

Manual de funcionamiento

ALTAIR[®] 4X

Detector multigas



MSA AUER GmbH
Thiemannstrasse 1
D-12059 Berlin

Germany

© MSA AUER GmbH. Todos los derechos reservados



The Safety Company

Declaración de conformidad CE

EL FABRICANTE: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 EE.UU.

El fabricante o su representante europeo autorizado:

MSA AUER GmbH
Thiemannstrasse 1
D-12059 Berlín

declaran que el producto

ALTAIR 4X

basado en el Certificado de Examen CE de Tipo: FTZU 07 ATEX 0169 X
cumple con la Directiva ATEX 94/9/CE, Anexo III. La Notificación de la Garantía de Calidad, cumpliendo con el Anexo IV de la Directiva ATEX 94/9/CE, ha sido emitida por Ineris, Organismo Notificado número: 0080.

Normas: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60079-11:2012,
EN 60079-18:2009, EN 60079-26:2007, EN 50303:2000
EN 60079-29-1:2007, EN 50271:2010, EN 50104:2010

El producto cumple con la Directiva 2004/108/EC, (CEM): EN 50270:2006 tipo 2,
EN 61000-6-3:2007

Certificado de Examen CE de tipo: 213.048 Organismo Notificado número: 0736

El producto cumple con la Directiva 2006/66/CE.

MSA AUER GmbH

Dr. Axel Schubert

Manager R&D Instruments

& Approvals INT-T

Berlín, abril de 2014

Índice

1	Normativas de seguridad	6
1.1	Uso correcto	6
1.2	Información sobre responsabilidad	7
1.3	Medidas preventivas y de seguridad a adoptar	7
1.4	Garantía	10
2	Descripción	12
2.1	Vista general	12
2.2	Interfaces del hardware del dispositivo	13
2.3	Indicadores en pantalla	15
2.4	Cuidado de las baterías	16
2.5	Visualización de pantallas opcionales	20
2.6	Alarma por ausencia de sensor	24
2.7	Advertencia de fin de vida de sensor	24
2.8	Indicador de fin de vida de sensor	24
2.9	Monitorización de gases tóxicos	25
2.10	Monitorización de la concentración de oxígeno	26
2.11	Monitorización de gases combustibles	27
3	Funcionamiento	28
3.1	Factores ambientales	28
3.2	Conexión del equipo	29
3.3	Modo de medición [funcionamiento normal]	35
3.4	Configuración del equipo	37
3.5	Registro de datos	41
3.6	Pruebas de funcionamiento	42
3.7	LED de seguridad	42
3.8	Prueba funcional	42
3.9	Calibración	44

4	Mantenimiento	50
4.1	Resolución de problemas	51
4.2	Procedimiento de mantenimiento operativo: sustitución e instalación de un sensor adicional	52
4.3	Limpieza	54
4.4	Almacenado	54
4.5	Relación de suministro	54
5	Datos técnicos	55
5.1	Umbral de alarma y valores prefijados ajustados de fábrica	57
5.2	Características de rendimiento	58
5.3	Patentes de sensor XCell	64
6	Certificación	65
6.1	Marcado, certificados y aprobaciones Según la Directiva 94/9/CE (ATEX) 66	67
6.2	Marca, certificados y aprobaciones conforme a IECEx	67
7	Información para pedidos	68
8	Anexo	70
8.1	Secuencia de arranque [activación]	70
8.2	Ajuste en aire fresco (FAS)	71
8.3	Reinicio de controles de la pantalla	72
8.4	Prueba funcional	74
8.5	Calibraciones	75
8.6	Configuración de opciones	76
8.7	Configuración del sensor	77
8.8	Configuración de calibración	78
8.9	Configuración de alarmas	79
8.10	Ajuste de hora y fecha	80

1 Normativas de seguridad

1.1 Uso correcto

El detector multigas ALTAIR 4X ha sido concebido para ser utilizado por personal con la formación y cualificación pertinentes. Ha sido diseñado para utilizarse durante una evaluación de riesgos para:

- evaluar la potencial exposición del trabajador a gases y vapores tóxicos y combustibles, así como a un nivel bajo de oxígeno.
- determinar el control adecuado de gases y vapores necesario en un lugar de trabajo.

El detector multigas ALTAIR 4X puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles
- Atmósferas con deficiencia o exceso de oxígeno
- Oxígenos para la supervisión en aplicaciones de inertización. El equipo es apto y está certificado para la medición de la concentración de oxígeno en mezclas de gases para la inertización según EN 50104, pero sin función de alarma.
- Gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor.

Para utilizar este producto, es imprescindible leer y cumplir lo que se describe en este manual de funcionamiento, en especial, las instrucciones de seguridad, así como la información relativa al uso y al funcionamiento del mismo. Además, para utilizar el equipo de forma segura debe tenerse en cuenta la reglamentación nacional aplicable en el país del usuario.

La directiva ATEX solo es válida hasta el 25% Vol O₂.



¡Peligro!

Este producto es, posiblemente, un dispositivo de protección que puede salvar la vida o proteger la salud. Tanto la reparación, el uso o el mantenimiento inadecuado del dispositivo pueden afectar a su funcionamiento y poner en serio peligro la vida del usuario.

Antes de utilizarlo, es preciso comprobar el funcionamiento del producto. Queda terminantemente prohibido utilizar el producto si la prueba de funcionamiento no ha concluido con éxito, si existen daños, si el mantenimiento no ha sido llevado a cabo por parte de personal especializado o si no se han empleado piezas de repuesto originales de MSA.

Un uso diferente o fuera de esta especificación será considerado como no conforme con el uso correcto. Esto mismo se aplica, de forma especial, a las modificacio-

nes no autorizadas del producto y a los trabajos de puesta en funcionamiento que no hayan sido llevados a cabo por MSA o por personal autorizado.

1.2 Información sobre responsabilidad

MSA no acepta ninguna responsabilidad en aquellos casos en los que el producto haya sido utilizado de forma inapropiada o para fines no previstos. La selección y el uso del producto son responsabilidad exclusiva del operador.

Las garantías ofrecidas por MSA con respecto al producto, así como el derecho de reclamación por defectos en el producto, quedarán sin efecto si no se utiliza, se cuida o se realiza el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual.

1.3 Medidas preventivas y de seguridad a adoptar



¡Atención!

Las siguientes instrucciones de seguridad deben observarse implícitamente. Sólo así se podrá garantizar la seguridad y la salud de los operarios y el correcto funcionamiento del equipo.

Comprobación del funcionamiento

Antes del uso diario, comprobar el funcionamiento del dispositivo [→ capítulo 3.6]. MSA recomienda realizar una inspección de rutina diaria antes del uso diario.

Realización de una prueba funcional

La frecuencia de las pruebas funcionales suelen estipularla los reglamentos nacionales o corporativos; sin embargo, la realización de una prueba funcional antes de cada uso diario es normalmente la medida de seguridad más adecuada y, en consecuencia, la recomendación de MSA. El equipo debe concluir con éxito la prueba funcional. En caso contrario, llevar a cabo una calibración antes de usar el equipo.

Realizar una prueba funcional con mayor frecuencia si el equipo está sometido a impactos o a altos niveles de contaminantes. Realizar asimismo una prueba funcional con mayor frecuencia si la atmósfera objeto de la prueba contiene los siguientes materiales, que pueden afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible, reduciendo sus lecturas:

- Siliconas orgánicas
- Silicatos
- Compuestos que contengan plomo
- Exposiciones a ácido sulfhídrico superiores a 200 ppm o exposiciones superiores a 50 ppm durante un minuto.

Comprobar la concentración mínima de un gas combustible

La concentración mínima en el aire de un gas combustible necesaria para producir una explosión se define como el Límite Inferior de Explosividad [LIE]. Una lectura de gas combustible de "XXX" indica que la atmósfera se encuentra por encima del 100% LEL o del 5,00% en vol. de CH₄ y que existe peligro de explosión. Abandonar inmediatamente el área peligrosa.

Observar la atmósfera

No usar el equipo para realizar la prueba de gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas, ya que las lecturas obtenidas pueden ser erróneas:

- Atmósferas con deficiencia o exceso de oxígeno
- Atmósferas reductoras
- Cubas de horno
- Entornos inertes
- Atmósferas que contengan nieblas o polvo de combustible en suspensión.

Usar el equipo únicamente para detectar gases o vapores para los que se haya instalado un sensor.

El equipo es apto y está certificado para la medición de la concentración de oxígeno en mezclas de gases para la inertización según EN 50104, pero sin función de alarma.

Asegurarse de que la cantidad de oxígeno presente es adecuada para obtener precisión en las lecturas de combustible con el sensor catalítico (>10% O₂).

No utilizar para gases que tengan un punto de inflamación superior a 38°C

No usar el equipo para realizar la prueba con gases combustibles en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un elevado punto de inflamación [por encima de 38°C], ya que pueden obtenerse lecturas erróneas inferiores al valor real.

Impactos

Volver a comprobar la calibración si el equipo está sometido a impactos.

Mantenimiento de los sensores

No bloquear las aberturas de los sensores, ya que esto puede causar lecturas imprecisas. No presionar la superficie de los sensores, ya que pueden resultar dañados, generando lecturas erróneas. No usar aire comprimido para limpiar los orificios del sensor, ya que la presión puede dañar los sensores.

Respetar el tiempo adecuado para la estabilización de la visualización

Permitir que transcurra tiempo suficiente para que el equipo pueda mostrar una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en función del tipo de sensor utilizado.

Respetar el adecuado mantenimiento de las baterías

Usar únicamente cargadores de baterías facilitados por MSA para su uso con este equipo; otros tipos de cargadores pueden dañar la unidad de baterías y el equipo. Eliminar las baterías conforme a la legislación local sobre salud y seguridad. El uso del sistema de verificación automatizada GALAXY GX2 es un método alternativo homologado para cargar los equipos ALTAIR 4X.

Tener en cuenta las condiciones ambientales

Existe un cierto número de factores ambientales que pueden afectar a las lecturas del sensor, entre los que se encuentran los cambios de presión, humedad y temperatura.

Los cambios de presión y humedad afectan también a la cantidad de oxígeno que se encuentra realmente presente en la atmósfera.

Tener en cuenta los procedimientos para manipular dispositivos electrónicos sensibles a las cargas electrostáticas

El equipo contiene componentes sensibles a las cargas electrostáticas. No abrir o reparar el equipo sin usar una protección adecuada contra descargas electrostáticas [ESD]. La garantía no cubre los daños producidos por descargas electrostáticas.

Tener en cuenta la reglamentación sobre productos

Seguir toda la reglamentación nacional pertinente, aplicable en el país de uso.

Tener en cuenta la reglamentación sobre garantía

Las garantías ofrecidas por Mine Safety Appliances Company con respecto al producto quedarán sin efecto si éste no se utiliza y se realiza el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual. Protéjase usted mismo y a otras personas cumpliendo dichas instrucciones. Recomendamos a nuestros clientes que se pongan en contacto con nosotros por escrito o mediante llamada telefónica en relación a este equipo, antes de su uso o en caso de necesitar cualquier información adicional relativa al uso o al servicio del mismo.

