

MSA Detector Multigas Sirius®

Manual de Operación



Para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano en América del Norte,
llame gratis al 1-800-MSA-2222

Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó 1-800-MSA-7777

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2005. Se reservan todos los derechos.

Este manual puede obtenerse en la Internet, en el sitio: www.msanet.com.

Fabricado por:

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev. 2

10048887

ADVERTENCIA

ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O PRESTARLE SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará según su diseño si se instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da mantenimiento de acuerdo con las instrucciones que aparecen en su manual. Protéjase personalmente y proteja a los demás siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a que nos escriban o llamen si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para obtener cualquier información adicional relacionada con el uso o las reparaciones del mismo.

Índice

Capítulo 1:

Seguridad y certificaciones del instrumento . . .1-1

▲ ADVERTENCIA	1-1
Limitaciones y precauciones a tomar para la seguridad	1-2
▲ ADVERTENCIA	1-2
Fecha de fabricación del instrumento	1-4
Certificaciones	1-4
Interferencia electrónica	1-4

Capítulo 2:

Teoría y definiciones del PID2-1

Teoría del PID	2-1
Figura 2-1: Diseño de un sensor de fotoionización típico.	2-1
Gas cero	2-2
Gas patrón	2-2
Factores de respuesta	2-2
▲ ADVERTENCIA	2-2
Cálculo del factor de respuesta	2-3
▲ ADVERTENCIA	2-4

Capítulo 3:

Uso del Detector Multigas Sirius3-1

Figura 3-1: Características del instrumento.	3-1
Figura 3-2: Descripción de la pantalla.	3-2
Encender el Detector Multigas Sirius	3-3
Última fecha de calibración	3-3
Opción de configuración en aire limpio	3-4
▲ ADVERTENCIA	3-4
Indicador de tiempo de funcionamiento de batería (FIGURA 3-3)	3-5
Advertencia de carga de batería baja	3-5
Figura 3-3: Indicador de batería	3-5
Batería agotada	3-6
Alarma de sensor faltante	3-6
▲ PRECAUCIÓN	3-6

▲ ADVERTENCIA	3-6
▲ ADVERTENCIA	3-6
Alarmas del PID	3-7
Calibración de la bombilla de PID ahora	3-7
▲ ADVERTENCIA	3-7
Verificación del funcionamiento de la bomba	3-8
Figura 3-4a. Alarma de la bomba en la pantalla	3-8
Figura 3-4b. Alarma de la bomba en la pantalla	3-8
Despeje de la alarma	3-9
Revisión de la calibración	3-9
▲ ADVERTENCIA	3-9
Medición de concentraciones de gases	3-10
Gases combustibles (% de LEL) (FIGURA 3-5)	3-10
Figura 3-5a. Instrumento en alarma de LEL	3-11
▲ ADVERTENCIA	3-11
Figura 3-5b: Instrumento en alarma de LEL	3-11
Mediciones de oxígeno (% de O ₂) (FIGURA 3-6)	3-12
Figura 3-6a. Instrumento en alarma de oxígeno	3-12
Figura 3-6b: Instrumento en alarma de oxígeno	3-12
Mediciones de gases tóxicos y VOC (FIGURA 3-7)	3-13
▲ ADVERTENCIA	3-13
Figura 3-7a. Instrumento en alarma de gas VOC	3-13
Destello de confianza	3-14
▲ ADVERTENCIA	3-14
Figura 3-7b. Instrumento en alarma de gas VOC	3-14
LED de seguridad	3-15
Pitido de operación	3-15
Figura 3-8: Latido de corazón	3-15
Ver pantallas opcionales (FIGURA 3-9)	3-16
Figura 3-9: Diagrama de flujo.	3-16
Lecturas máximas (VALOR MÁXIMO) (FIGURA 3-10) ...	3-17
Lecturas mínimas (VALOR MÍNIMO) (FIGURA 3-11) ...	3-17
Figura 3-10: Lecturas de VALOR MÁXIMO en la pantalla.	3-17
Figura 3-11: Lecturas de VALOR MÍNIMO en la pantalla.	3-17
Límite de exposición a corto plazo (STEL) (FIGURA 3-12).	3-18
Para reposicionar el STEL:	3-18
Figura 3-12: Página de exposición con alarma de STEL	3-18

Promedio de tiempo ponderado (TWA) (FIGURA 3-13) . . .	3-19
▲ ADVERTENCIA	3-19
Figura 3-13: Página de exposición con alarma de TWA.	3-19
Para reposicionar el TWA	3-20
▲ ADVERTENCIA	3-20
Pantalla de hora y fecha (FIGURA 3-14)	3-21
Configuración de PID	3-21
Muestra del factor de respuesta actual	3-21
Figura 3-14: Pantalla de hora.	3-21
▲ ADVERTENCIA	3-21
Cambio del factor de respuesta	3-22
Selección de un factor de respuesta personalizado	3-22
Figura 3-15: Página de factor de respuesta del PID. . .	3-22
Cambio de la selección de la bombilla de PID	3-23
Figura 3-16: Cambio de la selección de la bombilla de PID.	3-23
▲ ADVERTENCIA	3-24

Capítulo 4: Configuración del Detector Multigas Sirius . . . 4-1

▲ ADVERTENCIA	4-1
Sistemas de alimentación	4-1
Tabla 4-1: Tipo de batería/Temperatura/ Tiempo aproximado de funcionamiento (horas). . .	4-1
Remoción y reemplazo de paquete de baterías	4-1
Figura 4-1: Remoción de paquete de baterías.	4-2
Figura 4-2: Cambio de baterías alcalinas.	4-2
Cambio de baterías (sólo para paquete de baterías de ión de litio)	4-3
Para cargar el instrumento	4-3
▲ PRECAUCIÓN	4-3
Cambio de los parámetros fijados del instrumento	4-4
Acceso al Modo de configuración del instrumento	4-4
Figura 4-3: Entrar al modo de configuración	4-5
Opciones para saltar las alarmas del instrumento	4-6
▲ ADVERTENCIA	4-9
▲ ADVERTENCIA	4-9
▲ ADVERTENCIA	4-10

Capítulo 5:
Calibración5-1

▲ ADVERTENCIA5-1
Calibración del Detector Multigas Sirius5-1
 Tabla 5-1: Autocalibración y cilindros
 de calibración requeridos.5-1
 Para calibrar el Detector Multigas Sirius5-2
 Figura 5-1: Diagrama de flujo de calibración.5-2
 Figura 5-2a. Indicador de cero.5-3
 Figura 5-2b. Indicador de cero.5-3
 Figura 5-3a. Indicador de CALIBRACIÓN.5-4
 Figura 5-3b. Indicador de CALIBRACIÓN.5-4
 Falla de la autocalibración5-5

Capítulo 6:
**Garantía, mantenimiento y
detección y reparación de averías6-1**

Garantía de instrumento portátil de MSA6-1
Limpieza y revisiones periódicas6-2
 Desmontaje y limpieza de la bombilla del PID6-2
 ▲ ADVERTENCIA6-2
 ▲ ADVERTENCIA6-2
 Pasos de limpieza6-3
 ▲ PRECAUCIÓN6-3
 ▲ PRECAUCIÓN6-3
 Figura 6-1: Limpieza de la bombilla del PID.6-4
 ▲ ADVERTENCIA6-4
 Reemplazo de la cámara de iones6-5
 ▲ PRECAUCIÓN6-5
 ▲ ADVERTENCIA6-5
 Figura 6-2a. Desmontaje de la cámara de iones.6-6
 ▲ PRECAUCIÓN6-6
 Figura 6-2b. Desmontaje de la cámara de iones.6-7
 Figura 6-3a. Limpieza del alojamiento de la
 cámara de iones.6-8
 Figura 6-3b. Limpieza de la cámara de iones.6-8
 Reemplazo de los filtros6-9
 Filtro de POLVO y AGUA6-9
 Figura 6-4: Instalación de la cámara de iones.6-9

▲ PRECAUCIÓN	.6-9
▲ ADVERTENCIA	.6-9
Figura 6-5: Instalación del filtro.	.6-10
Figura 6-6: Anillo tórico ovalado de la caja.	.6-10
Filtro de la sonda	.6-11
▲ ADVERTENCIA	.6-11
Figura 6-7: Cambio del filtro de la sonda.	.6-11
Almacenamiento	.6-12
Envío	.6-12
Detección y reparación de averías	.6-12
▲ ADVERTENCIA	.6-12
▲ ADVERTENCIA	.6-12
Tabla 6-1: Pautas para la detección y reparación de averías.	.6-13
Reemplazo del sensor	.6-14
Figura 6-8: Ubicaciones del sensor.	.6-14
Reemplazo de las tarjetas electrónicas, ensamble de pantalla, ensamble de audible y la bomba	.6-15
▲ ADVERTENCIA	.6-15
▲ ADVERTENCIA	.6-15

Capítulo 7: Especificaciones de rendimiento7-1

Tabla 7-1: Certificaciones (consulte la etiqueta del instrumento para determinar la aprobación correspondiente).	.7-1
Tabla 7-2: Especificaciones del instrumento.	.7-1
Tabla 7-3: GAS COMBUSTIBLE: Especificaciones de rendimiento típico.	.7-2
Tabla 7-4: GAS COMBUSTIBLE: Factores de referencia cruzada para la calibración de propósito general del Sirius, usando el cilindro de calibración (N/P 10045035) fijado a 58 % de LEL de un simulante de pentano	.7-3
Tabla 7-5: OXÍGENO: Especificaciones de rendimiento típico.	.7-4
El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno	.7-4
Cambios de presión	.7-4
Cambios de humedad	.7-5
Cambios de temperatura	.7-5

Tabla 7-6: MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para los modelos correspondientes) - Especificaciones de rendimiento típico	7-5
Tabla 7-7: MONÓXIDO DE CARBONO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)	7-6
Tabla 7-8: SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para los modelos correspondientes) - Especificaciones de rendimiento típico.	7-7
Tabla 7-9: SULFURO DE HIDRÓGENO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)	7-7
Tabla 7-10: PID (sólo para los modelos correspondientes) - Especificaciones de rendimiento típico.	7-8
Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID	7-9
▲ ADVERTENCIA	7-13
▲ ADVERTENCIA	7-13
▲ ADVERTENCIA	7-14
▲ ADVERTENCIA	7-14
Tabla 7-12: Datos de interferencia conocidos para los VOC indicados.	7-15
▲ ADVERTENCIA	7-15

Capítulo 8:
Piezas de repuesto y accesorios 8-1

Tabla 8-1: Lista de piezas auxiliares.	8-1
Tabla 8-2: Lista de piezas de repuesto.	8-3

Capítulo 1: Seguridad y certificaciones del instrumento

El Detector Multigas Sirius está concebido para ser utilizado por personal adiestrado y calificado. Este instrumento está diseñado para evaluar situaciones peligrosas, como:

- Evaluar la exposición potencial a gases combustibles y tóxicos a la que están sometidos los trabajadores.
- Determinar el monitoreo apropiado de gas y vapor que se necesita en un lugar de trabajo.

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles.
- Compuestos orgánicos volátiles (VOC)
- Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.
- Gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.

ADVERTENCIA

- Lea y siga todas las instrucciones cuidadosamente.
- Revise la calibración antes de cada uso diario y haga los ajustes necesarios.
- Revise la calibración con más frecuencia si el monitor está expuesto a silicatos, silicatos, compuestos que contienen plomo, sulfuro de hidrógeno y altos niveles de contaminante.
- Vuelva a revisar la calibración si la unidad está sujeta a golpes físicos.
- Use la unidad solamente para detectar gases/vapores para los cuales hay un sensor instalado.
- No use para detectar polvos ni neblinas combustibles.
- Asegúrese de que hay suficiente oxígeno.
- No bloquee la entrada de muestra de la bomba.
- Use solamente línea de muestreo de teflón para gases reactivos, como Cl_2 , PH_3 , NH_3 , HCN , y para compuestos orgánicos semivolátiles, como gasolina o combustibles para aviones.
- Use solamente líneas de muestreo aprobadas por MSA.
- No use tuberías ni líneas de muestreo de silicona.
- Espere suficiente tiempo para la lectura; los tiempos de respuesta varían dependiendo del gas/vapor y de la longitud de la línea de muestreo.

- Haga que una persona adiestrada y calificada interprete las lecturas del instrumento.
- Cuente con la repetibilidad del sensor.
- Identifique correctamente el gas VOC que se está midiendo antes de usar los factores de respuesta de VOC y fijar los valores de las alarmas (exposiciones, STEL, TWA).
- Reconozca que el rango automático de VOC muestre lecturas con incrementos de 100 partes por mil millones (ppb).
- Asegure que la bombilla del PID corresponda con los valores fijados para ésta en la pantalla del instrumento.
- No quite el paquete de las baterías del instrumento en una atmósfera peligrosa.
- No traslade paquetes de baterías de repuesto a una atmósfera peligrosa. Los paquetes de baterías deben siempre conectarse correctamente al instrumento.
- Cuando estén listos para botarse, deshágase de las células alcalinas y paquetes de baterías de ión de litio según las regulaciones establecidas.
- No recargue las baterías de ión de litio o cambie las baterías alcalinas en una atmósfera combustible.
- No altere ni modifique el instrumento.

EL USO INCORRECTO DEL INSTRUMENTO PUEDE CAUSAR UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Limitaciones y precauciones a tomar para la seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Revise detenidamente las siguientes limitaciones y precauciones de seguridad antes de poner este instrumento en servicio:

- El Detector Multigas Sirius está diseñado para:
 - Detectar gases y vapores solamente en el aire.
 - Detectar solamente gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.
- Realice la siguiente revisión cada día antes de usar el instrumento para verificar que funciona correctamente:

- Revisión de calibración (consulte la sección “Revisión de calibración”). Ajuste la calibración si las lecturas no están dentro de esos límites especificados.
- Revise la calibración con más frecuencia si la unidad está sujeta a golpes físicos o a altos niveles de contaminación. Revise la calibración con más frecuencia también si la atmósfera probada contiene los materiales indicados a continuación que insensibilizan al sensor de gases combustibles y/o el sensor (PID) y reducen sus lecturas:
 - Siliconas orgánicas
 - Silicatos
 - Compuestos que contienen plomo
 - Exposiciones a sulfuro de hidrógeno mayores de 200 ppm o exposiciones mayores de 50 ppm por un minuto.
- La concentración mínima de un gas combustible en el aire a la cual éste gas prende un fuego o se inflama es definida como el Límite explosivo inferior (LEL). Una lectura de gas combustible de “100” (en el modo de LEL) ó “5.00” (en el modo de CH₄) indica que la atmósfera está a 100% del LEL ó 5.00% de CH₄ (por volumen) respectivamente, y que existe el peligro de producirse una explosión. En estos casos, la función de LockAlarm (alarma de bloqueo) del instrumento se activa. Váyase del área contaminada inmediatamente.
- No use el Detector Multigas Sirius para probar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas porque ésto puede resultar en lecturas erróneas:
 - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno (más del 21 % por volumen).
 - Atmósferas reductoras.
 - Chimeneas de hornos.
 - Atmósferas inertes.
 - Atmósferas que contienen neblinas/polvos combustibles transportados en el aire.
 - Presiones ambientales diferentes a una atmósfera.
- No use el Detector Multigas Sirius para probar gases combustibles o tóxicos en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de inflamación alto (por encima de 38°C, 100°F) porque esto puede resultar en lecturas bajas erróneas.
- Deje que pase suficiente tiempo para que la unidad muestre una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en dependencia del sensor que se está utilizando (consulte el Capítulo 7: **Especificaciones de rendimiento**).
- Todas las lecturas del instrumento e información deben ser interpretadas por una persona entrenada y calificada para interpretar

las mismas, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica y que conozca las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.

- Cambie las baterías alcalinas solamente en áreas que no sean peligrosas. Use solamente las baterías indicadas en la etiqueta como aprobadas.
- Recargue la batería solamente en una zona no peligrosa. Use solamente los cargadores de batería indicados en este manual porque cualquier otro tipo podría dañar el paquete de baterías de la unidad. Deshágase de las baterías según lo establece los reglamentos locales de salud y seguridad.
- No altere este instrumento ni haga reparaciones más allá de aquellas que se especifican en este manual. Esta unidad podrá repararla solamente el personal autorizado por MSA; de lo contrario, podría dañarse.

Fecha de fabricación del instrumento

La fecha de fabricación en su Detector Multigas Sirius está codificada dentro del número de serie del instrumento.

- Los tres últimos dígitos representan el mes (o la letra del mes) y el año (el número de dos dígitos).
- La letra corresponde al mes comenzando por A para enero, B para febrero, etc.

Certificaciones

Pruebas realizadas por MSA verifican que el Detector Multigas Sirius cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes y vigentes en la fecha de fabricación. Observe la TABLA 7-1.

