrás de 30 minutos. El resto de sensores XCell presentan una cuenta atrás de 2 minutos durante la cual la señal de la salida analógica permanece en su nivel de mantenimiento (3,5 mA). Se recomienda realizar una calibración completa una hora después de haber instalado un sensor y después de que este se haya aclimatado a las condiciones ambiente. Véanse en el capítulo 5 los detalles sobre la calibración.

#### 4.1.2 Tiempos de calentamiento del sensor

### ADVERTENCIA!

Para lograr un rendimiento óptimo del sensor, deje que los sensores se aclimaten durante 24 horas a las condiciones de aplicación antes de realizar la calibración inicial.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

XIR PLUS: ≤ 5 min  
 H<sub>2</sub>S: ≤ 5 min  
 SO<sub>2</sub>: ≤ 5 min  
 Cl<sub>2</sub>: ≤ 10 min  
 NH<sub>3</sub>: ≤ 5 min  
 Sensor catalítico: ≤ 5 min  
 CO: 30 min (véase la tabla inferior)  
 O<sub>2</sub>: 30 min

Los códigos de sensores de monóxido de carbono 10, 11, 12 y 14 pueden precisar tiempos de calentamiento iniciales superiores a 30 minutos. Si ha transcurrido el tiempo de calentamiento de 30 minutos, es posible que el sensor muestre una lectura positiva que supere los niveles de alarma. En caso de una desconexión breve de la tensión, el tiempo de calentamiento para los códigos de gas de monóxido de carbono 10, 11, 12 y 14 puede ser sustancialmente menor. Consulte la tabla inferior para estimar el tiempo de calentamiento necesario.

Nivel de lectura	< 10 ppm <sup>1</sup>	< 1 ppm
Tiempo restante sin alimentación	Tiempo de calentamiento	
1 min	≤ 5 min	≤ 5 min
8 horas	≤ 30 min	≤ 30 min
5 días	≤ 30 min	2-4 horas
1 mes	≤ 2 horas	6-10 horas

Tab. 10 Tiempos de calentamiento para CO

<sup>1</sup> El nivel de alarma mínimo para los tres sensores de CO es de 10 ppm. Por debajo de este nivel no se activa una alarma en el dispositivo.

#### 4.2 Ajustes

El ULTIMA X5000 es un transmisor que no precisa de herramientas. Los dos botones táctiles EZ de la parte frontal de la pantalla pueden utilizarse para navegar a través de la estructura de menús. Los botones están diseñados para ser utilizados con los dedos pulsando y soltándolos y funcionan mejor sin guantes.

Botón	Función
Botón izquierdo (↓)	Desplazamiento a través de cada menú
Botón derecho (→)	Selección de una opción de menú concreta

Tab. 11 Navegación a través de la estructura de menús

##### Cambiar un valor

- (1) Selección la opción pertinente con →.  
*La flecha desaparece, y el primer dígito que debe cambiarse aparece subrayado.*
- (2) Desplácese a través de los números con ↓.
- (3) Utilice → para pasar al siguiente dígito.  
*Cuando la flecha vuelva a aparecer, el proceso de cambio de valor habrá concluido.*

Al introducir un nuevo valor, recuerde lo siguiente para garantizar que los ajustes se guardan:

- Utilice **GUARDAR** antes de salir o perderá los ajustes.
- Utilice **ATRÁS** para regresar a la pantalla anterior.
- Utilice **CANCELAR** para regresar al menú de ajustes principales (esto es, **ATRÁS**).
- Utilice **INICIO** para regresar a la pantalla de lectura de gas.

#### 4.2.1 Ajustes del instrumento

Los siguientes ajustes están guardados en la memoria del dispositivo y no cambian si se cambia el tipo de sensor.

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Seleccione para entrar en el menú.

Ajuste	Predeterminado	Opciones del menú 1	Opciones del menú 2
Configuración de relés	Estado de relé	Desactivado (relé de fallo siempre activado)	Desactivado Activado
	Mapeado	Común	Común Discreto Alarma sonora
Config Análoga (véase la Tab. 13)	Personalizac 1 (véase la Tab. 13)	3,5 mA con HART 1,25mA con HART Personalizac 1 Personalizac 2	Ajuste personaliza Calibración Modo de limpieza <sup>1</sup> Fallo Mantenimiento
Alerta cal.	Deshabilitado	Activar Deshabilitar	(Ninguna)
Bluetooth	Habilitado	Estado Bluetooth Resetear todos	Activar Deshabilitar Resetear todos
Mín./ Máx./ Promedio	1h	Intervalo (1 h, 8 h, 24 h) Hora de inicio (0-23 h)	
Swap Delay	Habilitado	Activar Deshabilitar	
Programar fecha	UTC-5 (Fecha y hora de fábrica)	Año (2000-2999) Mes (ene-dic) Día (0-31) Hora (0:00-23:59)	
Contraseña	Deshabilitado	0000-9999, incr. 0001	
Reset de datos del controlador	N/D	Reset de datos del controlador	
Mostrar unidades	En función del sensor (véase la Tab. 14)	PPM mg/m <sup>3</sup> µMol % vol.	
Nombre del dispositivo	Vacío	Solo configurable a través de HART y Bluetooth	
Reiniciar unidad principal	N/D	Reiniciar unidad principal	

Tab. 12 Ajustes predeterminados del dispositivo

<sup>1</sup> Modo de limpieza no disponible

### Configuración del estado de los relés para activado o desactivado

Los relés 1 y 2 están desactivados por defecto. El relé 3 es un relé de fallo ajustado a activado y que no puede cambiarse.

Para ajustar el estado del relé de alarma:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Seleccione Configuración de relés.
- (4) Seleccione Estado de relé.
- (5) Seleccione Relé 1 o Relé 2.
- (6) Seleccione Energizado o Desactivado.

### Mapeado de relés

Los relés 1 y 2 pueden configurarse para los modos común, discreto y alarma sonora a través del menú de pantalla del dispositivo o de la aplicación X/S Connect.

El modo común corresponde al ajuste de mapeado de relés predeterminado. En el modo común, el relé 1 se activa por la alarma 1 en cualquier sensor, y el relé 2 por la alarma 2 en cualquier sensor también.

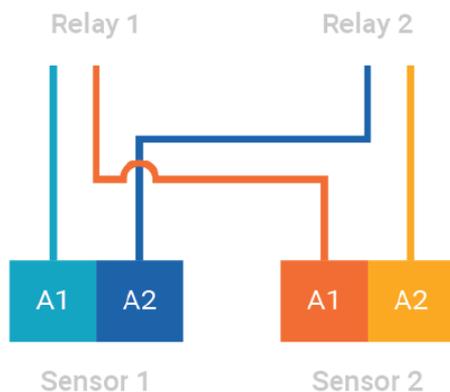


Fig. 38 Mapeado de relés en modo común y activación de alarmas

El modo independiente permite una acción separada para cada sensor. El relé 1 se activa por las alarmas del sensor 1, y el relé 2 por las alarmas del sensor 2.

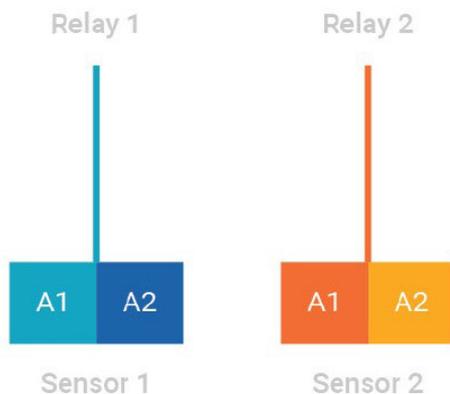


Fig. 39 Mapeado de relés en modo discreto y activación de alarmas

El modo de alarma sonora está diseñado para permitir la confirmación local de una alarma sonora activada por relé mientras continúa presente el estado de alarma. Todas las alarmas de los dos sensores activan los dos relés, aunque el segundo relé puede confirmarse pulsando con un dedo los botones táctiles EZ y manteniéndolos pulsados durante 1 segundo antes de soltar.

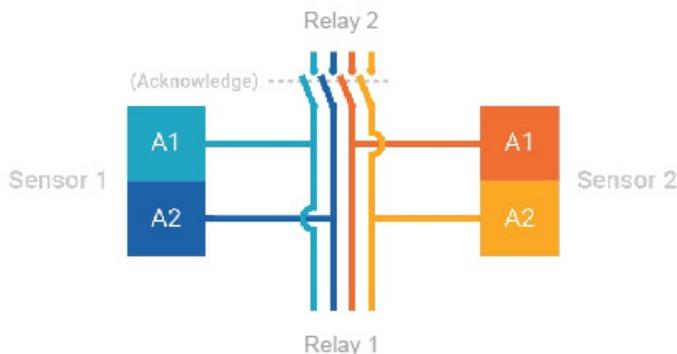


Fig. 40 Mapeado de relés en modo de alarma sonora y activación de alarmas

#### Ajustes de las salidas analógicas para condiciones de fallo

Las salidas analógicas pueden ajustarse a 3,5 mA y a 1,25 mA con HART o a los valores de salida personalizados indicados en la Tab. 13. Los ajustes de salida para sensores de oxígeno no son configurables. La salida analógica de mantenimiento se utiliza durante el arranque, el reset de la unidad principal y el reset de los datos del controlador.

Para cambiar los ajustes de las salidas analógicas:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Config Análoga.
- (4) Seleccione 3.5, 1.25, Personalizac 1 o Personalizac 2.
- (5) Seleccione Guardar.
- (6) (Solo Personalizac) Seleccione Falla, Calibración o Mantenimient.
- (7) (Solo Personalizac) Introduzca los niveles de salida deseados (opciones en la Tab. 13).
- (8) (Solo Personalizac) Seleccione Guardar.
- (9) (Solo Personalizac) Repita el proceso para las salidas restantes.
- (10) Seleccione Guardar.

Ajuste de salida (mA)	3,5 mA	1,25 mA	Personalizado 1 predeterminado <sup>1</sup>	Personalizado 2 predeterminado	Opciones de rango SA
Fallo	3,5 <sup>2</sup>	1,25 <sup>2</sup>	2,0	2,0	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Calibración (excepto O <sub>2</sub> )	3,5 <sup>2</sup>	1,5 <sup>2</sup>	3,0	3,0	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Modo de limpieza (NO ACTIVADO)	3,5 <sup>2</sup>	2,0 <sup>2</sup>	2,5	2,5	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Mantenimiento	3,5 <sup>2</sup>	3,5 <sup>2</sup>	3,5	3,5	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Calibración de O <sub>2</sub>	3,5 <sup>2</sup>	1,5 <sup>2</sup>	21,7 <sup>3</sup>	Igual que calibración	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Alerta cal.	3,5	3,0	3,0	3,0	Rango: 0,000-3,750 Incremento: 0,025
Lectura de cero	4,04 <sup>2</sup>				
Sobrerango	21,7 <sup>2</sup>				

Tab. 13 Opciones de ajuste de las salidas analógicas

<sup>1</sup> Ajuste predeterminado de fábrica

<sup>2</sup> No configurable

<sup>3</sup> Para un sensor de O<sub>2</sub>, 21,7 mA es el ajuste personalizado 1 predeterminado y no es configurable.

#### Alerta de calibración

Los sensores con tecnología TruCal controlan de forma activa el sensor y ajustan la sensibilidad sin ningún tipo de intervención manual. Si está equipada con supervisión de difusión, TruCal también controlará la entrada del sensor para detectar obstrucciones mientras está habilitada la supervisión de difusión. Estos sensores no necesitan calibrarse en intervalos de mantenimiento fijos. Cuando sea recomendable efectuar una calibración manual, el sensor lo detectará, y el LED verde izquierdo o el LED verde derecho parpadearán lentamente indicando que se recomienda realizar una calibración para el sensor 1 o para el sensor 2 respectivamente. Los usuarios también pueden habilitar la alerta de calibración de modo que se envíe una señal de salida analógica a la sala de control cuando sea recomendable realizar una calibración. Con independencia de si la alerta de calibración está habilitada o no, si el sensor detecta gas, la salida analógica y la pantalla del ULTIMA X5000 seguirán la lectura del gas.



#### ADVERTENCIA!

Los sensores XCell con TruCal (CO y H<sub>2</sub>S) y con alerta de calibración habilitada proporcionan una indicación de "Calibración recomendada" y "Calibración necesaria". Siempre que el dispositivo muestre una de estas indicaciones, calibre el sensor.

Si hace caso omiso de la advertencia anterior, podría sufrir lesiones graves o letales.

#### Para activar la alerta de calibración:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione *Alerta cal.*
- (4) Seleccione *Activar alerta cal.*
- (5) Desplácese y seleccione *Guardar.*

### Activar las comunicaciones de Bluetooth

Todo ULTIMA X5000 solicitado con Bluetooth se suministra con las comunicaciones activadas por defecto. Para que las funciones de Bluetooth funcionen, debe activarse Bluetooth. Se necesita un host Bluetooth con la aplicación X/S Connect para efectuar la conexión.

Para desactivar Bluetooth:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Bluetooth.
- (4) Seleccione Estado Bluetooth.
- (5) Seleccione Desactivar.
- (6) Seleccione Guardar.



Los dispositivos pedidos sin Bluetooth no incluyen un chip de Bluetooth, aunque pueden mostrar Bluetooth como opción de menú. En estos dispositivos, si un usuario intenta activar el Bluetooth, se mostrará como si el ajuste habilitado no se guardara. Compruebe la configuración del producto. Si el tercer valor es un valor diferente a cero, es posible que el producto se haya pedido sin Bluetooth.

### Emparejamiento de Bluetooth

La memoria del instrumento puede almacenar hasta 25 dispositivos móviles.

Cuando se empareja un dispositivo, los LED verdes se activan y parpadean rápidamente a modo de indicación visual.

Una vez emparejado con un X5000, el usuario podrá conectarse al mismo X5000 de forma remota y sin necesidad de introducir el código de emparejamiento a menos que se emparejen posteriormente con el mismo X5000 más de 25 dispositivos diferentes.

Para emparejarse con el X5000:

- (1) Descargue la aplicación X/S Connect del Google Play Store o del iOS App Store.
- (2) Abra la aplicación X/S Connect.
- (3) Seleccione "Connect" para el X5000 al que desee conectarse.
- (4) (Solo la primera vez) Cuando se solicite, pulse el botón táctil EZ para visualizar un código de 6 dígitos.
- (5) Introduzca el código de emparejamiento mostrado en la pantalla del X5000.

### Seguridad Bluetooth

La conexión a través de Bluetooth está encriptada y protegida con un pin exclusivo de seis dígitos que deben confirmarse en el dispositivo móvil y en la pantalla del detector. Todos los dispositivos emparejados previamente pueden borrarse del X5000 para ofrecer una seguridad y un control adicionales.

Para resetear todos los dispositivos emparejados:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Bluetooth.
- (4) Desplácese y seleccione Resetear todos.
- (5) Seleccione Continuar.

### AVISO

La opción Resetear todos borrará de la memoria todos los dispositivos emparejados. Si fuera preciso, todos los dispositivos deberán emparejarse de nuevo.

**ID de etiqueta de Bluetooth**

Véase en el apartado 4.3 el ID de etiqueta de Bluetooth.

**Mín./Máx./Promedio**

Las lecturas de gas mínima, máxima y promedio pueden ajustarse a un intervalo definido por el usuario. Si, por ejemplo, el intervalo está ajustado a 24, y la hora de inicio a 6, el valor Mín./ Máx./ Promedio se actualizará cada 24 horas comenzando a las 6 de la mañana.

El intervalo predeterminado está ajustado a 1 h, y la hora de inicio a 0. El intervalo y la hora de inicio se basan en la fecha y la hora del transmisor.

Para cambiar el intervalo Mín./ Máx./ Promedio y la hora:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Mín./ Máx./ Promedio.
- (4) Seleccione Configurar intervalo.
- (5) Introduzca el intervalo (1h, 8h, 24h) y seleccione Guardar.
- (6) Desplácese a Configurar hora de inicio.
- (7) Introduzca la hora de inicio (0-24h) y seleccione Guardar.



Los valores Mín./Máx./Promedio solo pueden verse a través de la aplicación X/S Connect o HART.

**Retraso de cambio**

La función Retraso de cambio deja al usuario un breve margen de tiempo para cambiar un sensor XCell sin que el dispositivo entre en estado de fallo. Una vez un sensor esté desconectado del transmisor, el usuario dispone de 2 minutos para volver a conectar un sensor. Durante este tiempo, la salida analógica del dispositivo pasa a su nivel de mantenimiento. Si durante el margen de tiempo de 2 minutos se conecta de nuevo o sustituye un sensor, comenzará la cuenta atrás del nuevo sensor, y la salida analógica permanecerá en el nivel de mantenimiento. Una vez haya concluido la cuenta atrás del sensor, la salida analógica volverá a informar de la lectura de gas real. Si no se conecta de nuevo un sensor antes de que transcurran los 2 minutos, el ULTIMA X5000 entrará en el estado de fallo "Sensor ausente". Todos los sensores XCell cuentan con SafeSwap y no necesitan desconectarse de la alimentación eléctrica mientras se cambian los sensores. Para obtener más detalles sobre cómo cambiar sensores, véase el capítulo 6.2. La función Retraso de cambio está activada en todos los transmisores ULTIMA X5000 por defecto.