1.4 Garantía

ELEMENTO	PERÍODO DE GARANTÍA
Carcasa y sistema electrónico	Tres años
Todos los sensores salvo que se especifique lo contrario	Tres años
Sensor XCell EX-H	Un año

El tiempo de funcionamiento específico de la batería por encima de la temperatura no está garantizado.

Esta garantía no cubre los filtros, fusibles, etc. El envejecimiento del bloque de baterías reduce el tiempo de funcionamiento útil del equipo. Otros accesorios no especificados en esta garantía pueden tener períodos de garantía diferentes. Esta garantía sólo es válida si el producto se mantiene y utiliza de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del vendedor.

El vendedor queda exento de toda obligación contraída bajo esta garantía si personas distintas a las de su propio personal o a las del servicio autorizado realicen reparaciones o modificaciones, o si se reclama la garantía por manejo indebido o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del vendedor tiene autoridad alguna para vincular al vendedor a ninguna declaración, representación o garantía concerniente a este producto. El vendedor no garantiza los componentes o accesorios que no hayan sido fabricados por el vendedor, aunque transferirá al comprador todas las garantías del fabricante de dichos componentes.

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

Remedio exclusivo

Se acuerda de forma expresa que el recurso único y exclusivo del comprador, por incumplimiento de la anterior garantía, por cualquier conducta dolosa del vendedor o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o cambio a criterio del vendedor, de cualquier equipo o pieza del mismo que, tras haber sido examinado por parte del vendedor, se haya probado como defectuoso.

El reemplazo de equipos o piezas se realizará sin costo alguno para el comprador, F.O.B. en la planta del vendedor. El incumplimiento del vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier equipo o piezas no conforme no será causa de la pérdida del propósito esencial del recurso aquí establecido.

Exclusión de daño resultante

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

2 Descripción

2.1 Vista general

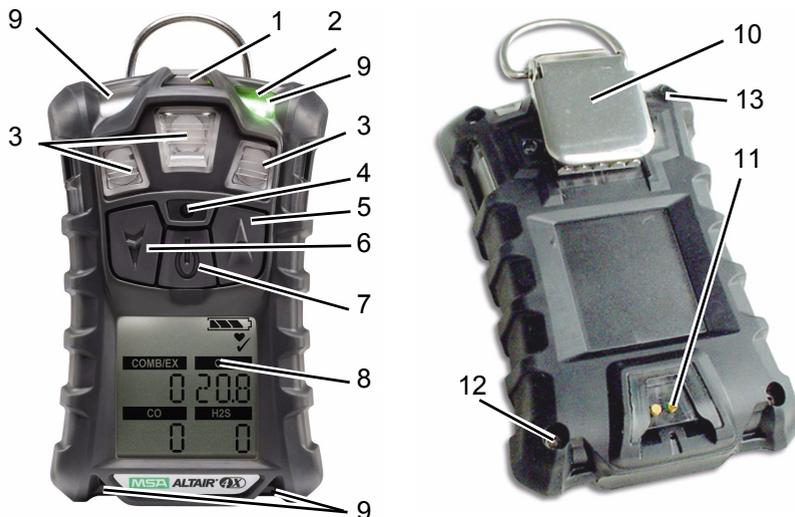


Fig. 1 Vista general del equipo

- | | | | |
|---|--|----|---------------------------|
| 1 | MSA link Comunicación | 8 | Pantalla |
| 2 | LED de seguridad [verde] y LED de fallo [amarillo] | 9 | LEDs de alarma [4] |
| 3 | Entradas de sensor | 10 | Clip de cinturón |
| 4 | Bocina | 11 | Conexión para carga |
| 5 | Botón ▲ | 12 | Tornillos [4] |
| 6 | Botón ▼ | 13 | LED de carga [rojo/verde] |
| 7 | Botón de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN | | |

El equipo monitoriza los gases en el aire ambiental y en el lugar de trabajo.

Se encuentra disponible con un máximo de tres sensores, con los que es posible mostrar lecturas para cuatro gases individuales [un sensor Dual Toxic proporciona funciones de detección tanto de CO como de H₂S en un único sensor].

Los niveles de alarma para los gases individuales vienen fijados de fábrica y pueden modificarse a través del menú de configuración del equipo. Estas modificaciones también pueden realizarse a través del software MSA Link. Comprobar que se

ha descargado la última versión del software MSA Link del sitio web de MSA www.msasafety.com.



Si existe gas durante el ajuste en aire limpio, el equipo fallará y accederá al modo de medición.

2.2 Interfaces del hardware del dispositivo

El equipo se utiliza a través de un diálogo con pantalla, con ayuda de los tres botones de función [→ fig. 1].

Los equipos cuentan con tres botones para el manejo por parte del usuario. Cada uno de los botones puede funcionar como un "botón de función variable", como se indica directamente encima del botón.

Definiciones de los botones

Botón	Descripción
CONEXIÓN/DESCONEXIÓN	El botón de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN se usa para conectar y desconectar el equipo y para confirmar las acciones seleccionadas por el usuario. Al pulsar simultáneamente el botón ▲ y el botón de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN para poner en marcha el equipo, se muestra el modo de Configuración de opciones.
▼	El botón ▼ se usa para avanzar a través de las pantallas de datos dentro del modo de medición o para retroceder una página y disminuir los valores en el modo de configuración. Si este botón se mantiene pulsado durante 3 segundos mientras el aparato se encuentra en el modo de medición normal, se activará la alarma InstantAlert.
▲	El botón ▲ se usa para reiniciar la lectura máxima, STEL TWA y confirmar las alarmas [en aquellos casos en los que sea posible] o para acceder a la calibración en el modo de medición. También se usa para avanzar una página o para incrementar los valores en el modo de configuración.

Definiciones de los LEDs

LED	Descripción
VERDE	El LED de seguridad parpadea una vez cada 15 segundos para notificar al usuario que el equipo está conectado y en funcionamiento. Esta opción se puede desactivar a través del software MSA Link.
ROJO	Los LEDs rojos son indicaciones visuales de una condición de alarma o de cualquier tipo de error en el equipo.
AMARILLO	El LED amarillo es una indicación visual de un estado de fallo del equipo. Este LED se encenderá en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> - Error de memoria del equipo - Falta el sensor - Error en el sensor
ROJO/VERDE	El LED de carga es una indicación visual del estado de carga. <ul style="list-style-type: none"> - ROJO: en proceso de carga - VERDE: carga concluida

Alarma de vibración

El equipo está dotado de una alarma de vibración.

Luz de fondo

La luz de fondo se activa automáticamente al presionar cualquier botón. La luz de fondo permanece encendida durante el periodo de retardo seleccionado por el usuario. Esta duración de encendido y apagado puede ajustarse a través del software MSA Link.

Bocina

La bocina proporciona una señal acústica de alarma.

Señal acústica de funcionamiento

Esta señal acústica de funcionamiento se activa cada 30 segundos haciendo sonar brevemente la bocina y haciendo que parpadeen los LEDs de alarma bajo las siguientes condiciones:

- La señal acústica de funcionamiento está habilitada
- El equipo se encuentra en la página normal de medición de gases
- El equipo no muestra una advertencia de batería
- El equipo no muestra una alarma de gas
- Las opciones acústicas y visuales se encuentran habilitadas

2.3 Indicadores en pantalla

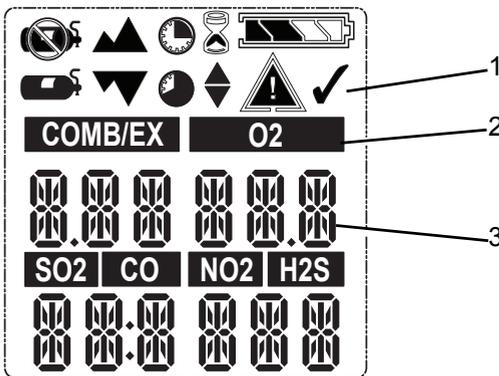


Fig. 2 Pantalla

1 Símbolos gráficos

3 Concentración del gas

2 Tipo de gas



Símbolo de alarma: indica el estado de alarma.



Alerta de movimiento: indica que la alerta de movimiento se encuentra activa.



Símbolo de prueba funcional: indica una prueba funcional o calibración realizada con éxito.



Indica que se requiere una interacción.

	Estado de la batería: indica el nivel de carga de la batería.								
<table border="1" data-bbox="135 229 236 325"> <tr><td colspan="2">COMB/EX</td></tr> <tr><td colspan="2">O2</td></tr> <tr><td>SO2</td><td>CO</td></tr> <tr><td>NO2</td><td>H2S</td></tr> </table>	COMB/EX		O2		SO2	CO	NO2	H2S	Etiquetas del sensor.
COMB/EX									
O2									
SO2	CO								
NO2	H2S								
	Botella de gas de calibración: indica que debe aplicarse el gas de calibración.								
	Sin botella de gas: indica que no debe aplicarse el gas de calibración y que el equipo debe exponerse al aire limpio.								
	Reloj de arena: indica que el usuario debe esperar.								
	Mínimo: indica un valor mínimo o una alarma LOW (baja).								
	Símbolo de lectura máxima: indica una lectura máxima o alarma alta.								
	Símbolo STEL: indica una alarma STEL.								
	Símbolo TWA: indica una alarma TWA.								
	Símbolo de vida del sensor: indica el fin de la vida útil del sensor								

2.4 Cuidado de las baterías

Indicador de advertencia de batería baja

El icono del estado de la batería se muestra continuamente en la esquina superior derecha de la pantalla. A medida que se va agotando la batería, los segmentos del icono de la batería aparecen en blanco hasta que sólo se muestra el contorno del icono de la batería.

Cada segmento del indicador representa aproximadamente un 25 % de la capacidad total de la batería.

Advertencia de batería baja



¡Atención!

Si se activa la alarma de advertencia de batería, es necesario dejar de usar el equipo, ya que no dispone de energía suficiente para indicar los peligros potenciales y las personas que dependen de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o la muerte.

El tiempo de funcionamiento nominal del equipo a temperatura ambiente es de 24 horas. El tiempo real de funcionamiento variará en función de la temperatura ambiente y de las condiciones de alarma. El tiempo de funcionamiento del dispositivo a -20°C será de aprox. 14 horas.

Los niveles de alarma para los gases individuales vienen fijados de fábrica y pueden modificarse a través del menú de configuración del equipo.

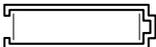
Una advertencia de batería baja indica que queda un tiempo nominal de funcionamiento de 30 minutos antes de que se agote la carga de la misma.



La duración de funcionamiento restante del equipo durante una advertencia de batería baja depende de la temperatura ambiente.

Cuando se produce una advertencia de batería baja en el equipo:

- el indicador de vida útil de la batería parpadea
- suena la alarma
- los LEDs de alarma parpadean
- la pantalla muestra "Low Batt" [batería baja] y



- el equipo repite esta advertencia cada 60 segundos y continúa funcionando hasta su desconexión o hasta que se agote la batería.