Interferencia electrónica

- Este instrumento genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia. Su funcionamiento puede causar interferencia, en cuyo caso al usuario se le podría exigir que corrija.
- Este dispositivo es un equipo de prueba y no está sujeto a los reglamentos técnicos de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU. (FCC). Sin embargo, ha sido probado y se encontró que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A especificados en la Parte 15 de los reglamentos de la FCC.
- Este aparato digital no excede los límites de la Clase A para las emisiones de ruido radial de un aparato digital, establecidos en los reglamentos de Interferencia de Radio de la Comisión Canadiense de Radio, Televisión y Telecomunicaciones (CRTC).

- No hay garantía de que no ocurrirá interferencia. Si se determina que este instrumento causa interferencias a la recepción de radio o televisión, trate de tomar las siguientes medidas correctivas:
 - Reoriente o reubique la antena receptora.
 - Incremente la separación entre el instrumento y el receptor de radio/televisión.
 - Consulte a un técnico de radio/TV experimentado para que le ayude.

Capítulo 2: Teoría y definiciones del PID

MSA estima que para respaldar el funcionamiento seguro y eficaz del Detector Multigas Sirius, los operadores no sólo deben saber cómo hacer que el instrumento funcione bien, sino que deben poseer conocimientos de cómo el instrumento funciona. La información que se presenta en esta sección complementa las instrucciones de operación prácticas dadas en el resto del manual de los PID.

Teoría del PID

El detector de fotoionización (PID) usa una lámpara ultravioleta para ionizar el compuesto de interés. Cuando esto sucede, se produce una corriente y la concentración del compuesto se muestra en el medidor como partes por millón.

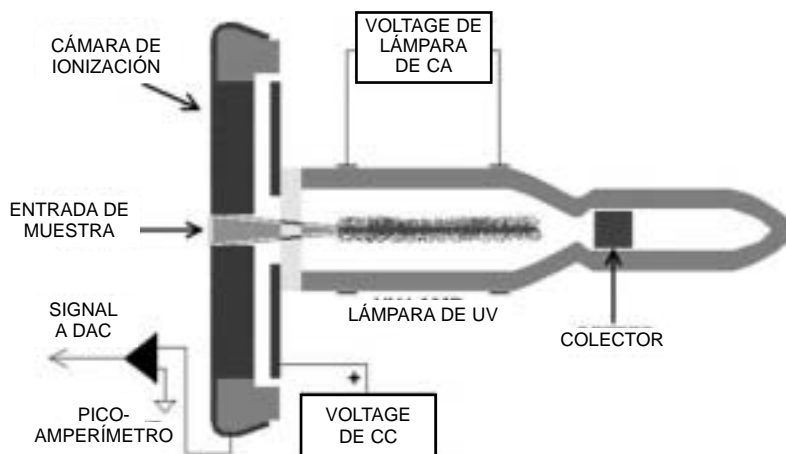


Figura 2-1: Diseño del sensor de fotoionización típico

Gas cero

El gas cero es un gas de referencia, que se usa durante la calibración del instrumento a cero. Cuando al monitor se le introduce un gas cero sin hidrocarburos, el detector seguirá respondiendo pero con una señal pequeña. Esta señal es el resultado de los procesos secundarios que se producen en el fondo. Durante la calibración, se aplica un gas cero para cuantificar la corriente de ionización generada en el fondo.

Para las aplicaciones en las que el usuario está interesado en los cambios de la concentración relativos a un medio ambiental de referencia, se puede usar aire limpio como gas cero. Cuando hay vapores de hidrocarburo en el fondo, MSA recomienda usar un aire de gas cero o un filtro de carbono instalado a la entrada para calibrar a cero la unidad. (Consulte el Capítulo 8, TABLA 8-1, **Lista de piezas auxiliares**).

Gas patrón

El gas patrón es un gas de referencia que se usa durante la calibración para determinar la pendiente (respuesta por concentración de unidad) de la curva de respuesta calibrada.

Recomendación para el gas patrón: MSA recomienda encarecidamente usar un cilindro de isobutileno de 100 ppm de MSA para la calibración. Consulte el Capítulo 5: Calibración **para obtener las instrucciones de calibración**.

Factores de respuesta

Cuando un detector de fotoionización ioniza un compuesto, genera una corriente. Esta corriente constituye una respuesta que es característica de un compuesto específico y que está influenciada por su estructura molecular. La pendiente de la curva de respuesta (definida en picoamperios por ppm) es diferente para diferentes compuestos químicos. Para informar correctamente la concentración de un gas dado del cual se obtiene una muestra, el Detector Multigas Sirius usa los factores de respuestas. Consulte el Capítulo 3: **Uso del Detector Multigas Sirius - Configuración del PID**, para obtener las instrucciones de cómo usar la lista preprogramada de factores de respuesta.

ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

El factor de respuesta está definido como la relación entre la respuesta del detector para el isobutileno y la respuesta del detector para el gas que se está muestreando. Los factores de respuesta para un amplio conjunto de sustancias han sido determinados experimentalmente. Estos factores están programados en el instrumento. Fíjese que la curva de respuesta calibrada, y todos los factores de respuesta programados son relativos al isobutileno. (El isobutileno tiene un factor de respuesta de uno).

El factor de respuesta es un multiplicador que compensa la diferencia entre la respuesta del gas que se está muestreando y la respuesta del isobutileno. Cada vez que el monitor detecta una señal, usa el factor de respuesta para ese compuesto químico y convierte dicha señal a la concentración correcta mostrada del gas de muestreo (si se conoce su identidad). Durante la calibración, el cálculo se realiza para definir la curva de respuesta calibrada. Cuando se toma la muestra, la respuesta equivalente al isobutileno se multiplica entonces por el factor de respuesta de un gas de muestreo específico para calcular la concentración.

Si se conoce el factor de respuesta, puede usar un monitor calibrado para isobutileno para calcular la concentración real del gas que quiere medirse.

Por ejemplo:

El operario está usando un monitor que ha sido calibrado para isobutileno. El gas de muestra se fija para isobutileno. Cuando usa este instrumento para muestrear sulfuro de hidrógeno (H₂S), la pantalla muestra 100 ppm. Como el factor de respuesta para el sulfuro de hidrógeno es 3.46, la concentración real de este compuesto es:

Concentración real de sulfuro de hidrógeno es = 3.46 x 100 ppm = 346 ppm.

Cálculo de un factor de respuesta

Para determinar el factor de respuesta para el compuesto químico de interés, realice este simple procedimiento:

1. Calibre el Detector Sirius usando isobutileno como gas patrón.
2. En el monitor, fije el nombre del gas de muestra a isobutileno.
3. Aplique una concentración conocida del compuesto químico de interés al monitor y anote la concentración indicada en la pantalla.
4. El factor de respuesta (FR) para el compuesto químico en relación con el isobutileno es:

$$FR \text{ de gas de interés} = \frac{\text{Concentración real conocida}}{\text{Concentración indicada por el instrumento}}$$

Por ejemplo:

El monitor se calibra para isobutileno y se le ha definido el isobutileno como gas de muestra. Cuando se muestreen 106 ppm de benceno en el aire, el instrumento indica una concentración de 200 ppm. En este ejemplo, el factor de respuesta para el benceno en relación con el isobutileno sería:

$$FR \text{ de benceno} = \frac{106 \text{ ppm de concentración conocida de benceno}}{200 \text{ ppm indicado}} = 0.53$$

Si el benceno se selecciona como un gas de muestra en la página de Factores de respuesta, y si en el monitor se entra 0.53 como el factor de respuesta, el instrumento usará ese factor para corregir automáticamente la concentración mostrada para las ppm de benceno.

Si un compuesto químico tiene un factor de respuesta entre cero y uno, el monitor tiene una respuesta de detección más alta para ese compuesto que el isobutileno. Si el factor de respuesta es mayor que uno, el monitor tiene una respuesta de detección más baja para ese compuesto que el isobutileno.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante seleccionar los parámetros correctos para la bombilla durante la configuración del PID porque los factores de respuesta de éste último para el compuesto químico de interés en relación con el isobutileno son diferentes dependiendo de la energía de la bombilla del PID que se ha instalado. Consulte el Capítulo 3: "Uso del Detector Multigas Sirius" para obtener las instrucciones para la configuración. Si no se sigue esta advertencia puede resultar en lecturas inexactas que pueden llevar a lesiones graves o la muerte.

Capítulo 3: Uso del Detector Multigas Sirius

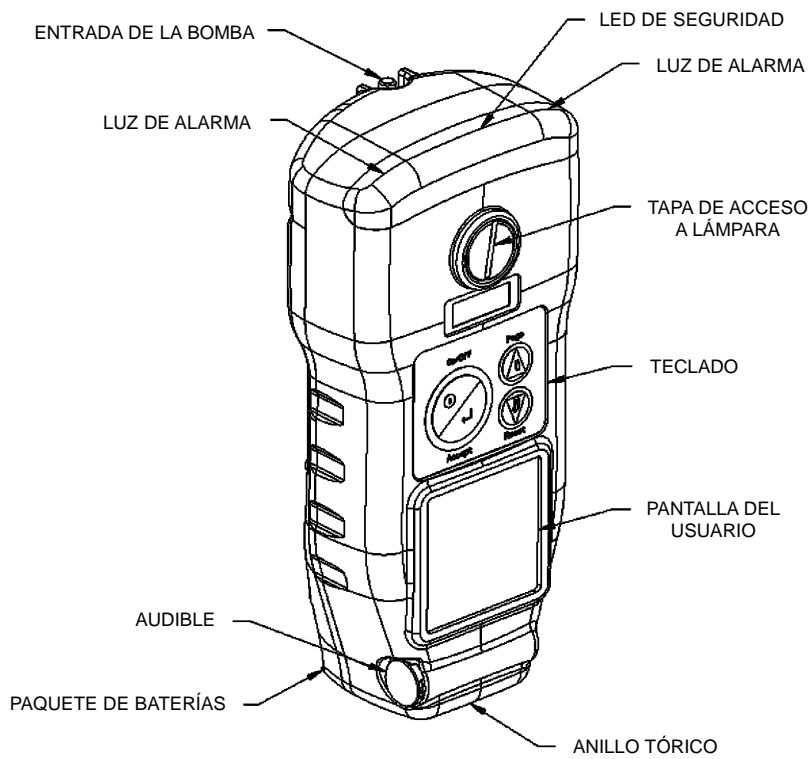


Figura 3-1: Características del instrumento

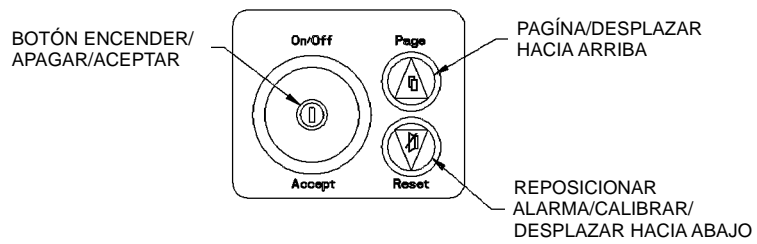
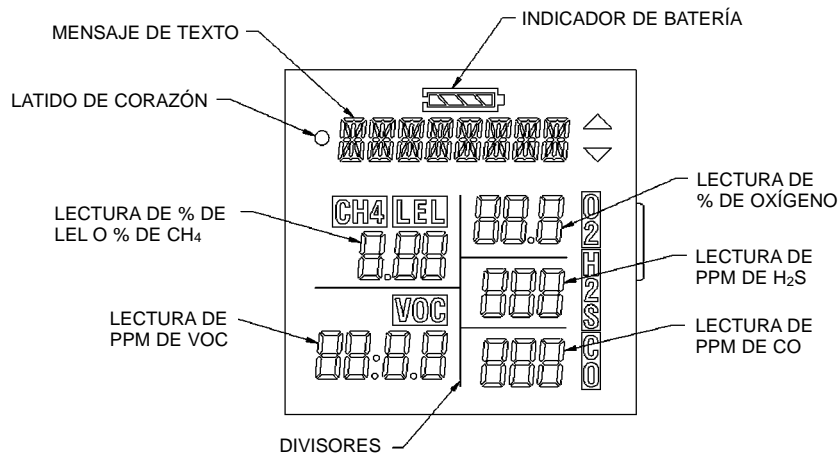


Figura 3-2: Descripción de la pantalla

Encender el Detector Multigas Sirius

Pulse el botón ON (encender) y el instrumento mostrará:

1. Una autocomprobación:
 - Todos los segmentos se muestran.
 - Una alarma audible suena.
 - Los LED de alarma se iluminan.
 - La luz de fondo de la pantalla se ilumina.
 - La bomba se activa.
 - Se muestra la versión de software.
 - Diagnósticos internos.
2. Valores predeterminados de las alarmas:
 - Bajo
 - Alto
 - Límite de exposición a corto plazo (STEL) (si está activado)
 - Promedio de tiempo ponderado (TWA) (si está activado)
3. Gas de calibración (valores de gas de calibración esperados)
4. Hora y fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
5. Última fecha de calibración (si está instalada la opción de registro de datos)
6. Período de calentamiento del instrumento.
7. Opción de configuración en aire limpio

Última fecha de calibración

El Detector Multigas Sirius está equipado con una característica denominada "última fecha de calibración satisfactoria". La fecha mostrada es la última fecha en la cual todos los sensores instalados fueron calibrados satisfactoriamente. "LAST CAL" se mostrará con la fecha en el siguiente formato:

- **MM/DD/YY (mes/día/año)**

Opción de configuración en aire limpio

(para el ajuste automático a cero de los sensores del Detector Multigas Sirius)

NOTA: La configuración en aire limpio (FAS) tiene límites. Si hay un nivel de gas peligroso, el Detector Multigas Sirius ignorará el comando de FAS y se disparará una alarma.

ADVERTENCIA

No active la Configuración en aire limpio a no ser que esté seguro de que se encuentra en un lugar donde hay aire limpio y no contaminado, de lo contrario pueden ocurrir lecturas no precisas que pueden a su vez indicar erróneamente que una atmósfera peligrosa es segura. Si tiene alguna duda en cuanto a la calidad del aire circundante, no use la característica de Configuración en aire limpio. No use esta característica tampoco como sustituto de las revisiones diarias de la calibración. La revisión de la calibración es necesaria para verificar la exactitud del gas patrón. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Las personas responsables del uso del Detector Multigas Sirius deben determinar si se debe usar la opción de configuración en aire limpio o no. Las habilidades del usuario, la capacitación y las prácticas regulares del trabajo deberán considerarse cuando se tome esta decisión.

1. Encienda el Detector Multigas Sirius.
 - Una vez que la autocomprobación del instrumento ha terminado, el indicador **ZERO?** (cero) destella por 10 segundos.
2. Para realizar una Configuración en aire limpio, pulse el botón ON/OFF (encender/apagar) mientras que **ZERO?** está destellando.
3. Para saltar inmediatamente la FAS, pulse el botón/▼ RESET (reposicionar).
 - Si no se pulsa algún botón, el indicador de **ZERO?** deja inmediatamente de destellar después que han pasado los 10 segundos y la FAS no se realiza.



Figura 3-3: Indicador de batería

Indicador de tiempo de funcionamiento de la batería (FIGURA 3-3)

- El ícono que representa el estado de la batería se muestra en la porción superior de la pantalla, independientemente de la página seleccionada.
- A medida que la carga de la batería se disipa, segmentos del ícono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho ícono.

Advertencia de carga de batería baja

- Una Advertencia de carga de batería baja indica que quedan 15 minutos nominales de operación antes de que las baterías del instrumento se agoten.

NOTA: El tiempo restante de operación que le queda al instrumento durante una Advertencia de carga de batería baja depende de las temperaturas ambientales.
- Cuando el Detector Multigas Sirius entra en una Advertencia de batería baja:
 - El indicador de duración de la batería destella.
 - “BATT WRN” destella por 15 segundos.
 - Una alarma suena.
 - Las luces parpadean cada 15 segundos.
 - El Detector Multigas Sirius continúa funcionando hasta que el instrumento sea apagado o la falta de batería lo apague.

Batería agotada

Cuando las baterías no puedan alimentar más al instrumento, éste pasa al modo de Batería agotada:

- En la pantalla destellan **LOW** y **BATTERY** (valor bajo y batería)

- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, el instrumento se apaga automáticamente.

⚠ ADVERTENCIA

Cuando el pitido de la condición de Batería agotada suena, deje de usar el instrumento. El instrumento no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente.

1. Abandone el área inmediatamente.
2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.
3. Infórmeselo a la persona responsable de mantenimiento.
4. Recargue o reemplace la batería.

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

⚠ PRECAUCIÓN

Durante una condición de “Advertencia de carga de batería baja”, prepárese para abandonar el área de trabajo porque el instrumento en cualquier momento podría ponerse en el estado de “Batería agotada” resultando en la pérdida de la función de detección. Dependiendo de la edad de las baterías, la temperatura ambiente y otras condiciones, el tiempo de “Advertencia de carga de batería baja” y “Batería agotada” del instrumento podría ser más corto que el esperado.

⚠ ADVERTENCIA

Recargue o reemplace la batería cuando ocurran las condiciones de “Advertencia de carga de batería baja” y “Batería agotada”.

El recargo o reemplazo de las baterías debe hacerse en un medio limpio, donde no hayan peligros.