**AVISO**

La transición al modo de mantenimiento durante el margen de tiempo de 2 minutos de retraso de cambio y la cuenta atrás del sensor no activan el relé de fallo. El relé de fallo solo se activa cuando el dispositivo entra en un estado de fallo.

Para activar o desactivar la función Retraso de cambio:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Retraso de cambio.
- (4) Seleccione Activado o Desactivado.
- (5) Seleccione Guardar.

**Ajuste de fecha y hora**

La fecha y la hora se ajustan en fábrica a GMT. Al seleccionarla se muestra la fecha actual. Seleccione Cambiar para editar la fecha y la hora. El usuario debe guardar para pasar al siguiente ajuste de la fecha. Los ajustes Mín./ Máx./ Promedio se basan en la fecha y la hora y deben cambiarse a la hora local para una mayor precisión de los datos.

Para cambiar la fecha y la hora:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Programar fecha.
- (4) Desplácese y seleccione Cambiar.
- (5) Seleccione Año y Guardar.
- (6) Seleccione Mes y Guardar.
- (7) Seleccione Día y Guardar.
- (8) Ajuste la hora y seleccione Guardar.



También puede utilizar la aplicación X/S Connect para sincronizar la fecha y la hora con un dispositivo móvil.

**Activar contraseña**

Para activar la contraseña, el usuario deberá introducir la contraseña ante de poder acceder a cualquiera de los menús de ajuste. La contraseña de acceso predeterminada es 0000 y está desactivada por defecto.

Cuando la contraseña está activada, en la esquina superior derecha de la pantalla aparece el icono de un candado.

Si pierde la contraseña, llame al servicio de atención al cliente de MSA al 1-800-672-2222.

Para activar la contraseña:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Contraseña.
- (4) Seleccione Activar contraseña.
- (5) Desplácese y seleccione Guardar.
- (6) Confirme la contraseña (la contraseña predeterminada es 0000 hasta que se cambie).

**Cambiar contraseña**

Es posible cambiar una contraseña esté o no esté activada la contraseña.

Si pierde la contraseña, llame al servicio de atención al cliente de MSA al 1-800-672-2222.

Para cambiar la contraseña:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Contraseña.
- (4) Seleccione Cambiar contraseña.
- (5) Introduzca la contraseña deseada.
- (6) Seleccione Guardar.
- (7) Desplácese y seleccione Guardar para confirmar la contraseña.

**Idioma**

La pantalla principal del X5000 está disponible en diferentes idiomas. Los idiomas disponibles son: inglés, francés, español, portugués, italiano, holandés, ruso, chino y alemán.

La aplicación X/S Connect solo está disponible en inglés y no cambia al cambiar el idioma de la pantalla del ULTIMA X5000.

Para cambiar el idioma de la pantalla:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Idioma.
- (4) Seleccione inglés, francés, español, portugués, italiano, holandés, ruso, chino y alemán.
- (5) Desplácese y seleccione Guardar.

**Reset de datos del controlador**

La función Reset de datos del controlador reseteará todos los ajustes del PCBA principal a los valores de fábrica y apagará y encenderá la unidad.

Para resetear los datos a los valores de fábrica:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Reset de datos del controlador.
- (4) Seleccione Continuar.

La unidad se reiniciará, y la salida analógica pasará a los valores introducidos para mantenimiento.

**Mostrar unidades**

Las unidades de visualización predeterminadas dependen del tipo de sensor. Consulte en la tabla 9 las unidades predeterminadas del sensor. Para los sensores de gases combustibles solo está disponible % LIE. Para los sensores de oxígeno solo está disponible %.

Para cambiar las unidades de visualización:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Unidades.
- (4) Seleccione PPM, mg/m<sup>3</sup> o µMol.
- (5) Desplácese y seleccione Guardar.

**Nombre del dispositivo**

Muestra el nombre actual. El ajuste está vacío por defecto. A continuación se indican los caracteres válidos que pueden introducirse para identificar la unidad. Solo es posible introducir el nombre a través de la aplicación X/S Connect y de HART. Una vez cambiado, será el nombre utilizado por el transmisor para señalar la señal de Bluetooth.

@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
SP	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

Fig. 41 Caracteres válidos

**Reiniciar unidad principal**

La función Reiniciar unidad principal apagará y encenderá el instrumento sin cambiar ninguno de los ajustes.

Para reiniciar la unidad principal:

- (1) Vaya a Configuraciones.
- (2) Seleccione Instrumento.
- (3) Desplácese y seleccione Reiniciar unidad principal.
- (4) Seleccione Continuar.

La unidad se reiniciará, y la SA pasará a los valores introducidos para mantenimiento.

**4.2.2 Configuraciones del sensor**

Los siguientes ajustes están guardados en el ULTIMA X5000 de modo que, si se sustituye el sensor por otro del mismo tipo (gas y rango), los ajustes no cambiarán. Si se utilizan un tipo y rango de sensor diferentes a los del sensor anterior, en el dispositivo se cargarán los ajustes predeterminados del nuevo sensor.

Para cambiar los ajustes del sensor:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Seleccione una opción para entrar en el menú.

**Puntos de control de alarma**

Existen dos puntos de control de alarma configurables para cada sensor. El punto de control de alarma máximo está limitado al rango de escala completa del sensor. Las alarmas mínimas se indican en Tab. 14.

Para cambiar los puntos de control de alarma:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Seleccione Configuración de alarma.
- (4) Seleccione Puntos de control alarma.
- (5) Introduzca el punto de control de alarma deseado (estará limitado por el rango del sensor).
- (6) Desplácese y seleccione Guardar.

### Acciones de alarma

Los relés pueden activarse con un umbral de alarma a medida que las lecturas de gas aumentan o disminuyen. La mayoría de las aplicaciones exigen umbrales de alarma por aumento, exceptuando la monitorización de oxígeno donde lo habitual es una alarma por descenso.

Los relés también pueden activarse de modo que están enclavados en el estado de alarma hasta que un usuario confirma la alarma pulsando con un dedo los botones táctiles EZ y manteniéndolos pulsados durante 1 segundo antes de soltarlos. Si el relé de alarma está configurado sin enclavamiento, la salida de relé de alarma debe conectarse a un dispositivo auxiliar que realice la función de enclavamiento. Cuando el estado del relé de alarma se haya seleccionado sin enclavamiento, el relé se reseteará en cuanto el estado de alarma (valor de gas) regrese a un valor fuera del estado de alarma.

Un usuario también puede desactivar alarmas en el menú Acciones de alarma.

Para cambiar las acciones de las alarmas:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Seleccione Configuración de alarma.
- (4) Desplácese y seleccione Acciones de alarma.
- (5) Seleccione Sensor 1 o Sensor 2.
- (6) Seleccione Acciones de alarma 1 o Acciones de alarma 2.
- (7) Seleccione Desactivado, Aumento/ Desbloqueo, Aumento/ Bloqueo, Reducción/ Desbloqueo o Reducción/Bloqueo.
- (8) Desplácese y seleccione Guardar.

### Valor de calibración

El valor de calibración o de span se utiliza para ajustar el punto de calibración. Los valores de span predeterminados equivalen, aproximadamente, a la mitad del rango total del sensor según adquirido (véase Tab. 14). Si se cambia el rango, el valor de span también debe cambiarse para aumentar la precisión en el rango de escala completa.

Antes de cambiar el valor de span, el usuario debe asegurarse de que está disponible la concentración adecuada del gas de calibración. La concentración del gas de calibración debe coincidir con el valor de span excepto si se utiliza propano para calibrar un sensor de gases combustibles a un valor de referencia de gas diferente.

Para cambiar el valor de span:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione Valor de calibración.
- (4) Se muestra el valor de span actual.
- (5) Introduzca el valor de span deseado.
- (6) Desplácese y seleccione Guardar.



Los valores predeterminados y el rango de los valores de span disponibles dependen del tipo de sensor. Consulte los valores predeterminados y el rango de los valores de span en Tab. 14.

### Rango del sensor

Todos los sensores XCell cuentan con rangos de sensor ajustables. El rango del sensor no puede ajustarse por debajo de los puntos de control de alarma actuales. Es posible que el usuario deba reducir primero los puntos de control de alarma y/o el valor de span para ajustar el rango del sensor al nivel deseado. El usuario debe también considerar ajustar el valor de span para adaptar el rango del sensor modificado de modo que el span se encuentre en el centro del rango.

Para cambiar el rango del sensor:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione Rango del sensor.
- (4) Se muestra el rango del sensor actual.
- (5) Introduzca el rango del sensor deseado.
- (6) Desplácese y seleccione Guardar.



Al cambiar el rango del sensor, también cambiarán los valores de las salidas analógicas para los niveles de alarma.

### Tabla de gases

El sensor de gases combustibles ULTIMA XIR PLUS puede calibrarse para una amplia gama de compuestos, véase en el apartado 9 una lista de los gases, los valores de span y los valores de la tabla de gases.



El sensor XIR PLUS solo está homologado para metano y propano.

N.º de tabla de gases	Gas objetivo
1	Metano
2	Propano
3	Etano
4	Butano
5	Pentano
6	Hexano
7	Ciclopentano
8	Etileno

Tenga en cuenta que los números de la tabla de gases indicados arriba representan diferentes curvas de linealidad para gases de absorción infrarroja. Por lo general, los números más altos de la tabla de gases representan los gases de absorción más débiles. Cada curva representa una linealidad aplicable a un grupo de gases hidrocarburos y no necesariamente a un gas específico. El gas objetivo mostrado representa a un grupo de gases con una linealidad similar.



### ADVERTENCIA!

El sensor XIR PLUS debe calibrarse después de cambiar la tabla de gases y/o el valor de span. **Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

### Resetear el sensor

Los valores predeterminados del sensor pueden restablecerse reiniciando el sensor. Si la función Swap Delay está activada, durante el reset de un sensor las salidas analógicas se comportarán de igual forma que si se estuviera sustituyendo un sensor. Consulte el apartado sobre Swap Delay para obtener más detalles. Si la función Swap Delay está desactivada, las salidas analógicas pasarán primero a estado de fallo y, a continuación, a estado de mantenimiento durante la cuenta atrás del sensor.

#### AVISO

El sensor entra en fallo de reset de configuración del sensor y debe calibrarse tras el reset. En la posición donde debería encontrarse la lectura actual aparecen cuatro rayas.

Todos los ajustes, incluidos el punto de control de alarma y los valores de calibración, se restablecen a los valores de fábrica.

Para resetear un sensor a los valores de fábrica:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione Resetear sensor.
- (4) Seleccione Continuar.

*Nota: el reset del sensor puede necesitar 10 segundos para iniciar la cuenta atrás del sensor.*

- (5) Calibre el sensor para eliminar el fallo de reset de configuración de sensor.

### Deshabilitar sensor

Al retirar un sensor del transmisor conectado, el ULTIMA X5000 entra en un estado de fallo de falta de sensor una vez transcurra un periodo de dos minutos de retraso de cambio (Swap Delay) (si estuviera activado). Si la función Swap Delay está desactivada, el transmisor pasa de inmediato al estado de fallo de falta de sensor después de retirar el sensor del transmisor. Si el sistema está apagado en el momento de retirar un sensor, el transmisor entrará en fallo después de su secuencia de arranque. Este estado de fallo puede eliminarse desactivando la posición del sensor afectado.

Al deshabilitar un sensor, el fallo se elimina, y las comunicaciones con el sensor se detienen, la lectura del sensor en la pantalla se borra y el canal mA para esa posición del sensor se ajusta a 0 mA. Por defecto, el ULTIMA X5000 tiene la posición de sensor 2 desactivada. Si, en cualquier momento, se conecta un sensor a una posición desactivada, el ULTIMA X5000 activará automáticamente dicha posición del sensor.

Para deshabilitar el sensor después de retirarlo:

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione el sensor que desea deshabilitar (Sensor #1 o Sensor #2).
- (4) Desplácese y seleccione Deshabilitar sensor.



Solo puede deshabilitarse un sensor a la vez. El transmisor no permite que las posiciones de los dos sensores estén desactivadas simultáneamente.

El ULTIMA X5000 solo permite deshabilitar un sensor después de que el transmisor haya pasado al estado de fallo de falta de sensor.

### Supervisión de difusión

La supervisión de difusión controla de forma activa la entrada del sensor para detectar obstrucciones. Si se detecta una obstrucción, el sensor pasará al modo de fallo para alertar a los usuarios y a la sala de control de que no detecta gas debido a una obstrucción. La supervisión de difusión es capaz de detectar con gran probabilidad los objetos situados directamente en la entrada del sensor que puedan provocar un impacto significativo en la ruta del gas. Ejemplos de ello son pintura, cinta adhesiva, agua y suciedad. Es posible detectar cantidades menores de estos materiales en la entrada a pesar de no afectar suficientemente a la ruta del gas como para activar un fallo de la supervisión de difusión. Solo se enviará una señal de fallo cuando el sistema determine que la cantidad de material que se haya acumulado sobre la entrada del sensor o en su interior está afectando negativamente a la ruta del gas.



Incluso aunque no se haya activado un fallo de supervisión de difusión, resulta conveniente eliminar el material de la entrada del sensor si se hubiera detectado la presencia de material al inspeccionar el sensor.

#### **Para activar o desactivar la supervisión de difusión:**

- (1) Vaya a Configuraciones y selecciónelo.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione *Supervisión de difusión*.
- (4) Desplácese y seleccione *Activar* o *Desactivar*.
- (5) Desplácese y seleccione *Guardar*.

Gas (código)	Tipo de rosca <sup>4</sup>	TruCal	Rango predeterminado	Pantalla de pantalla <sup>3</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma Predeterminado	Valor de span Predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
Monóxido de carbono (10)	Fina	◐	0-100	1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	60	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (11)	Fina	◑	0-500	1	PPM	50	5,6	150	8,8	Creciente Sin enclavamiento	300	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (12)	Fina	◒	0-1000	1	PPM	100	5,6	300	8,8	Creciente Sin enclavamiento	400	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono resistente a H <sub>2</sub> (14)	Fina	◓	0-100	1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	60	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (36)	Fina	●	0-100	1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	60	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (37)	Fina	●	0-500	1	PPM	50	5,6	150	8,8	Creciente Sin enclavamiento	300	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (38)	Fina	●	0-1000	1	PPM	100	5,6	300	8,8	Creciente Sin enclavamiento	400	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Monóxido de carbono (39)	Fina	●	0-100	1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	60	10	1000	0-10	0-1000	5	EC <sup>1</sup>
Sensor catalítico 5 % de metano (60)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	50	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 4,4 % de metano (65)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	57	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 2,1 % de propano (61)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	29	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 1,7 % de propano (66)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	35	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100

Gas (código)	Tipo de rosca <sup>4</sup>	TruCal	Rango predeterminado	Pantalla de pantalla <sup>3</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma Predeterminado	Valor de span Predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
Sensor catalítico 1,05 % de heptano (62)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	45	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 0,85 % de heptano (67)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	56	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 0,8 % de nonano (63)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	61	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 0,7 % de nonano (68)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	70	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Sensor catalítico 4 % de hidrógeno (64)	Fina	○	0-100	1	% LIE	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	20	5	60	0-20 <sup>2</sup>	0-100	10	100
Ácido sulfhídrico (23)	Fina	○	0-500 PPM	1	PPM	50	5,6	100	7,2	Creciente Sin enclavamiento	250	1	500	20	0-500	20	EC <sup>1</sup>
Cloro (30)	Gruesa	○	0-5 PPM	0,1	PPM	0,5	5,6	1,0	7,2	Creciente Sin enclavamiento	2,0	0,3	5,0	0-1,0	0-5,0	0,1	EC <sup>1</sup>
Cloro (31)	Gruesa	○	0-10 PPM	0,1	PPM	0,5	4,8	1,0	5,6	Creciente Sin enclavamiento	2,0	0,3	10,0	0-1,0	0-10,0	0,1	EC <sup>1</sup>
Cloro (32)	Gruesa	○	0-20 PPM	0,1	PPM	2,0	5,6	4,0	7,2	Creciente Sin enclavamiento	10,0	0,6	20,0	0-1,0	0-20,0	0,1	EC <sup>1</sup>
Dióxido de azufre (50)	Gruesa	○	0-25 PPM	0,1	PPM	2,0	5,28	5,0	7,2	Creciente Sin enclavamiento	10,0	0,4	25,0	0-5,0	0-25,0	2,5	25
Dióxido de azufre (51)	Gruesa	○	0-100 PPM	1	PPM	10	5,6	20	5,28	Creciente Sin enclavamiento	10	2	100	0-10	0-100	7	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (24, 77)	Fina	◐	0-20 PPM	0,1	PPM	1	5,6	3	13,6	Creciente Sin enclavamiento	10	1	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>