Batería agotada**¡Atención!**

Si se muestra la alarma de batería, es necesario dejar de usar el equipo, ya que no dispone de energía suficiente para indicar los peligros potenciales y las personas que dependen de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o la muerte.

El equipo cambia al modo de batería agotada 60 segundos antes de la desconexión final [cuando las baterías no pueden mantener el equipo en funcionamiento]:

- en la pantalla parpadea "Low Batt" [batería baja] y



- suena una alarma y las luces parpadean; la alarma no puede silenciarse,
- no se puede ver ninguna otra página; tras aproximadamente un minuto, el equipo se apaga automáticamente.

Cuando tiene lugar la condición de batería agotada:

- (1) Abandonar inmediatamente la zona.
- (2) Recargar la batería.

Carga de la batería

**¡Aviso!**

Riesgo de explosión: No recargar el equipo en un área peligrosa.

**¡Atención!**

La utilización de un cargador distinto al que se suministra con el equipo podría dañar las baterías o cargarlas de forma inadecuada.

El cargador puede cargar una unidad completamente agotada en menos de cuatro horas en un entorno normal a temperatura ambiente.



Dejar que los equipos demasiado fríos o calientes se estabilicen durante una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

- La temperatura ambiente mínima y máxima para cargar el dispositivo es de 10 °C y 35 °C, respectivamente.
- Para obtener los mejores resultados se recomienda cargar el dispositivo a temperatura ambiente [23 °C].

Para cargar el equipo

- Insertar firmemente el equipo en el soporte de carga.
- El símbolo de la batería se desplazará a lo largo de un número creciente de segmentos y el LED de carga permanecerá de color rojo hasta haber alcanzado el 90 % de la carga total. A continuación, el símbolo de la batería permanecerá totalmente iluminado y el LED de carga se iluminará en verde mientras la batería se carga por impulsos hasta su capacidad total.
- Si se detecta un problema durante la carga, el símbolo de la batería parpadeará y el LED de carga se iluminará en naranja. Retirar y volver a colocar el equipo en el soporte de carga para reiniciar el ciclo de carga.

2.5 Visualización de pantallas opcionales

La pantalla principal aparece al conectar el equipo.

Pueden verse pantallas opcionales pulsando el botón ▼ para pasar a:

Modo de prueba funcional

- (1) Para seleccionar el modo de prueba funcional, pulse el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN**.
- (2) Para avanzar, pulse el botón ▼.
- (3) Para retroceder a la página principal, pulse el botón ▲.

Lecturas máximas [página PEAK]

El icono de valor máximo [→ capítulo 2.3] muestra el nivel más alto de gas registrado por el equipo desde su conexión o desde el reinicio de las lecturas máximas.

Para reiniciar [eliminar] las lecturas máximas:

- (1) Acceder a la página PEAK.
- (2) Pulsar el botón ▲.

Lecturas mínimas [página MIN]

Esta página muestra el nivel mínimo de oxígeno registrado por el equipo desde su conexión o desde el reinicio de la lectura MIN.

El icono del valor mínimo [→ capítulo 2.3] aparece en la pantalla.

Para reiniciar [eliminar] la lectura MIN:

- (1) Acceder a la página MIN.
- (2) Pulsar el botón ▲.

Límites de exposición a corto plazo [página STEL]



¡Atención!

Si se activa la alarma STEL, abandonar inmediatamente el área contaminada ya que la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de alarma STEL. Hacer caso omiso de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos y las personas que dependan de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o la muerte.

El icono STEL [→ capítulo 2.3] aparece en la pantalla para indicar la exposición media a lo largo de un período de 15 minutos.

Si la cantidad de gas detectada por el equipo supera el límite STEL:

- suena la alarma
- los LEDs de alarma parpadean
- el icono STEL parpadea.

Para reiniciar [la cuenta para] el límite STEL:

- (1) Acceder a la página STEL.
- (2) Pulsar el botón ▲.

La alarma STEL se calcula para una exposición de 15 minutos.

Ejemplos de cálculo STEL:

Asumiendo que el equipo ha estado funcionando durante, al menos, 15 minutos:

Exposición durante 15 minutos a 35 ppm:

$$\frac{[15 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm}]}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ ppm}$$

Exposición durante 10 minutos a 35 ppm y durante 5 minutos a 5 ppm:

$$\frac{[10 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm}] + [5 \text{ minutos} \times 5 \text{ ppm}]}{15 \text{ minutos}} = 25 \text{ ppm}$$

Media ponderada en el tiempo [página TWA]



¡Atención!

Si se activa la alarma TWA, abandonar inmediatamente el área contaminada ya que la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de alarma TWA. Hacer caso omiso de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos y las personas que dependan de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o la muerte.

El icono TWA [→ capítulo 2.3] aparece en la pantalla para mostrar la exposición media desde la conexión del equipo o desde el reinicio de la lectura TWA. Si la cantidad de gas detectada supera el límite TWA durante ocho horas:

- suena la alarma
- los LEDs de alarma parpadean
- el icono TWA parpadea.

Para reiniciar [la cuenta para] el TWA:

- (1) Acceder a la página TWA.
- (2) Pulsar el botón ▲.

El valor de alarma TWA se calcula a lo largo de una exposición de ocho horas.

Ejemplos de cálculo TWA:

Exposición durante 1 hora a 50 ppm:

$$\frac{[1 \text{ hora} \times 50 \text{ ppm}] + [7 \text{ horas} \times 0 \text{ ppm}]}{8 \text{ horas}} = 6,25 \text{ ppm}$$

Exposición durante 4 horas a 50 ppm y durante 4 horas a 100 ppm:

$$\frac{[4 \text{ horas} \times 50 \text{ ppm}] + [4 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm}]}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ ppm}$$

Exposición durante 12 horas a 100 ppm:

$$\frac{[12 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm}]}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ ppm}$$

Pantalla de hora

La hora actual aparece en la pantalla en formato de 12 horas como predeterminado.

Es posible seleccionar un formato de 24 horas usando el software MSA Link.

Pantalla de fecha

La fecha actual aparece en la pantalla con el formato: **MMM-DD-AAAA**.

Página de última calibración

Muestra la fecha de la última calibración del equipo realizada con éxito en el formato: **MMM-DD-AAAA**

Página de próxima calibración

Muestra los días que quedan hasta la próxima calibración del equipo [seleccionable por el usuario].

Activación de alerta de movimiento

Para activar o desactivar la función de alerta de movimiento, pulsar el botón ▲ mientras se muestra la página de activación de la alerta de movimiento. Cuando la función de alerta del movimiento esté activa, el símbolo de la alerta de movimiento [→ capítulo 2.3] parpadeará cada 3 segundos. El equipo accederá al estado de pre-alarma si no detecta ningún movimiento durante 20 segundos. Es posible eliminar esta condición moviendo el equipo.

Tras 30 segundos de inactividad, se activa la alarma completa de alerta de movimiento. Esta alarma sólo se puede eliminar pulsando el botón ▲.

2.6 Alarma por ausencia de sensor

El equipo accede al estado de alarma por ausencia de sensor si detecta que el sensor no ha sido instalado de forma correcta en el equipo o no se encuentra operativo.

Si se detecta que falta un sensor, ocurre lo siguiente:

- la pantalla muestra "SENSOR ERROR" [ERROR EN EL SENSOR]
- el indicador situado sobre el sensor cuya ausencia ha sido detectada parpadea en la pantalla
- suena una alarma y las luces parpadean.
- el LED de fallo amarillo está iluminado de forma fija.
- Si existe un error en el sensor durante el arranque, el equipo se apagará al cabo de 60 segundos.

2.7 Advertencia de fin de vida de sensor

Si un sensor se acerca al final de su vida útil, el equipo advertirá al usuario después de una calibración del sensor. En este momento, el sensor continúa operativo pero la advertencia le proporciona al usuario el tiempo suficiente para planificar una sustitución del sensor, minimizando así el tiempo de parada. El símbolo ♥ se muestra de forma continua. Para obtener información más detallada, ver el capítulo 3.9.

2.8 Indicador de fin de vida de sensor

Si el equipo no puede calibrar uno o varios sensores, mostrará "SPANERR" seguido del símbolo de alarma y del símbolo ♥ para indicar el final de la vida útil del sensor. Para obtener información más detallada, ver el capítulo 3.9.

2.9 Monitorización de gases tóxicos

El equipo puede monitorizar la concentración de los siguientes gases tóxicos en el aire ambiental:

- Monóxido Carbono [CO]
- Acido sulfhídrico [H₂S]

El equipo muestra la concentración del gas en partes por millón [PPM] o mg/m³ dentro de la página de medición hasta que se seleccione otra página o hasta que se desconecte el equipo.



¡Atención!

Si se dispara una alarma mientras se está utilizando el equipo, abandonar inmediatamente la zona.

Permanecer en la zona en dichas circunstancias puede producir lesiones graves o la muerte.

El equipo cuenta con cuatro alarmas de gas:

- alarma HIGH [alta]
- alarma LOW [baja]
- alarma STEL
- alarma TWA

Si la concentración de gas alcanza o supera el valor prefijado de alarma:

- se enciende la luz de fondo
- se emite una alarma de vibración
- se muestra el símbolo de alarma parpadeante y o bien el icono mínimo [alarma LOW] o bien el icono máximo [PEAK] [alarma HIGH]
- se pasa a un estado de alarma.

2.10 Monitorización de la concentración de oxígeno

El equipo supervisa la concentración de oxígeno en el aire ambiental. Los valores de ajuste de alarma pueden configurarse de tal forma que se active en dos condiciones diferentes:

- Enriquecimiento: concentración de oxígeno > 20,8 vol. % o
- Deficiencia: concentración de oxígeno < 19,5 vol. %.



¡Atención!

Si se dispara una alarma mientras se está utilizando el equipo, abandonar inmediatamente la zona.

Permanecer en la zona en dichas circunstancias puede producir lesiones graves o la muerte.

Cuando se alcanza el valor de activación de la alarma por alguna de las anteriores condiciones:

- suena una alarma
- los LEDs de alarma parpadean
- se activa a alarma de vibración
- el equipo muestra el icono de alarma parpadeante y o bien el icono mínimo [alarma de enriquecimiento] o bien el icono máximo [alarma de deficiencia]
- [→ capítulo 2.3] junto con la correspondiente concentración de oxígeno.



La alarma LOW [deficiencia de oxígeno] está enclavada y no se reiniciará automáticamente cuando la concentración de O₂ supere el valor de ajuste LOW. Para silenciar la alarma, pulse el botón ▲. Si la condición de alarma se mantiene, el botón ▲ sólo silencia la alarma durante cinco segundos.

Se pueden producir falsas alarmas de oxígeno debido a cambios en la presión barométrica [altitud] o cambios extremos en la temperatura ambiente.

Es recomendable realizar una calibración de oxígeno a la temperatura y la presión de uso. Asegúrese de que el equipo se encuentra al aire libre antes de realizar una calibración.

2.11 Monitorización de gases combustibles

El equipo puede monitorizar las concentraciones en el aire ambiental de los siguientes gases:

- metano
- gases combustibles

El equipo muestra la concentración del gas en % LEL o % CH₄ dentro de la página de medición hasta que se seleccione otra página o se desconecte el equipo.