Alarma de sensor faltante

El Detector Multigas Sirius entrará en una alarma de Sensor faltante si el instrumento detecta que el sensor añadido no está bien instalado en el instrumento. Para los sensores de O₂, CO y H₂S, la característica de Sensor faltante es revisada cuando se enciende el instrumento y cuando se sale del modo de configuración. La característica de Sensor faltante para gases combustibles se monitorea continuamente. Si se detecta que hay un sensor faltante, ocurrirá lo siguiente:

- En la pantalla destella **SENSOR** y **MISSING** (sensor y faltante)
- El indicador que está sobre el sensor detectado como faltante destellará en la pantalla.

- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, la unidad se apaga automáticamente.

Alarma de PID

Si el Detector Multigas Sirius detecta que el detector de fotoionización (PID) no está funcionando correctamente entrará en los siguientes errores: Error de Ión, Error de PID, Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o Error de comunicación del PID.

Las características del Error Ión, Error de PID y Error de comunicación del PID se monitorean continuamente. El Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID se monitorea solamente durante la calibración. Si se detecta uno de estos errores, ocurrirá lo siguiente:

- El nombre del error destella en la pantalla.
- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, la unidad se apaga automáticamente.

Consulte el Capítulo 6: **Detección y reparación de averías** para obtener las pautas para la corrección.

PID Bulb -Cal Now (Calibrar la bombilla de PID ahora)

Este mensaje podría aparecer cuando el instrumento detecte un posible problema con la salida del sensor de PID. Cuando esto ocurra, lo mejor que puede hacerse es limpiar la bombilla del PID (consulte el Capítulo 5, **Calibración**). Este mensaje no es un reemplazo de las revisiones diarias de la operación del instrumento.

ADVERTENCIA

Si ocurre una condición de: Sensor faltante, Error de Ión, Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o Error de comunicación del PID, deje de usar el instrumento porque no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales.

1. Abandone el área inmediatamente.
2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.
3. Infórmeselo a la persona responsable de mantenimiento.

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Verificación del funcionamiento de la bomba

1. Encienda el Detector Multigas Sirius.
 - El motor de la bomba arranca rápidamente y después desacelera a medida que el instrumento ajusta su alimentación para hacer funcionar la bomba.
2. Una vez que se muestren las lecturas del gas, conecte la punta libre de la línea de muestreo o sonda.
 - El motor de la bomba se apaga y una alarma suena (FIGURA 3-4).
 - En la pantalla destellará PUMP ALARM (alarma de bomba).
 - Las lecturas indicadas en la pantalla podrían cambiar.



Figura 3-4a: Alarma de la bomba en la pantalla



Figura 3-4b: Alarma de la bomba en la pantalla

3. Cuando se bloquea la entrada de la bomba, la línea de muestreo o sonda, la alarma de la bomba debe activarse. Si la alarma no se activa:
 - a. Revise la línea de muestreo o sonda en busca de fugas.
 - b. Sin encontrar alguna, arréguela y vuelva a probar la alarma de la bomba bloqueando el flujo.
4. Revise diariamente la bomba antes del uso.

ADVERTENCIA

Realice una prueba de flujo bloqueado diariamente antes del uso. No use la bomba, la línea de muestreo o sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Nunca deje que la punta de la línea de muestreo toque o se sumerja en algún líquido. Si el instrumento succiona líquido, sus lecturas serán inexactas y podría dañarse. Recomendamos usar una sonda de muestreo de MSA (N/P 10042621, 10042622, 10040589 o equivalente), que contenga un filtro de membrana especial que es permeable al gas pero impermeable al agua.

5. Presione el botón RESET/▼ para restablecer la alarma y volver a arrancar la bomba.

Durante el funcionamiento, la alarma de la bomba podría dispararse cuando:

- El sistema de flujo esté bloqueado.
- La bomba no funcione.
- Las líneas de muestro estén conectadas o quitadas.

Despeje de la alarma:

1. Corrija cualquier bloqueo del flujo.
2. Pulse el botón RESET/▼.
 - La bomba ahora arrancará.

NOTA: Cuando el instrumento esté en una condición de alarma de gas, la alarma de la bomba podría no mostrarse hasta que la alarma del gas no se despeje.

Revisión de la calibración

La verificación de la calibración es muy simple y deberá tomar sólo alrededor de un minuto. Realice esta revisión de la calibración diariamente antes del uso de cada sensor instalado.

1. Encienda el Detector Multigas Sirius en un lugar donde haya aire limpio.
2. Verifique que las lecturas no indiquen la presencia de algún gas.
3. Conecte el regulador (suministrado con el juego de calibración) al cilindro.
4. Conecte la tubería (suministrada con el juego de calibración) al regulador.
5. Conecte la otra punta de la tubería al instrumento.
6. Abra la válvula del regulador, si hay uno instalado.
 - La lectura en la pantalla del Detector Multigas Sirius debe estar dentro de los límites indicados en el cilindro de calibración o los límites determinados por su compañía.
 - Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases de calibración.
 - Si las lecturas no están dentro de esos límites, el Detector Multigas Sirius requiere calibración. Consulte el Capítulo 5: **Calibración**.

NOTA: La presencia de otros gases de calibración podría hacer que el PID esté por debajo de su rango, lo que se indica mediante guiones en la lectura del VOC mostrado.

Medición de concentraciones de gases

Gases combustibles (% de LEL) (FIGURA 3-5)



Figura 3-5a: El instrumento en la alarma de LEL



Figura 3-5b: El instrumento en la alarma de LEL

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar gases combustibles en la atmósfera.

- Las alarmas suenan cuando las concentraciones alcanzan:
 - El valor predeterminado de la alarma, o
 - 100 % del LEL (Límite explosivo inferior), 5 % de CH₄.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza el valor predeterminado para la alarma:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de % de LEL o CH₄ por encima de la concentración destella.
- Para silenciar la alarma, pulse el botón RESET/▼ .

NOTA: La alarma permanecerá silente si se ha corregido la condición de alarma.

- Cuando la indicación de gas combustible alcanza 100 % de LEL ó 5 % de CH₄, el circuito LockAlarm™ bloquea la lectura y la alarma del gas combustible, y:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - En la pantalla aparece y parpadea 100 (ó 5.00 en el modo de CH₄).
- Esta alarma no puede reposicionarse con el botón RESET/▼ .

▲ ADVERTENCIA

Si se alcanza la condición de alarma de 100 % del LEL ó 5.00 % de CH₄ (por volumen), es posible que esté en una situación peligrosa para su vida porque hay suficiente gas en la atmósfera para que ocurra una explosión. Además, una lectura ascendente rápida de

la escala seguida por una lectura descendente o errática puede ser también una indicación de que hay suficiente gas para que se produzca una explosión. Si alguna de estas dos situaciones ocurren, abandone el área contaminada inmediatamente. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

- Después de irse a un ambiente seguro y donde el aire esté limpio, reposicione la alarma apagando el instrumento primero y después volviéndolo a encender.

Mediciones de oxígeno (% de O₂) (FIGURA 3-6)

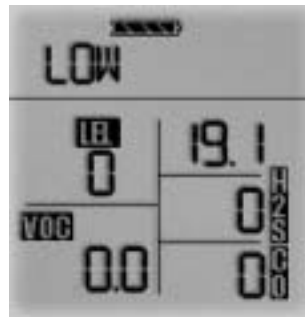


Figura 3-6a: El instrumento en la alarma de oxígeno



Figura 3-6b: El instrumento en la alarma de oxígeno

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar la cantidad de oxígeno en la atmósfera.

- Se pueden configurar las alarmas para que se disparen ante dos condiciones diferentes:
 - Deficiencia o muy poco oxígeno (valores fijados a menos de 20.8).
 - Enriquecimiento o mucho oxígeno (valores fijados mayores de 20.8).
- Cuando se alcanza el valor predeterminado de alarma para alguna de las condiciones anteriores:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de % de O₂ al lado de la concentración destella.

▲ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de oxígeno cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una exposición a un medio peligroso que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de gases tóxicos y VOC (FIGURA 3-7)



Figura 3-7a: El instrumento en la alarma de gas VOC



Figura 3-7b: El instrumento en la alarma de gas VOC

- El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar:
 - Monóxido de carbono (CO), y/o
 - Sulfuro de hidrógeno (H₂S) y/o
 - Compuestos orgánicos volátiles (VOC) en la atmósfera.
- Cuando se alcanza el valor prefijado de alarma para el monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H₂S) y/o VOC:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de PPM de CO, PPM de H₂S o VOC destella.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Destello de confianza

Además del audible – (sonido breve de sirena) y las comprobaciones visuales (todos los segmentos de la pantalla se iluminan y las luces de las alarmas destellan) – que ocurren cuando el instrumento se enciende, el instrumento está equipado en su pantalla con un indicador de confianza, tipo latido del corazón, que destella periódicamente. Este indicador informa al usuario que la pantalla está funcionando normalmente (observe la FIGURA 3-8).



Figura 3-8: Latido de corazón

LED de seguridad

El Detector Multigas Sirius está equipado con un LED opcional verde de “SEGURIDAD” que destella cada 15 segundos bajo las siguientes condiciones:

- El LED de SEGURIDAD verde está desactivado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases.
- La lectura de combustible es 0 % del LEL ó 0 % de CH₄.
- La lectura de oxígeno (O₂) es 20.8 %.
- La lectura de monóxido de carbono (CO) es 0 ppm.
- La lectura de sulfuro de hidrógeno (H₂S) es 0 ppm.
- La lectura del VOC es 0 ppm.
- No hay alarmas de gases (ya sea por valor bajo o alto).
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja o alarma.
- Las lecturas de CO, H₂S, VOC, STEL y TWA son 0 ppm.

Pitido de operación

El Detector Multigas Sirius está equipado con un pitido de operación. Este pitido se activa cada 30 segundos, al pitar momentáneamente y destellar los LED de alarma bajo las siguientes condiciones:

- El pitido de operación está activado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases normal.
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja.
- El instrumento no está en alarma de gas.

Ver pantallas opcionales (FIGURA 3-9)

El diagrama mostrado en la FIGURA 3-9 describe el flujo de las pantallas opcionales.

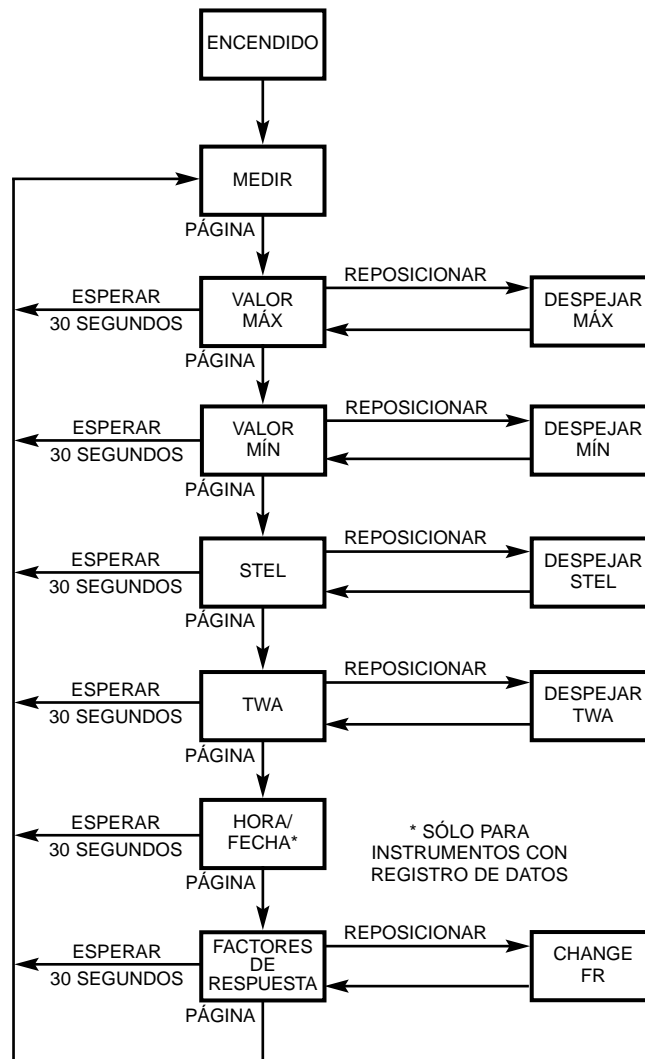


Figura 3-9: Diagrama de flujo

Pulse el botón PAGE / ▲ (página) para moverse hacia las diferentes pantallas.

NOTA: La página regresará automáticamente a la página Medición dentro de los próximos 30 segundos.

Pulse el botón PAGE/ ▲ (página) para moverse a:

Lecturas máximas (VALOR MÁXIMO) (FIGURA 3-10)



Figura 3-10: Lecturas de VALOR MÁXIMO en la pantalla

- PEAK (valor máximo) aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar los niveles más altos de gas registrados por el Detector Sirius desde:
 - Que fue encendido, o
 - Desde que las lecturas máximas fueron reposicionadas.
- Para reposicionar las lecturas máximas:
 1. Entre a la página Valor Máximo.
 2. Pulse el botón RESET/▼.

Lecturas mínimas (VALOR MÍNIMO) (FIGURA 3-11)



Figura 3-11: Lectura de VALOR MÍNIMO en la pantalla

- Esta página muestra el nivel más bajo de oxígeno registrado por el Detector Multigas Sirius desde:
 - Que fue encendido, o
 - Desde que la lectura de MIN (lectura mínima) fue reposicionado.
- MIN aparece en la porción superior de la pantalla.
- Para reposicionar las lecturas mínimas:
 1. Entre a la página Valor mínimo.
 2. Pulse el botón RESET/▼.

Límite de exposición a corto plazo (STEL) (FIGURA 3-12)



Figura 3-12: Página de exposición con alarma de STEL

- El indicador de STEL aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio a la que el instrumento ha estado expuesto por un período de 15 minutos.
- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Sirius es mayor que el límite de STEL:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - STEL destella.

Para reposicionar el STEL:

1. Entre a la página STEL.
2. Pulse el botón RESET/▼.

La alarma de STEL se calcula sobre un tiempo de exposición de 15 minutos. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- Asuma que el Detector ha estado funcionando por lo menos 15 minutos:

- 15 minutos de exposición a 35 PPM:

$$\frac{(15 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ PPM}$$

- 10 minutos de exposición a 35 PPM
5 minutos de exposición a 15 PPM:

$$\frac{(10 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutos} \times 15 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 28 \text{ PPM}$$

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de STEL cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para STEL. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Promedio de tiempo ponderado (TWA) (FIGURA 3-13)



Figura 3-13: Página de exposición con alarma de TWA

- El indicador de TWA aparecerá en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio desde que el instrumento fue encendido y la lectura de TWA fue reposicionada.

- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Sirius es mayor que el límite de TWA para ocho horas:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - TWA destella.

Para reposicionar el TWA:

1. Entre a la página TWA.
2. Pulse el botón RESET/▼.

El valor de alarma de TWA se calcula para un tiempo de exposición de ocho horas. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- 1 hora de exposición a 50 PPM:

$$\frac{(1 \text{ hora} \times 50 \text{ PPM}) + (7 \text{ horas} \times 0 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 6.25 \text{ PPM}$$

- 4 horas de exposición a 50 PPM
4 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(4 \text{ horas} \times 50 \text{ PPM}) + (4 \text{ horas} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ PPM}$$

- 12 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(12 \text{ horas} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ PPM}$$

NOTA: La lectura acumulada se divide siempre entre ocho horas.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de TWA cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para TWA. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Pantalla de hora y fecha (FIGURA 3-14)



Figura 3-14: Pantalla de hora

- La hora aparece en la pantalla para mostrar la hora actual en un formato de 24 horas.
- La **fecha** aparece en la pantalla con la fecha actual mostrada en el siguiente formato:
 - MM:DD:YY (mes, día, año)

Configuración de PID

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo y no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponda con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Muestra del factor de respuesta actual

Para mostrar y/o cambiar el factor de respuesta actual para el VOC, pulse PAGE/▲ hasta que vea la página Factores de respuesta (FIGURA 3-15). Esto muestra el identificador de ocho caracteres y multiplicador para el gas actual de interés. En la TABLA 7-10 se muestra una lista completa de los identificadores de ocho caracteres de todos los gases disponibles.



Figura 3-15: Página de factor de respuesta de PID

Cambio del factor de respuesta

Para cambiar el factor de respuesta actual, pulse RESET/▼ EN LA PÁGINA FACTORES DE RESPUESTA.

- En la pantalla aparece una flecha Hacia arriba y una hacia abajo.
- El usuario puede ahora desplazarse usando los botones PAGE/▲ y RESET/▼.
- El usuario además puede seleccionar en cualquier momento la pantalla de opción pulsando el botón ON-OFF/ACCEPT (Encender/Apagar/Aceptar).
- Los primeros cinco factores de respuesta en la lista son los favoritos y pueden fijarse con el programa de MSA FiveStar Link (Enlace a FiveStar).
- El usuario tiene la opción de apagar el PID (es decir, la detección de VOC), si lo desea.
- Si el gas de interés no está en la lista de los favoritos, seleccione MORE (más) para desplazarse por toda la lista de factores de respuesta preprogramados en orden alfabético.