ES

Gas (código)	Tipo de rosca <sup>4</sup>	TruCal	Rango predeterminado	Pantalla de pantalla <sup>3</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma Predeterminado	Valor de span Predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
Ácido sulfhídrico (25, 78)	Fina	◐	0-50 PPM	0,1	PPM	5	5,6	15	13,6	Creciente Sin enclavamiento	25	3	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (26, 79)	Fina	◑	0-100 PPM	0,1	PPM	10	5,6	30	13,6	Creciente Sin enclavamiento	50	5	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (42, 80)	Fina	●	0-20 PPM	0,1	PPM	1	5,6	3	13,6	Creciente Sin enclavamiento	10	1	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (43, 81)	Fina	●	0-50 PPM	0,1	PPM	5	5,6	15	13,6	Creciente Sin enclavamiento	25	3	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (44, 82)	Fina	●	0-100 PPM	0,1	PPM	10	5,6	30	13,6	Creciente Sin enclavamiento	50	5	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (20, 83)	Fina	◐	0-10 PPM	0,1	PPM	1	5,6	3	8,8	Creciente Sin enclavamiento	5	1,0	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (21, 84)	Fina	◑	0-50 PPM	0,1	PPM	5	5,6	15	8,8	Creciente Sin enclavamiento	40	1,0	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (22, 85)	Fina	◑	0-100 PPM	0,1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	40	1,0	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (27, 86)	Fina	●	0-10 PPM	0,1	PPM	1	5,6	3	8,8	Creciente Sin enclavamiento	5	1,0	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (28, 87)	Fina	●	0-50 PPM	0,1	PPM	5	5,6	15	8,8	Creciente Sin enclavamiento	40	1,0	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Ácido sulfhídrico (29, 88)	Fina	●	0-100 PPM	0,1	PPM	10	5,6	30	8,8	Creciente Sin enclavamiento	40	1	100	0-10	0-100	5	EC <sup>1</sup>
Hidrógeno (70)	Fina	○	0-1000 PPM	10	PPM	50	4,8	100	5,6	Creciente Sin enclavamiento	500	30	1000	250	0-1000	250	EC <sup>1</sup>

ES

Gas (código)	Tipo de rosca <sup>4</sup>	TruCal	Rango predeterminado	Pantalla de pantalla <sup>3</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma Predeterminado	Valor de span Predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
Dióxido de nitrógeno (72)	Gruesa	<input type="radio"/>	0-10 PPM	0,1	PPM	1	5,6	2	7,2	Creciente Sin enclavamiento	5	0,5	10	1,5	0-10	1,5	EC <sup>1</sup>
Amoniaco (40)	Gruesa	<input type="radio"/>	0-100 PPM	1	PPM	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	25	3	100	0-25	0-100	25	EC <sup>1</sup>
Amoniaco (41)	Gruesa	<input type="radio"/>	0-1000 PPM	10	PPM	100	5,6	200	7,2	Creciente Sin enclavamiento	300	100	1000	190	1000	290	EC <sup>1</sup>
Oxígeno (15)	Fina	<input type="radio"/>	0-25 %	0,1	%	19,5	16,48	18,0	15,5	Creciente Sin enclavamiento	20,8	17	24	5-25	15		
Oxígeno (16)	Fina	<input type="radio"/>	0-25 %	0,1	%	19,5	16,48	18,0	15,5	Decreciente Sin enclavamiento	20,8	5,0	25,0	5,0-25	5,0-25	15	25
Oxígeno bajo (17)	Fina	<input type="radio"/>	0-25 %	0,1	%	1	4,64	2	5,28	Creciente Sin enclavamiento	20,8	0,2	25	0-2	0-25	20,8 (aire ambiente)	EC <sup>1</sup>

Tab. 14 Ajustes predeterminados del sensor

<sup>1</sup> EC = rango de escala completa.

<sup>2</sup> El valor máx. de rango de la perla catalítica no puede ajustarse por debajo del 20 %.

<sup>3</sup> La resolución de pantalla no es una opción configurable

<sup>4</sup>

Los sensores exclusivos de clase I división 2/zona 2 no disponen de supresor de llama (frita). Las roscas gruesas del conjunto del sensor y del cuerpo del sensor se utilizan para evitar que el cliente realice una instalación en un cuerpo de sensor de clase I división 1/zona 1.

- TruCal no disponible
- Equipado con compensación ambiental adaptativa (AEC)
- Equipado con AEC y supervisión de difusión

Gas (código)	Rango predeterminado	Resolución de pantalla <sup>1</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma predeterminada	Valor de span predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
XIR PLUS 5 % de metano (AA)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	50	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 4,4 % de metano (AC)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	57	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 2,1 % de propano (AB)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	29	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 1,7 % de propano (AD)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	35	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-2,00 % de CO <sub>2</sub> (AF)	0-2,00	0,02	%	0,20	5,6	0,40	7,2	Creciente Sin enclavamiento	1,50	0,20	2,00	0-0,40	0-2,00	0,02	2,00
XIR PLUS 0-5,00 % de CO <sub>2</sub> (AG)	0-5,00	0,05	%	0,50	5,6	1,00	7,2	Creciente Sin enclavamiento	2,50	0,50	5,00	0-1,00	0-5,00	0,05	5,00
XIR PLUS 0-100 % LIE de etanol (BY)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	35	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de óxido de etileno (CF)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	65	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de hexano de gasolina (CG)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	41	10	60	0-20	0-100	1	100

ES

Gas (código)	Rango predeterminado	Resolución de pantalla <sup>1</sup>	Unidad predeterminada	Alarma 1 predeterminada	Alarma 1 SA predeterminada (mA)	Alarma 2 predeterminada	Alarma 2 SA predeterminada (mA)	Acción de alarma predeterminada	Valor de span predeterminado	Alarma mín.	Alarma máx.	Rango mín.	Rango máx.	Valor de span mín.	Valor de span máx.
XIR PLUS 0-100 % LIE de isopropanol (CP)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	48	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de metacrilato de metilo (DJ)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	72	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de etanol ATEX (FJ)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	37	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de óxido de etileno ATEX (FM)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	75	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de hexano de gasolina ATEX (FN)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	45	10	60	0-20	0-100	1	100
XIR PLUS 0-100 % LIE de hexano (FP)	0-100	1	% LIE	10	5,6	20	7,2	Creciente Sin enclavamiento	41	10	60	0-20	0-100	1	100

Tab. 15 Ajustes predeterminados de sensores XIR Plus

<sup>1</sup> La resolución de pantalla no es una opción configurable

### 4.3 Menú de estado

Los siguientes ajustes pueden visualizarse a través del menú de estado sin una contraseña independientemente de si está activada o no.

- (1) Desplácese y seleccione Estado.
- (2) Utilice ↓ para desplazarse a través de la lista:
  - Nombre del dispositivo
  - Versión de software
  - Tensión de entrada
  - Tipo de sensor
  - Vida y salud
  - Ajuste de alarma de fechas de calibración anterior
  - Punto de control de alarma 1
  - Acciones de alarma 1
  - Punto de control de alarma 2
  - Acciones de alarma 2
  - Configuración de relés
  - Estado de activación de mapeado
  - ID de etiqueta de Bluetooth
- (3) Utilice → para regresar al menú principal.

#### 4.3.1 Vida y salud: sensores XCell de H<sub>2</sub>S y CO con TruCal solo

La información de vida útil y salud desvela el estado de salud general del sensor. Los sensores XCell con TruCal (ácido sulfhídrico y monóxido de carbono) calculan la sensibilidad actual del sensor utilizando comprobaciones de pulso automatizadas. El pulso estimula el sensor con una respuesta similar a la respuesta al aplicar un gas patrón real. La respuesta estimulada se compara con la última calibración y realizará ajustes en la sensibilidad para coincidir con la última calibración. Si el ajuste necesario fuera mayor a la precisión del ajuste del algoritmo, el sensor solicitará una calibración.

---

Todos los sensores digitales, incluidos los sensores catalíticos y los de oxígenos, indicarán el estado de salud como 'bueno' o 'justo' con el siguiente cálculo:



Se considera un buen estado cuando la sensibilidad de span calibrada actual es superior al 50 % de la diferencia entre la sensibilidad de calibración inicial y la sensibilidad de span del final de la vida útil. Se considera un estado justo cuando la sensibilidad de span calibrada actual es inferior al 50 % de la diferencia entre la sensibilidad de calibración inicial y la sensibilidad de span del final de la vida útil.

---

#### **AVISO**

El uso de un gas patrón caducado o de un gas patrón incorrecto puede provocar un estado 'justo' prematuro.

---

## 5 Verificación

La calibración es el proceso de aplicar una cantidad conocida de gas al transmisor de modo que este pueda ajustar la precisión de las mediciones realizadas en el modo de funcionamiento normal. Este proceso garantiza que las mediciones de gas sean lo más precisas posible.

### Advertencias para calibración - leer antes de la calibración

A pesar de que los sensores ULTIMA X5000 están calibrados de fábrica, se recomienda realizar otra calibración una vez se haya instalado la unidad en su destino final.

#### ADVERTENCIA!

Utilice gas cero al ajustar a cero el transmisor ULTIMA X5000 si existiera cualquier posibilidad de que haya gas de fondo. En caso contrario, la calibración realizada podría ser incorrecta.

Para lograr un rendimiento óptimo del sensor, deje que el sensor se aclimate durante 24 horas a las condiciones de aplicación antes de realizar la calibración inicial.

Realice las calibraciones 24 horas después de la primera puesta en funcionamiento y en la frecuencia indicada en el apartado 5.2 "Frecuencia de calibración" y 5.3.1 "Sensores XCell con TruCal y supervisión de difusión (solo H<sub>2</sub>S y CO)".

Los sensores XCell con TruCal (CO y H<sub>2</sub>S) y con alerta de calibración habilitada proporcionan una indicación de "Calibración recomendada" y "Calibración necesaria". Siempre que el dispositivo muestre una de estas indicaciones, calibre el sensor.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

### 5.1 Equipo de calibración

Se necesita una botella de gas con una concentración conocida de gas adecuada para el rango de medición. Los sensores se suministran con valores de gas de span preajustados adecuados para el rango de medición. Consulte los valores de span predeterminados según el tipo de sensor en Tab. 14. Hay disponibles kits de calibración de MSA para la calibración del ULTIMA X5000. Los kits se suministran en un cómodo maletín de transporte y contienen todos los elementos necesarios para una calibración completa y precisa, incluido un regulador, un tubo y cabezales de calibración. Consulte Tab. 16 para seleccionar el kit adecuado para el tipo de sensor. El kit de calibración también puede solicitarse sin una botella de gas.

Tipo de gas	Rango	Concentración	Botella Referencia	N.º de ref. con kit de calibración	Solo kit de calibración (sin botella)
Monóxido de carbono	0-100 PPM	60 PPM <sup>1</sup>	710882	710882-KIT1	CALKIT1
	0-500 PPM	300 PPM <sup>1</sup>	10027938	10027938-KIT1	CALKIT1
	0-1000 PPM	400 PPM <sup>1</sup>	10028048	10028048-KIT1	CALKIT1
Hidrógeno	0-1000 PPM	500 PPM <sup>2</sup>	10022386	10022386-KIT1	CALKIT1
	0-10 PPM	5 PPM <sup>2</sup>	10028084	10028084-KIT1	CALKIT1
Ácido sulfhídrico	0-50 PPM	40 PPM <sup>2</sup>	10028062	10028062-KIT1	CALKIT1
	0-100 PPM				
	0-20 PPM	10 PPM	1400255-1	1400250-1	
	0-50 PPM	25 PPM	1400255-3	1400250-3	N/D
	0-100 PPM	50 PPM	1400255-5	1400250-5	
Oxígeno	0-500 PPM	250 PPM <sup>2</sup>	10089547	10089547-KIT1	CALKIT1
	0-25 %	20,8 % <sup>2</sup>	10028028	10028028-KIT1	CALKIT1
Dióxido de azufre	0-25 %	5 % de oxígeno	10028036	10028036-KIT1	CALKIT1
	0-25 PPM	10 PPM <sup>1</sup>	10028070	10028070-KIT2	CALKIT2
	0-100 PPM	10 PPM	10028070	10028070-KIT1	CALKIT1

Tipo de gas	Rango	Concentración	Botella Referencia	N.º de ref. con kit de calibración	Solo kit de calibración (sin botella)
Cloro	0-5 PPM	2 PPM <sup>2</sup>	710331	710331-KIT1	CALKIT1
	0-10 PPM				
Amoníaco	0-20 PPM	10 PPM <sup>2</sup>	10028066	10028066-KIT1	CALKIT1
	0-100 PPM	25 PPM <sup>2</sup>	10028076	10028076-KIT1	CALKIT1
	0-1000 PPM	300 PPM <sup>2</sup>	10044014	10044014-KIT1	CALKIT1
Dióxido de nitrógeno	0-10 PPM	5 PPM <sup>1</sup>	10028082	10028082-KIT2	CALKIT2
Gases combustibles (XIR PLUS o perla catalítica)	0-100 % LIE 5 % de metano	2,5 % de metano (50 % LIE) <sup>1</sup>	10028032	10028032-KIT1	CALKIT1
	0-100 % LIE 4 % de metano	2,5 % de metano (57 % LIE) <sup>1</sup>			
	0-100 % LIE 2,1 % de propano	0,6 % de propano (29 % LIE) <sup>1</sup>	10028034	10028034-KIT1	CALKIT1
	0-100 % LIE 1,7 % de propano	0,6 % de propano (35 % LIE) <sup>1</sup>			
XIR PLUS CO <sub>2</sub>	0-2 %	1,50 % <sup>2</sup>	10179972	10179972-KIT1	CALKIT1
	0-5 %	2,50 % <sup>1</sup>	10028024	10028024-KIT1	CALKIT1
Combustible (sensor catalítico)	0-100 % LIE 4 % de hidrógeno	0,8 % de hidrógeno (20 % LIE) <sup>1</sup>	10028046	10028046-KIT1	CALKIT1
	0-100 % LIE 1,05 % de heptano	0,6 % de propano (45 % LIE) <sup>1</sup>	10028034	10028034-KIT1	CALKIT1
	0-100 % LIE 0,85 % de heptano (ATEX)	0,6 % de propano (56 % LIE) <sup>1</sup>			
	0-100 % LIE 0,8 % de nonano	0,6 % de propano (61 % LIE) <sup>1</sup>			
	0-100 % LIE 0,7 % de nonano (ATEX)	0,6 % de propano (70 % LIE) <sup>1</sup>			

Tab. 16 Kits de calibración

<sup>1</sup> Aire de equilibrado<sup>2</sup> Nitrógeno de equilibrado

Caudales:

CALKIT1 = 1 litro/min

CALKIT2 = 0,25 litro/min

## 5.2 Frecuencia de calibración

La frecuencia de las pruebas con gas de calibración depende del tiempo de funcionamiento, de la exposición a sustancias químicas y del tipo de sensor. Se recomienda, en particular en instalaciones o aplicaciones nuevas, que los primeros sensores se calibren con mayor frecuencia para establecer el rendimiento del sensor en este entorno concreto.

Para ello, deberá registrar los valores de gas "Antes ajuste" y "Después ajuste" y realizar un seguimiento del ajuste de porcentaje a lo largo del tiempo. Después, espacie gradualmente los intervalos de calibración hasta que el ajuste de porcentaje sea mayor que la precisión esperada del sensor.

## 5.3 Sensores XCell con TruCal y supervisión de difusión (solo H<sub>2</sub>S y CO)



### ADVERTENCIA!

Algunas condiciones pueden mermar el rendimiento de la supervisión de difusión y/o de la comprobación TruCal. Si dicha condición persiste durante 90 días, el sensor XCell con TruCal recomendará una calibración que se notificará a través de la pantalla del transmisor y de los LED. Cuando la alerta de calibración está habilitada, la salida de señal de miliamperios también se llevará a la salida de alerta de calibración. Lleve a cabo una calibración cuando el dispositivo lo recomiende.

Si hace caso omiso de la advertencia anterior, podría sufrir lesiones graves o letales.

### 5.3.1 Sensores XCell con TruCal y supervisión de difusión (solo H<sub>2</sub>S y CO)

Los sensores con tecnología TruCal ajustarán la sensibilidad sin ningún tipo de intervención y calibración manuales excepto en caso de que el sensor lo solicite. Si la sensibilidad ajustada desde TruCal difiere en exceso de la sensibilidad de la última calibración de gas, el sensor recomendará o, en casos extremos, exigirá una calibración. Cuando se recomiende una calibración, los indicadores de estado de LED del transmisor parpadearán lentamente en verde. Los usuarios también pueden habilitar la función de alerta de calibración que enviará una señal de miliamperios en la salida analógica a la sala de control cuando sea recomendable realizar una calibración. Cuando se exija realizar una calibración, los LED de estado parpadearán en amarillo, y el transmisor pasará al estado de fallo de calibración necesaria. Con la supervisión de difusión habilitada, los sensores también controlan de forma activa la entrada del sensor para detectar obstrucciones y activan un fallo si la ruta de difusión del gas se obstruye.