¡Atención!

Si se dispara una alarma mientras se está utilizando el equipo, abandonar inmediatamente la zona.

Permanecer en la zona en dichas circunstancias puede producir lesiones graves o la muerte.

El equipo cuenta con dos puntos de ajuste de alarma:

- alarma HIGH [alta]
- alarma LOW [baja]

Si la concentración de gas alcanza o supera el valor prefijado de alarma:

- se enciende la luz de fondo
- se activa una alarma de vibración
- se muestra el símbolo de alarma parpadeante y o bien el icono mínimo [alarma LOW] o bien el icono máximo [PEAK] [alarma HIGH]
- se pasa a un estado de alarma.



Cuando la lectura del gas supera el 100% LEL CH₄, el equipo accede a un estado de alarma con bloqueo y el sensor de combustible se desconecta y se muestra "xxx" en lugar de la lectura real. Este estado sólo se puede reiniciar desconectando el equipo y en un entorno de aire limpio.



¡Atención!

Una lectura del gas combustible de "100" indica que la atmósfera se encuentra por encima del 100% LEL CH₄ y que existe peligro de explosión. Abandonar inmediatamente el área contaminada.

En tales casos, se activa la función LockAlarm del equipo.



Comprobar los valores estándares para 100 % LEL del país [EN60079-20-1].

3 Funcionamiento

3.1 Factores ambientales

Existe un cierto número de factores ambientales que pueden afectar a las lecturas del sensor de gas, entre los que se encuentran los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan a la cantidad de oxígeno que se encuentra realmente presente en la atmósfera.

Cambios de presión

Si la presión cambia rápidamente [por ejemplo, al pasar por una cámara de aire], la lectura del sensor de oxígeno puede variar de forma temporal, pudiendo causar la activación de la alarma en el detector. Aunque el porcentaje de oxígeno se mantenga en aprox. 20,8% vol., la cantidad total de oxígeno respirable presente en la atmósfera puede resultar peligrosa si la presión total se reduce un porcentaje significativo.

Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un porcentaje significativo [por ejemplo, al pasar de un entorno seco con aire acondicionado al aire exterior con abundante humedad], las lecturas de oxígeno pueden reducirse en hasta un 0,5% debido al desplazamiento del oxígeno por parte del vapor de agua.

El sensor de oxígeno cuenta con un filtro especial para reducir los efectos de los cambios de humedad sobre las lecturas de oxígeno. Este efecto no se pone de manifiesto de forma inmediata, pero influye lentamente en las mediciones de oxígeno a lo largo de varias horas.

Cambios de temperatura

Los sensores disponen de un sistema de compensación de la temperatura incorporado. Sin embargo, si la temperatura cambia drásticamente, la lectura del sensor puede variar. Para que el efecto sea mínimo, ajustar a cero el equipo a la temperatura del lugar de trabajo.

3.2 Conexión del equipo

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de [→ capítulo 7].

- Conectar el equipo con el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN**.

El equipo realiza un auto-test y pasa directamente al Ajuste en Aire Limpio:

- se activan todos los segmentos de la pantalla
- suena la alarma acústica
- se encienden los LEDs indicadores de alarma
- se activa la alarma de vibración.

Durante el auto-test, el equipo comprueba la ausencia de algún sensor. En caso de que falte un sensor, el equipo muestra la pantalla de ausencia de sensor y activa la alarma hasta su desactivación. En caso contrario, continúa con la secuencia de conexión.

El equipo muestra:

- Auto-test de alarma y pantalla
- Nombre del fabricante
- Nombre del equipo
- Versión del software
- Detección de sensor
- Tipo de gas combustible
- Unidades de gas tóxico
- Puntos de ajuste de alarma [PEAK, MIN] [STEL, TWA]
- Valores de calibración
- Indicación de hora y fecha
- Fecha de la última calibración [si está activada]
- Fecha de la próxima calibración [si está activada]
- Opción de Ajuste en Aire Limpio.

Visualizaciones en pantalla durante el arranque



Durante la secuencia de arranque, todos los tiempos de retardo automáticos para la visualización de páginas se ajustan a un rango de 2 a 4 segundos.

Durante el arranque se suceden diversas secuencias y pantallas:

Auto-test del equipo

El equipo realiza un auto-test.



Nombre del equipo y versión del software

Se muestran la versión del software y el nombre del equipo.



Tipo de gas combustible

Se muestra el nombre del tipo de gas combustible, p. ej. BUTANE [BUTANO].

NOTA: Es posible cambiar manualmente el tipo de gas combustible a través del menú CONFIGURACIÓN DEL SENSOR o del software MSA Link.



Unidades de gases tóxicos

Se muestra al nombre de las unidades del gas tóxico [ppm o mg/m³].

NOTA: Las unidades tóxicas solo se pueden modificar a través del software MSA Link.



Puntos de ajuste de alarma

Se muestran los puntos de ajuste de alarma para todos los sensores instalados y activados.

Se muestran los puntos de ajuste de alarma LOW, seguidos de los puntos de ajuste de alarma HIGH.

NOTA: Es posible cambiar manualmente los puntos de ajuste de alarma mediante el menú de Configuración o el software MSA Link.



Puntos de ajuste STEL y TWA

Se muestran los valores STEL y TWA predefinidos para los sensores instalados y activados.



Valores de calibración

Se muestran los valores de calibración predefinidos para los sensores instalados y activados.



Hora y fecha

Se muestra la fecha en formato de mes, día y año.

NOTA: Si la batería se encuentra totalmente descargada, la hora y la fecha se reinician. En el momento del arranque, el equipo solicita al usuario que introduzca la hora y la fecha actuales.

Si no se dispone de la información de hora y fecha actuales, éstas son reiniciadas a

[Ene-01-2008] con la hora [00:00].



Fecha de última calibración y de próxima calibración

NOTA: Estas opciones de visualización pueden configurarse a través del software MSA Link. Si estas opciones no se han configurado, no se mostrarán estas pantallas.

- Por defecto, la opción de última calibración está activada.
- Por defecto, la opción de próxima calibración se encuentra desactivada.



Ajuste en Aire Limpio [FAS]

Se muestra la pantalla FAS.



Ajuste en aire fresco (FAS)

El ajuste en aire limpio [FAS, por sus siglas en inglés] sirve para la calibración automática del cero del equipo.

El ajuste en aire limpio tiene límites. El cero de un sensor que esté situado fuera de dichos límites no será ajustado por el comando FAS.



¡Aviso!

No activar el Ajuste en aire limpio a menos que se esté seguro de encontrarse en un entorno con aire fresco no contaminado; de lo contrario, pueden producirse lecturas imprecisas que podrían indicar de forma errónea que una atmósfera peligrosa es segura. Si tiene alguna duda respecto a la calidad del aire del entorno, no use la función de Ajuste en aire limpio. No use el Ajuste en aire limpio como sustituto de las comprobaciones diarias de calibración. La comprobación de calibración es necesaria para verificar la precisión de span. Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o la muerte.



Si un ciclo de carga de la batería se interrumpe antes de completar la carga [4 horas para una batería completamente descargada], permitir que la temperatura interna del equipo se estabilice durante 30 minutos antes de realizar un Ajuste en aire limpio.

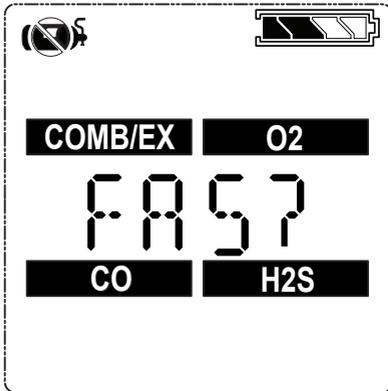


Fig. 3 Ajuste en aire limpio

Si esta opción está habilitada, el equipo muestra "FAS?", solicitando al usuario que realice un Ajuste en aire limpio.

- (3) Pulsar el botón ▲ para saltarse el Ajuste en aire limpio.
 - ▷ El Ajuste en aire limpio se omite y el equipo accede a la página de medición [página principal].
- (4) Pulsar el botón **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** dentro de los 10 segundos siguientes para realizar el Ajuste en aire limpio.
 - ▷ El equipo inicia el FAS.
 - ▷ La pantalla muestra un símbolo de sin botella de gas, un reloj de arena parpadeante y las lecturas de todos los sensores de gas habilitados.
 - ▷ Al finalizar la calibración FAS, el equipo muestra "FAS OK" o "FAS ERR", junto con los indicadores de los sensores que se encontraban fuera de los límites de FAS. Todos los sensores que se encuentren dentro de los límites de FAS serán puestos a cero.

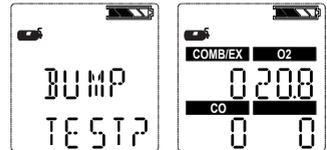
3.3 Modo de medición [funcionamiento normal]

En el modo de funcionamiento normal, el usuario puede comprobar las lecturas de valor mínimo y máximo antes de eliminar los valores STEL y TWA o de realizar una calibración span y cero.

Desde la pantalla de funcionamiento normal se pueden ejecutar las siguientes páginas de opciones:

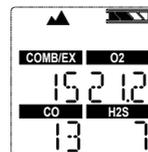
Página de prueba funcional

Esta página permite al usuario realizar una prueba funcional.



Página de valores máximos [Picos]

Esta página muestra las lecturas máximas para todos los sensores.



Página de valor mínimo

Esta página muestra la lectura mínima para el sensor de oxígeno.



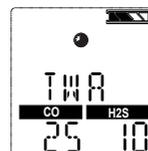
Página STEL

Esta página muestra el valor STEL calculado por las lecturas del equipo.



Página TWA

Esta página muestra el valor TWA calculado por las lecturas del equipo.



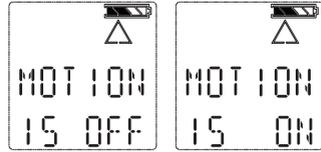
Página de hora y fecha

Esta página muestra los ajustes actuales de hora y fecha del equipo.



Alerta de movimiento [opcional]

Esta página permite activar o desactivar la función de alerta de movimiento.



Mediante los tres botones del equipo, el usuario puede navegar a través de cada submenú en una secuencia descendente.

Consultar el capítulo 2.5 y el anexo para obtener instrucciones detalladas acerca de la navegación a través de estas pantallas.

3.4 Configuración del equipo

A los menús de configuración sólo se puede acceder si el equipo se conecta mientras se mantiene pulsado el botón ▲.

Sólo es posible activar este modo durante la conexión del equipo.

El procedimiento es el siguiente:

- (1) Pulsar y mantener pulsado el botón ▲ mientras el equipo se pone en funcionamiento.
 - Usar los botones ▲ y ▼ para introducir la contraseña de configuración. La contraseña por defecto es "672".
- (2) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para acceder a los menús de configuración.
 - Contraseña incorrecta: el equipo accede al modo de medición.
 - Contraseña correcta: el equipo continúa/emite tres señales acústicas.



La contraseña se puede cambiar a través del software MSA Link.