Selección de un factor de respuesta personalizado

Si el gas de interés no está en la lista preprogramada, el usuario puede usar un factor de respuesta personalizado si conoce el multiplicador para el gas en relación con el gas de calibración isobutileno. Para hacer esto:

1. Proceda a la página Factores de respuesta y pulse el botón RESET/▼.
2. Desplácese y seleccione CUSTOM (personalizar).
3. Entre el identificador de ocho caracteres y multiplicador deseados.

- Use el botón RESET/▼ para desplazarse por el alfabeto o números, y use el botón ON-OFF/ACCEPT para seleccionar la letra y pasar a la siguiente letra.

Cambio de la selección de la bombilla de PID.

Este instrumento tiene varias opciones disponibles para la bombilla del PID. Las dos opciones actualmente disponibles (con los códigos de color asociados) son:

- 10.6 eV
- 9.8 eV

Cambiar a un tipo de bombilla diferente implica dar dos pasos:

- Instalar físicamente la bombilla (consulte el Capítulo 6: **Quitar y limpiar la bombilla del PID** para obtener las instrucciones de cómo quitar e instalar físicamente la bombilla).
- Después, actualizar el software para usar los parámetros correctos de la nueva bombilla.

Para actualizar el software:

- Proceda a la página Factores de respuesta y pulse el botón RESET/▼.
- Desplácese y seleccione BULB (bombilla) (FIGURA 3-14).



Figura 3-16: Cambio de selección de bombilla de PID

3. Seleccione el voltaje de electrones de la bombilla deseada.
 - Si el instrumento está configurado para usar con una bombilla que no es la estándar de 10.6, el voltaje actual de la bombilla será mostrado cuando se apague.

ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponda con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a un lesión seria o la muerte.

Apagar el Detector Multigas Sirius

Presione el botón ON-OFF/ACCEPT y manténgalo presionado por tres segundos.

- Durante la secuencia de apagado se escucharán cuatro pitidos.

NOTE: Si suelta el botón ON-OFF/ACCEPT antes de que pasen los tres segundos, el instrumento regresará a la página de Medición.

Capítulo 4: Configuración del Detector Multigas Sirius

Sistemas de alimentación

- El Detector Multigas Sirius se suministra con un paquete de baterías recargables de ión de litio o un paquete de cuatro baterías alcalinas AA reemplazables.

NOTA: Para ambos tipos de paquetes de baterías, siempre quítelos del instrumento si éste no se va a usar por 30 días.

- Consulte la Tabla 4-1 para obtener los tiempos de operación nominales por tipo de batería. Fíjese que hay una drástica reducción en el tiempo de operación para los instrumentos que trabajan en temperaturas más frías.

Tabla 4-1:
Tipo de batería/Temperatura/Tiempo aproximado de funcionamiento (horas)

TIPO DE BATERÍA	23°C (72°F)	0°C (32°F)	-20°C (-4°F)
Alcalina	6	4	1
Ión de litio	11	9	6

Remoción y reemplazo de paquetes de baterías (FIGURA 4-1)

ADVERTENCIA

No quite el paquete de baterías del instrumento en un área peligrosa. ¡No traslade los paquetes de batería a áreas peligrosas salvo que estén bien conectados al instrumento Sirius!

Para sacar el paquete de baterías del Detector Multigas Sirius:

- Saque el tornillo captivo de la parte de abajo de la puerta de la batería.

Tabla 4-2. Tipo de batería/Clase de temperatura

TIPO DE BATERÍA	T4 hasta 50°C	T3 hasta 50°C
IÓN de Li recargable	●	●
Duracell	●	●
Varta		●
Energizer		●

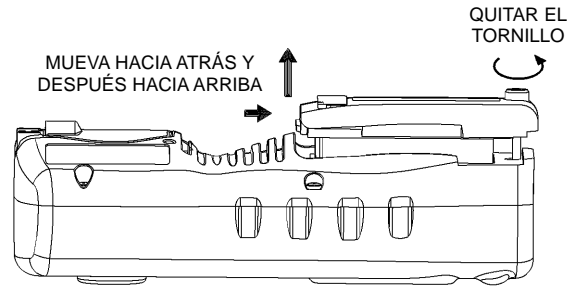


Figura 4-1: Remoción del paquete de baterías

2. Extraiga el paquete de baterías del instrumento agarrando su puerta por los lados y separándolo de la unidad.
3. **Para paquetes de baterías alcalinas:**

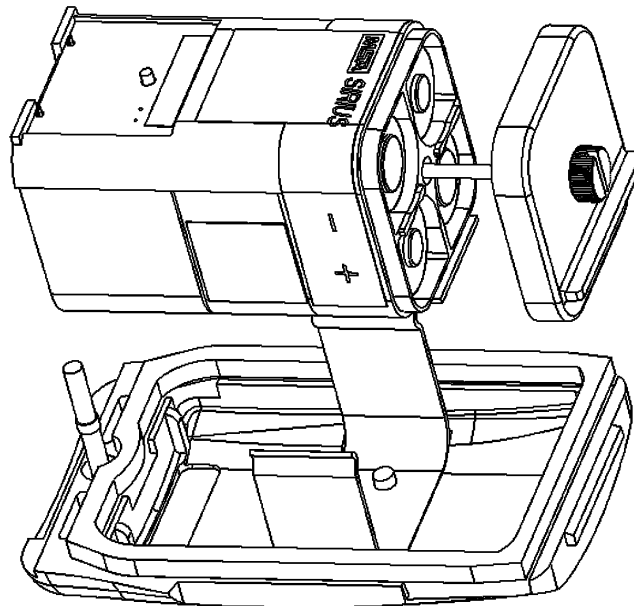


Figura 4-2: Cambio de baterías alcalinas

- a. Zafe el paquete de baterías de la presilla.

- b. Saque el tornillo de empulguera captivo y levante la tapa.
 - La tapa permanecerá en dicho tornillo.
- c. Reemplace las baterías usando solamente aquéllas aprobadas indicadas en la etiqueta; coloque de nuevo la tapa y apriete el tornillo.
- d. Empuje el paquete de baterías en la presilla y coloque de nuevo la puerta.

Cambio de baterías (sólo para paquete de baterías de ión de litio)

Cargue el paquete de baterías de ión de litio del Detector Multigas Sirius usando el cargador Sirius suministrado con el instrumento. El paquete de baterías de ión de litio puede cargarse dentro o fuera del instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN

El uso de cualquier otro cargador que no sea el cargador Sirius suministrado con el instrumento puede dañar o cargar incorrectamente las baterías.

No cargue las baterías en un área peligrosa.

- El Detector Multigas Sirius debe APAGARSE, o el paquete de baterías sacarse del instrumento antes de cargarlo.

NOTA: Si el instrumento no se APAGA, la conexión del cargador apagará el instrumento sin avisar.

- El cargador puede cargar un paquete completamente agotado en menos de seis horas si está en medios normales de temperatura ambiente.

NOTA: Deje que los paquetes de baterías que estén muy fríos se estabilicen por una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

- La temperatura ambiente mínima y máxima para cargar el instrumento es: De 10 °C (50° F) a 35 °C (95 °F). Cargarlos fuera de ese rango podría ser un problema.
- Para obtener los mejores resultados, cargue el instrumento a temperatura ambiente (23 °C).

Para cargar el instrumento:

- Coloque el instrumento en el cargador.
- No restrinja ni bloquee los orificios de ventilación en ambos lados del cargador.
- El estado del cargador será indicado por el LED.

- **Rojo:** Carga en proceso.
- **Verde:** Carga terminada.
- **Amarillo:** Modo de falla.
- Si el LED rojo no se enciende y permanece encendido cuando el cargador esté acoplado, es posible que:
 - la conexión eléctrica entre el cargador y los bornes de contacto del paquete de baterías de ión de litio no esté completa, o
 - la temperatura del paquete de baterías esté fuera del rango indicado anteriormente.
- Durante la recarga, cuando el LED rojo se APAGA y el LED verde no se enciende es una indicación de un proceso de carga incorrecto.
 - Esto sucede posiblemente porque la temperatura del paquete de baterías está fuera del rango indicado anteriormente.

Vuelva a iniciar el proceso de carga con el paquete de baterías en un medio donde la temperatura sea diferente.
- El modo de falla será indicado por el LED amarillo, y ocurrirá cuando:
 - el paquete de baterías se haya descargado completamente, más allá del punto donde aceptará una carga.
 - se ha detectado una falla interna del cargador, la cual podría resultar en una condición de carga errónea.
- El cargador podría dejarse en el instrumento cuando la carga se termine.

Cambio de los parámetros fijados del instrumento

- Utilizando los botones del instrumento se pueden fijar muchas opciones.
- Si el Detector Multigas Sirius fue pedido con un registro de datos opcional, se puede utilizar el software FiveStar LINK de MSA para fijar la mayoría de las selecciones del instrumento, incluidas algunas que no pueden cambiarse a través de los botones del tablero frontal del instrumento.

Acceso al Modo de Configuración del instrumento

- La FIGURA 4-3 muestra cómo entrar al modo de configuración.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA ENTRAR AL MODO DE CONFIGURACIÓN DE SIRIUS

**PARA COMENZAR EL MODO DE CONFIGURACIÓN:
LA UNIDAD SIRIUS TIENE QUE ESTAR APAGADA.**

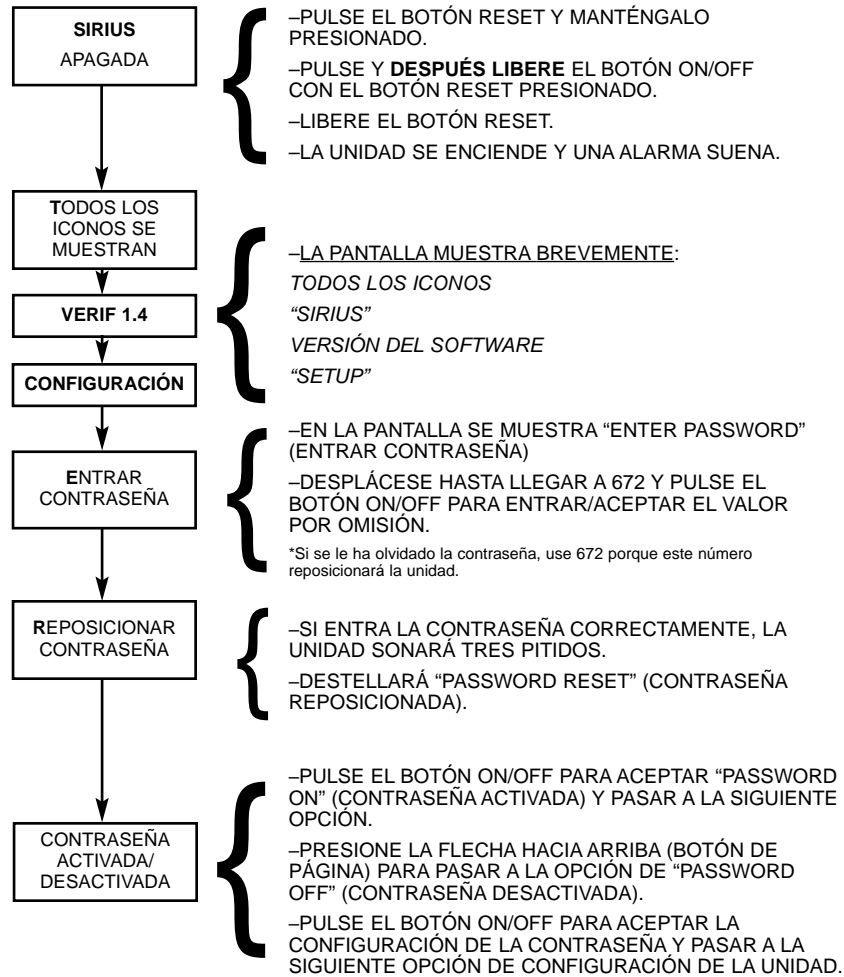


Figura 4-3: Entrar al modo de configuración

1. Presione el botón RESET/▼ y manténgalo presionado mientras enciende el instrumento.
 - En la pantalla se muestra **SETUP** (configurar).

NOTA: En todas las selecciones siguientes en este modo de configuración:

- Pulse ON/OFF para introducir el valor seleccionado/ir a la página siguiente.
 - Presione el botón ON/OFF para almacenar el valor seleccionado.
 - Pulse RESET/▼ para disminuir el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
 - Pulse RESET/▼ y manténgalo pulsado para disminuir el valor en incrementos de 10.
 - Pulse PAGE/▲ para aumentar el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
 - Pulse PAGE/▲ y manténgalo pulsado para aumentar el valor en incrementos de 10.
2. Entre la contraseña por defecto "672".
 3. Pulse ON/OFF para introducir la contraseña.
 - Contraseña correcta: el instrumento continúa/pita tres veces.
 - Contraseña incorrecta: el instrumento entra en el modo de medición.
 4. Contraseña ON/OFF (activa y desactiva la protección de la contraseña)
 5. Configuración de nueva contraseña (cambia la contraseña)

Opciones para saltar las alarmas del instrumento

El Detector Multigas Sirius (con la versión de software 1.1 o posterior) está equipado con una función para deshabilitar o silenciar las opciones visuales, de luz de fondo y audibles. Si alguna de estas opciones se deshabilita durante el arranque del instrumento, el Detector Sirius mostrará en pantalla:

- "VISUAL OFF" (visuales deshabilitadas) si los LED rojos están deshabilitados.
- "AUDIBLE OFF" (audible deshabilitado) si el zumbador del audible está deshabilitado.
- "BACKLITE OFF" (luz de fondo deshabilitada) si la luz de fondo está deshabilitada.
- "BACKLIGHT TIME" (tiempo de luz de fondo)

Si las opciones visuales y audibles están deshabilitadas, destellará "ALARM OFF" (alarma deshabilitada) en la pantalla LCD durante el modo de Medición normal.

6. Configuración de las opciones del instrumento
 - LED de seguridad encendido/apagado
 - Pitido de operación encendido/apagado
 - STEL/TWA encendido/apagado
 - Habilitación de bloqueo de calibración:
 - Para deshabilitar la calibración, ACTIVE esta función.
 - Cuando esté activada, a la calibración puede entrarse solamente a través del modo de configuración y con una contraseña (si está habilitada).
 - Alerta de calibración vencida
 - Para deshabilitar los mensajes de Calibración vencida, DESACTIVE esta función.
 - Cuando esté ACTIVADA, el número de días (1 a 180) entre las calibraciones podrá fijarse. El usuario tendrá que reconocer que sabe que la calibración está vencida cuando la ACTIVE.
 - Información sobre el calentamiento:
 - Si se APAGA esta selección hace que el instrumento NO muestre los valores predeterminados cuando se encienda.
 - Hora (si está instalada la opción de registro de datos)
 - Fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
7. Configuración de LEL/CH₄
 - Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
 - Muestra tipo de gas combustible?
 - Metano
 - Pentano
 - Hidrógeno
 - Propano
 - Modo de LEL o CH₄ (muestra el % de LEL (para cualquier gas) o el % de CH₄ (para metano solamente).
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de concentración de gas combustible baja)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de concentración de gas combustible alto)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración de combustible esperado)
8. Configuración de O₂
 - Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)

- Alarma de baja concentración de gas
 - Alarma de alta concentración de gas
9. Configuración de CO
- Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de CO bajo)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de CO alto)
 - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de CO)
 - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de CO)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración de CO esperado)
10. Configuración de H₂S
- Sensor encendido/apagado (fija al sensor de H₂S encendido o apagado)
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de H₂S bajo)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de H₂S alto)
 - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de H₂S)
 - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de H₂S)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración de H₂S esperado)
11. Configuración del VOC
- Sensor encendido/apagado (fija el sensor de VOC a encendido o apagado)
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de concentración de VOC baja)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de concentración de VOC alta)
 - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de VOC)
 - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de VOC)
 - Rango automático de VOC (si está activado) (fija que la pantalla lea en incrementos de 100 ppb cuando esté por debajo de 10 ppm).
 - Seleccione ON (activar) para PPB
 - Este modo permite mejorar la estabilidad de la señal a bajas concentraciones y puede usarse para determinar si el bajo nivel de concentración del VOC está aumentando o disminuyendo. Los tiempos de respuesta son más largos (observe la TABLA 7-10: **Especificaciones de rendimiento del PID**).

▲ ADVERTENCIA

En el Rango automático de VOC, el tiempo de respuesta incrementará en aproximadamente 10 segundos. Si no se espera el tiempo apropiado, la lectura podría ser incorrecta.

- La pantalla leerá en incrementos de 100 ppb de 0 a 9900 ppb (9.9 ppm) (100 ppb = 0.1 ppm); después cambiará a lecturas de ppm en valores ≥ 10 ppm.

NOTA: Después de la configuración, el instrumento mostrará: “**Advertencia: Incrementos de 100 ppb. Consulte el manual**”. Pulse el botón ON/OFF para reconocer la advertencia y continuar.