**Con la supervisión de difusión y la alerta de calibración habilitadas, el tiempo entre las calibraciones programadas puede superar los 24 meses.**

Si la alerta de calibración y/o la supervisión de difusión están deshabilitadas, respete la frecuencia de calibración recomendada indica en el apartado 5.3.2.

### 5.3.2 Sensores XCell con TruCal sin supervisión de difusión (solo H<sub>2</sub>S y CO)

Los sensores con tecnología TruCal ajustarán la sensibilidad sin ningún tipo de intervención y calibración manuales excepto en caso de que el sensor lo solicite. Si la sensibilidad ajustada desde TruCal difiere en exceso de la sensibilidad de la última calibración de gas, el sensor recomendará o, en casos extremos, exigirá una calibración. Cuando se recomiende una calibración, los indicadores de estado de LED del transmisor parpadearán lentamente en verde. Los usuarios también pueden habilitar la función de alerta de calibración que enviará una señal de miliamperios en la salida analógica a la sala de control cuando sea recomendable realizar una calibración. Cuando se exija realizar una calibración, los LED de estado parpadearán en amarillo, y el transmisor pasará al estado de fallo de calibración necesaria. Sin supervisión de difusión, será preciso continuar realizando la calibración periódica del sensor para confirmar que la entrada del sensor no está obstruida.

El rendimiento real del sensor TruCal depende de la aplicación, de la exposición al gas de fondo y del entorno. Para validar sensores XCell con TruCal se recomienda que los usuarios sigan su ciclo regular de calibración y que registren los valores "iniciales" y "finales" realizando un seguimiento del ajuste de porcentaje a lo largo del tiempo. Una vez se haya establecido una línea base, los intervalos de calibración pueden espaciarse hasta que el ajuste de porcentaje sea mayor que la precisión esperada del sensor.

#### 5.4 Tipos de calibración: cero frente a span

El ULTIMA X5000 dispone de dos tipos de calibración: la calibración a cero y la calibración de span.

La calibración a cero restablece a cero la lectura del nivel de la línea base. Si se sospecha la presencia ocasional del gas objetivo, se recomienda utilizar también una botella de gas cero durante la calibración de cero. Si el gas objetivo no estuviera presente en la atmósfera, no se requiere una botella de calibración adicional.

La opción "Calibrar" abarca aplicar primero un gas cero seguido del gas de span. El gas de span es una concentración conocida de gas que ajusta la precisión del transmisor al valor conocido denominado "valor de span". Véase la Fig. 42.

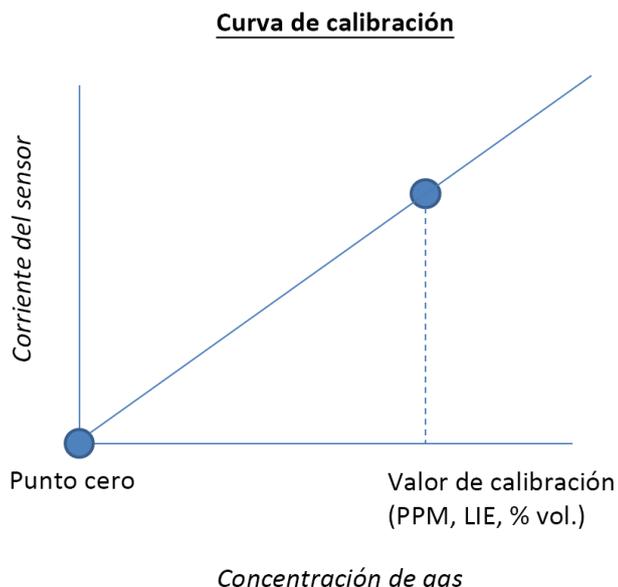


Fig. 42 Curva de calibración

El valor de span del sensor en el menú del dispositivo debe ser el mismo que la concentración indicada en la botella de gas de calibración, a menos que se utilice un gas de simulación de LIE. El sensor XIR Plus puede calibrarse para una amplia gama de compuestos de gas utilizando un 0,1 % de propano, un 0,6 % de propano o un 2,5 % de metano y la tabla de gases de MSA. Consulte en la Tab. 23 la lista completa de los compuestos de gas y las tablas y valores de span correspondientes.

#### 5.5 Cómo calibrar a cero los sensores XCell

##### AVISO

Si hubiera una contraseña activada, no podrá continuar con la calibración sin la contraseña.

Para cancelar, pulse cualquier botón de la pantalla táctil o de la aplicación móvil en cualquier momento durante el ajuste de cero.



Si no fuera posible concluir una calibración, el usuario puede confirmar el fallo pulsando con un dedo los dos botones táctiles EZ y manteniéndolos pulsados durante 1 segundo antes de soltarlos. La unidad restablecerá los ajustes de la última calibración realizada correctamente.



##### ADVERTENCIA!

El regulador utilizado con la botella de gas cero no debe ser el mismo que el regulador utilizado para el gas de span. Con el tiempo, el regulador de gas de span puede contaminarse con el gas objetivo y, por ello, elevar la línea base de detección y reducir la sensibilidad del sensor al gas objetivo.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**



Si no hubiera gas objetivo en la atmósfera en torno al sensor, el uso de una botella de gas cero es opcional.

Para calibrar a cero el sensor:

- (1) Acople el protector del sensor a la parte inferior del sensor.
- (2) Sitúe el cabezal de calibración verde sobre la entrada del protector del sensor de modo que quede a ras con la parte inferior del protector del sensor y cubra por completo la entrada del mismo.
- (3) Acople el tubo al vástago de plástico que sobresale a través del cabezal de calibración verde.
- (4) Enrosque el regulador en la parte superior de la botella de gas cero.



Si hubiera una contraseña activada, deberá introducirla ahora.

### AVISO

Si no puede utilizarse un cabezal de calibración (por ejemplo, en aplicaciones con sensores remotos), es preciso minimizar las condiciones de viento en el ambiente durante la calibración para evitar una calibración con una sensibilidad elevada.

- (5) Desplácese y seleccione Calibración.
- (6) Desplácese y seleccione *Calibración de cero*.
- (7) En cuanto en la pantalla se lea Calibración de cero por inmersión, encienda el flujo de gas cero girando el mando del regulador.
- (8) Espere mientras el dispositivo muestra la cuenta atrás del ajuste de cero.
- (9) Una vez haya concluido el ajuste de cero, aparecerá PASAR o FALLA.  
*Si aparece PASAR, el procedimiento habrá concluido. El usuario puede registrar los valores 'antes ajuste' y 'después ajuste' como indicación del volumen de correcciones del sensor realizadas durante la calibración.*  
*Si se muestra FALLA, el procedimiento no se ha realizado correctamente.*
- (10) Retire el equipo de ajuste de cero del dispositivo, incluyendo el protector del sensor y el cabezal de calibración.



Los sensores con TruCal y con la función de supervisión de difusión habilitada pueden pasar al estado de fallo de supervisión de difusión si el cabezal de calibración verde se deja montado después de concluir el ajuste de cero.



### ADVERTENCIA!

El cabezal de calibración verde debe retirarse del sensor después del ajuste de cero. En caso de no hacerlo, el flujo de gas al sensor podría verse limitado y provocar lecturas falsamente bajas. **Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

## 5.6 Cómo calibrar los sensores XCell

(Véase el apartado 5.7 para obtener información sobre la calibración de los sensores de oxígeno).

### AVISO

Si hubiera una contraseña activada, el usuario no podrá continuar con la calibración sin la contraseña.

Para cancelar, pulse cualquier botón de la pantalla táctil o de la aplicación móvil antes de que comience el ajuste del span.



Si no fuera posible concluir una calibración, el usuario puede confirmar el fallo pulsando con un dedo los dos botones táctiles EZ y manteniéndolos pulsados durante 1 segundo antes de soltarlos. El dispositivo restablecerá los ajustes de la última calibración realizada correctamente.

- (1) Acople un regulador a la botella de gas cero (en caso de utilizarse) y a la botella de calibración.
- (2) Acople el protector del sensor a la parte inferior del sensor.
- (3) Sitúe el cabezal de calibración verde sobre la entrada del protector del sensor de modo que quede a ras con la parte inferior del protector del sensor y cubra por completo la entrada del mismo.
- (4) Acople el tubo al vástago de plástico que sobresale a través del cabezal de calibración verde.
- (5) Presione el otro extremo del tubo por encima del regulador de la botella de cero. Asegúrese de que el tubo cubre por completo la salida de gas.
- (6) Desplácese y seleccione Calibración.



Si hubiera una contraseña activada, deberá introducirla ahora.

### AVISO

Si no puede utilizarse un cabezal de calibración (por ejemplo, en aplicaciones con sensores remotos), es preciso minimizar las condiciones de viento en el ambiente durante la calibración para evitar una calibración con una sensibilidad elevada.

- (7) Seleccione Sensor 1 o Sensor 2.
- (8) En cuanto en la pantalla se lea Calibración de cero por inmersión, encienda el flujo de gas cero girando el mando del regulador.
- (9) Espere mientras el dispositivo muestra la cuenta atrás del ajuste de cero.
- (10) Una vez haya concluido el ajuste de cero, retire el tubo de la entrada del protector del sensor.
- (11) Acople el tubo para el gas patrón y encienda el regulador.

En la pantalla se muestra "Calibración en curso".

Una vez haya concluido la calibración de gas, se muestra "Eliminar gas".

*Si aparece PASAR, el procedimiento habrá concluido. El usuario puede registrar los valores 'antes ajuste' y 'después ajuste' como indicación del volumen de correcciones del sensor realizadas durante la calibración.*

*Si se muestra FALLA, el procedimiento no se ha realizado correctamente.*

- (12) Retire el equipo de calibración del dispositivo, incluyendo el protector del sensor y el cabezal de calibración.



Los sensores con TruCal y con la función de supervisión de difusión habilitada pueden pasar al estado de fallo de supervisión de difusión si el cabezal de calibración verde se deja montado después de concluir una calibración.



#### ADVERTENCIA!

El cabezal de calibración verde debe retirarse del sensor después de la calibración. En caso de no hacerlo, el flujo de gas al sensor podría verse limitado y provocar lecturas falsamente bajas.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

#### 5.7 Cómo calibrar un sensor XCell de oxígeno

No es necesaria una botella de gas de span de oxígeno si el sensor se encuentra en una zona que mantiene las condiciones del aire ambiente. Siga el mismo proceso para los sensores XCell que el descrito en el capítulo 5.6. Cuando en la pantalla se muestra "Aplicar gas patrón", simplemente deje que transcurra la cuenta atrás sin aplicar el gas.

Si el sensor está ubicado en una zona con oxígeno normalmente bajo o enriquecido, se debe aplicar una muestra de oxígeno del 20,8 %.

#### 5.8 Cómo calibrar un sensor XIR PLUS

Para los sensores XIR PLUS no es necesario un ajuste del span completo. Cualquier disminución del rendimiento del sensor está asociada a ligeras desviaciones en su respuesta a cero. Por lo general basta con restablecer el ajuste a cero del sensor.

El protector del sensor XIR PLUS se suministra acoplado al sensor XIR PLUS. El cabezal de calibración XIR PLUS está ubicado sobre el protector del sensor de modo que lo cubre por completo. Alinee el cabezal de modo que el vástago del protector del sensor sobresalga a través del cabezal de calibración. A continuación, acople el tubo de gas cero o patrón al protector del sensor a través del vástago.



#### ADVERTENCIA!

El cabezal de calibración verde debe retirarse del XIR PLUS después de la calibración. En caso de no hacerlo, el flujo de gas al sensor podría verse limitado y provocar lecturas falsamente bajas.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

#### AVISO

Si no puede utilizarse un cabezal de calibración (por ejemplo, en aplicaciones con sensores remotos), es preciso minimizar las condiciones de viento en el ambiente durante la calibración para evitar una calibración con una sensibilidad elevada.

El sensor XIR PLUS puede calibrarse para otros muchos gases objetivo. La calibración con un gas patrón diferente alineará la precisión del sensor a dicho gas. Consulte en el apartado 9 "Anexo: guía de calibración para gases adicionales" los ajustes de calibración. Tenga en cuenta que el sensor XIR PLUS es un sensor de hidrocarburos general, y que la calibración para otro gas no impedirá que detecte otros hidrocarburos en la atmósfera.

### 5.9 Sobrerrango LOC de la perla catalítica XCell

Los sensores de perla catalítica exigen la presencia de oxígeno para detectar gases combustibles. En el caso de fugas de gases combustible importantes que superen el 100 % LIE, puede desplazarse suficiente oxígeno de modo que la respuesta del sensor al gas deja de ser proporcional al perfil de calibración. La perla catalítica XCell dispone de un mecanismo a prueba de fallo de bloqueo que impide la notificación errónea de un estado seguro mientras que la concentración de % LIE continúe por encima del 100 % LIE. Cuando la concentración de gas supera el 100 % LIE, el sensor entra en estado de sobrerrango LOC.

Para borrar el estado de sobrerrango LOC, el usuario debe confirmar y calibrar el sensor. Para confirmar el sobrerrango LOC, pulse con un dedo los dos botones táctiles EZ y manténgalos pulsados durante 1 segundo antes de soltarlos. Esto permitirá una nueva calibración del sensor para eliminar el estado LOC.



#### **ADVERTENCIA!**

Asegúrese de que se haya eliminado el gas de la zona antes de confirmar el sobrerrango LOC y de calibrar de nuevo el sensor.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

### 5.10 Confirmación de la calibración y valores 'antes ajuste'/'después ajuste'

El monitor de gas ULTIMA X5000 registra la fecha de la última calibración realizada correctamente al igual que los valores 'antes ajuste'/'después ajuste'. Esta fecha puede mostrarse en la pantalla OLED en el menú de estado.

## 6 Mantenimiento

### **ADVERTENCIA!**

Cuando lleve a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en estas instrucciones, use exclusivamente repuestos originales de MSA. El uso de otro tipo de repuestos puede afectar seriamente al rendimiento del sensor y de la monitorización del gas, alterar las características antideflagrantes y de resistencia al fuego o anular las certificaciones oficiales. En caso de incumplir esta advertencia, el producto podría no presentar el rendimiento previsto, y las personas que confían en este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales. La reparación o la alteración del monitor de gas ULTIMA X5000, que excedan los procedimientos de mantenimiento indicados en este manual o realizadas por cualquier persona que no pertenezca al personal de servicio autorizado por MSA, podrían causar un funcionamiento inadecuado del producto, y las personas que confían en este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales.

El monitor de gas ULTIMA X5000 realiza autocomprobaciones de manera continuada. Cuando se encuentra un problema, muestra el mensaje de error adecuado. Cuando se detecta un error crítico en el dispositivo, la señal de salida de 4-20 mA pasa a un estado de fallo.

### 6.1 Procedimiento de limpieza del ULTIMA XIR PLUS

La presencia de partículas, películas de aceite, agua en estado líquido o los restos de gotas de agua en las dos mirillas del monitor pueden afectar negativamente a su rendimiento. El protector de sensor XIR PLUS está diseñado para evitar la entrada de sólidos o líquidos extraños en el sistema óptico del monitor. Además se han incorporado elementos de calefacción al dispositivo para impedir la condensación de agua. Sin embargo, en condiciones adversas, se podría acumular material en estas superficies por lo que puede ser necesario realizar comprobaciones y limpiezas ocasionales de las mirillas.

Aunque ambas mirillas están fabricadas de un material altamente resistente que no se raya fácilmente, evite aplicar una presión excesiva sobre ellas cuando las limpie. La herramienta más adecuada para eliminar el material acumulado en las mirillas son bastoncillos de algodón limpios.

- Use un bastoncillo seco o uno humedecido con agua destilada para limpiar la mirilla y eliminar el polvo.
- Use otro bastoncillo limpio y seco para eliminar los restos de agua.
- Use un bastoncillo humedecido en alcohol isopropílico para eliminar las acumulaciones significativas de sólidos, líquidos o películas aceitosas. Limpie de nuevo la mirilla con un segundo bastoncillo humedecido en agua destilada y séquela con un bastoncillo limpio.
- Evite el uso de cantidades excesivas de agua o alcohol durante el procedimiento de limpieza e inspeccione la mirilla para asegurarse de que toda la superficie está limpia.
- El dispositivo entra en el estado "Señal baja" durante la limpieza con una salida analógica de 2,0 mA.

Para limpiar el sensor XIR PLUS:

- (1) Retire el protector del sensor.
- (2) Coloque un objeto opaco (trozo de papel, cartón, etc.) entre la mirilla de la fuente de luz y el espejo para oscurecer completamente el recorrido de la luz durante dos o tres segundos.

*La salida analógica del ULTIMA X5000 permanece en estado de fallo mientras el sensor está parcialmente bloqueado.*

*La pantalla indica "Señal baja".*



Durante el fallo "Señal baja", el sensor no responderá a la presencia de gas.