En el modo de configuración:

- Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor seleccionado o acceder a la página siguiente.
- Pulsar el botón ▲ para aumentar los valores en una unidad o activar o desactivar una selección.
- Pulsar y mantener pulsado el botón ▲ para incrementar los valores en tramos de 10 unidades.
- Pulsar el botón ▼ para disminuir los valores en una unidad o activar o desactivar una selección.
- Pulsar y mantener pulsado el botón ▼ para disminuir los valores en tramos de 10 unidades.

Las siguientes opciones se encuentran disponibles pulsando los botones q y ▲:

- Configuración del sensor [SENSOR SETUP]
- Configuración de la calibración [CAL SETUP]
- Configuración de alarmas [ALARM SETUP]
- Configuración de fecha y hora [TIME SET]
- EXIT [Salir]

Configuración del sensor

Es posible activar o desactivar cada uno de los sensores.

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de [→ capítulo 8.5].

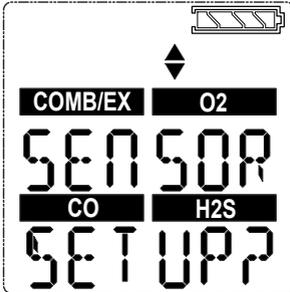


Fig. 4 Configuración del sensor

- (1) Para saltarse esta configuración, pulsar el botón ▼ o ▲; en caso contrario, continuar como se indica a continuación.
- (2) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para acceder al submenú.
- (3) Usar el botón ▼ o ▲ para modificar la opción y confirmarla con el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN**.
- (4) Repetir este procedimiento para el resto de los sensores.
- (5) Tras realizar la configuración del último sensor, continuar con la Configuración de calibración.

Configuración de calibración

El usuario puede modificar y ajustar los valores de calibración para cada uno de los sensores.

Asimismo, es posible seleccionar si se muestra la pantalla de Próxima calibración y ajustar el número de días que quedan hasta la próxima calibración.

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de [→ capítulo 8.5].

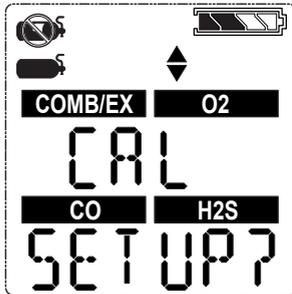


Fig. 5 Configuración de calibración

- (1) Para saltarse esta configuración, pulsar el botón ▼ o ▲; en caso contrario, continuar como se indica a continuación.
- (2) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para acceder al submenú.
 - ▷ Se muestra la concentración del gas de calibración del primer sensor.
- (3) Pulsar el botón ▼ o ▲ para cambiar el valor.
- (4) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor.
 - ▷ Se muestra la pantalla de configuración del siguiente sensor.
- (5) Repetir el procedimiento para el resto de los sensores.
 - ▷ Tras realizar la configuración del último sensor, el aparato solicita al usuario que ajuste el valor CALDUE [próxima calibración].
- (6) Pulsar el botón ▼ o ▲ para habilitar o deshabilitar CALDUE.
 - Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para confirmar la selección.
- (7) Si CALDUE está habilitado, pulsar el botón ▼ o ▲ para seleccionar el número de días
- (8) Confirmar mediante el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN**.
- (9) Tras la confirmación, continuar con la Configuración de alarmas.

Configuración de alarmas

El usuario puede activar y desactivar todas las alarmas y puede modificar los puntos de ajuste de alarmas para cada uno de los sensores.

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de [→ capítulo 8.9].

Consultar el capítulo 5.1 en relación a los límites de ajuste de alarmas. El valor de alarma HIGH [alta] sólo se puede ajustar a un valor superior al de la alarma LOW [baja].

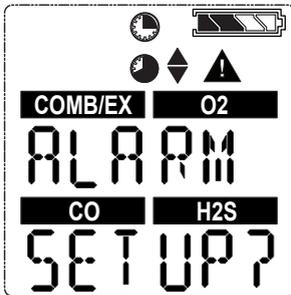


Fig. 6 Configuración de alarmas

- (1) Para saltarse esta configuración, pulsar el botón ▼ o ▲; en caso contrario, continuar como se indica a continuación.
- (2) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para acceder al submenú.
- (3) Activar y desactivar las alarmas pulsando el botón ▼ o ▲.
- (4) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para confirmar la selección.
 - ▷ Pantalla de configuración de ALARMA LOW [baja] para el primer sensor.
- (5) Pulsar el botón ▼ o ▲ para cambiar el valor.
- (6) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor.
 - ▷ Pantalla de configuración de ALARMA HIGH [alta] para el primer sensor.
- (7) Pulsar el botón ▼ o ▲ para cambiar el valor.
- (8) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor.
 - ▷ Pantalla de configuración de ALARMA STEL [sólo para sensores tóxicos].
- (9) Pulsar el botón ▼ o ▲ para cambiar el valor.
- (10) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor.
 - ▷ Pantalla de configuración de ALARMA TWA [sólo para sensor tóxico].
- (11) Pulsar el botón ▼ o ▲ para cambiar el valor.
- (12) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para guardar el valor.
- (13) Repetir el procedimiento para el resto de los sensores.
- (14) Tras realizar la configuración del último sensor, continuar con la Configuración de fecha y hora.

El punto de ajuste máximo de alarma HIGH [alta] que puede programarse es 60% LEL o 3,0% en volumen de metano.

La alarma se puede silenciar momentáneamente pulsando el botón ▲. No obstante, si la concentración de gas causante de la alarma se encuentra aún presente, el equipo volverá al estado de alarma.

Ajuste de fecha y hora

Este submenú sirve para realizar el ajuste de la fecha y la hora.

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de [→ capítulo 8.10].

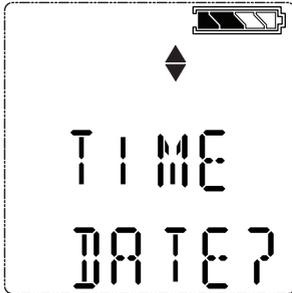


Fig. 7 Ajuste de fecha y hora

- (1) Para saltarse esta configuración, pulsar el botón ▼ o ▲; en caso contrario, continuar como se indica a continuación.
- (2) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para acceder al submenú.
- (3) Ajustar el mes pulsando el botón ▼ o ▲.
- (4) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para confirmar el mes.
- (5) Repetir este procedimiento para el día, año, horas y minutos.
 - ▷ Por defecto, la hora se muestra en formato de 12 horas.
 - ▷ A continuación, se muestra la pantalla **EXIT**.
- (6) Al confirmar esta pantalla mediante el botón **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** se sale de la configuración del aparato.
 - ▷ Si los sensores no se han calentado aún, se muestra la cuenta atrás.
 - ▷ A continuación, el equipo accederá al modo de medición.

3.5 Registro de datos

Conexión del equipo a un PC

- (1) Conectar el equipo y orientar el puerto de comunicación Datalink del mismo hacia la interfaz de infrarrojos del PC.
- (2) Usar el software MSA Link para comunicarse con el equipo.
Para obtener instrucciones detalladas, consultar la documentación del MSA Link.

3.6 Pruebas de funcionamiento

Comprobación de la alarma

- Conectar el equipo. Verificar que:
 - todos los segmentos LCD se activan brevemente
 - los LEDs de alarma parpadean
 - la sirena emite un sonido breve
 - la alarma de vibración se dispara brevemente.

3.7 LED de seguridad

El equipo está equipado con un LED de seguridad verde. Este LED de seguridad verde parpadea cada 15 segundos bajo las siguientes condiciones:

- la función del LED DE SEGURIDAD está habilitada
- el equipo se encuentra en el modo de medición [funcionamiento normal]
- la lectura de combustible es 0% LEL o 0,00% CH₄
- la lectura de oxígeno [O₂] es 20,8%
- la lectura de monóxido de carbono [CO] es 0 ppm o mg/m³
- la lectura de ácido sulfhídrico [H₂S] es 0 ppm o 0 mg/m³
- no se produce ninguna alarma de gas [baja o alta]
- el equipo no muestra una advertencia o alarma de batería baja
- las lecturas de CO, H₂S, STEL y TWA son 0 ppm o 0 mg/m³.

3.8 Prueba funcional



¡Atención!

Realizar una prueba funcional para verificar el funcionamiento correcto del dispositivo. Si no se realiza esta prueba, se pueden producir lesiones graves o la muerte.

La frecuencia de las pruebas funcionales suelen estipularla los reglamentos nacionales o corporativos; sin embargo, la realización de una prueba funcional antes de cada uso diario es normalmente la medida de seguridad más adecuada y, en consecuencia, la recomendación de MSA.

Esta prueba confirma de forma rápida que los sensores de gas funcionan. Realizar una calibración completa de forma regular para garantizar la precisión y efectuarla de forma inmediata si el equipo no concluye la prueba funcional con éxito. La prue-

ba funcional se puede realizar siguiendo el procedimiento que se indica a continuación o de forma automática usando la estación de calibración GALAXY GX2.

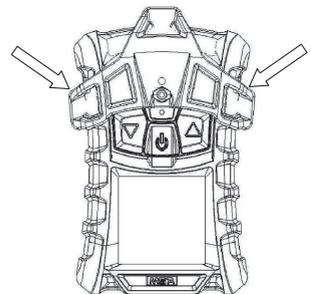
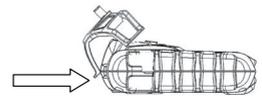
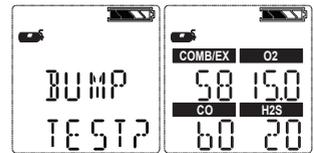
Equipo

Véase la sección de accesorios para conocer la información para pedidos de estos componentes.

- Botella de gas para la comprobación de la calibración
- Regulador de caudal, 0,25 litros/min.
- Tubo de diám. int. 1/8" Superthane Ester
- Cabezal de calibración

Realización de una prueba funcional

- (1) Conectar el regulador a la botella de gas para comprobación de la calibración.
- (2) Dentro de la pantalla de medición normal, pulsar el botón ▼ para mostrar "BUMP TEST?" [PRUEBA FUNCIONAL?].
- (3) Verificar que las concentraciones de gas mostradas coinciden con la botella de gas para comprobación de la calibración. Si no lo hicieran, ajustar los valores a través del menú de configuración de calibración.
- (4) Abrir la válvula del reductor de presión en la botella de gas de prueba.



- (5) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para iniciar la prueba funcional y, a continuación, abrir la válvula del regulador. El reloj de arena parpadeará y los sensores responderán al gas.
- (6) Cerrar la válvula una vez finalizada la prueba funcional.



Tras finalizar la prueba funcional, el equipo muestra brevemente "BUMP PASS" [prueba funcional finalizada con éxito] o "BUMP ERROR" [fallo en la prueba funcional] junto con la etiqueta del sensor que haya fallado, antes de regresar al modo de medición. Si el equipo no concluye con éxito la prueba funcional, realizar una calibración tal y como se describe en el capítulo 3.9.



El símbolo ✓ se mostrará en el modo de medición durante 24 horas tras concluir con éxito la prueba funcional.

3.9 Calibración

El dispositivo se puede calibrar manualmente siguiendo este procedimiento o automáticamente mediante la estación de calibración GALAXY GX2.