▲ ADVERTENCIA

El rango automático de VOC muestra lecturas en incrementos de 100 ppb de 0 a 9900 ppb. No se confíe en el valor de los dos últimos dígitos (00). Si no interpreta correctamente la lectura, esto podría resultar en una sobreexposición del VOC.

- La lectura de la pantalla destellará entre la lectura y “ppb” para las lecturas menores de 9900 ppb (9.9 ppm).
- Seleccione OFF (desactivar) para PPM.
- Página Factores de respuesta (activa o desactiva la página Factores de respuesta).
- Salvar el factor de respuesta (si esta opción está desactivada, el instrumento siempre regresará al isobutileno cuando se encienda).
- Factores de respuesta favoritos:
 - Seleccione cinco gases VOC favoritos para su selección rápida cuando cambie los factores de respuesta (consulte el Capítulo 3: **Configuración del PID**).
- Cambio del factor de respuesta (consulte el Capítulo 3: **Configuración del PID**).

NOTA: Los valores de las alarmas para el PID tienen límites que se basan en el rendimiento del sensor. La alarma de concentración baja, STEL y TWA no pueden fijarse por debajo de 2.0 ppm y la alarma de concentración alta no puede fijarse por debajo de 10 ppm.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Capítulo 5: Calibración

Calibración del Detector Multigas Sirius

Cada Detector Multigas Sirius está equipado con una característica de autocalibración que hace que la calibración de la unidad sea lo más fácil posible.

La secuencia de autocalibración reposiciona los ceros del instrumentos y ajusta la calibración de los sensores a concentraciones de gases conocidos.

Tabla 5-1: Autocalibración y cilindros de calibración requeridos

SENSORES	ESPERADA GAS* CONCENTRACIÓN	CUATRO GASES CILINDRO (N/P 10045035)	ISOBUTILENO (N/P 10028038)
Combustible	58 % del LEL	●	
Oxígeno	15%	●	
Monóxido de carbono	60 ppm	●	
Sulfuro de hidrógeno	20 ppm	●	
VOC	100 ppm de isobutileno		●

*Valor fijado en la fábrica.

NOTA:

Consulte el Capítulo 4: **Ajuste y preparación del Detector Multigas**, para obtener las instrucciones sobre cómo cambiar la autocalibración de las concentraciones de gases esperadas si el gas de calibración que se va a usar tiene otras concentraciones que no son las indicadas anteriormente.

ADVERTENCIA

Las concentraciones de gas esperadas deben corresponder con las concentraciones de gas indicadas en el cilindro o los cilindros de calibración. Si no cumple con esta advertencia, se producirá una calibración incorrecta que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.



Figura 5-2a: Indicador de cero



Figura 5-2b: Indicador de cero

4. Presione el botón ON-OFF/ACCEPT para poner el instrumento en cero.

- El instrumento debe estar en un lugar donde haya aire limpio para realizar el ajuste a cero.
- **CAL ZERO** destella.

NOTA: Para saltar el procedimiento de ajuste del instrumento a cero y pasar directamente al procedimiento de calibración del gas patrón, pulse el botón RESET.

Si no se pulsa un botón en 30 segundos, el instrumento retorna al modo de Medición.

- Una vez que se han fijado los ceros, **CAL SPAN?** destella (FIGURA 5-3).



Figura 5-3a: Indicador de CALIBRACIÓN



Figura 5-3b: Indicador de CALIBRACIÓN

5. Conecte al instrumento el gas de calibración correspondiente. Hágalo conectando una punta de la tubería a la entrada de la bomba en el instrumento y la otra al regulador del cilindro (suministrado en el juego de calibración).
6. Abra la válvula del regulador, si hay uno instalado.
7. Pulse el botón ON/OFF/ACCEPT para calibrar el instrumento (con el gas patrón).
 - **CAL SPAN** (calibrar) destella por 90 segundos aproximadamente.
 - Si la secuencia de autocalibración pasa, el instrumento pita tres veces y regresa al modo de Medición.

NOTE: Para saltar la calibración y regresar al modo de Medición, pulse el botón RESET/▼. Si no se presiona ningún botón en 30 segundos, el instrumento regresará a la página de Medición.

8. Quite la tubería del instrumento.
9. Cierre la válvula del regulador, si hay uno instalado.
10. Repita los pasos 5 al 8 para el PID.

NOTA: El proceso de autocalibración ajusta el valor del gas patrón para cualquier sensor que pasa la prueba. Los sensores que fallan la autocalibración se dejan sin cambiar. Como es posible que haya algún gas residual, el instrumento puede disparar brevemente una alarma de exposición después que se haya terminado la secuencia de calibración.

Falla de la autocalibración

Si el Detector Multigas Sirius no puede calibrar uno o más sensores, el instrumento entra a la página de Falla de autocalibración y permanece en alarma hasta que se presione el botón RESET. Los sensores que no pudieron ser calibrados se indican a través de líneas discontinuas en la pantalla donde se muestra la concentración.

- Revise en el cilindro de calibración lo siguiente:
 - Su precisión.
 - Los valores predeterminados de calibración.
- Reemplace el sensor si está defectuoso.
- Si el sensor es de VOC, limpie la bombilla del PID y/o reemplace la cámara de iones.

Capítulo 6: Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

Garantía de instrumento portátil de MSA

1. Garantía

ELEMENTO	TIEMPO DE GARANTÍA
Chasis y electrónica	Dos años
Todos los sensores, salvo que se especifique lo contrario	Dos años
PID, incluida la cámara de iones	Un año

Esta garantía no cubre los fusibles. Ciertos accesorios que no se enumeran específicamente aquí pueden tener diferentes períodos de garantía. Esta garantía es válida sólo si el producto se mantiene y usa de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor. El Vendedor deberá quedar libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del Vendedor tiene la autoridad de comprometer al Vendedor con ninguna afirmación, representación o garantía respecto a este producto. El Vendedor no da garantías a componentes ni accesorios que no hayan sido fabricados propiamente por él, pero transferirá al Comprador todas las garantías que los fabricantes de tales componentes dan. **ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

- Recurso legal exclusivo:** Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante del Vendedor, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción del Vendedor, si resulta estar defectuoso después de la verificación hecha por el Vendedor. Al Comprador se le proporcionarán equipos de repuesto y/o piezas sin costo alguno, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica del Vendedor. La negativa por parte del Vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier producto con el que no se está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.

3. **Exclusión de daños emergentes:** El Comprador entiende específicamente y está de acuerdo que bajo ningún concepto el Vendedor será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de los enseres. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra el Vendedor.

Limpieza y revisiones periódicas

Como con todo equipo electrónico, el Detector Multigas Sirius sólo funcionará si se mantiene adecuadamente.

ADVERTENCIA

La reparación o alteración del Detector Multigas Sirius más allá de los procedimientos descritos en este manual o por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La substitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Desmontaje y limpieza de la bombilla del PID

ADVERTENCIA

No intente limpiar la bombilla del detector de fotoionización (PID) en un entorno peligroso. El Detector Multigas Sirius debe apagarse antes de limpiar o reemplazar la bombilla o la cámara de iones.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

El uso de una bombilla contaminada con polvo, suciedad o residuos de aceite puede afectar el rendimiento del instrumento. Si no se limpia la bombilla del PID podrían obtenerse lecturas inexactas, las que afectarían las funciones de monitoreo.

Para obtener el mejor rendimiento, limpie la bombilla del PID cuando:

- el monitor no responda aceptablemente a la revisión de la calibración.

- ocurra un Error de Calibración del gas patrón por fallo del PID (para indicar poca salida).
- ocurra el error Bombilla de PID/Calibración ahora.
- el PID muestra una mayor sensibilidad a la humedad.
- la lectura del PID mostrada es errónea.

Si el monitor está funcionando en un lugar de alta temperatura, alta humedad o en un medio sucio, es posible que necesite limpiar la lámpara con más frecuencia para mantener el rendimiento óptimo.

NOTAS:

- Realice este procedimiento usando solamente metanol.
- Después de limpiar, si el instrumento no se calibra, reemplace la bombilla.
- Toda la limpieza debe hacerse en un medio limpio, donde no hayan peligros.

Pasos de limpieza:

1. Apague el instrumento.
2. En un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
3. Use una moneda para quitar el tornillo de la tapa de acceso a la bombilla; y coloque la tapa sobre una superficie limpia.

NOTA: Si la tapa de acceso a la bombilla es resistente a la violación, debe utilizarse la herramienta especial suministrada con la tapa.

4. Sujete con cuidado el extremo en forma de cono del portabombillas de caucho, que está acoplado a la punta de la bombilla, y tire firme y derecho del portabombillas hasta que la bombilla se libere del ensamble.

PRECAUCIÓN

No toque la lente de la bombilla con las manos. Los residuos de grasa de los dedos pueden dañar la superficie de la ventanilla.

NOTA: Inspeccione la ventanilla de la bombilla en busca de rayones. El rendimiento de la bombilla no lo afectan los rayones pequeños. Pero si hay rayones profundos o astillas, reemplace la bombilla.

PRECAUCIÓN

Tenga cuidado para que no entren suciedad y partículas en el orificio de la bombilla en el instrumento.

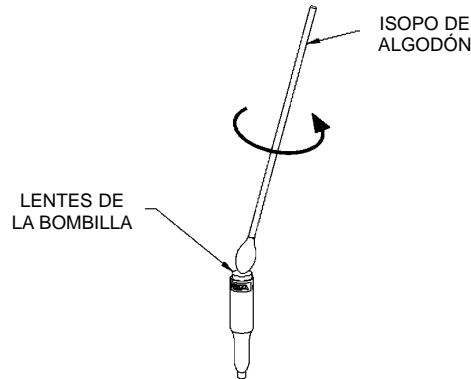


Figura 6-1: Limpieza de la bombilla del PID

5. Quite el portabombillas de caucho de la punta de la bombilla y colóquelo sobre una superficie limpia.
6. Abra el Juego de limpieza de la bombilla (N/P 10049691), compuesto de implementos de limpieza y metanol de calidad de laboratorio.
7. Humedezca con metanol un hisopo de algodón limpio.
8. Con el pulgar e índice sujete el cuerpo de la bombilla por el medio y en forma segura.
9. Presionando ligeramente, frote el hisopo en un movimiento circular por la superficie de la ventanilla por 60 segundos.
10. Bote el hisopo.
11. Con otro hisopo limpio, repita los pasos 7 al 10.
12. Con un hisopo limpio y seco, y presionando ligeramente, limpie la ventanilla por 30 segundos.
13. Bote el hisopo.
14. Deje que la bombilla se seque por un tiempo mínimo de 30 segundos antes de proceder.

⚠ ADVERTENCIA

El metanol puede producir una respuesta retardada y de alta concentración en el canal de CO. Cuando limpie la bombilla, es importante asegurar que todo el compuesto de limpieza de metanol se haya evaporado de la bombilla antes de volverla a instalar en el instrumento.

15. Una vez que la bombilla esté limpia, inspeccione la ventanilla de ésta en busca de polvo o fibras.

NOTA: La ventanilla y todo el cuerpo de la bombilla deben estar limpios de polvo y pelusas antes de volverlas a ensamblar al instrumento.

16. Nunca toque la superficie de la lente con los dedos. Si la toca, repita los pasos del 6 al 13.
17. Inserte cuidadosamente la bombilla limpia, con la ventanilla primero, en el manguito para bombilla del instrumento.

PRECAUCIÓN

No presione excesivamente cuando coloque la bombilla en su posición. Presionar demasiado podría dañar el detector y/o la bombilla.

18. Empuje la punta abierta del portabombillas de caucho en la punta de la bombilla. Empuje cuidadosamente hasta que esté completamente en su posición.
19. Antes de volver a colocar la tapa de acceso a la bombilla, asegure que el anillo tórico que va alrededor del manguito de la bombilla esté colocado en su posición. Coloque nuevamente la tapa de acceso de la bombilla y apriétela con una moneda hasta el final (hasta que no dé más vueltas).
 - Si está usando la tapa de acceso a la bombilla resistente a la violación, debe utilizarse la herramienta especial suministrada con la tapa.

ADVERTENCIA

Si no aprieta completamente la tapa de acceso a la bombilla pueden producirse fugas en el sistema de flujo y, en consecuencia, lecturas no precisas.

20. Encienda el instrumento y revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
 - La alarma de la bomba debe sonar inmediatamente. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba.**
21. En un entorno de aire limpio, realice una configuración en aire limpio.
22. Deje que el instrumento funcione por lo menos 15 minutos para que la bombilla se estabilice.
23. Recalibre el instrumento de acuerdo con el Capítulo 5: **Calibración.**

NOTA: Si sigue ocurriendo un Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o no puede hacer una calibración aceptable, reemplace la bombilla del PID por una nueva.

Reemplazo de la cámara de iones

Reemplace la cámara de iones:

- cuando hayan cambios en la humedad relativa (de mucha a poca humedad y de poca a mucha humedad) que hagan que las lecturas de los compuestos orgánicos volátiles (VOC) sean erráticas, sin compuesto presente.
- si sigue ocurriendo un Error de Calibración del gas patrón por fallo de un detector de fotoionización (PID) después del reemplazo de la bombilla.

Uso del Juego de repuesto de la cámara de iones (N/P 10050783).

⚠ PRECAUCIÓN

Desmote y vuelva a instalar la cámara de iones en un medio limpio, donde no hayan peligros.

1. Apague el instrumento y en un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
2. Quite el tornillo captivo del alojamiento transparente del filtro, en la parte de atrás del instrumento, y quite dicho alojamiento.

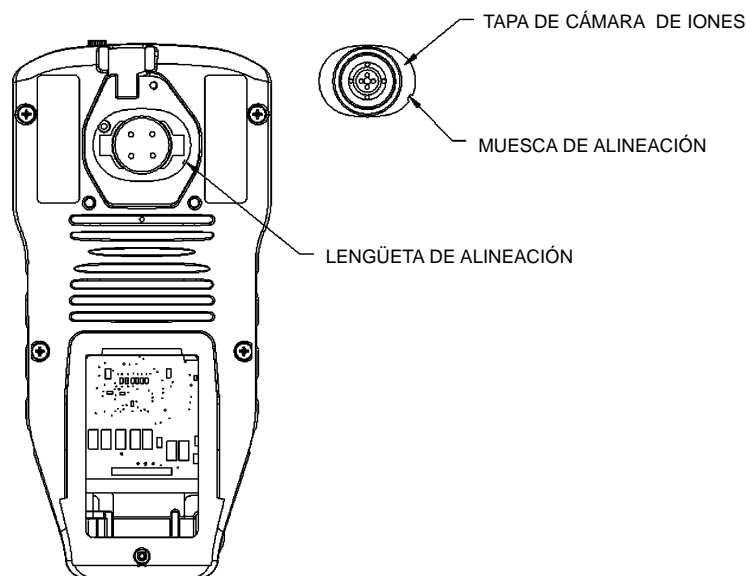


Figura 6-2a: Desmontaje de la cámara de iones

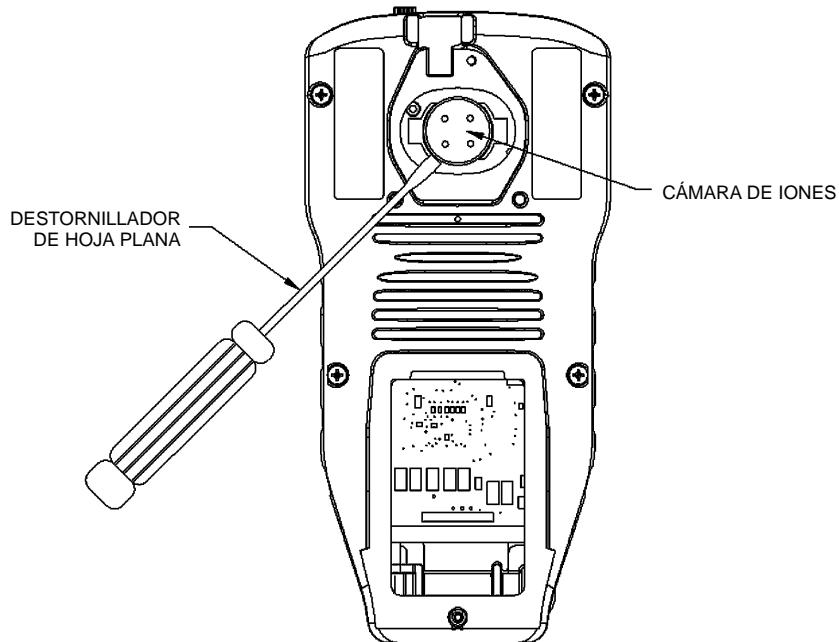


Figura 6-2b: Desmontaje de la cámara de iones

3. Desmonte cuidadosamente el ensamble de la tapa de la cámara de iones (FIGURA 6-2a) del instrumento y colóquelo sobre una superficie limpia y sin pelusas.
4. Con un destornillador pequeño de hoja plana, quite cuidadosamente la cámara de iones del portaceldas y deséchela (FIGURA 6-2b).
5. Usando el recipiente de 2.8 onzas de aire embotellado que viene en el juego de repuesto, sople todo el polvo y suciedad del área del portaceldas (FIGURA 6-3a).