- (3) Una vez haya concluido la limpieza y se hayan retirado los objetos de la mirilla del sensor, el dispositivo regresa al funcionamiento normal. Si se ha utilizado agua o alcohol isopropílico, deje que el sensor funcione durante 15 minutos para que se seque completamente antes de volver a colocar el protector del sensor y de continuar monitorizando el gas combustible.
- (4) Vuelva a colocar el protector del sensor o el cabezal de flujo.



Al finalizar el proceso de limpieza, asegúrese de retirar todos los objetos del recorrido de la luz. Se recomienda comprobar la respuesta del sensor al gas cero y al gas patrón después de la limpieza.



Si se emplean otras soluciones de limpieza o si no se elimina debidamente el alcohol isopropílico con un paño húmedo, podría producirse una lectura del gas procedente de los compuestos hidrocarburos del disolvente.



#### **ADVERTENCIA!**

No coloque objetos extraños en la zona analítica del sensor (excepto para el "Procedimiento de limpieza del ULTIMA XIR PLUS", como se ha descrito anteriormente), ya que el haz infrarrojo puede bloquearse parcialmente, haciendo que el sensor genere lecturas falsas. Retire todos los objetos de la zona analítica del sensor para que funcione correctamente.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

## 6.2 Sustitución de un sensor XCell

El único elemento que precisa un mantenimiento rutinario es el sensor que tiene una vida útil limitada. Los sensores ULTIMA X5000 con tecnología TruCal avisan a través del menú de estado cuando el sensor está alcanzado el final de su vida útil. Cuando el estado de vida útil y salud del sensor es "justa", dispone de aproximadamente 2 meses para sustituir el sensor antes de que este deje de funcionar. Cuando un sensor TruCal ya no es capaz de detectar, entra en estado de fallo, y los LED parpadean de color amarillo. Una práctica recomendable es obtener un elemento sensor de recambio antes de que la unidad pase a estar inoperativa.

No es necesario abrir la carcasa principal. Simplemente desenrosque el conjunto del sensor digital del conjunto del cuerpo del sensor.



### ADVERTENCIA!

- ▶ No desmonte el conjunto del sensor. El elemento sensor del interior puede contener material peligroso.
- ▶ Manipule el sensor con cuidado; la versión electroquímica es una unidad hermética que contiene un electrolito corrosivo.
- ▶ Cualquier fuga de electrolito que entre en contacto con la piel, los ojos o la ropa provocará quemaduras.
- ▶ Si se produce cualquier contacto con el electrolito, lave inmediatamente la zona con abundante agua. Si ha entrado en contacto con los ojos, lávelos con abundante agua durante 15 minutos y consulte a un médico.
- ▶ No instale el sensor con fugas en el conjunto del cabezal sensor. Elimine el sensor con fugas según lo establecido por la legislación local, estatal y federal.
- ▶ Como parte de la certificación del producto, se ha verificado que las funciones de comunicación opcionales de este instrumento de detección de gas durante el funcionamiento con la velocidad de transacción máxima no afectan negativamente a la detección de gas ni a las funciones del instrumento. No obstante, la certificación del producto no incluye ni implica la certificación de la función SafeSwap, el protocolo de comunicación o las funciones que ofrece el software de este instrumento o del equipo de comunicación y el software conectado a este instrumento.
- ▶ Respete las siguientes advertencia a la hora de desmontar o sustituir los sensores. Consulte en 2.10 una vista general de los componentes.
  - No desmonte ni sustituya nunca un conjunto del cuerpo del sensor o un Ultima XIR Plus cuando estén bajo tensión o cuando exista riesgo de explosión.
  - Verifique que no haya riesgos de explosión presentes en el área antes de desmontar o de sustituir un sensor XCell bajo tensión.
  - Para desmontar un sensor XCell, desenrosque el sensor XCell tres giros completos, espere 10 segundos y, a continuación, desmóntelo por completo.

**Si se hace caso omiso de las advertencias anteriores, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

Identifique el conjunto del sensor necesario a través del código A-5K-SENS de la etiqueta interior del sensor y obtenga el conjunto del sensor adecuado. Enrosque el sensor XCell de sustitución en el conjunto del cuerpo del sensor asegurándose de que el sensor XCell queda completamente a ras del borde inferior del conjunto del cuerpo del sensor.

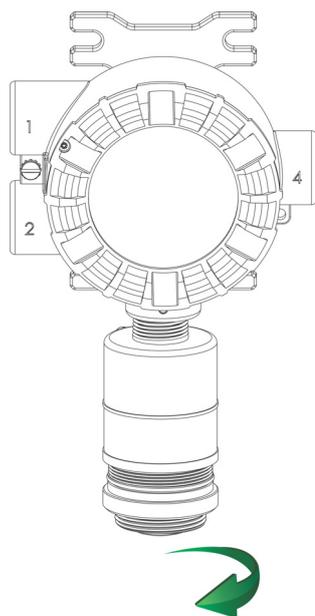


Fig. 43 Retirada del sensor XCell

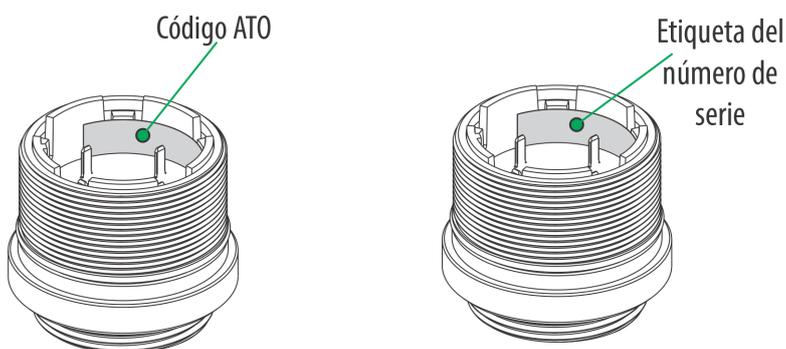


Fig. 44 Sensor digital - posición de las etiquetas



Los puntos de control de alarma, el valor de span, el límite de escala completa y la dirección de alarma no cambian al sustituir un sensor por otro del mismo gas y rango. Los puntos de control de alarma, el valor de span, el límite de escala completa y la dirección de alarma cambiarán a los ajustes del sensor nuevo en caso de sustituir un sensor por otro de distinto gas y rango.

El monitor de gas ULTIMA X5000 se suministra con la función Swap Delay de sensor activada. Esto significa que la señal de salida de 4-20 mA y el relé de fallo rechazarán una indicación de fallo durante dos minutos antes de que en el dispositivo se muestre la indicación de falta de sensor. Este ajuste permite al operario cambiar los módulos de sensor sin que se produzca una indicación de fallo. Véanse más detalles en Swap Delay en el apartado 4.2.1.



Es recomendable que el resto del mantenimiento se realice en un centro de servicio autorizado por la fábrica de MSA.

### 6.3 Eliminación de un bloqueo

En caso de utilizar un sensor digital con supervisión de difusión y si la función de supervisión de difusión se ha habilitado en las configuraciones del sensor, el sensor avisará al usuario si detecta material extraño que está obstruyendo el supresor de llama de metal sinterizado a través del cual, por lo general, penetra el gas en el sensor (véase Fig. 45). Si se detecta este estado, el transmisor pasará al estado de fallo y mostrará en la pantalla "Fallo de supervisión de difusión". Realice los pasos recomendados expuestos a continuación para intentar subsanar el fallo:

- (1) Inspeccione y limpie la entrada del sensor y el supresor de llama.
- (2) Inspeccione y limpie cualquier accesorio acoplado al sensor.
- (3) Compruebe que el sensor está correctamente acoplado al conjunto del cuerpo del sensor.
- (4) Intente volver a calibrar el sensor.
- (5) Deshabilite la supervisión de difusión o sustituya el sensor.

En primea lugar, con el sensor aún montado, inspeccione visualmente el sensor para ver si hay algún objeto que esté tapando la entrada del sensor y elimínelo. Puede tratarse de cinta adhesiva o del cabezal de calibración verde. A continuación, asegúrese de que no hay material extraño en el supresor de llama. Si encontrará material, elimínelo con suavidad teniendo en cuenta cualquier peligro que pudiera producirse al ejecutar dicha acción como, por ejemplo, la acumulación de una carga estática, y tome las medidas necesarias para evitarlo. Extreme la precaución para no dañar el supresor de llama durante la limpieza. NO utilice agua ni líquidos para limpiar el supresor de llama. El supresor de llama actúa a modo de esponja y retendrá los líquidos lo que bloqueará la ruta del gas.

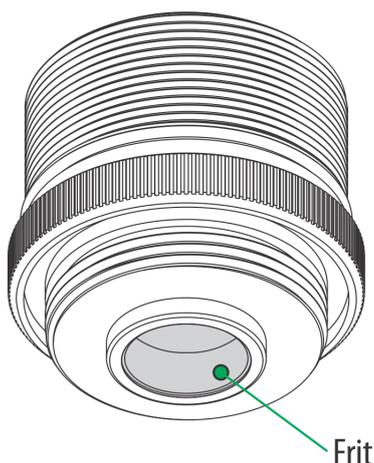


Fig. 45 Ubicación del supresor de llama



#### ADVERTENCIA!

El sensor recurre al supresor de llama como parte de su certificación antideflagante/a prueba de explosión. Si el supresor de llama resulta dañado durante la limpieza, desconecte de inmediato el dispositivo de la alimentación eléctrica. Compruebe que la zona no presente una atmósfera peligrosa y, a continuación, siga todos los pasos indicados en este manual para sustituir correctamente el sensor. En caso de no hacerlo pueden sufrirse lesiones personales graves e incluso letales.

Aunque no se detecte material, aún es posible que el supresor de llama esté bloqueado por líquido que se haya penetrado en el supresor. Una vez absorbidos, resulta muy difícil eliminar los líquidos. En estas situaciones se recomienda confiar en la evaporación natural. Debido al tiempo que puede ser necesario para que los líquidos se evaporen debidamente del supresor de llama, los usuarios pueden optar por sustituir el sensor afectado por uno limpio. Colocar material absorbente contra la superficie exterior del supresor de llama puede ayudar a acelerar este proceso.

Aunque un sensor se encuentre en estado de fallo de supervisión de difusión, el dispositivo continuará permitiendo al usuario que intente calibrar el sensor. En el caso excepcional de que la calibración del sensor pueda realizarse correctamente, pero si el sistema de supervisión de difusión continúa detectando un bloqueo en la ruta del gas, el fallo de supervisión de difusión regresará después de aproximadamente 24 horas. Si fuera este el caso, es muy probable que exista un factor ambiental que esté afectando a la detección de la supervisión de difusión. Si el sensor puede calibrarse correctamente, continuará siendo capaz de detectar gas. Para evitar que vuelva a producirse un fallo de supervisión de difusión, el usuario puede deshabilitar la supervisión de difusión en las configuraciones del sensor (véase la sección 4.2.2) o sustituir el sensor.

#### 6.4 Resolución de problemas

La siguiente tabla muestra todos los mensajes de fallo, sus niveles de prioridad y las acciones correctivas necesarias para resolverlos. Los fallos se indican en orden alfabético. Los mensajes de menor prioridad solo se muestran tras eliminar el mensaje de máxima prioridad.

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de enclavamiento	Descripción	Resolución
35	"Error ACT"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica una medición fuera de rango	Sustituya el sensor.
24	"Error del sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que las perlas del sensor de gases combustibles están desconectadas.	Confirme o apague y encienda el sensor. Deje que el sensor se caliente y, seguidamente, calíbrelo de nuevo. Si esto no solucionara el problema, sustituya el sensor.
23	"Se requiere calibración"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor necesita una calibración.	Calibre el o los sensores acoplados al instrumento.
25	"Error del sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que existe un error en el sistema de salida mA.	Resetee el sensor. Verifique las configuraciones del sensor (si difieren de los valores predeterminados). A continuación, calibre de nuevo el sensor. Si esto no solucionara el problema, sustituya el sensor.
7	"Falla Configuración"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha detectado una configuración incorrecta.	Por lo general se trata de una unidad con los dos sensores desactivados y sin sensor acoplado. Acople un sensor a la unidad.
16	"Fallo de supervisión de difusión"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que el sensor ha detectado un bloqueo en la ruta del gas.	Consulte la sección 6.3.
4	"Falla EEPROM"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que existe un error con la EEPROM.	Seleccione Resetear unidad principal en el menú Instrumento. Verifique los ajustes personalizados. Sustituya el PCBA principal.

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de enclavamiento	Descripción	Resolución
29	"Error de acceso de memoria externa"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha producido un error al comunicarse con la EEPROM.	Seleccione Resetear unidad principal en el menú Instrumento. Verifique los ajustes personalizados. Sustituya el PCBA principal.
30	"Error de verificación de memoria externa"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que la memoria EEPROM no es válida.	Seleccione Reset de datos del controlador en el menú Instrumento. Verifique los ajustes personalizados y calibre de nuevo el instrumento.
3	"Falla de verificación de Flash"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que existe algo incorrecto en el programa del PCBA principal.	Sustituya el PCBA principal.
8	"Falla del sistema general"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que una de las fuentes de alimentación internas está fuera de rango.	Ajuste la tensión de entrada dentro del rango para la configuración del sensor. Sustituya el PCBA principal.
5	"Falla del circuito interno"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica un fallo de hardware en el PCBA principal.	Sustituya el PCBA principal.
33	"Falla de la lámpara"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que la lámpara del sensor no funciona correctamente. (Solo sensores XIR PLUS)	Sustituya el sensor.
15	"Falla de diagnóstico"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor se encuentra al final de su vida útil.	Calibre de nuevo el sensor para obtener vida útil adicional. Si el error no desaparece después de la nueva calibración, sustituya el sensor.
36	"Falla de señal baja"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que la salida del sensor es baja.	Limpie las lentes del sensor o sustituya el sensor.
17	"Corrimiento negativo"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor está leyendo de forma descendiente.	Calibre de nuevo el sensor.
26	"Falla de alimentación negativa"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que las fuentes de alimentación negativa están fuera de rango.	Compruebe la alimentación de entrada. Si está dentro del rango, sustituya el sensor.

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de enclavamiento	Descripción	Resolución
N/D	"Sobre rango"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Existe una lectura de gas de sobrerango.	Compruebe que la zona está exenta de gas antes de calibrar de nuevo el sensor.
31	"Parámetro por fuera de rango"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que hay un ajuste configurado incorrectamente en la unidad.	Seleccione Reset de datos del controlador en el menú Instrumento. Verifique cualquier ajuste personalizado. A continuación, calibre de nuevo el sensor.
2	"Falla de verificación de RAM"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha detectado una mala ubicación de la memoria RAM.	Sustituya el PCBA principal.
34	"Falla de referencia"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica una medición fuera de rango.	Sustituya el sensor.
6	"Falla del relé"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha detectado un problema con los relés.	Sustituya el PCBA de opciones de relés.
22	"Restaurar Configuración de Sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha reseteado la hoja de datos del sensor.	Calibre el sensor.
12	"Error del elemento del sensor"	N/D	Enclavamiento	Indica que el sensor está roto.	Sustituya el sensor.
38	"Fin de vida de sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor se encuentra al final de su vida útil.	Calibre de nuevo o sustituya el sensor.
27	"Error FLASH del sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que existe algún fallo con el programa del sensor.	Sustituya el sensor.
13	"Falla del calentador del sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el calentador del sensor no funciona correctamente.	Sustituya el sensor.
25-40	"Falla del sensor interno"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha detectado un problema de hardware en el sensor.	Sustituya el sensor.
9	"Sensor ausente"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que ha dejado de detectarse el sensor.	Sustituya el sensor.