La calibración debe realizarse usando un regulador de caudal, ajustando el caudal a 0,25 litros por minuto.

Si un ciclo de carga de la batería se interrumpe antes de completar la carga [4 horas para una batería completamente descargada], permitir que la temperatura interna del equipo se estabilice durante 30 minutos antes de realizar una calibración.



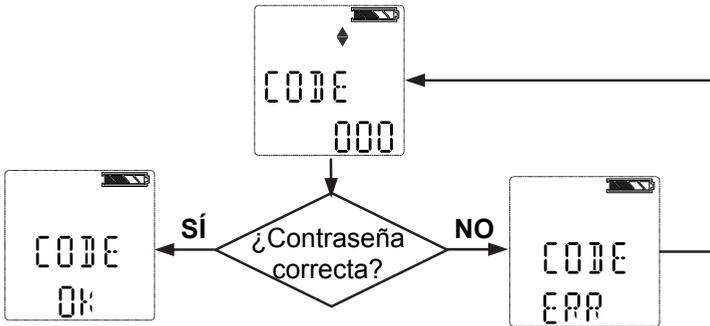
En circunstancias normales, MSA recomienda realizar la calibración cada seis meses como mínimo. Sin embargo, muchos países europeos tienen sus propias normas. Consultar la legislación nacional.

Ajuste en aire limpio y calibración del cero



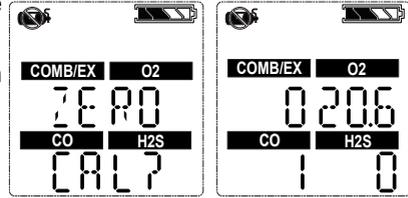
Para saltarse el procedimiento de puesta a cero y pasar directamente al procedimiento de calibración de span, pulsar el botón ▲. Si no se pulsa ningún botón durante 30 segundos, el equipo solicitará al usuario que realice una calibración de span antes de regresar al modo de funcionamiento normal.

- (1) Pulsar y mantener pulsado el botón ▲ en el modo de funcionamiento normal durante tres segundos.
- (2) Si se ha seleccionado la opción de bloqueo de calibración, introducir la contraseña.
 - ▷ A continuación aparece la pantalla CERO.



- Si NO se ha seleccionado la opción de bloqueo de calibración:

- ▷ Aparece la pantalla de Calibración del CERO.

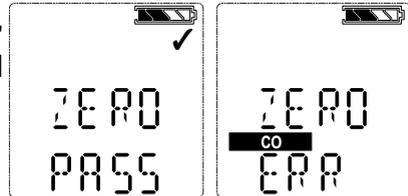


- (3) Manteniendo el equipo expuesto a aire limpio, pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para confirmar la pantalla Calibración del CERO. Se produce la actualización del sensor y la calibración del cero.



De forma alternativa, pulsar el botón ▲ para realizar un Ajuste en aire limpio [FAS]. Consulte el capítulo 3.2 para obtener más información.

Tras finalizar la calibración del cero, el equipo muestra brevemente "ZERO PASS" [calibración del CERO finalizada con éxito] o "ZERO ERR" [fallo en la calibración del CERO] junto con la indicación del sensor que haya fallado.



Durante la calibración del cero del aparato, el sensor de O₂ se somete también a calibración de span al 20,8% O₂ en aire fresco, ajustando la curva de calibración según sea necesario. Durante la calibración de span del aparato, se comprueba la precisión del sensor de O₂ comparándola con una concentración conocida de gas de oxígeno y sin ajustar la curva de calibración.

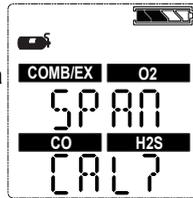
Calibración de span



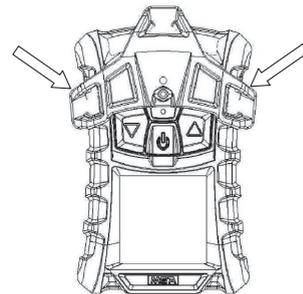
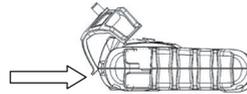
Para omitir el procedimiento span, pulsar el botón ▲.

Si no se pulsa ningún botón durante 30 segundos, el equipo regresará al modo de medición.

- (1) Tras ajustar el Cero, se muestra la pantalla **SPAN**.
- (2) Conectar el regulador a la botella de gas para comprobación de la calibración.
- (3) Conectar el gas de calibración adecuado al equipo.
- (4) Acoplar el cabezal de calibración al equipo.



- ▷ Insertar la lengüeta del cabezal de calibración en la ranura del equipo.
- ▷ Presionar el cabezal de calibración tal y como se muestra hasta que se asiente sobre el equipo.
- ▷ Presionar ambas lengüetas laterales hacia abajo sobre el equipo hasta que encajen.
- ▷ Asegurarse de que el cabezal de calibración se asienta correctamente.
- ▷ Conectar un extremo del tubo al cabezal de calibración.
- ▷ Conectar el otro extremo del tubo al regulador de la botella [suministrado con el kit de calibración].

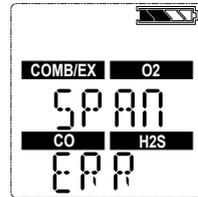
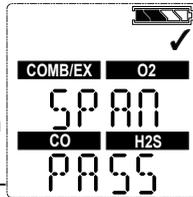


- (5) Abrir la válvula del reductor de presión en la botella de gas de prueba.
- (6) Pulsar el botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN** para calibrar [span] el equipo.
 - ▷ los LEDs parpadean
 - ▷ Se inicia la calibración de SPAN.



- (7) Cerrar la válvula una vez finalizada la calibración de SPAN.

- Tras finalizar la calibración de SPAN, el equipo muestra brevemente "SPAN PASS" [calibración de SPAN finalizada con éxito] o "SPAN ERR" [fallo en la calibración de SPAN] junto con la etiqueta del sensor que haya fallado y, a continuación, regresa al modo de medición.



Si un sensor se acerca al final de su vida útil, la indicación "SPAN PASS" estará seguida por la advertencia de fin de vida útil del sensor [símbolo ♥]. El símbolo ♥, junto con el tipo de gas del sensor que se aproxima al final de su vida útil, parpadeará durante 15 segundos cuando el equipo vuelve al modo de medición. Una vez en el modo de medición, el símbolo ♥ se muestra de forma continua.

Finalización de la calibración

- (1) Cerrar la válvula del regulador.
- (2) Retirar el cabezal de calibración.

El procedimiento de calibración ajusta el valor de span para cualquier sensor que concluya con éxito la prueba de calibración; aquellos sensores que no hayan concluido con éxito la prueba de calibración permanecerán sin modificaciones. Debido al gas residual que aún pueda existir, el equipo puede activar brevemente una alarma de exposición una vez completada la secuencia de calibración.

Calibración automática fallida

La calibración de span no ha tenido éxito:

- Si el aparato no puede calibrar uno o más sensores, pasa a la página SPAN ERR y la alarma se mantiene activada hasta que se pulse el botón ▲.
- Se muestra un indicador de vida del sensor [símbolo de alarma y símbolo ♥] para indicar que el sensor ha alcanzado el final de su vida útil por lo que debería sustituirse.

Esto ocurre si la calibración de span no ha tenido éxito dos veces.

- El equipo permanecerá en estado de alarma hasta pulsar el botón ▲.
- El símbolo de alarma y el símbolo ♥ permanecerán en la pantalla hasta realizar con éxito una calibración o hasta sustituir el sensor afectado.



Una calibración de span puede fallar por numerosos motivos además de porque el sensor haya alcanzado el final de su vida útil. Si fallara una calibración de span, deberán verificarse aspectos como el gas restante en la botella de calibración, la fecha de caducidad del gas, la seguridad del cabezal de calibración, etc. y repetirse la calibración antes de sustituir el sensor.

4 Mantenimiento

Si se produce un error durante el funcionamiento, usar los códigos de error mostrados para determinar los siguientes pasos a dar. Este equipo debe someterse a mantenimiento y comprobaciones regulares realizadas por personal debidamente cualificado.



¡Aviso!

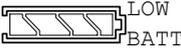
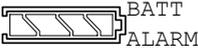
La reparación o alteración del equipo, fuera de los procedimientos descritos en este manual o realizados por una persona no autorizada por MSA, podría causar un funcionamiento inadecuado de la unidad. Cuando se lleven a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en este manual, usar exclusivamente repuestos originales de MSA.

La sustitución de los componentes puede afectar seriamente al rendimiento de la unidad, alterar las características intrínsecas de seguridad o anular las homologaciones. Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o la muerte.



Consultar la norma EN 60079-29-2 [Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento de equipos de detección y medición de gases combustibles u oxígeno] y la norma EN 45544-4 [Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento de aparatos eléctricos utilizados para la detección directa y la medición directa de concentraciones de gases y vapores tóxicos].

4.1 Resolución de problemas

Problema	Descripción	Reacción
ERROR TEMP	La temperatura se encuentra por debajo de -40°C o por encima de 75°C.	Devolver el equipo al rango normal de temperatura y volver a calibrar. Contactar con MSA
ERROR EE	Error de memoria EEPROM	Contactar con MSA
ERROR PRG	Error de memoria flash	Contactar con MSA
ERROR RAM	Error de memoria RAM	Contactar con MSA
ERROR UNK	Error desconocido	Contactar con MSA
	La advertencia de batería se repite cada 60 segundos.	Poner el aparato fuera de servicio tan pronto como sea posible y recargar la batería
	La batería está completamente descargada.	El equipo no detecta gas. Ponerlo fuera de servicio y recargar la batería.
ERROR CHARGE	Error de carga	El equipo debe encontrarse entre 10°C y 36°C para cargar. Contactar con MSA si el problema persiste
SENSOR ERROR	Falta el sensor	Comprobar que el sensor esté montado correctamente
El equipo no se conecta	Nivel bajo de batería	Cargar el equipo
	Advertencia de sensor	El sensor se acerca al final de su vida útil
	Alarma de sensor	El sensor ha alcanzado el final de su vida útil y no puede calibrarse. Sustituir el sensor y volver a calibrarlo.

4.2 Procedimiento de mantenimiento operativo: sustitución e instalación de un sensor adicional



¡Aviso!

Retirar y volver a colocar con cuidado los sensores, asegurándose de que los componentes no resultan dañados; en caso contrario, la seguridad intrínseca del equipo puede verse afectada de forma negativa, produciéndose lecturas erróneas, y las personas que dependen de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o la muerte.



¡Atención!

Antes de manipular el circuito impreso, asegúrese de que está correctamente conectado a tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo podrían dañar el sistema electrónico. La garantía no cubre dichos daños. Las tiras y los kits de toma a tierra están disponibles en proveedores de sistemas electrónicos.

Para añadir un sensor a un equipo que no está equipado con un grupo completo de sensores, retirar el tapón del sensor situado frente de la carcasa del sensor que no estaba siendo utilizado.



Mientras la carcasa del equipo esté abierta, no tocar ningún componente interno con ningún objeto o herramienta metálico/conductor.