NOTA: Sujete el limpiador en posición vertical, sin agitarlo. Sujete el instrumento en posición vertical, y con dos o tres movimientos bruscos, sople toda suciedad del área del portaceldas.

6. Saque la cámara de iones nueva de su paquete.
7. Use el "aire embotellado" para asegurar la limpieza de la cámara de iones.
 - a. Use un tubo de extensión para soplar por los orificios de admisión.
 - b. Sople cualquier suciedad de la parte de abajo.

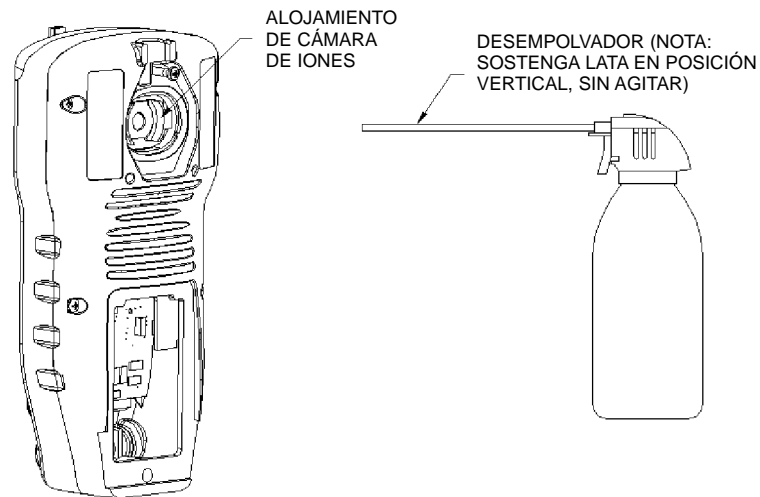


Figura 6-3a: Limpieza del alojamiento de la cámara de iones

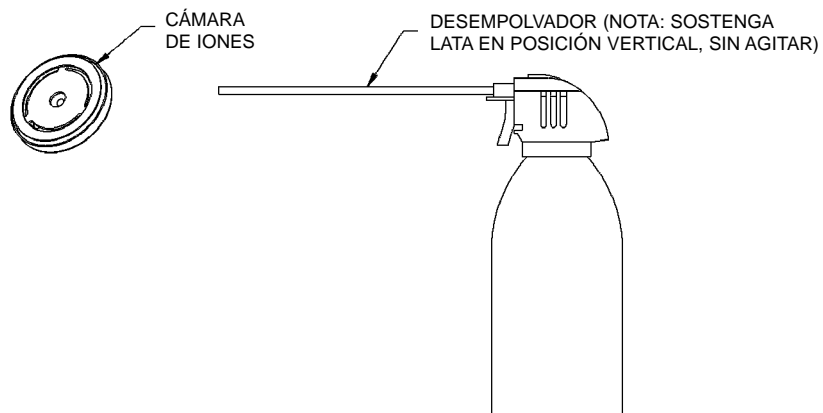


Figura 6-3b: Limpieza de la cámara de iones

8. Coloque la cámara de iones en el portaceldas, con los cuatro orificios redondos y pequeños mirando hacia arriba como se muestra en la FIGURA 6-4.
9. Coloque nuevamente la tapa de la cámara de iones, alineando la muesca para asegurar la correcta orientación.
10. Revise que los anillos tóricos estén asentados en las posiciones correctas (consulte **Reemplazo de filtros**).

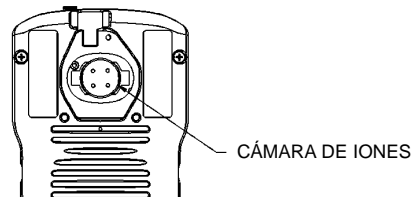


Figura 6-4: Instalación de la cámara de iones

11. Coloque nuevamente el alojamiento del filtro y apriételo con el tornillo.
12. Coloque la cámara de iones usada en el paquete resellable y bótela.
13. Encienda el instrumento y revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
 - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba.**

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Reemplazo de los filtros

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando cambie los filtros de polvo y agua externos, evite que el polvo o suciedad que están alrededor del alojamiento del filtro entren al sensor detector de fotoionización (PID). El polvo o suciedad que entran el sensor PID pueden impedir o degradar el rendimiento de dicho sensor, especialmente en entornos húmedos. Además, el polvo y la suciedad que entren en la unidad de la bomba podrían impedir el funcionamiento de la misma.

FILTRO DE POLVO Y AGUA:

1. Apague el instrumento y en un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
2. Quite el tornillo captivo del alojamiento transparente del filtro, en la parte de atrás del instrumento, para tener acceso a los filtros.
3. Extraiga cuidadosamente el anillo tórico, el filtro de agua y el filtro de polvo fibroso del empotramiento en el alojamiento del filtro.

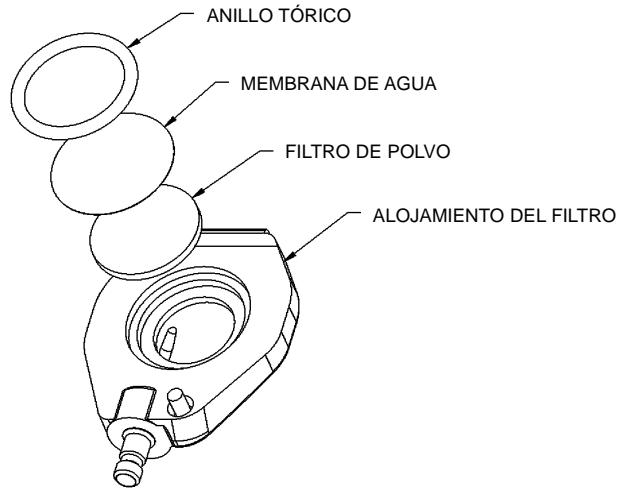


Figura 6-5: Instalación del filtro

4. Instale cuidadosamente el filtro de polvo nuevo en el empotramiento del alojamiento del filtro.
5. Instale el filtro de agua nuevo en el empotramiento del alojamiento del filtro.
6. Coloque de nuevo el anillo tórico, asegurando que presiona cuidadosamente hacia abajo sobre la parte de arriba del filtro de agua.

NOTA: Cuando reemplace el filtro de agua, maneje el filtro nuevo con cuidado y sólo por sus bordes, porque puede romperse fácilmente. Instale los filtros en el orden correcto.

- Si el anillo tórico en forma ovalada de la caja sale inadvertidamente cuando esté reemplazando los filtros, vuelva a colocarlo en la ranura ovalada en la caja posterior antes de volver a colocar el alojamiento del filtro (FIGURA 6-6).



Figura 6-6: Anillo tórico ovalado de caja

7. Instale nuevamente el alojamiento del filtro y apriételo con el tornillo.
8. Revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
 - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba.**

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

FILTRO DE LA SONDA

- La sonda de muestreo de MSA contiene un filtro para:
 - bloquear el polvo y la suciedad.
 - bloquear el paso del agua.
- Si la punta de la sonda se sumerge accidentalmente en agua, el filtro evita que el agua llegue a la parte interna de la bomba. El filtro no está diseñado para detener otros líquidos, como gasolina o alcoholes.

Para cambiar el filtro de la sonda (FIGURA 6-7):

1. Agarre el mango de la sonda por la base y protector.
2. Empuje la sección de la tapa hacia las otras dos partes y gírela en el sentido de las manecillas del reloj.
 - El resorte separará las secciones.

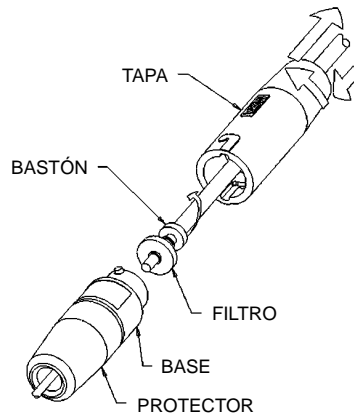


Figura 6-7: Cambio del filtro de la sonda

3. Agarre y gire el bastón hacia la derecha mientras que tira para zafar.

Almacenamiento

Cuando no esté usando el Detector Multigas Sirius, guárdelo en un lugar seguro y seco, a una temperatura entre 0° y 40 °C (32° y 104 °F).

ADVERTENCIA

Después del instrumento haber estado almacenado, vuelva a revisar su calibración antes de usarlo. Durante el almacenamiento, los sensores pueden sufrir un desplazamiento en el valor de su calibración y dejar de funcionar. Es posible, además, que no avisen ante peligros para la salud y vida de los usuarios.

Envío

Empaque el Detector Multigas Sirius en su contenedor de envío original con almohadillas adecuadas. Si el contenedor original no está al alcance, se puede sustituir por uno equivalente. Selle el instrumento en una bolsa plástica para protegerlo contra la humedad. Use suficiente almohadilla para protegerlo contra los rigores del manejo. Los daños que se produzcan por un empaque incorrecto o los daños durante el envío no están cubiertos bajo la garantía del instrumento.

Detección y reparación de averías

El Detector Multigas Sirius funcionará fiablemente por años si se cuida y mantiene adecuadamente. Si el instrumento deja de funcionar, siga las Pautas para la detección y reparación de averías que se dan en la TABLA 6-1. Estas pautas indican las causas más probables por las que se puede producir un problema. Puede enviar los instrumentos que no funcionan a MSA para ser reparados.

- **MSA Instrument Division
Repair and Service Department
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066-5207**

ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ó 1-800-MSA-7777**

El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante el arranque o el funcionamiento. Vea la TABLA 6-1 para obtener una breve descripción del error y la medida correctiva a tomar. Cuando se localiza un componente que no funciona, utilizando las pautas dadas, este componente podría reemplazarse usando uno de los siguientes **Procedimientos de reparación**.

Tabla 6-1: Pautas para la detección y reparación de averías

PROBLEMA	MEDIDA CORRECTIVA
La unidad no se enciende	Recargue (si es recargable) o reemplace la batería. Consulte el Capítulo 4
El paquete de baterías no conserva la carga	Reemplace la batería. Consulte el Capítulo 4
El sensor de combustible no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
El sensor de oxígeno no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
El sensor de gases tóxicos no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
Error de la cámara de iones	Revise que la cámara de iones no esté instalada al revés. Reemplace/seque la cámara de iones o límpiela con el desempolvador (N/P 10051715). Consulte el Capítulo 6
Error de PID	Revise que la cámara de iones esté instalada. Limpie o reemplace la bombilla si está dentro del rango de temperatura normal. Si la temperatura está muy fría, deje que el instrumento se estabilice dentro del rango de temperatura normal antes de encenderlo.
Error de Calibración del gas patrón (en PID)	Limpie o reemplace la bombilla. Consulte el Capítulo 6
Error de comunicaciones del PID	Envíe el instrumento a un centro de servicio autorizado para su reparación.
Calibración de bombilla de PID ahora	Limpie o reemplace la bombilla y recalibre el instrumento. Consulte el Capítulo 6
Sensibilidad del PID a la humedad	Limpie o reemplace la bombilla o reemplace la cámara de iones. Consulte el Capítulo 6
Lectura errónea del PID	Limpie/reemplace la bombilla o la cámara de iones. Consulte el Capítulo 6
Señal falsa del sensor de CO a alta temperatura	Sobreexposición al isobutileno u otros gases interferentes. Deje que el sensor se despeje por 24 horas o reemplace el sensor de CO. Consulte el Capítulo 7
Alarma de bomba	Revise en busca de fugas/bloqueos, reemplace los filtros de polvo y agua. Consulte los Capítulos 3 y 6.
Sensor faltante	Revise la instalación del sensor o reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6

Por todos los casos anteriores y por cualquier otro problema, el Detector Multigas Sirius puede enviarse a MSA para repararse.

Reemplazo del sensor

1. Verifique que el instrumento esté APAGADO.
 2. Quite el paquete de baterías.
 3. Quite los cuatro tornillos de montaje de la parte trasera de la caja.
 4. Quítele la parte trasera de la caja.
 5. Saque cuidadosamente el sensor que va a ser reemplazado y bótelos.
 - Use un destornillador de hoja plana para presionar los sensores de CO y/o H₂S y sacarlos de los portasensores.
 6. Para el sensor de combustible y/o O₂, alinee cuidadosamente los bornes de contacto del sensor nuevo con los zócalos en la tarjeta de circuito impreso (tarjeta de abajo). Presione el sensor cuidadosamente en su posición.
 - Si no hay instalado un sensor de combustible o O₂, asegúrese de que el orificio correspondiente en la junta del sensor esté sellada con una etiqueta de cubrimiento de sensor (disco adhesivo) (P/N 710487).
- NOTA:** Si se instala un sensor de O₂ a largo plazo, quite y bote la tarjeta de circuito impreso conectada a sus bornes antes de la instalación.
7. Para los sensores de CO y/o H₂S, presiónelos cuidadosamente en su zócalo correspondiente.
 - El sensor de CO tiene un disco de filtro acoplado. Tenga cuidado para que no dañe el disco de filtro durante el manejo y la instalación. Asegure que el disco de filtro esté mirando hacia arriba cuando lo instale.

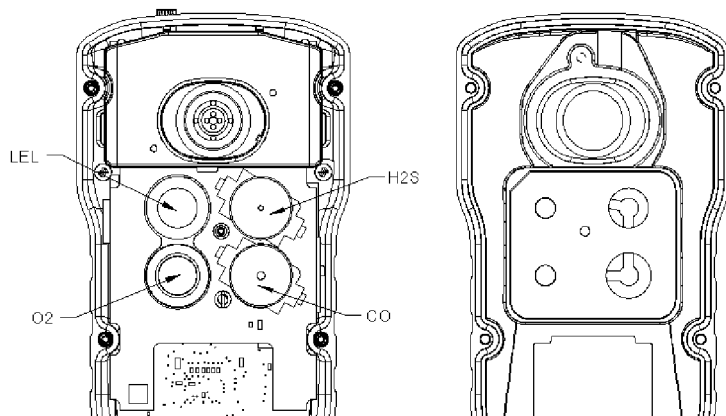


Figura 6-8: Ubicaciones del sensor

- El sensor de H₂S tiene en su parte de arriba una marca que dice "H₂S", que al igual que el orificio de admisión del gas, debe mirar hacia arriba cuando se instalen.
- Si no se va a instalar un sensor de CO y/o de H₂S, asegure que en su lugar se instale correctamente una celda "tapón de sensor inactivo" (P/N 10046292).

NOTA: Las posiciones del sensor de CO y H₂S no pueden intercambiarse. Verifique que estos sensores estén en su portasensor correspondiente, según se indica en la tarjeta de circuito impresa (tarjeta de arriba).

8. Vuelva a poner la parte de atrás de la caja.
9. Apriete los cuatro tornillos captivos de la caja.
10. Vuelva a instalar el paquete de baterías.
11. Encienda el instrumento y deje que el sensor, o los sensores, se equilibren con la temperatura ambiente por aproximadamente cinco minutos.
12. Revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo limpio.
 - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba.**

ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Reemplazo de las tarjetas electrónicas, ensamble de pantalla, ensamble de audible y la bomba

Estas partes deben reemplazarse en un centro de servicio autorizado por la fábrica.

Capítulo 7: Especificaciones de rendimiento

**Tabla 7-1:
Certificaciones (consulte la etiqueta del instrumento
para determinar la aprobación aplicable)**

PELIGROSOS LUGARES	EE. UU. (NO MINAS)	UL913 para Clase I, Div. 1, Grupos A, B y C y D, T4, Tamb= -20 °C a +50 °C
	*CANADÁ	CSA C22.2, No. 157 para Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = - 20 °C a +50 °C
	EUROPA	EEx ia dIIC, T4 (157°C), T amb= - 20 °C a +50 °C
RENDIMIENTO	CANADÁ	CSA C22.2, No. 152 para metano
	EUROPA	IEC60529
	EUROPA	*EN61179-1, EN61179-4 (para metano y pentano)
	EUROPA	EN50271 (Software y tecnología digital)
	EUROPA	(Oxígeno)
APLICABLES EUROPEAS DIRECTIVAS	ATEX 94/9/EC	II 2G EEx ia y d IIC, *T3/T4, Tamb=-20 °C a +50 °C
	EMC 89/336/EEC	EN50270 (EN50081-1, EN50082-2)
* Ión de litio y Duracell: T4; Varta y Energizer: T3		

**Tabla 7-2:
Especificaciones del instrumento**

TEMPERATURA RANGO	NORMAL	0 a 40 °C
	EXTENDIDO	-20 a 0 °C, 40 a 50 °C
CLASIFICACIÓN DE PROTECCIÓN DE INGRESO (IP)		IP54
MÉTODO DE MEDICIÓN	GAS COMBUSTIBLE	Sensor catalítico
	OXÍGENO	Sensores electromecánicos
	GASES TÓXICOS	Sensores electromecánicos
	VOC	Detector de fotoionización

VALORES PREDE- TERMINADOS DE ALARMAS DE FÁBRICA	ALARMA BAJA	ALARMA ALTA	STEL	TWA
CO	35 PPM	100 PPM	400	35
H ₂ S	10 PPM	15 PPM	15	10
LEL	10 %	20%	–	–
O ₂	19.5 %	23.0%	–	–
VOC	50	100	25	10

***NOTA:** Un rango de temperatura extendido indica que las lecturas del gas pueden variar ligeramente si se calibra a temperatura ambiente. Para obtener un rendimiento óptimo, calibre el instrumento a la temperatura de uso.