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de enclavamiento	Descripción	Resolución
28	"Error RAM del sensor"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha detectado una mala ubicación de la memoria RAM.	Sustituya el sensor.
10	"Falla en voltaje del sensor"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	Indica que la tensión de entrada del sensor está fuera de rango.	<p>Compruebe la tensión de alimentación de entrada y si el cableado al módulo de sensores presenta algún daño. Si esto no solucionara el problema, sustituya el sensor.</p> <p>Confirme el fallo pulsando y manteniendo pulsados los dos botones táctiles EZ al mismo tiempo durante al menos 5 segundos. La unidad restablecerá la calibración anterior y podrá continuar detectando gas mientras se soluciona el fallo. Las causas de este fallo pueden ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) El gas de span no se ha aplicado durante el tiempo de espera de calibración</li> <li>(2) Se ha aplicado el gas de span incorrecto, o el valor de span no se ha ajustado correctamente en los ajustes del sensor.</li> <li>(3) El sensor se encuentra al final de su vida útil.</li> </ol> <p>Compruebe la concentración de gas de span y el ajuste del valor de span del sensor para asegurar que se está utilizando el gas de span correcto. Realice de nuevo el proceso de calibración después de la comprobación. Si el fallo persiste, sustituya el sensor.</p>
20	"Falla de calibración"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor no ha superado el ajuste del span.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) El gas de span no se ha aplicado durante el tiempo de espera de calibración</li> <li>(2) Se ha aplicado el gas de span incorrecto, o el valor de span no se ha ajustado correctamente en los ajustes del sensor.</li> <li>(3) El sensor se encuentra al final de su vida útil.</li> </ol> <p>Compruebe la concentración de gas de span y el ajuste del valor de span del sensor para asegurar que se está utilizando el gas de span correcto. Realice de nuevo el proceso de calibración después de la comprobación. Si el fallo persiste, sustituya el sensor.</p>

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de enclavamiento	Descripción	Resolución
1	"Falla en tensión de alimentación"	ON/ON/OFF	Sin enclavamiento	El suministro eléctrico de entrada está fuera del rango operativo. Puede ser excesivo o insuficiente.	Compruebe que la alimentación de entrada está dentro del rango para la configuración del sensor.
14	"Error TEDS CRC-16"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que la hoja de datos del sensor no es válida.	Reseteo el sensor. Compruebe los ajustes del sensor (si difieren de los valores predeterminados) y calibre de nuevo el sensor.
40	"Error desconocido"	ON/ON/OFF	N/D	Indica que un sensor está devolviendo un estado de error desconocido.	Sustituya el sensor o actualice el software del PCBA principal.
19	"Falta en calibración de cero"	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que el sensor no ha superado el ajuste de cero.	<p>Confirme el fallo para restablecer la calibración anterior. Este fallo puede estar originado por</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Un sensor defectuoso</li> <li>(2) El sensor está intentando realizar un ajuste a cero mientras se está aplicando gas de span.</li> </ul> <p>Compruebe que la botella de gas cero es correcta y se encuentra dentro de la fecha de caducidad. Si no está utilizando gas cero, asegúrese de que no existe una concentración de fondo del gas objetivo en la atmósfera. Realice de nuevo el proceso de calibración después de la comprobación. Si el fallo persiste, sustituya el sensor.</p>
N/D	Valor de escala completo y "LOC" mostrados en las zonas inferiores de la pantalla para cada sensor	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que se ha medido un sobrerango del sensor de gases combustibles.	Confirme el sensor, espere a que transcurra el tiempo de calentamiento y calibre de nuevo el sensor.

Prioridad <sup>1</sup>	Mensaje en pantalla	LED de estado (V/A/R)	Estado de encendido	Descripción	Resolución
N/D	Continúa mostrándose el valor de gas.	Los dos LED verdes laterales parpadean	N/D	Indica que se recomienda realizar una calibración. (Solo sensores TruCal)	Calibre los sensores acoplados a la unidad.
11	Fallo de parámetro (sensor)	ON/ON/OFF	Enclavamiento	Indica que hay un ajuste configurado incorrectamente en la unidad.	Resetee las hojas de datos del sensor. Verifique cualquier ajuste personalizado. A continuación, calibre de nuevo el sensor.

Tab. 17 Resolución de problemas

<sup>1</sup> Los números más bajos tienen una prioridad mayor

## 7 Información para pedidos

### 7.1 Piezas de repuesto

Consulte en la Tab. 18 las piezas de repuesto. Para obtener una lista completa de sensores de sustitución, véase A-5K-SENS (actualmente no forma parte del manual). Para obtener un sensor de sustitución, envíe un pedido o una consulta a:

Mine Safety Appliances Company  
1000 Cranberry Woods Drive  
Cranberry Township, PA 16066

o llame al teléfono gratuito 1-800-672-4678.

Las consultas también pueden remitirse a través del correo electrónico a [customer.service@msasafety.com](mailto:customer.service@msasafety.com).



#### ADVERTENCIA!

Cuando lleve a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en estas instrucciones, use exclusivamente repuestos originales de MSA. El uso de otro tipo de repuestos puede afectar seriamente al rendimiento del sensor y de la monitorización del gas, alterar las características antideflagrantes y de resistencia al fuego o anular las certificaciones oficiales. En caso de incumplir esta advertencia, el producto podría no presentar el rendimiento previsto, y las personas que confían en este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales. La reparación o la alteración del monitor de gas ULTIMA X5000 que excedan de los procedimientos de mantenimiento indicados en este manual o realizadas por cualquier persona que no pertenezca al personal de servicio autorizado por MSA, podría causar un funcionamiento inadecuado del producto, y las personas que confían en este producto por su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales.

Tipo	Descripción	Referencia
Conjuntos de PCBA		Consultar A-X5000-PCB
Cuerpo del sensor		Consultar A-5K-SENS
Sensores, todos		Consultar A-5K-SENS
Protector del sensor, XCell	PROTECTOR DEL SENSOR DE SUSTITUCIÓN PARA SENSORES XCELL	10184683
Protector del sensor, ULTIMA XIR PLUS	PROTECTOR DEL SENSOR DE SUSTITUCIÓN PARA SENSORES XIR PLUS	10184684
Kit de soporte de montaje	SOPORTE DE MONTAJE, ULTIMA X5000, KIT	10179361
Kit de calibración	HARDWARE DE CALIBRACIÓN (BOTELLA NO INCLUIDA)	CALKIT1
Caja de conexiones	ACERO INOXIDABLE 316, 3/4 NPT, CERTIFICACIONES PARA NORTEAMÉRICA	10179229
	ACERO INOXIDABLE 316, 3/4 NPT, CERTIFICACIONES EUROPEAS	10179509
	ACERO INOXIDABLE 316, M25, CERTIFICACIONES PARA NORTEAMÉRICA	10179510
	ACERO INOXIDABLE 316, M25, CERTIFICACIONES EUROPEAS	10179511
Caja de conexiones JB5000	3/4" NPT	10213879
	M25	10213893
Cabezal de calibración, XCell	CABEZAL DE CALIBRACIÓN, ULTIMA X5000/S5000, PCKGD	10181450
Cabezal de calibración, XIR PLUS	CABEZAL DE CALIBRACIÓN, ULTIMA XIR PLUS, PCKGD	10181461

Tab. 18 Piezas de repuesto

Consulte la posición de las etiquetas en el apartado 2.11 "Vista general de las etiquetas".

7.2 Accesorios

Tipo	Descripción	N.º de ref.
Kit de montaje para conducto	KIT DE MONTAJE PARA CONDUCTO RECTANGULAR, ULTIMA X5000	10176947
	KIT DE MONTAJE PARA CONDUCTO REDONDO, PEQUEÑO, ULTIMA X5000	10179124
	KIT DE MONTAJE PARA CONDUCTO REDONDO, GRANDE, ULTIMA X5000	10179321
Kit de montaje para tubo, universal	MONTAJE EN TUBO DE 20-150 MM, ULTIMA X5000/S5000	10176946
Kit de montaje para tubo, 2", perno en U	KIT DE MONTAJE PARA TUBO DE 2", ULTIMA X5000	10179873
Parasol	PARASOL, ULTIMA X5000/S5000	10180254
SM5000	MÓDULO DE MUESTREO, MODELO POR BOMBA DC	10043264
SM5000	MÓDULO DE MUESTREO, BOMBA ASPIRADA	10058101
SM5000	BLOQUEO DE FLUJO DIGITAL	10041866
SM5000	BLOQUEO DE FLUJO XIR	10042600

Tab. 19 Accesorios

## 8 Anexo: Especificaciones

Opciones del sensor	Gases tóxicos										
	CO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	CL <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S - 500 PPM	Hidrógeno 1000 PPM	NH <sub>3</sub> - 100 PPM	NH <sub>3</sub> - 1000 PPM	SO <sub>2</sub> - 100 PPM
Rango de funcionamiento <sup>2</sup>	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -20 °C a +50 °C*	de -20 °C a +40 °C	de -20 °C a +50 °C*	de -30 °C a +50 °C	de -30 °C a +50 °C	de -20 °C a +50 °C			
Almacenamiento	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -20 °C a +50 °C	de -20 °C a +50 °C	de -0 °C a +20 °C	de -20 °C a +40 °C	de -20 °C a +40 °C	de -20 °C a +40 °C
Desviación de cero <sup>1</sup>	< 1 % EC al año	< 1 % EC al año	≤ 1 % EC al mes	< 1 % EC al mes	≤ 1 % EC al mes	< 1 % ES al mes	< 1 % ES al mes	< 1 % ES al mes	< 1 % ES al mes	< 1 % ES al mes	< 1 % EC al mes
Desviación de span <sup>1</sup>	< 2 % EC al año	< 2 % EC al año	≤ 2 % EC al mes	< 2 % EC al mes	≤ 2 % EC al mes	< 2 % ES al mes	< 2 % ES al mes	< 2 % ES al mes	< 2 % ES al mes	< 2 % ES al mes	< 2 % EC al mes
Ruido	< 2 unidades de visualización	< 1 unidad de visualización	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización			
Repetibilidad	< ±1 %	< ±1 %	±1 %	< ±1 %	±1 %	< ±10 %	< ±10 %	< ±10 %	< ±15 %	< ±15 %	< ±15 %
Resolución	1 ppm	0,1 ppm	0,1 ppm	0,1 ppm	0,1 ppm	0,1 ppm	1 ppm	10 ppm	1 ppm	10 ppm	0,5 PPM
T90	< 9 s	< 23 s	< 6 s	< 12 s	< 280 s	< 60 s	< 60 s	< 185 s	< 60 s	< 300 s	< 30 s
T50						< 30 s	< 20 s	< 40 s	< 20 s	< 20 s	< 10 s
Humedad	5-95 % h.r.	5-95 % h.r.	10-95 %	10-95 %	10-95 %	15-90 % h.r., sin condensación					
Vida útil esperada del sensor	5 años	5 años	5 años	5 años	5 años	2 años en aire	2 años en aire	2 años en aire	5 años	2 años en aire	2 años en aire
Garantía	3 años	3 años	3 años	3 años	3 años	1 año	1 año	1 año	3 años	1 año	1 año
Tecnología de activación	XCell - sin consumo	XCell - sin consumo	XCell - sin consumo	XCell - sin consumo	XCell - sin consumo	Electroquímico	Electroquímico	Electroquímico	XCell - sin consumo	Electroquímico	Electroquímico
TruCal <sup>3</sup>	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No
SafeSwap	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Opciones del sensor	Gases tóxicos											
	CO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	CL <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S - 500 PPM	Hidrógeno 1000 PPM	NH <sub>3</sub> - 100 PPM	NH <sub>3</sub> - 1000 PPM	SO <sub>2</sub> - 100 PPM	
Distancia para montaje remoto	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	
Alimentación: Sensor individual	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	2,8 W	
Alimentación: Detección doble	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	3,6 W	
*Rango ampliado				Ninguna			de -40 °C a +50°C	de -40 °C a +50°C	Ninguna	de -40 °C a +60 °C	Ninguna	de -30 °C a +50 °C

Tab. 20 Especificaciones

<sup>1</sup> Respuesta típica a temperatura ambiente

<sup>2</sup> El transmisor X5000 presenta un rango de temperatura de servicio de -40 °C a +60 °C

<sup>3</sup> La compensación ambiental adaptativa (AEC) y la supervisión de difusión (DS) continuarán activas entres -20 °C y +60 °C.



Estas especificaciones son datos generados internamente. Véase en "Certificación FM" en el apartado 10 los datos de conformidad con la certificación FM según FM 6340.

Opciones del sensor	Oxígeno	Oxígeno bajo	Catalítico combustible	XIR PLUS para gases combustibles	XIR PLUS para dióxido de carbono
Rango de funcionamiento <sup>2</sup>	de -40 °C a +60 °C	de -20 °C a +50 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C
Almacenamiento	de -40 °C a +60 °C	de -20 °C a 40 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C	de -40 °C a +60 °C
Desviación de cero <sup>1</sup>	< 0,2 % vol. al año	< 1 % EC al mes	< 5 % LIE al año	No disponible	No disponible
Desviación de span <sup>1</sup>	< 0,2 % vol. al año	< 2 % EC al mes	< 5 % LIE al año	No disponible	No disponible
Ruido	< 2 unidades de visualización	< 2 unidades de visualización	1 % LIE	1 % LIE	1 % EC
Repetibilidad	< ±1 % vol.	< ±10 %	< ±3 % LIE	< ±1 % LIE	< ±1 %
Resolución	0,1 % vol.	0,10 %	1 % LIE	1 % LIE	< 0,05 %
T90	< 11 s	< 30 s	< 22 s	< 2 s	< 6 s
Humedad	10-95 % h.r.	15-90 % h.r., sin condensación	10-95 % h.r.	15-95 % h.r.	15-95 % h.r.
Vida útil esperada del sensor	5 años	2 años en aire	5 años	10 años	10 años
Garantía	3 años	1 año	3 años	Sistema electrónico: 5 años Bombilla de infrarrojos: 10 años	
Tecnología de activación	XCell - sin consumo	Basado en plomo	XCell - Perla cat. GM	XIR Plus	XIR Plus
TruCal <sup>3</sup>	No	No	No	No	No
SafeSwap	Sí	Sí	Sí	No	No
Distancia para montaje remoto	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
Alimentación: Sensor individual	2,8 W	2,8 W	4,9 W	6,7 W	6,7 W
Alimentación: Detección doble	3,6 W	3,6 W	10,6 W	11,6 W	11,6 W
*Rango ampliado		de -30 °C a +50 °C			

Tab. 21 Especificaciones

<sup>1</sup> Respuesta típica a temperatura ambiente

<sup>2</sup> El transmisor X5000 presenta un rango de temperatura de servicio de -40 °C a +60 °C

<sup>3</sup> La compensación ambiental adaptativa (AEC) y la supervisión de difusión (DS) continuarán activas entres -20 °C y +60 °C.

Peso del transmisor:	Tapa corta: 6,5 lb
	Tapa profunda: 8,8 lb
Espec. de material:	Acero inoxidable AISI 316