El equipo puede resultar dañado.

- (1) Comprobar que el equipo está desconectado.
- (2) Retirar los cuatro tornillos de la carcasa y retirar la parte frontal de la carcasa, prestando especial atención a la orientación de la junta del sensor.
- (3) Extraer con cuidado y desechar de forma adecuada el sensor que se desea sustituir.
 - ▷ Usando solo los dedos, retirar con cuidado el sensor de sustancias tóxicas, combustibles u oxígeno moviéndolo suavemente a la vez que se extrae de su alojamiento tirando en dirección vertical.
- (4) Alinear con cuidado las patillas de contacto del nuevo sensor con sus alojamiento en la placa de circuito impreso y presionar firmemente hasta que quede en su sitio.
 - ▷ Asegurarse de que la pestaña del sensor queda alineada con la ranura situada en la parte superior del soporte.
 - ▷ Insertar el sensor de gases tóxicos, colocándolo en la posición izquierda del soporte del sensor.

- ▷ Insertar el sensor de O₂, colocándolo en la posición derecha del soporte del sensor.
 - ▷ Insertar el sensor de combustible, colocándolo en la posición central del soporte del sensor.
 - ▷ Si no se desea instalar alguno de los sensores, es necesario asegurarse de colocar adecuadamente un tapón de sensor en su lugar.
- (5) Volver a instalar la parte delantera de la carcasa.
- (6) Volver a colocar los tornillos.
- (7) Conectar el equipo.

Si el sensor sustituido es igual que el sensor anterior:	Si el sensor sustituido no es igual que el sensor anterior o si este canal del sensor estaba desactivado:
<ul style="list-style-type: none"> - El equipo arranca normalmente. - El equipo detecta automáticamente que se ha montado un sensor nuevo y muestra la pantalla "SENSOR DSCVRY" [detección de sensor]. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo detecta automáticamente la diferencia y muestra "SENSOR CHANGE" [cambio de sensor]. - En la pantalla aparece "ACCEPT?" [¿aceptar?].
	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Aceptar el cambio con el botón ▼ o rechazarlo con el botón ▲. ▷ Ir a la configuración del sensor y activar el sensor correspondiente [→ capítulo 3.4].

- (8) Calibrar el equipo después de que los sensores se hayan estabilizado.



¡Peligro!

Después de instalar un sensor es necesario realizar una calibración; de lo contrario, el rendimiento del equipo no sería el previsto y las personas que confían en este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o la muerte.



Permitir que los sensores se estabilicen durante al menos 30 minutos hasta alcanzar la temperatura ambiente antes de realizar la calibración [→ capítulo 3.9].

4.3 Limpieza

Limpiar el exterior del equipo regularmente usando sólo un paño húmedo. No utilizar productos de limpieza puesto que muchos de ellos contienen siliconas que dañarán el sensor de combustible.

4.4 Almacenado

Cuando no se usa el dispositivo, se recomienda almacenarlo en un lugar seguro y seco, entre 18 °C y 30 °C. Tras su almacenamiento, volver a comprobar siempre la calibración del equipo antes de su uso.

4.5 Relación de suministro

Empaquetar el equipo en su embalaje original de envío, adecuadamente acolchado. Si no se dispone del embalaje original, puede sustituirse por un embalaje equivalente.

5 Datos técnicos

Peso	224 g [equipo con pila y clip de sujeción]
Dimensiones [Lo x An x Al]	112 x 76 x 33 mm [sin clip de sujeción]
Alarmas	Cuatro LEDs de alarma de gas, un LED de estado de carga, una alarma acústica y una alarma de vibración
Volumen de la alarma acústica	95 dBA a 30 cm, generalmente
Pantalla	Pantalla de LCD
Tipo de batería	Batería de polímero de litio recargable. No recargar la batería de polímero de litio en una zona Ex.
Tiempo de funcionamiento del equipo	24 horas a 25 °C
Tiempo de carga	≤ 4 horas Tensión máxima de carga en zona segura $U_m = 6,7 \text{ VCC}$
Tiempo de calentamiento	2 min
Rango de temperatura	-20° a 60°C Para la medición de monóxido de carbono y ácido sulfhídrico -20° a 60°C Para la medición de oxígeno, metano, propano, pentano y oxígeno - Rendimiento certificado ATEX -40° a 60°C Para la seguridad intrínseca de 10 °C a 35 °C mientras se carga la batería
Rango de humedad	15 % – 90 % humedad relativa, no condensable, 5 % – 95 % humedad relativa, de forma intermitente
Rango de presión atmosférica	800 a 1200 mbar
Índice de protección	IP 67
Measuring [medición] medición	Gases combustibles: Sensor catalítico Oxígeno: Sensor electroquímico Gases tóxicos: Sensor electroquímico

	Combustible	O ₂ *	CO	H ₂ S
Rango de medición	0-100% LEL	0-30% vol.	0-1999 ppm	0-200 ppm
	0-5,00% vol.CH ₄		0-1999 mg/m ³	0-284 mg/m ³
	H ₂ S-LC	NO ₂	SO ₂	
	0-100 ppm	0-50 ppm	0-20 ppm	

* Certificado para 0 - 25 vol.% O₂

Las especificaciones técnicas y de rendimiento del sensor EX-H y EX-M especializado son idénticas a las del sensor EX estándar.



La conversión de ppm a mg/m³ se calcula a 20° C y a presión atmosférica.

5.1 Umbrales de alarma y valores prefijados ajustados de fábrica



Consulte en el certificado de calibración o monitor los niveles de alarma exactos, ya que pueden variar en función de los reglamentos nacionales.

Sensor	Alarma baja [low]	Alarma HIGH [alta]	STEL	TWA
Ex	10 % LEL	20 % LEL	--	--
EX-H	10 % LEL	20 % LEL	--	--
EX-M [%vol]	0,5	1,0	--	--
H ₂ S-LC [ppm]	5	10	10	1
NO ₂ [ppm]	2	5	5	2
SO ₂ [ppm]	2	5	5	2
O ₂ [%]	19,5	23,0	--	--
CO [ppm]	25	100	100	25
H ₂ S [ppm]	10	15	15	10

Sensor	Valor mínimo prefijado de alarma	Valor máximo prefijado de alarma	Valores de calibración automática
Ex	5 %	60 %	58 %
EX-H	5 %	60 %	58 %
EX-M [%vol]	0,1	3,0	2,5
H ₂ S-LC [ppm]	1	70	20
NO ₂ [ppm]	1	47,5	10
SO ₂ [ppm]	1	17,5	10
O ₂ [%]	5	24	15,0
CO [ppm]	10	1700	60
H ₂ S [ppm]	5	175	20

5.2 Características de rendimiento

Gas combustible

Rango	0 al 100 % LEL o 0 al 5 % CH ₄
Resolución	1 % LEL o 0,05% vol. CH ₄
Reproducibilidad	3 % LEL, lectura del 0 % al 50 % LEL o 0,15 % CH ₄ , 0,00 % al 2,50 % CH ₄ [rango normal de temperatura]
	5 % LEL, lectura del 50 % al 100 % LEL o 0,25 % CH ₄ , 2,50 % al 5,00 % CH ₄ [rango normal de temperatura]
Reproducibilidad	5 % LEL, lectura del 0 % al 50 % LEL o 0,25 % CH ₄ , 0,00 % al 2,50 % CH ₄ [rango de temperatura ampliado]
	8 % LEL, lectura del 50 % al 100 % LEL o 0,4 % CH ₄ , 2,50 % al 5,00 % CH ₄ [rango de temperatura ampliado]
Tiempo de res- puesta	90% de la lectura final en un tiempo menor o igual a 15 segundos [pentano] y 10 segundos [metano] [rango normal de temperatura]

Gas combustible: factores de referencia cruzada para calibración general usando una botella de calibración (referencia 10053022)

Gas combustible	Calibración con metano	Calibración con simulador de pentano
	1,45 Vol % CH ₄ ajustada al 33% LEL	1,45 Vol % CH ₄ 58% LEL ajustado
Acetona	1,09	0,62
Acetileno	1,07	0,61
Butano	1,37	0,79
Ciclohexano	1,94	1,11
Éter dietílico	1,43	0,82
Etano	1,27	0,73
Etanol	1,16	0,66
Etileno	1,09	0,62
Gasolina	1,63	0,93
n-hexano	1,86	1,06
Hidrógeno	0,98	0,56
Isobutano	1,63	0,93
Isopropanol	1,55	0,88
Metano	1,00	0,57
Metanol	0,93	0,53
Metiletilcetona	1,69	0,97
Nonano	4,48	2,56
Nonano con sensor EX-H	3,03	1,73
Pentano	1,90	1,00
Propano	1,39	0,79
Tolueno	1,14	0,93
Xileno	2,09	1,19
Isobutano	4,83	2,76
Xileno con sensor EX-H	3,57	2,04

Notas sobre la respuesta

- (1) Algunos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gas al envenenar o inhibir la acción catalítica o polimerizarse sobre la superficie catalítica.
- (2) Multiplicar el valor %LEL mostrado por el factor de conversión superior para obtener el %LEL real.
- (3) Estos factores de conversión deberían utilizarse únicamente si se conoce el gas de combustión.
- (4) Todos los factores se basan en niveles del 100% LEL según IEC
 - ▷ es decir, 100% LEL de metano = 4,4% Vol,
 - ▷ 100% LEL de pentano = 1,1% Vol
 - ▷ 100% LEL de propano = 1,7% Vol
- (5) Los factores de conversión indicados corresponden a valores típicos. Las unidades individuales pueden variar $\pm 25\%$ con respecto a estos valores.
- (6) Los resultados tienen carácter meramente orientativo. Para realizar mediciones lo más precisas posible, el instrumento debería calibrarse utilizando el gas sujeto a estudio.
- (7) Los factores de conversión para el sensor EX estándar y el EX-H especializado y para el sensor EX-M son los mismos excepto en el caso del EX-H y nonano y o-xileno. Por este motivo, en la tabla se indican específicamente los factores de conversión para estos dos vapores.

Oxígeno

El sensor de oxígeno dispone de un sistema de compensación de la temperatura incorporado. Sin embargo, si la temperatura cambia drásticamente, la lectura del sensor de oxígeno puede variar. Para que el efecto sea mínimo, es necesario ajustar a cero el dispositivo a una temperatura dentro de un rango de 30 °C con respecto a la temperatura del lugar de trabajo.

Rango	0 a 30% vol. O ₂ *
Resolución	0,1% vol. O ₂
Reproducibilidad	0,7% vol. O ₂ para 0 a 30% vol.O ₂
Tiempo de respuesta (90% de la lectura final)	<10 segundos (rango normal de temperatura)
Sensibilidad cruzada del sensor	El sensor de oxígeno no presenta sensibilidades cruzadas comunes.

* Certificado para 0 - 25 vol.% O₂

Monóxido de carbono



Los datos se presentan conforme a la salida indicada en PPM, que resultaría de la aplicación del gas de prueba.