**Tabla 7-3.
GAS COMBUSTIBLE: Especificaciones de rendimiento típico**

REPETIBILIDAD**

RANGO DE TEMP.	RANGO DE CONCENTR. DE GAS	REPETIBILIDAD
-20 °C hasta 0 °C	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±5 % LEL ²
(extendido)	0.00 % hasta 2.50 % de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.25 % CH ₄ ²
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±8 % LEL ²
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00% de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.40% CH ₄ ²
0 °C a 40 °C (normal)	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±3% LEL ¹
	0.00 % hasta 2.50 % de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.15% CH ₄ ¹
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±5% LEL ¹
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00 % de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.25% CH ₄ ¹
Por encima de 40 °C y hasta 50 °C extendido, incluyendo este último número	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±5% LEL ²
	0.00 % hasta 2.50 % de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.25% CH ₄ ²
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±8% LEL ²
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00% de CH ₄ , incluyendo este último número	±0.40% CH ₄ ²

Notas al pie de página:

1. La Asociación Canadiense de Normas (CSA) ha verificado la repetibilidad del metano en el rango normal de temperatura según la Norma C22.2 No. 152 de la CSA.
2. La CSA ha verificado la repetibilidad del metano en los rangos extendidos de temperatura según las especificaciones del fabricante. CSA no ha verificado la repetibilidad del metano en los rangos extendidos de temperatura según la Norma C22.2 No. 152 de CSA porque estos rangos están fuera del alcance de dicha norma.

Tabla 7-4.
GAS COMBUSTIBLE: Factores de referencia cruzada para la
calibración de propósito general del Sirius usando el cilindro de
calibración (N/P 10045035), fijado a 58 % de LEL del simulante pentano

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
Acetona 1.1	
Acetileno	0.7
Acrilonitrilo ¹	0.8
Benceno	1.1
Butano	1.0
1.3 Butadieno	0.9
n-Butanol	1.8
Disulfuro de carbono ¹	2.2
Ciclohexano	1.1
2,2 Dimetilbutano	1.2
2,3 Dimetilpentano	1.2
Etano	0.7
Etil acetato	1.2
Alcohol etílico	0.8
Etileno	0.7
Formaldehído ²	0.5
Gasolina	1.3
Heptano	1.4
Hidrógeno	0.6
n-Hexano	1.3
Isobutano	0.9
Acetato isobutílico	1.5
Alcohol isopropílico	1.1
Metano	0.6
Metanol	0.6
Metil isobutilo cetona	1.1
Metilciclohexano	1.1
Metil etil cetona	1.1
Metilo terciario butil éter	1.0
Alcohol mineral	1.1
iso-Octano	1.1
n-Pentano	1.0
Propano	0.8
Propileno	0.8
Estireno ²	1.9
Tetrahidrofurano	0.9

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
Tolueno	1.2
Acetato de vinilo	0.9
Nafta VM&P	1.6
O-Xileno	1.2

NOTAS REFERENTES A LA RESPUESTA DEL SENSOR:

1. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al contaminar o inhibir la acción catalítica.
2. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al polimerizarse sobre la superficie catalítica.
3. Para un instrumento calibrado para pentano, multiplique el valor mostrado de % de LEL por el factor de conversión de arriba para obtener el valor real del % de LEL.
4. Estos factores de conversión deben usarse solamente si se conoce el gas combustible.
5. Estos factores de conversión son típicos para el Detector Multigas Sirius. Las unidades individuales pueden variar $\pm 25\%$ de esos valores.

Tabla 7-5:
OXÍGENO: Especificaciones de rendimiento típico

RANGO	0 a 25 % de O ₂	
RESOLUCIÓN	0,1 % de O ₂	
REPETIBILIDAD**	0,7 % de O ₂ , para 2 a 25 % de O ₂	
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final.	30 segundos con la línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal*)
		3 segundos con la línea de muestreo y sonda (rango de temperatura extendido*)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.	
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.	

El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno

Un número de factores ambientales pueden afectar las lecturas del sensor de oxígeno, incluidos los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno que en realidad está presente en la atmósfera.

Cambios de presión

Si la presión cambia rápidamente (por ejemplo, pasando a través de una estanca o burbuja de aire), la lectura del sensor de oxígeno puede desplazarse y posiblemente causar que el detector dispare una alarma.

Mientras que el porcentaje de oxígeno puede permanecer a 20,8 %, o cerca de ese valor, la cantidad total de oxígeno presente en la atmósfera disponible para respirar puede convertirse en un peligro si la presión general es reducida a un grado significativo.

Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un grado significativo (por ejemplo, yendo de un medio seco con aire acondicionado a un aire afuera lleno de humedad), los niveles de oxígeno pueden cambiar hasta 0.5 %. Esto se debe a que el vapor de agua en el aire desplaza al oxígeno. Por esta razón, las lecturas de oxígeno se reducen con el incremento de la humedad. El sensor de oxígeno tiene un filtro especial para reducir los efectos que los cambios de humedad tienen sobre las lecturas de oxígeno. Este efecto no se notará inmediatamente pero lentamente afecta las lecturas de oxígeno en un intervalo de varias horas.

Cambios de temperatura

Al sensor de oxígeno se le ha integrado una compensación por los cambios de temperatura. Sin embargo, si la temperatura se desplaza dramáticamente, la lectura del sensor de oxígeno podría también desplazarse. Calibre a cero el instrumento dentro de 30 °C de la temperatura de uso para que sufra el menor efecto.

**Tabla 7-6:
MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para los modelos correspondientes)
- Especificaciones de rendimiento típico**

RANGO	500 ppm de CO
RESOLUCIÓN	1 ppm de CO, para 5 a 500 ppm de CO
REPETIBILIDAD**	±5 ppm de CO ó 10 % de lectura, lo que sea mayor 0 a 150 ppm de CO, ±15 % >150 ppm de CO (rango de temperatura normal*)
	±10 ppm de CO ó 20 % de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 50 segundos con línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal*)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.

Tabla 7-7.
MONÓXIDO DE CARBONO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Monóxido de carbono (CO)	100±9
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	4±4
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	0±1
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	2±6
Óxido nítrico (NO)	70±10
Cloro (Cl ₂)	1±8
Amoníaco (NH ₃)	2±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	3±2
Etileno (C ₂ H ₄)	76±9
Cianuro de hidrógeno (HCN)	0±1
Metano (CH ₄)	0±0
Etanol (EtOH)	0
Hidrógeno (H ₂)	70+26

El canal de monóxido de carbono en el instrumento Sirius está equipado con filtros internos y externos. El objetivo de esos filtros es proteger al sensor de CO contra los gases ácidos (H₂S, SO₂, etc.) y los hidrocarburos que el instrumento debe medir, incluyendo el gas de calibración isobutileno. En el uso normal, una señal interferente para la calibración o revisión del funcionamiento del instrumento no debe observarse en el canal de CO. Sin embargo, la exposición a grandes cantidades de ciertos hidrocarburos (ya sea por tiempos de exposición largos o altas concentraciones) puede inundar el filtro y aparecer como señales en el canal de CO. En el funcionamiento normal, después que la exposición a un hidrocarburo ha terminado, el filtro está diseñado para expulsar los gases de los hidrocarburos absorbidos a un ritmo que no causará una señal en el canal de CO: Sin embargo, si la unidad está expuesta a una alta temperatura (≥ 40 °C), el ritmo de desabsorción incrementa y las señales falsas podrían observarse en el canal de CO debido a los gases de los hidrocarburos previamente absorbidos. Si esto ocurre, quizás sea necesario reemplazar el sensor de CO.

TABLA 7-8:
SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para los modelos correspondientes)
- Especificaciones de rendimiento típico

RANGE	200 ppm de H ₂ S
RESOLUCIÓN	1 ppm de H ₂ S, para 3 a 200 ppm de H ₂ S
REPETIBILIDAD**	±2 ppm de H ₂ S ó 10 % de lectura, lo que sea mayor 0 a 100 ppm de H ₂ S, ±15 % >100 ppm de H ₂ S (rango de temperatura normal*)
	±5 ppm de H ₂ S ó 20 % de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 50 segundos* con línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.

Tabla 7-9.
SULFURO DE HIDRÓGENO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	PPM EQUIVALENTE
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	100±10
Etileno (C ₂ H ₄)	0±0
Metano (CH ₄)	0±0
Hidrógeno (H ₂)	0±0
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	PPM EQUIVALENTE
Amoniaco (NH ₃)	0±0
Cloro (Cl ₂)	0±0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	-20±2
Óxido nítrico (NO)	1±1
Monóxido de carbono (CO)	4±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	0±0
Cianuro de hidrógeno (HCN)	1±1
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	10±3
Etanol (EtOH)	0±0
Tolueno	0±0

**Tabla 7-10:
PID (sólo para los modelos correspondientes)
- Especificaciones de rendimiento típico**

RANGO	0 a 2000 ppm
RESOLUCIÓN DE PANTALLA	0.1 ppm (100 ppb) de 0 a 2000 ppm; 1 ppm de 200 a 2000 ppm
REPETIBILIDAD**	± 2 ppm (± 2000 ppb) ó ± 10 %, lo que sea mayor (rango de temperatura normal*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 20 segundos (modo normal) 90 % de la lectura final en 30 segundos (rango automático de ppb para VOC)
	*Observe la TABLA 7-2.
	**Asume la calibración correcta y condiciones de ambiente constantes. Representa el rango de posible variación entre el valor mostrado y la concentración real en un instrumento bien calibrado.

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS ₁	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
1,2,3-trimetilbenceno	526-73-8	C ₉ H ₁₂	123MEBNZ	8.42	0.53	0.58		Benceno, 1,2,3-trimetil
1,24-trimetilbenceno	95-63-6	C ₉ H ₁₂	124MEBNZ	8.27	0.51	0.48		Benceno, 1,24-trimetil
1,2-dibromoetano	106-93-4	C ₂ H ₄ Br ₂	12BRETHN	10.35	N/C ²	12.20		Etano, 1,2-dibromo
1,2-diclorobenceno	95-50-1	C ₆ H ₄ Cl ₂	12CLBNZ	9.06	0.57	0.43		Benceno, 1,2-dicloro
1,3,5-trimetilbenceno	108-67-8	C ₉ H ₁₂	135MEBNZ	8.40	0.43	0.37		Benceno, 1,3,5-trimetil
1,4-butanodial	110-63-4	C ₄ H ₁₀ O ₂	BUTNDIOL	10.70	N/C			1,4-butanodial
1,4-dioxano	123-91-1	C ₄ H ₈ O ₂	DIOXANE	9.19	1.35	1.06		1,4-dioxano
1-butanol	71-36-3	C ₄ H ₁₀ O	BUTANOL	9.99	N/C	2.30		1-butanol
1-metoxi-2-propanol	107-98-2	C ₄ H ₁₀ O ₂	MEOXPROP	9.54	1.89	0.89		Propan-2-ol, 1-metoxi-
1-propanol	71-23-8	C ₃ H ₈ O	PROPANOL	10.22	N/C	4.74		1-Propanol
2-butanona	78-93-3	C ₄ H ₈ O	BUTANONE	9.52	0.76	0.70		2-Butanona
2-metoxietanol	109-86-4	C ₃ H ₈ O ₂	MEOXETOH	10.13	N/C	1.45		Etanol, 2-metoxi
2-pentanona	107-87-9	C ₅ H ₁₀ O	2PENTANO	9.38	0.80	0.68		2-Pentanona
2-picolina	109-06-8	C ₆ H ₇ N	2PICOLIN	9.40	0.59	0.41		Piridina, 2-metilo
2-propanol	67-63-0	C ₃ H ₈ O	IPROPNOL	10.17	N/C	2.72		Alcohol isopropílico
3-picolina	108-99-6	C ₆ H ₇ N	3PICOLIN	9.00	0.42	0.45		Piridina, 3-metilo
4-hidroxi-4-metil-2-pentanona	123-42-2	C ₆ H ₁₂ O ₂	PYRATON	9.50	0.42	0.36		4-Hidroxi-4-metilpentan-2-ona
acetaldehído	75-07-0	C ₂ H ₄ O	ETHANAL	10.23	N/C	4.57		Acetaldehído
acetona	67-64-1	C ₃ H ₆ O	ACETONE	9.70	0.96	1.12		Acetona
acetofenona	98-86-2	C ₈ H ₈ O	ETANONE	9.28				Acetofenona
acroleína	107-02-8	C ₃ H ₄ O	ACROLEIN	10.11	N/C	3.82		2-Propenal
ácido acrílico	79-10-7	C ₃ H ₄ O ₂	ACRLCACD	10.60	N/C	7.63		Ácido propenoico
alcohol alílico	107-18-6	C ₃ H ₆ O	PROPENOL	9.67		1.81		2-Propen-1-ol
acetato de amilo	628-63-7	C ₇ H ₁₄ O ₂	AMYLACET	?	5.32	1.65		Acido acético, éter de pentilo
arsina	7784-42-1	AsH ₃	ARSINE	10.18	N/C	2.71		Trihidrido arsénico
benceno	71-43-2	C ₆ H ₆	BENZENE	9.24	0.56	0.53		Benceno
bromometano	74-83-9	CH ₃ Br	BRMETHAN	10.54	N/C	1.40		Bromuro de metilo
butadieno	106-99-0	C ₄ H ₆	BUTADIEN	9.07	0.65	0.63		1,3-Butadieno
acetato de butilo	111-76-2	C ₆ H ₁₄ O ₂	BTOXETOH	8.68	1.46	0.80		2-n-butoxi-1-etanol

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS ₁	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
acetato de butilo	123-86-4	C ₈ H ₁₂ O ₂	BTYLACET	10.00	N/C	2.22		Ácido acético, éster de butil
tetracloruro de carbono	56-23-5	CCl ₄	CARBONT	11.47	N/C	N/C		Tetracloruro de carbono
clorobenceno	108-90-7	C ₆ H ₅ Cl	CLBNZE	9.07	0.34	0.36		Benceno, cloro-
cumeno	98-82-8	C ₉ H ₁₂	CUMENE	8.73	0.54	0.54		Benceno, (1-metiletil)-
ciclohexano	110-82-7	C ₆ H ₁₂	CYCHEXAN	9.88	2.88	1.17		Ciclohexano
ciclohexanona	108-94-1	C ₆ H ₁₀ O	CYCHEXON	9.16		0.27		Ciclohexanona
decano	124-18-5	C ₁₀ H ₂₂	DECANE	9.65	2.67	0.87		Decano
dicloroetano	107-06-2	C ₂ H ₄ Cl ₂	DICLETHAN	11.07	N/C	N/C		Etano, 1,2-dicloro-
Diesel #2	68476-34-6	mixture	DIESEL2		1.46	0.80		
Diesel #4, diesel marítimo	77650-28-3	mixture	DIESEL4		1.46	0.80		
Aceite diesel, combustible diesel	68334-30-5	mixture	DIESEL		1.46	0.80		
dietilamina	109-89-7	C ₄ H ₁₁ N	DIETAMNE	8.01	0.30	0.31		Etanamina, N-etil-
dimetoximetano	109-87-5	C ₃ H ₈ O ₂	DIMEOXME	10.00	N/C	1.63		Metano, dimetoxi-
dimetilacetamina	127-19-5	C ₄ H ₉ NO	DMA	8.81	0.63	0.47		Acetamida, N,N-dimetil-
dimetilformamida	68-12-2	C ₃ H ₇ NO	DMF	9.13	0.60	0.46		Formamida, N,N-dimetil-
epiclorohidrina	106-89-8	C ₃ H ₅ ClO	ECL2HYDN	10.64	N/C			Oxirano, (clorometil)-
etanol	64-17-5	C ₂ H ₆ O	ETHANOL	10.48	N/C	9.25		Etanol
acetato de etilo	141-78-6	C ₄ H ₈ O ₂	ETACET	10.01	N/C	2.85		Acetato de etilo
acetoacetato de etilo	141-97-9	C ₆ H ₁₀ O ₃	EAA	?	1.02	0.66		Ácido butanoico, 3-oxo, éster de etilo
etilbenceno	100-41-4	C ₈ H ₁₀	ETBNZE	8.77	0.46	0.43		Etilbenceno
etileno	74-85-1	C ₂ H ₄	ETHYLENE	10.51	N/C	6.30		Etileno
etilenglicol	107-21-1	C ₂ H ₆ O ₂	ETGLYCOL	10.50	N/C			1,2-Etanediol
óxido de etileno	75-21-8	C ₂ H ₄ O	ETOXIDE	10.56	N/C	34.3		Óxido de etileno
Aceite combustible #2	68476-30-2	mixture	FUELOIL2		1.46	0.80		
γ-butirolactona	96-48-0	C ₄ H ₆ O ₂	GBUTRLCN	10.26	N/C	3.78		γ-Butirolactona
gasolina (sin plomo)	8006-61-9	mixture	GASOLINE		2.27	2.21		
heptano	142-82-5	C ₇ H ₁₆	HEPTANE	9.93	N/C	2.01		Heptano
hexano	110-54-3	C ₆ H ₁₄	HEXANE	10.13	N/C	2.88		Hexano
hidracina	302-01-2	H ₄ N ₂	HYDRAZINE	8.10	7.78			Hidracina