Tab. 22 Especificaciones de la carcasa

Dimensiones del transmisor

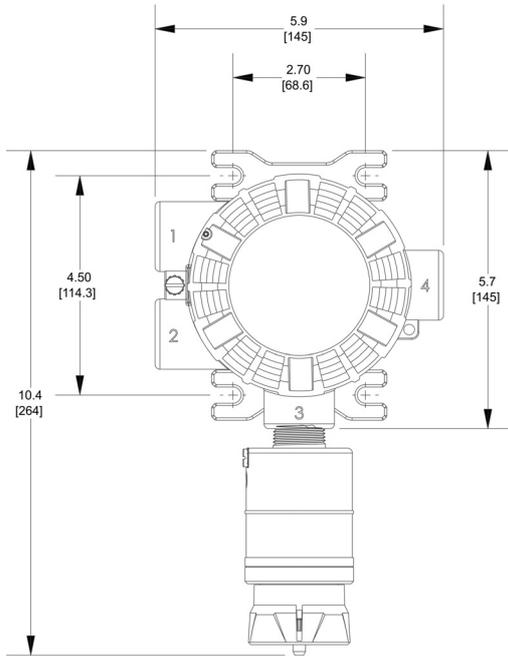


Fig. 46 Altura y anchura del ULTIMA X5000

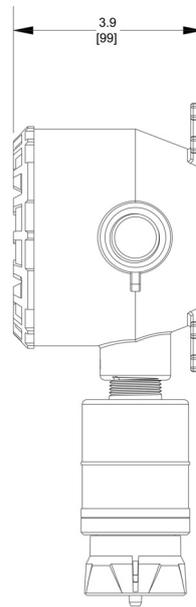


Fig. 47 Profundidad con tapa corta

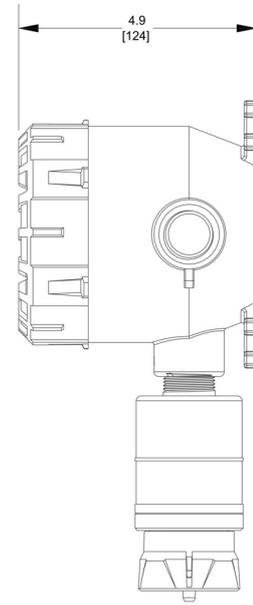


Fig. 48 Profundidad con tapa profunda

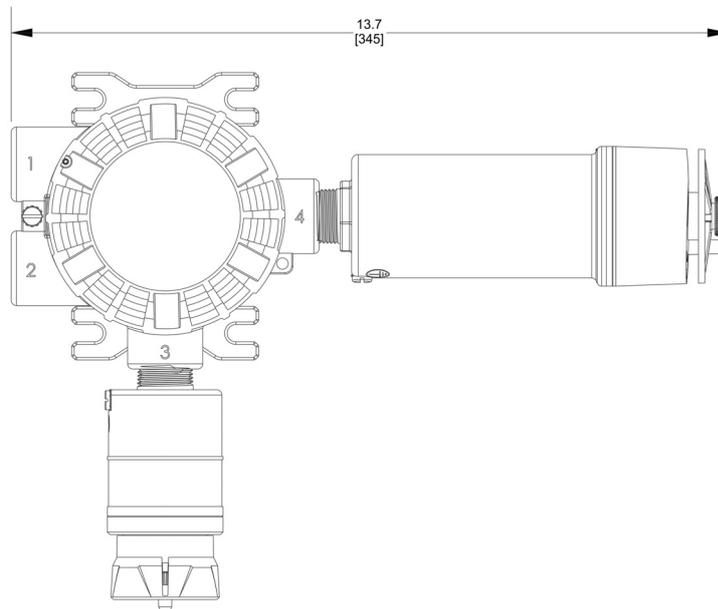


Fig. 49 Anchura del ULTIMA X5000 con sensor XIR PLUS

ES

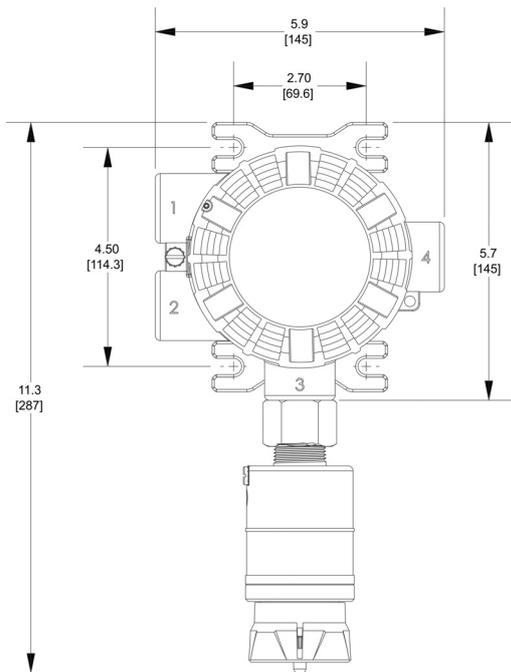


Fig. 50 Altura y anchura del ULTIMA X5000 con adaptador M25

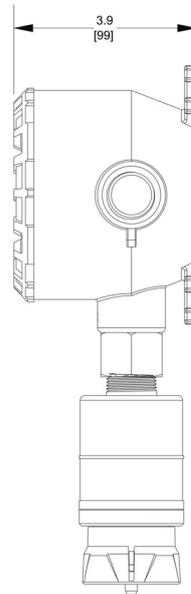


Fig. 51 Profundidad con tapa corta con adaptador M25

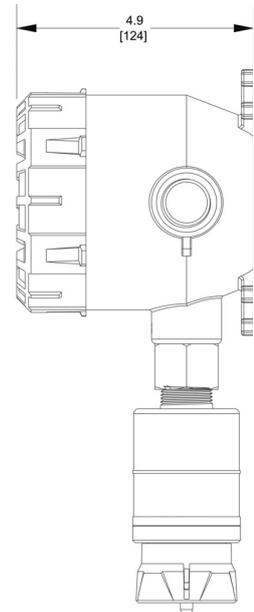


Fig. 52 Profundidad con tapa profunda con adaptador M25

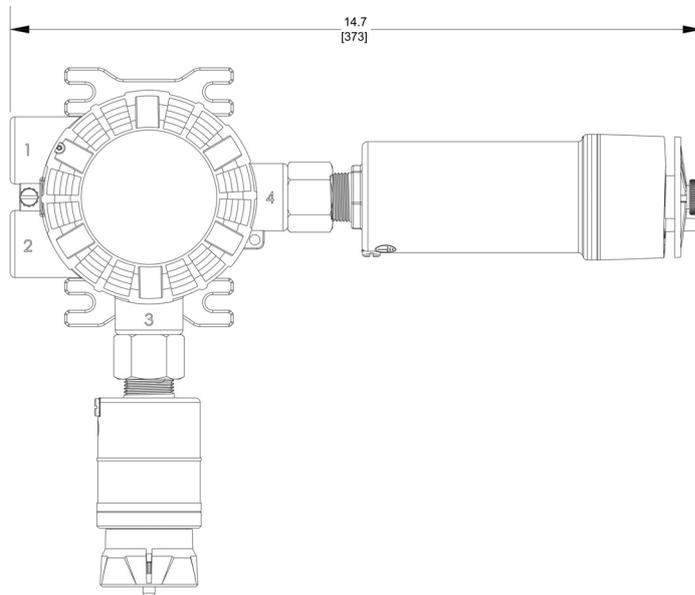
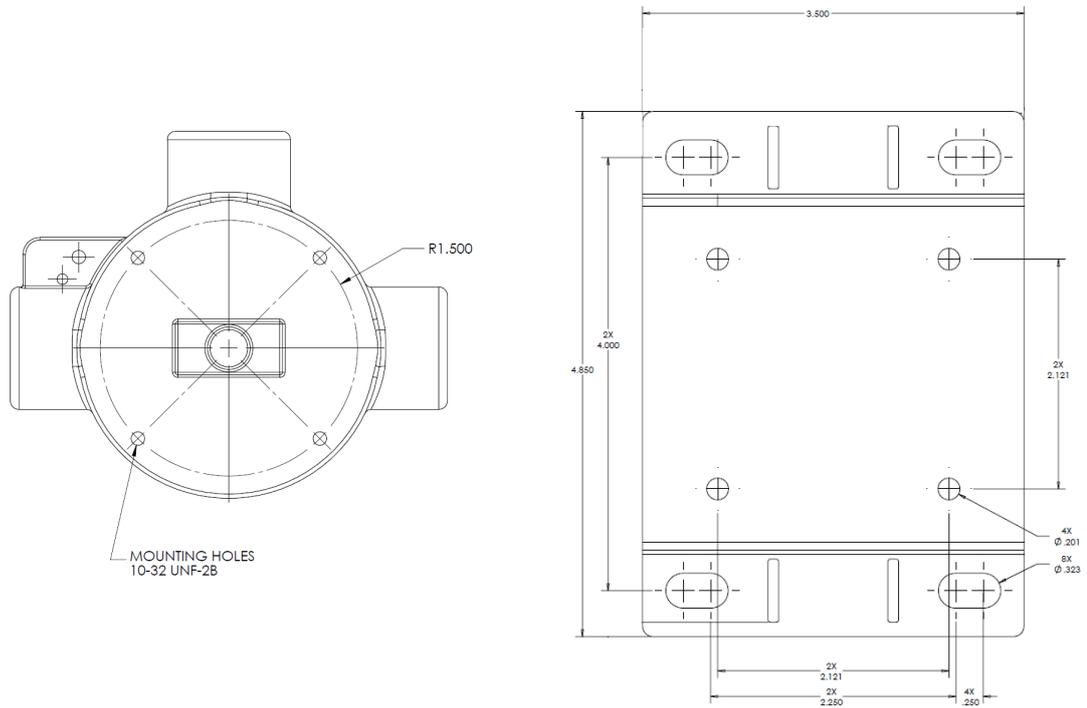


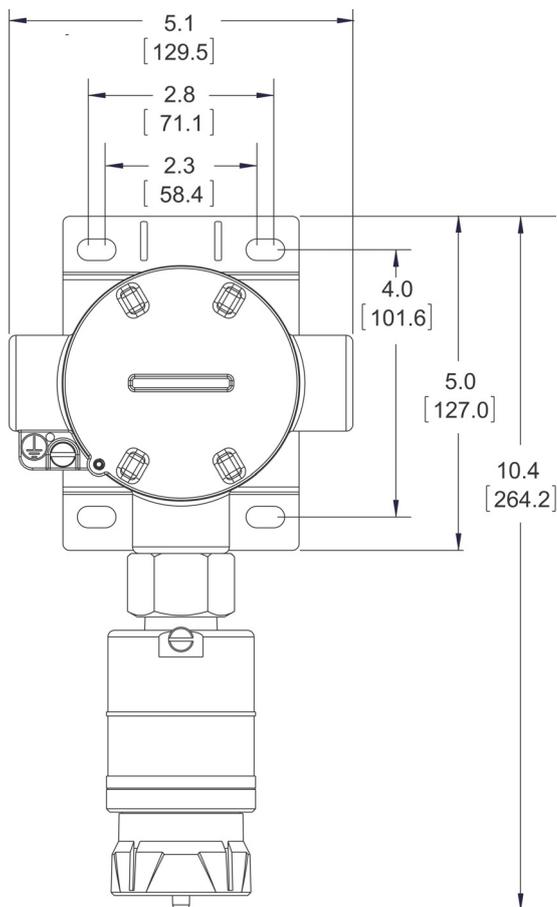
Fig. 53 Anchura del ULTIMA X5000 con sensor XIR PLUS con adaptador M25

ES

**Dimensiones de montaje de la caja de conexiones JB5000**



**Fig. 54 Dimensiones de montaje**



**Fig. 55 Dimensiones de M25 JB5000 con sensor digital**

ES

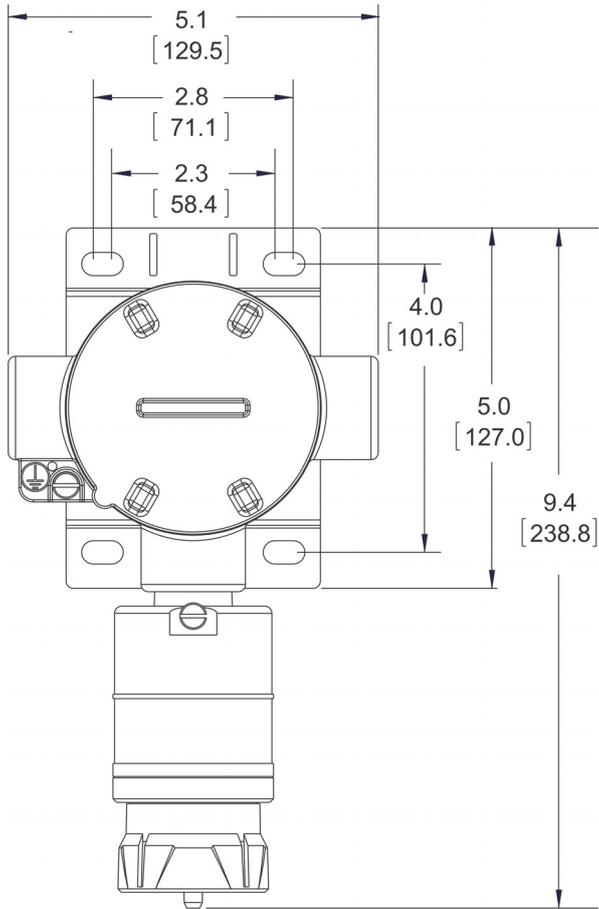


Fig. 56 Dimensiones de 3/4" NPT JB5000 con sensor digital

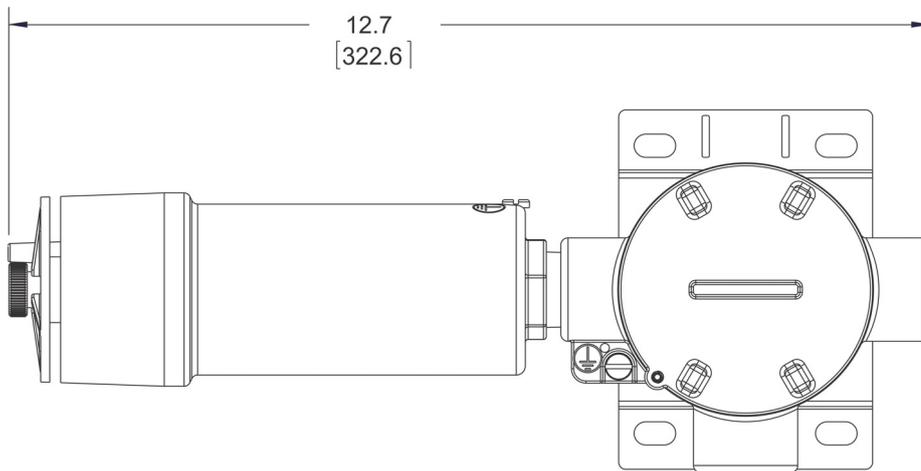


Fig. 57 Dimensiones de JB5000 con XIR PLUS

ES

## 9 Anexo: guía de calibración para gases adicionales

El sensor ULTIMA XIR PLUS puede calibrarse para una amplia gama de compuestos de gases combustibles.



Esta información solo es aplicable para sensores de gases combustibles XIR PLUS y no para sensores de CO<sub>2</sub> ni de acetileno.

---



El sensor XIR PLUS solo está homologado para metano y propano.

---

Para cambiar la calibración del XIR PLUS:

- (1) Desplácese y seleccione Configuraciones.
- (2) Seleccione Sensor.
- (3) Desplácese y seleccione Tabla de gases.
- (4) Seleccione la tabla de gases para el compuesto objetivo.
- (5) Seleccione Guardar.
- (6) Vaya a Valor de calibración y selecciónelo (ya debería estar en el menú correcto después de guardar la tabla de gases).
- (7) Introduzca el valor de span para el compuesto objetivo según se describe en la Tab. 23.
- (8) Seleccione Guardar.
- (9) Vaya a la pantalla de inicio.
- (10) Ejecute una calibración completa (span y cero) utilizando el gas objetivo indicado en Tab. 23.

Ahora puede calibrar el sensor XIR PLUS utilizando el gas objetivo para el compuesto objetivo de Tab. 23.



### ADVERTENCIA!

Debe calibrar el sensor XIR PLUS con el gas objetivo indicado en Tab. 23 para que el sensor detecte con precisión el gas objetivo.

**Si se hace caso omiso de la advertencia anterior, pueden sufrirse lesiones personales graves o letales.**

---

Compuesto	% vol. para LIE NA	% vol. para LIE EN	Curva de linealidad/ tabla	Gas de calibración	Valor de span NA	Valor de span EN
Acetaldehído	4,0	4,0	8	0,1 % de propano	29 %	29 %
Ácido acético	4,0	4,0	3	0,6 % de propano	12 %	12 %
Acetona	2,5	2,5	8	0,1 % de propano	20 %	20 %
Acroleína	2,8	2,8	8	0,1 % de propano	59 %	59 %
Ácido acrílico	2,4	2,4	2	0,6 % de propano	10 %	10 %
Alcohol alílico	2,5	2,5	1	2,5 % de metano	85 %	85 %
Alilamina	2,2	2,2	8	0,1 % de propano	18 %	18 %
Acetato de amilo	1,1	1,0	1	2,5 % de metano	80 %	88 %
Alcohol t-amílico	1,3	1,4	6	0,6 % de propano	41 %	38 %
Aromático 100	0,9	n.c.	1	2,5 % de metano	75 %	n.c.
Benceno	1,2	1,2	8	0,1 % de propano	42 %	42 %
1,3-Butadieno	2,0	1,4	8	0,1 % de propano	23 %	33 %
Butano	1,9	1,4	4	0,6 % de propano	29 %	39 %
Butanol	1,4	1,4	6	0,6 % de propano	42 %	42 %
Buteno	1,6	1,6	6	0,6 % de propano	57 %	57 %
Acetato de butilo	1,7	1,2	6	0,6 % de propano	40 %	57 %
Acrilato de butilo	1,5	1,2	6	0,6 % de propano	45 %	56 %
Metacrilato de butilo	2,0	1,0	6	0,6 % de propano	33 %	66 %
Butiraldehído	1,4	1,7	6	0,6 % de propano	65 %	54 %
Cumeno	0,9	0,8	1	2,5 % de metano	43 %	48 %
Ciclohexano	1,3	1,0	1	2,5 % de metano	50 %	65 %
Ciclohexanona	1,1	1,3	6	0,6 % de propano	74 %	63 %
Ciclopentano	1,5	1,4	7	0,6 % de propano	31 %	33 %
Ciclopentanona	1,5	1,6	1	2,5 % de metano	60 %	56 %
1,2-dicloroetano	6,2	6,2	8	0,1 % de propano	14 %	14 %
Diciclopentadieno (DCPD)	0,8	0,8	6	0,6 % de propano	55 %	55 %