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID (continuación)

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS ₁	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
acetato de isoamilo	123-92-2	C ₇ H ₁₄ O ₂	IAMYACET	9.90	N/C	1.65		1-Butanol, 3-metilo-, acetato
isobutanol	78-83-1	C ₄ H ₁₀ O	IBUTANOL	10.02	N/C	5.24		1-Propanol, 2-metilo-
isobutileno	115-11-7	C ₄ H ₈	ISOBUTYL	9.22	1.00	1.00	1.00	1-Propeno, 2-metilo-
isooctano	540-84-1	C ₈ H ₁₈	IOCTANE	9.89	2.75	0.91		Pentano, 2,3,4-trimetilo-
isoforona	78-59-1	C ₉ H ₁₄ O	IPHORNE	9.07	0.21	0.20		2-Ciclohexen-1-ona, 3,5,5-trimetilo-
isopropilamina	75-31-0	C ₃ H ₉ N	2PROPAME	8.60	0.61	0.51		2-Propanamina
éter isopropílico	108-20-3	C ₆ H ₁₄ O	IPROETHR	9.20	0.72	0.62		Éter diisopropílico
Jet A (A1)	8008-20-6	mixture	JETA(A1)		1.04	0.36		
JP 4, Jet B	8008-20-6	mixture	JP4		1.57	1.03		
JP 5	8008-20-6	mixture	JP5		1.04	0.36		
JP 8	8008-20-6	mixture	JP8		1.04	0.36		
Óxido de mesitilo	141-79-7	C ₆ H ₁₀ O	MSTYLOXD	9.10	0.48	0.40		3-Penten-2-ona, 4-metilo-
m-xileno	108-38-3	C ₈ H ₁₀	MXYLENE	8.55	0.80	0.80		Benceno, 1,3-dimetileno-
metanol	67-56-1	CH ₄ O	MEOH	10.84	N/C	N/C		Alcohol metílico
acetato de metilo	79-20-9	C ₃ H ₆ O ₂	MEACET	10.25	N/C	5.47		Ácido acético, éster metílico
acetoacetato de metilo	105-45-3	C ₅ H ₈ O ₃	MEACACET	9.82	1.23	0.87		Ácido butanoico, 3-oxo-, éster de metilo
acrilato de metilo	96-33-3	C ₄ H ₆ O ₂	MEACRYLT	10.70	N/C	3.09		2-Ácido propenoico, éster de metilo
benzoato de metilo	93-58-3	C ₈ H ₈ O ₂	MEBNZOTE	9.32				Ácido benzoico, éster de metilo
alcohol metilbencílico	589-18-4	C ₈ H ₁₀ O	MEBNZOL	?	1.49	0.81		Metanol bencílico, 4 metilo-
metil etil cetona	78-93-3	C ₄ H ₈ O	MEK	9.52	0.76	0.65		2-Butanona
metil isobutil cetona	108-10-1	C ₆ H ₁₂ O	MIBK	9.30	0.76	0.65		Metil isobutil cetona
metacrilato de metilo	80-62-6	C ₅ H ₈ O ₂	MEMEACRY	10.06	N/C	0.94		2-Ácido propenoico, 2-metil-, éster de metilo
metil-tert-butil éter	1634-04-4	C ₅ H ₁₂ O	MTBE	9.41	0.84	0.74		Propano, 2-metoxi-2-metilo-
cloruro de metileno	75-09-2	CH ₂ Cl ₂	METYLCL2	11.33	N/C	N/C		Cloruro de metileno
monometilamina	74-89-5	CH ₅ N	MEAMINE	8.90	0.85	0.76		Metilamina
n-metilpirrolidina	872-50-4	C ₅ H ₉ NO	MEPRYLDN	9.17	1.22	0.58		2-Pirrolidina, 1-metilo-
octano	111-65-9	C ₈ H ₁₈	OCTANE	9.80	11.7	1.61		Octano
o-xileno	95-47-6	C ₈ H ₁₀	OXYLENE	8.56	0.51	0.46		Benceno, 1,2-dimetilo-
p-xileno	106-42-3	C ₈ H ₁₀	PXYLENE	8.44	0.41	0.50		Benceno, 1,4-dimetilo-
fenol	108-95-2	C ₆ H ₆ O	PHENOL	8.49				Fenol

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID (continuación)

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS ¹	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP ₁ eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
alcohol feniletílico	60-12-8	C ₈ H ₁₀ O	BNZETOH	10.00	N/C			Etanol bencílico
fosfina	7803-51-2	PH ₃	PHOSPHIN	9.87	N/C	2.64		Fosfina
propileno	115-07-1	C ₃ H ₆	PROPENE	9.73	1.25	1.06		Propeno
óxido propileno	75-56-9	C ₃ H ₆ O	PROPLYOX	10.22	N/C	4.84		Óxido propileno
piridina	110-86-1	C ₅ H ₅ N	PYRIDINE	9.26	0.60	0.53		Piridina
quinoleína	91-22-5	C ₉ H ₇ N	QUNOLINE	8.63	14.2	0.47		Quinoleína
estireno	100-42-5	C ₈ H ₈	STYRENE	8.46	0.40	0.32		Estireno
alcohol tert-butílico	75-65-0	C ₄ H ₁₀ O	TBUOH	9.90	23.7	2.27		Etanol, 1,1-dimetilo-
amina de tert-butílico	75-64-9	C ₄ H ₁₁ N	TBUAMINE	8.50	0.42	0.41		2-Propanamina, 2-metilo-
tert-butilmercaptano	75-66-1	C ₄ H ₁₀ S	TBUMRCAP	9.03	0.45	0.36		2-Propanetiol, 2-metilo-
tetracloroetileno	127-18-4	C ₂ Cl ₄	(CL)4ET	9.33		0.49		Tetracloroetileno
tetrahidrofurán	109-99-9	C ₄ H ₈ O	THF	9.40	1.66	1.47		Furán, tetrahidro-
tiofeno	110-02-1	C ₄ H ₄ S	THIOLE	8.86	0.41	0.52		Tiofeno
tolueno	108-88-3	C ₇ H ₈	TOLUENE	8.83	0.62	0.56		Tolueno
trans-dicloroeteno	156-60-5	C ₂ H ₂ Cl ₂	CL2ETHN	9.64	0.42	0.37		Eteno, 1,2-dicloro (E)
tricloroetileno	79-01-6	C ₂ CHI ₃	(CL)3ETL	9.46	0.44	0.36		Tricloroetileno
trementina - alcohol puro de resina	8006-64-2	mixture	TURPS		0.12	0.17		
acetato de vinilo	108-05-4	C ₄ H ₆ O ₂	VNYLACET	9.20	1.36	0.94		Ácido acético, éster de etenilo
cloruro de vinilo	75-01-4	C ₂ H ₃ Cl	VNLYCLDE	9.99	N/C	1.47		Éteno, cloro-
clorohexano de vinilo	695-12-5	C ₈ H ₁₄	VYLCYHEX	9.51	0.73	1.38		Ciclohexano, etenilo-

¹ No. de CAS (Chemical Abstract Service): Un identificador único de compuestos químicos, reconocido internacionalmente. El No. de CAS está anotado en las Hojas de Datos de Materiales de Seguridad (MSDS).

² N/C: "N/C" significa "No corresponde". Esta lámpara no puede usarse para detectar este compuesto porque la energía de ionización del mismo es mayor que la energía de la lámpara.

ADVERTENCIA

Los factores de respuesta de VOC se aplican al rango de 0 a 500 ppm. Los valores de esta tabla se obtuvieron usando gases embotellados secos a 25 °C. Los factores de respuesta pueden cambiar a concentraciones más altas, diferentes condiciones de temperatura y humedad o con el grado de limpieza de la lámpara. Para aumentar la exactitud en condiciones ambientales o concentraciones diferentes, determine un factor de respuesta personalizado e introdúzcalo por la página Factores de respuesta. Consulte el Capítulo 3: **Selección de un factor de respuesta personalizado**. Estos factores de respuesta son específicos para la energía de la lámpara designada en la tabla. No son válidos para instrumentos que usan bombillas de PID con cualquier otra energía. El uso de estos factores de respuesta con una lámpara con otra energía podría comprometer de forma crítica la capacidad del instrumento para detectar compuestos orgánicos, lo que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

ADVERTENCIA

Uso del PID Sirius para detectar gases extremadamente tóxicos: El límite de resolución del sistema del PID Sirius en el modo normal (con una lámpara nueva y limpia) es aproximadamente de 0.1 ppm equivalente al isobutileno. Los usuarios deben conocer las pautas para el límite de exposición, como el TLV, para el gas de interés. No use el Detector PID Sirius si el límite de exposición para el gas de interés está por debajo de 0.1 ppm. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una sobreexposición que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para cualquier compuesto, la pauta para su límite de exposición puede recalcularse en términos de equivalente a ppm de isobutileno, dividiendo ese límite entre el factor de respuesta correspondiente.

Ejemplo: Para butadieno (CAS 106-99-0), el valor del límite umbral recomendado (como TWA) es de 1 ppm. Su factor de respuesta (para una lámpara de 10.6 eV) es de 0.69. El TLV para el butadieno, en términos de equivalente de ppm de isobutileno es:

$$\text{ppm} \div 0.69 = 1.4 \text{ ppm equivalente a isobutileno.}$$

▲ ADVERTENCIA

El Detector PID Sirius tiene una repetibilidad de ± 2 ppm (± 2000 ppb) ó 10%, lo que sea mayor (consulte la TABLA 7-10). El usuario tiene que tener en cuenta esa posible variación entre el valor mostrado y la concentración real cuando fije los valores predeterminados de las alarmas e interprete las lecturas. Si no se cumple con esta advertencia, se puede producir una sobreexposición que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Gases con factores de respuesta (FR) muy altos:
El PID Sirius es un producto muy versátil que se usa para monitorear muchos gases y vapores diferentes. Además de la lista preprogramada dada con el instrumento Sirius, los usuarios pueden determinar los factores de respuesta para muchos otros componentes (consulte la Sección 7). El valor máximo del factor de respuesta que el instrumento Sirius acepta es 39.99. Siguiendo el procedimiento de la sección 7, si experimentalmente se determina un factor de respuesta mayor que 39.99, el usuario debe usar la lámpara siguiente en relación con su energía (9.6, 10.6 ó 11.7 eV) para monitorear el compuesto. Si cuando se usa la lámpara de 11.7 eV se determina un factor de respuesta mayor que 39.99, el compuesto de interés tiene un potencial de ionización demasiado alto para ser detectado sin dudas usando el instrumento Sirius.

▲ ADVERTENCIA

Use la bombilla correcta cuando determine el factor de respuesta. Si no se aplican los factores de respuesta correspondientes puede resultar en lecturas inexactas que pueden llevar a lesiones graves o la muerte.

Comuníquese con el Servicio al Cliente de MSA llamando al 1-800-MSA-2222 si tiene alguna pregunta relacionada con la información anterior.

Estos factores de respuesta adicionales fueron determinados por Químicos de MSA usando el Detector Multigas Sirius. La lista consiste en los factores de respuesta para varios compuestos químicos industriales comunes que no están preprogramados en el instrumento. Utilizando una computadora personal (PC) compatible con IBM con el software Data Logging (Registro de Datos) y el módulo Data Docking (Acoplamiento de datos), el usuario puede añadir un factor de respuesta de esta lista a la tabla de gases internos del monitor. Consulte el Manual de Usuario del Software de Registro de Datos para obtener las instrucciones específicas.

MSA desarrolla continuamente nuevos factores de respuesta. Comuníquese con MSA si el compuesto en el que está interesado no está incluido en la lista.

Tabla 7-12: Datos de interferencia conocidos para los VOC indicados

PRODUCTOS QUÍMICOS	CONCENTRACIÓN	CANAL DE SENSOR			
		LEL	O ₂	H ₂ S	CO
óxido de etileno	2297 ppm				43 (5)
arsina	186 ppm			176 (5)	
fosfamina	303 ppm			172 (5)	
propileno	151.6 ppm				19 (5)
etileno	101 ppm				76 (5)
metanol	994 ppm				*

▲ ADVERTENCIA

*El metanol puede producir una respuesta retardada y de alta concentración en el canal de CO. Cuando limpie la bombilla, es importante asegurar que todo el compuesto de limpieza de metanol se haya evaporado de la bombilla antes de volverla a instalar en el instrumento.

Capítulo 8: Piezas de repuesto y accesorios

Tabla 8-1: Lista de piezas auxiliares

PIEZA	NO. DE PIEZA
Sonda, 1 pie	10042621
Sonda, 3 pies	10042622
Línea de muestreo, 10 pies	10040665
Línea de muestreo, 25 pies	10040664
Línea de muestreo, 10 pies, teflón, recta	10049058
Línea de muestreo, 25 pies, teflón	10049057
Filtro de repuesto, sonda (paquete de 10)	801582
Camisa de protección, nylon anaranjado	10050122
Funda de caucho de protección, negra	10050123
Funda de caucho de protección, roja (sólo para instrumentos aprobados en América del Norte)	10050124
Juego de calibración, Modelo RP, con regulador de 0.25 l/min	10050984
Gas de calibración: 58 % de LEL de simulante de pentano / 15 % de O ₂	478192
Gas de calibración: 58% de LEL de simulante de pentano / 15% de O ₂ ; 20 ppm H ₂ S	10048788
Gas de calibración: 58% de LEL de simulante de pentano / 15 % de O ₂ ; 60 ppm de CO y 20 ppm de H ₂ S	10045035
Gas de calibración, 100 ppm de isobutileno	494450
Aire de gas cero	801050
Juego de prueba de funcionamiento	10050857
Gas Squir: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O ₂ /60 ppm de CO	814497
Gas Squir: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O ₂	815308
Gas Squir: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O ₂ ; 300 ppm de CO/35 ppm de H ₂ S	814559
Gas Squir, isobutileno	815704
Regulador de Gas Miser™, Modelo RP	710288
Regulador, 0.25 l/min, modelo RP	478359
Regulador, combinación, 0.25 l/min, modelo RP	711175
Juego de calibración, demanda de múltiples flujos	10050985
Juego de calibración, combinación, 0.25 l/min	10050986
Ensamble de cargador de baterías (sin adaptador de potencia)	10050223
Cargador de baterías, adaptador de potencia, CA, América del Norte	10047342
Cargador de baterías, adaptador de potencia, vehículo	10049410
Cargador de baterías, adaptador de potencia, AC, internacional	10047343
Paquete de baterías, ión de litio, versión UL/CSA	10050347
Paquete de baterías, ión de litio, versión ATEX	10052296

Enchufe de protección, paquete de baterías de ión de litio	10051681
Desempolvador en aerosol	10051715
Cartucho de filtro de aire cero	10054078
Software Enlace FiveStar y Jeteye	710946
Software Enlace FiveStar	710988
Paquete de baterías, alcalinas (sin puerta)	10049098
Sensor de oxígeno, almacenamiento a largo tiempo	10049807
Herramienta para sacar tapa resistente a la violación	10051979
Paquete de batería, alcalina (sin puerta), versión ATEX	100654569
Cargador con fuente de alimentación, versión ATEX	10068655
Pedestal del cargador, versión ATEX	10066628
Fuente de alimentación global	10065716

Tabla 8-2: Lista de piezas de repuesto

PIEZA	NO. DE PIEZA
Juego de reemplazo de tornillo	10051537
Sensor de oxígeno	10049806
Sensor de sulfuro de hidrógeno	10049805
Sensor de gases combustibles	10049808
Sensor de monóxido de carbono	10049804
Junta de caja	10049894
Membrana de agua, paquete de cinco	10051250
Filtro de polvo, paquete de cinco	808935
Ensamble de filtro de entrada	10050843
Ensamble posterior de caja con junta de sensor	10051978
Anillo tórico de cubierta de filtro	10049892
Cámara de iones	10049768
Bombilla de PID de 9.8 eV	10052298
Bombilla de PID de 10.6 eV	10049692
Juego de limpieza de bombilla de PID	10049691
Tapa de acceso a lámpara	10050841
Tapa de acceso a lámpara, resistente a violación	10050750
Anillo tórico de tapa de acceso a lámpara	10050855
Ensamble de puerta de batería, alcalina, América del Norte	10049411
Ensamble de puerta de batería, versión ATEX	10051981
Portabombillas de caucho	10050842
Puerta y paquete de "Módulo" alcalino (versión UL/CSA)	10049412
Puerta y paquete de "Módulo" alcalino (versión ATEX)	10051980
Tapón de sensor inactivo	10046292
Etiqueta de tapa de sensor	710487
Audible, inserción protectora	10046042