Compuesto	% vol. para LIE NA	% vol. para LIE EN	Curva de linealidad/ tabla	Gas de calibración	Valor de span NA	Valor de span EN
Dietilamina	1,8	1,7	2	0,6 % de propano	32 %	34 %
Éter dietílico	1,9	1,7	2	0,6 % de propano	38 %	42 %
Éter dietílico	6,2	n.c.	8	0,1 % de propano	20 %	n.c.
1,1-Difluoroetano (R-152a)	3,7	4,0	2	0,6 % de propano	52 %	48 %
Diisobutileno	0,8	0,8	2	0,6 % de propano	52 %	52 %
Éter diisopropil	1,4	1,0	6	0,6 % de propano	34 %	48 %
Dimetilamina	2,8	2,8	2	0,6 % de propano	37 %	37 %
Dimetilaminopropilamina (DMAPA)	2,3	1,2	2	0,6 % de propano	29 %	56 %
Éter dimetílico	3,4	2,7	2	0,6 % de propano	32 %	40 %
Dimetiletilamina (DMEA)	2,3	n.c.	2	0,6 % de propano	22 %	n.c.
Dimetilisopropilamina (DMIPA)	1,0	1,1	6	0,6 % de propano	47 %	43 %
1,4-Dioxano	2,0	n.c.	4	0,6 % de propano	42 %	n.c.
1,3-Dioxolano	2,1	2,3	2	0,6 % de propano	35 %	32 %
Epiclorhidrina	3,8	2,3	6	0,6 % de propano	46 %	76 %
Etano	3,0	2,4	3	0,6 % de propano	25 %	31 %
Etanol	3,3	3,1	6	0,6 % de propano	35 %	37 %
Acetato de etilo	2,0	2,0	6	0,6 % de propano	60 %	60 %
Acrilato de etilo	1,4	1,4	8	0,1 % de propano	15 %	15 %
Etilbenceno	0,8	1,0	8	0,1 % de propano	15 %	12 %
Cloruro de etilo	3,6	3,6	2	0,6 % de propano	27 %	27 %
Etileno	2,7	2,3	8	1,35 % de etileno	50 %	59 %
Etilendiamina	4,2	2,5	8	0,1 % de propano	17 %	29 %
Éter monometílico del etilenglicol	1,8	1,8	6	0,6 % de propano	60 %	60 %
Óxido de etileno	3,0	2,6	6	0,6 % de propano	65 %	75 %

Compuesto	% vol. para LIE NA	% vol. para LIE EN	Curva de linealidad/ tabla	Gas de calibración	Valor de span NA	Valor de span EN
Gasolina (como hexano)	1,1	1,0	6	0,6 % de propano	41 %	45 %
Heptano	1,1	0,85	2	0,6 % de propano	35 %	45 %
Hexametildisiloxano (HMDS)	0,5	0,5	8	0,1 % de propano	22 %	22 %
Hexano	1,1	1,0	6	0,6 % de propano	41 %	45 %
1-hexeno	1,2	1,2	6	0,6 % de propano	38 %	38 %
Isobutano	1,8	1,3	2	0,6 % de propano	30 %	42 %
Isobutanol	1,7	1,4	6	0,6 % de propano	41 %	50 %
Isobutil isobutirato (IBIB)	1,0	0,8	1	2,5 % de metano	25 %	31 %
Isobutileno	1,8	1,6	6	0,6 % de propano	62 %	70 %
Isooctano	1,1	0,7	4	0,6 % de propano	28 %	44 %
Isopropanol	2,0	2,0	6	0,6 % de propano	48 %	48 %
Acetato de isopropilo	1,8	1,7	6	0,6 % de propano	57 %	60 %
Isopropilamino	2,0	2,3	6	0,6 % de propano	41 %	36 %
JP-5	0,6	n.c.	6	0,6 % de propano	41 %	n.c.
Metanol	6,0	6,0	3	0,6 % de propano	23 %	23 %
Metoxipropilamina	2,3	2,3	6	0,6 % de propano	55 %	55 %
Acetato de metilo	3,1	3,1	5	0,6 % de propano	46 %	46 %
Acrilato de metilo	2,8	1,95	6	0,6 % de propano	68 %	n.c.
Ácido metacrílico	1,6	2,1	2	0,6 % de propano	55 %	42 %
Metilamilcetona (MAK)	1,1	1,1	6	0,6 % de propano	51 %	51 %
Metil Cellosolve	1,8	1,8	6	0,6 % de propano	60 %	60 %
Cloruro de metilo	8,1	7,6	6	0,6 % de propano	48 %	51 %
Metilcloroformo (1,1,1-Triclorometano)	0,1	n.c.	6	0,6 % de propano	85 %	n.c.

Compuesto	% vol. para LIE NA	% vol. para LIE EN	Curva de linealidad/ tabla	Gas de calibración	Valor de span NA	Valor de span EN
Metilciclohexano	1,2	1,0	1	2,5 % de metano	33 %	40 %
Diclorometano	13,0	13,0	1	2,5 % de metano	68 %	68 %
Difluorometano (R-32)	12,7	12,7	6	0,6 % de propano	13 %	13 %
Metiletilcetona (MEK)	1,4	1,5	1	2,5 % de metano	72 %	67 %
Formiato de metilo	4,5	5,0	4	0,6 % de propano	29 %	26 %
Metil isobutil carbinol (MIBC)	1,0	1,14	2	0,6 % de propano	25 %	22 %
Metilisobutilcetona (MIBK)	1,2	1,2	6	0,6 % de propano	54 %	54 %
Metilmercaptano	3,9	4,1	8	0,1 % de propano	17 %	16 %
Metacrilato de metilo	1,7	1,7	6	0,6 % de propano	72 %	72 %
Metilpropilcetona (MPK)	1,5	1,5	6	0,6 % de propano	54 %	54 %
Metil tert-butil éter (MTBE)	1,6	1,5	2	0,6 % de propano	29 %	31 %
Metilamina	4,9	4,2	2	0,6 % de propano	33 %	39 %
Morfolino	1,4	1,4	6	0,6 % de propano	59 %	59 %
Nafta, VM&P	1,2	n.c.	6	0,6 % de propano	41 %	n.c.
Nitrometano	7,3	7,3	8	0,1 % de propano	45 %	45 %
Nitroetano	3,4	3,4	1	2,5 % de metano	85 %	85 %
Opteon XL41 (R-454b)	11,3	n.c.	3	0,6 % de propano	20 %	n.c.
Pentano	1,5	1,1	5	0,6 % de propano	33 %	45 %
n-Propanol	2,2	2,1	2	0,6 % de propano	36 %	38 %
Propaldehído (propanal)	2,6	2,0	6	0,6 % de propano	69 %	n.c.
Acetato de propilo	1,7	1,7	6	0,6 % de propano	41 %	41 %
Bromopropano	3,8	3,4	2	0,6 % de propano	23 %	26 %
Propilenimina	1,32	n.c.	6	0,6 % de propano	72 %	n.c.
Propilenglicol metil éter (PGME)	1,8	1,6	6	0,6 % de propano	47 %	53 %

ES

Compuesto	% vol. para LIE NA	% vol. para LIE EN	Curva de linealidad/ tabla	Gas de calibración	Valor de span NA	Valor de span EN
Propilenglicol met. acetato de éter (PGMA)	1,5	1,3	6	0,6 % de propano	67 %	77 %
Óxido de propileno	2,3	1,9	2	0,6 % de propano	38 %	46 %
Piridina	1,8	1,7	8	0,1 % de propano	20 %	21 %
Trementina	0,9	n.c.	2	0,6 % de propano	32 %	n.c.
Estireno	0,9	1,0	8	0,1 % de propano	45 %	41 %
Tetrahidrofurano (THF)	2,0	1,5	2	0,6 % de propano	40 %	53 %
Tetrahidropirano (THP)	1,6	n.c.	6	0,6 % de propano	40 %	n.c.
Terbutanol	2,4	1,4	2	0,6 % de propano	27 %	46 %
Tolueno	1,1	1,0	8	0,1 % de propano	18 %	20 %
1,1,1-Tricloroetano	7,5	9,5	8	0,1 % de propano	20 %	16 %
Trietilamina	1,2	1,2	6	0,6 % de propano	36 %	36 %
Trimetilamina	2,0	2,0	2	0,6 % de propano	38 %	38 %
Aguarrás	0,8	0,8	8	0,1 % de propano	20 %	20 %
Acetato de vinilo	2,6	2,6	8	0,1 % de propano	63 %	63 %
Viniltrimetoxisilano	1,1	n.c.	2	0,6 % de propano	35 %	n.c.
Xilenos (O-xileno)	0,9	0,9	1	2,5 % de metano	59 %	59 %

Tab. 23 Guía de calibración de XIR PLUS para gases adicionales

## 10 Anexo: información general de certificación

### Caja de conexiones JB5000

División de EE. UU. y Canadá de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC/CEC

Clase I, división 1, grupos A, B, C y D; T6

Clase I, división 2, grupos A, B, C y D; T6

Clase II, división 1 y 2 grupos E, F y G;

Clase III, división 1 y 2; T6

Zona de EE. UU. de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC

Clase I, zona 1, AEx db IIC T6 Gb

Clase I, zona 2, AEx nA IIC T6 Gc

Zona 21, AEx tb IIIC T85 °C Db

Zona de Canadá de ubicaciones peligrosas según lo establecido por CEC

Ex db IIC T6 Gb

Ex nA IIC T6 Gc

Ex tb IIIC T85°C Db

Ubicaciones peligrosas ATEX/IECEX/INMETRO

Ex db IIC T6 Gb

Ex nA IIC T6 Gc

Ex tb IIIC T85°C Db

Consulte en el anexo al manual (n.º de ref. 10182779) la información adicional sobre la certificación.

Sensor digital con supresor de llama (roscas finas)	Sensor digital sin supresor de llama (roscas gruesas)
División de EE. UU. de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC: Clase I, división 1 y 2, grupos A, B, C, D; T5 Clase II, división 1, grupos E, F y G; clase III; T5	División de EE. UU. de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC: Clase I, división 2, grupos A, B, C y D; T5
Zona de EE. UU. de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC (no cubierta por la certificación FM): Clase I, zona 1, AEx db IIC T5 Gb Clase I, zona 2, AEx db nA IIC T5 Gc Zona 21, AEx tb IIIC T85 °C Db	Zona de EE. UU. de ubicaciones peligrosas según lo establecido por NEC: Clase I, zona 2, AEx nA IIC T5 Gc
División canadiense de ubicaciones peligrosas según lo establecido por CEC: Clase I, división 1 y 2, grupos A, B, C, D; T5 Clase II, división 1, grupos E, F y G; clase III, T5	División canadiense de ubicaciones peligrosas según lo establecido por CEC: Clase I, división 2, grupos A, B, C y D; T5
Zona canadiense de ubicaciones peligrosas según lo establecido por CEC: Ex db IIC T5 Gb Ex db nA IIC T5 Gc Ex tb IIIC T85°C Db	Zona canadiense de ubicaciones peligrosas según lo establecido por CEC: Ex nA IIC T5 Gc
Ubicaciones peligrosas ATEX/IECEX (Sira 17ATEX1048X, Sira 17ATEX4052X, IECEX SIR 17.0016X) Ex db IIC T5 Gb Ex db nA IIC T5 Gc Ex tb IIIC T85°C Db IP65	Ubicaciones peligrosas ATEX/IECEX (Sira 17ATEX4052X, IECEX SIR 17.0016X) Ex nA IIC T5 Gc IP55

**⚠ ADVERTENCIA!**

Algunos sensores de gases tóxicos se suministran en una carcasa de sensor sin supresor de llama. La carcasa del sensor sin supresor de llama está etiquetada como división 2 o zona 2 y únicamente está certificada para instalaciones de división 2 o zona 2. El método de protección es sin riesgo de ignición o de tipo n respectivamente. Asegúrese de que todos los componentes estén certificados para el método de cableado utilizado y de conformidad con el Código Eléctrico Nacional del país de uso, las regulaciones locales aplicables, este manual y el anexo a este manual. Si se hace caso omiso de esta advertencia, podrían sufrirse lesiones personales graves o letales.

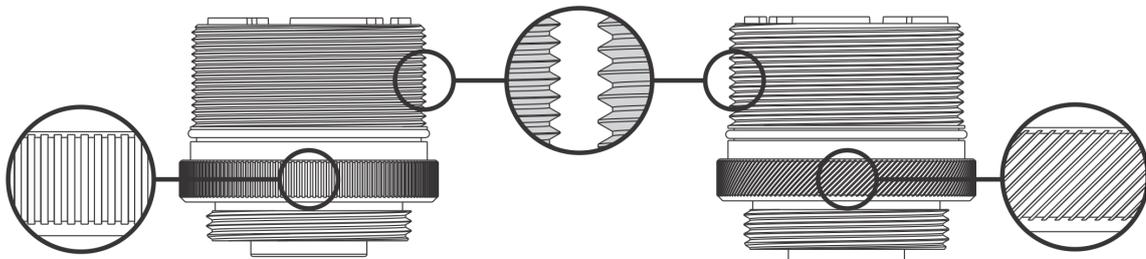


Fig. 58 Sensor digital para división 1 & 2, zona 1 & 2 (izquierda) frente a sensor digital para división 2, zona 2 solo (derecha)

### Certificación FM

Esta certificación no incluye ni implica la certificación del equipo al que pueda conectarse el instrumento en cuestión. Para mantener un sistema con certificación FM, el dispositivo al que está conectado el instrumento debe contar también con certificación FM. Como parte de esta certificación, se ha verificado que las funciones de comunicación opcionales de este instrumento de detección de gas durante el funcionamiento con la velocidad de transacción máxima no afectan negativamente a la detección de gas ni a las funciones del instrumento. No obstante, esta certificación no incluye ni implica la certificación del protocolo de comunicación o las funciones que ofrece el software de este instrumento o del equipo de comunicación o el software conectado a este instrumento.

El transmisor ULTIMA X5000, la caja de conexiones X5000, el Ultima XIR Plus y los sensores digitales (H<sub>2</sub>S, 500 ppm H<sub>2</sub>S, CO, O<sub>2</sub>) también cuentan con certificación de funcionamiento FM para el uso en ubicaciones comunes (no peligrosas) o peligrosas.

Debe tenerse en cuenta la siguiente información para las configuraciones de certificación FM:

- Los sensores digitales con certificación FM presentan el grado de protección IP65 y el índice de protección medioambiental tipo 3X. Sin embargo, si se salpicara agua a la frita (denominada también supresor de llama), es posible que el sensor no sea capaz de detectar gas durante hasta 12 minutos. Si las salpicaduras de agua accedieran a este elemento, utilice un paño o una toalla de papel para absorber el exceso de agua de la frita.
- La certificación FM exige la habilitación de la protección con contraseña para Bluetooth.
- El sensor digital (O<sub>2</sub>) no debe utilizarse en entornos con un 5 % (v/v) o más de dióxido de carbono.
- El sensor digital (O<sub>2</sub>) no se ve afectado por velocidades del aire de hasta 5 m/s.
- Los tiempos de respuesta y recuperación para el sensor digital (H<sub>2</sub>S, 500 ppm H<sub>2</sub>S, CO, O<sub>2</sub>) son los siguientes:

Especificación	Sensor digital		
	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S 500 ppm	CO
T20	5 s	4 s	4 s
T50	7 s	6 s	6 s
T90	18 s	30 s	15 s
T10 (recuperación)	67 s	35 s	54 s

Especificación	Sensor digital (O <sub>2</sub> )
T <sub>valor prefijado de alarma mínimo</sub>	5 s
T <sub>valor prefijado de alarma máxima</sub>	5 s

- Los rangos de temperatura de funcionamiento y almacenamiento son los siguientes:

	Rango de temperatura de almacenamiento		Rango de temperatura de servicio		Límites de presión
	°C mín.	°C máx.	°C mín.	°C máx.	
Transmisor X5000	-40	+60	-40	+60	86 kPa-108 kPa
Caja de conexiones	-50	+85	-40	+60	86 kPa-108 kPa
Sensor digital (H <sub>2</sub> S, CO)	-40	+60	-40	+60	86 kPa-108 kPa
Sensor digital (H <sub>2</sub> S 500 ppm)	-40	+60	-40	+50	86 kPa-108 kPa
Sensor digital (O <sub>2</sub> )	-40	+60	-40	+60	86 kPa-108 kPa

- La especificación de precisión es la siguiente:

	Precisión
Sensor digital (H <sub>2</sub> S)	±3 ppm o 10 % de la lectura
Sensor digital (H <sub>2</sub> S 500 ppm)	±3 ppm o 10 % de la lectura (de -20 °C a +40 °C)
	-20 % de la lectura (de -20 °C a -40 °C) +25 % de la lectura (de +40 °C a +50 °C)
Sensor digital (CO)	±6 ppm o ±10 % de la lectura (de -10 °C a +60 °C)
	+15 % de la lectura (de -10 °C a -20 °C) -30 % de la lectura (de -20 °C a -40 °C)
Sensor digital (O <sub>2</sub> )	±0,5 % de O <sub>2</sub> (FM 6340)
	± 0,2 % (v/v) o ± 2,5 % del rango de medición (EN 50104)

## 11 Anexo: Información específica HART

El monitor de gas ULTIMA X5000 está disponible con un protocolo de comunicación de salida HART (transductor remoto direccionable de enlace de comunicaciones) opcional. Con esta opción, el ULTIMA X5000 cumple la revisión 7 del protocolo HART.

Todos los bytes de estado disponibles se definen en las especificaciones HART del X5000 incluidas en el CD del producto. Consulte en ese documento las definiciones completas de estados y de comandos HART. Utilice la interfaz digital HART para solicitar a la unidad información adicional para la resolución de problemas.

Nombre del fabricante	Mine Safety Appliances, Inc (MSA)	Nombre del modelo	ULTIMA X5000
Código de ID de HART	227 (0xE3)	Código de tipo de dispositivo	46 (0x2E)
Revisión del protocolo HART	7	Revisión del dispositivo	1
Número de variables de dispositivo	2		
Niveles físicos admitidos	FSK		

Tab. 24 Identificación del dispositivo