Rango	0 - 1999 ppm [0 - 1999 mg/m ³] CO
Resolución	1 ppm [1,2 mg/m ³] CO, para 0 hasta 1999 ppm
Reproducibilidad	±5 ppm [5,8 mg/m ³] CO o 10% de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
	± 10 ppm [11,6 mg/m ³] de CO o 20 % de la lectura, aquella que sea mayor
Tiempo de respuesta	90% de la lectura final en un tiempo menor o igual a 15 segundos [rango normal de temperatura]

Gas de prueba utilizado	Concentración [PPM] aplicada	Canal de CO, % de sensibilidad cruzada
Ácido sulfhídrico [H ₂ S]	40	0
Monóxido de carbono [CO]	100	100
Óxido nítrico [NO]	50	84
Dióxido de nitrógeno [NO ₂]	11	0
Dióxido de azufre [SO ₂]	9	-4
Cloro [Cl ₂]	10	0
Ácido cianhídrico [HCN]	30	-5
Amoniaco [NH ₃]	25	0
Tolueno	53	0
Isopropanol	100	-8
Hidrógeno [H ₂]	100	48

Acido sulfhídrico

Rango	0 - 200 ppm [0 a 284 mg/m ³] H ₂ S
Resolución	1 ppm [1,4 mg/m ³] H ₂ S, para 3 a 200 ppm [4,3 a 284 mg/m ³] H ₂ S
Reproducibilidad	±2 ppm [2,8 mg/m ³] H ₂ S o el 10 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango de temperatura normal] 0 a 100 ppm [0 a 142 mg/m ³] H ₂ S, ±5 ppm [7,1 mg/m ³] H ₂ S o el 10 % de la lectura, aquella que sea mayor
Tiempo de respuesta	90% de la lectura final en un tiempo menor o igual a 15 segundos [rango normal de temperatura]

Gas de prueba utilizado	Concentración [PPM] aplicada	Canal de H ₂ S, % Sensibilidad cruzada
Ácido sulfhídrico [H ₂ S]	40	100
Monóxido de carbono [CO]	100	1
Óxido nitroso [NO]	50	25
Dióxido de nitrógeno [NO ₂]	11	-1
Dióxido de azufre [SO ₂]	9	14
Cloro [Cl ₂]	10	-14
Ácido cianhídrico [HCN]	30	-3
Amoniaco [NH ₃]	25	-1
Tolueno	53	0
Isopropanol	100	-3
Hidrógeno [H ₂]	100	0

Concentración baja de sulfuro de hidrógeno (H₂S-LC)

Rango	0 - 100 ppm H ₂ S
Resolución	0,1 ppm H ₂ S
Reproducibilidad	±0,2 ppm H ₂ S o 10 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
	±0,5 ppm H ₂ S o 20 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango ampliado de temperatura]
Tiempo de respuesta (típico)	90% de la lectura al final de < 15 segundos [rango normal de temperatura]

Dióxido de nitrógeno

Rango	0 - 50 ppm NO ₂
Resolución	0,1 ppm NO ₂
Reproducibilidad	±1 ppm NO ₂ o 10 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
	±2 ppm NO ₂ o 20 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
Tiempo de respuesta (típico)	90% de la lectura al final de < 20 segundos [rango normal de temperatura]

Dióxido de azufre

Rango	0 - 20 ppm SO ₂
Resolución	0,1 ppm SO ₂
Reproducibilidad	±1 ppm SO ₂ o 10 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
	±2 ppm SO ₂ o 20 % de la lectura, aquella que sea mayor [rango normal de temperatura]
Tiempo de respuesta (típico)	90% de la lectura al final de < 20 segundos [rango normal de temperatura]

5.3 Patentes de sensor XCell

Sensor de combustible	Ref. 10106722	Pendiente de patente
Sensor de O ₂	Ref. 10106729	Pendiente de patente
Sensor de CO/H ₂ S	Ref.10106725	Pendiente de patente

6 Certificación

Véase la etiqueta del equipo en referencia a las homologaciones correspondientes a su equipo específico.

EE.UU. y Canadá

EE.UU.



Véase la etiqueta del equipo en referencia a las homologaciones correspondientes a su equipo específico.

Canadá



Véase la etiqueta del equipo en referencia a las homologaciones correspondientes a su equipo específico.

Otros países

Australia/Nueva Zelanda

TestSafe Australia

Ex ia sa I IP67 (zona 0)

Ex ia sa IIC T4 IP67 (zona 0)

Ta = de -40 °C a +60 °C

6.1 Mercado, certificados y aprobaciones Según la Directiva 94/9/CE (ATEX)

Fabricante: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 EE.UU.

Producto: **ALTAIR 4X**

Certificado de Examen CE de tipo: FTZU 07 ATEX 0169 X

Tipo de protección: EN 60079-0: 2009, EN 60079-1: 2007,
EN 60079-11: 2012, EN 60079-18: 2009

Rendimiento: EN 60079-26: 2007, EN 50303: 2000
EN 60079-29-1: 2007, EN 50104:2010
EN 50271: 2010

Gas: rango de medición 0-100% LEL:
Metano, propano, pentano, hidrógeno
Oxígeno: rango de medición 0-25 Vol %, indicación 0-30 Vol %

Marca: II 1G Ex ia IIC T4 Ga
Cuando el sensor de combustible XCell EX no
está montado
II 2G Ex d ia mb IIC T4 Gb
I M1 Ex ia I Ma
-40 °C ≤ Ta ≤ +60 °C
Um ≤ 6,7 VCC

Condiciones especiales:

El modelo ALTAIR 4X solo puede cargarse y abrirse en áreas no peligrosas.

El modelo ALTAIR 4X no debe utilizarse en zona 0 cuando el sensor de combustible XCell Ex no está montado.

Los parámetros de alarma no son aplicables a la medición de inertización de oxígeno y esto debe tenerse en cuenta.

Notificación de la Garantía de Ca-0080

lidad:

Año de fabricación: Véase la etiqueta

N.º de serie: Véase la etiqueta

Certificación nacional: FTZU 08 E 0034

Rendimiento: EN 45544-1:1999, EN 45544-2:1999

Gas: EN 50104 : 2010

CO: 0-1999 ppm

H₂S: 0-200 ppm

Oxígeno: rango de medición 0-25 Vol%,
rango de indicación 0-30 Vol %

6.2 Marca, certificados y aprobaciones conforme a IECEx

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

Producto: **ALTAIR 4X**

Certificado de examen IECEx de IECEx TSA 08.0013X
tipo:

Tipo de protección: IEC 60079-0:2004, IEC 60079-1:2003
IEC 60079-11:2006

Rendimiento ninguno

Marca:



Ex ia I IP67

EX ia mb IIC T4 IP67

Cuando el sensor de combustible XCELL está
montado

Ex ia IIC T4 IP67

Cuando el sensor de combustible XCELL no
está montado

Ta = de -40 °C a +60 °C

Um ≤ 6,7 V

7 Información para pedidos

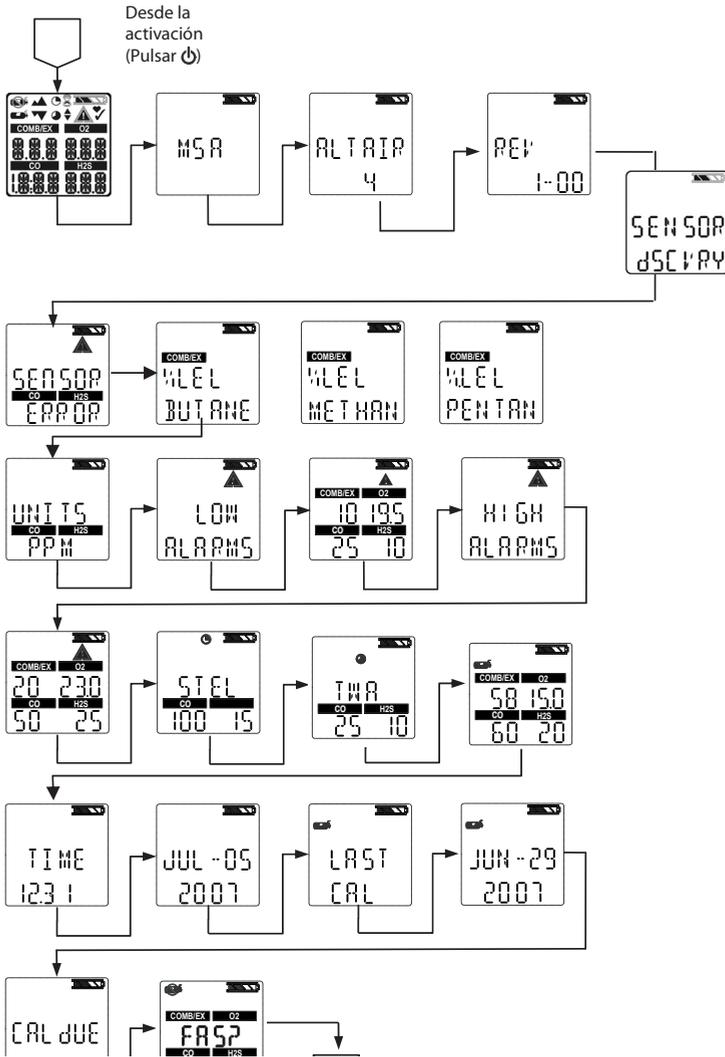
Descripción	Referencia
Clip suspensor de acero inoxidable	10069894
Mezcla de cuatro gases de botella de calibración de 58 l [1,45% CH ₄ , 15% O ₂ , 60 ppm CO, 20 ppm H ₂ S]	10053022
Sonda de bomba eléctrica	10047596
Válvula del reductor de presión 0,25 l/min	467895
Conjunto de calibración [cabezal, tubo, conector]	10089321
Fuente de alimentación para Norteamérica con conector de carga	10092233
Fuente de alimentación universal con conector de carga	10092938
Conjunto de soporte de carga con fuente de alimentación [Norteamérica]	10087368
Conjunto de soporte de carga con fuente de alimentación [Australia]	10089487
Conjunto de soporte de carga con fuente de alimentación [Europa]	10086638
Conjunto del soporte de carga para vehículo	10095774
CD-ROM de software MSA Link	10088099
Adaptador JetEye IR con conector USB	10082834
Kit de sustitución de sensor de combustible	10106722
Kit de sustitución de sensor de O ₂	10106729
Kit de sustitución de sensor de tóxicos doble de CO/H ₂ S	10106725
Carcasa frontal con filtros de polvo integrados [carbón]	10110030
Carcasa frontal con filtros de polvo integrados [fluorescente]	10110029
Placa principal con unidad de baterías	10106621
Conjunto de marco LCD [marco LCD, bandas "zebra", tornillos]	10110061
Junta para sensores, tornillos con cabeza ranurada [4x], tornillos autorroscantes [2x]	10110062
Manual ALTAIR 4 x en CD	10106623
Kit de sustitución de sensor de combustible EX-M	10121212
Kit de sustitución de sensor de combustible EX-H	10121211
Kit de sustitución de sensor de H ₂ S-LC/CO	10121213
Kit de sustitución de sensor de CO/NO ₂	10121217
Kit de sustitución de sensor de H ₂ S/SO ₂	10121215



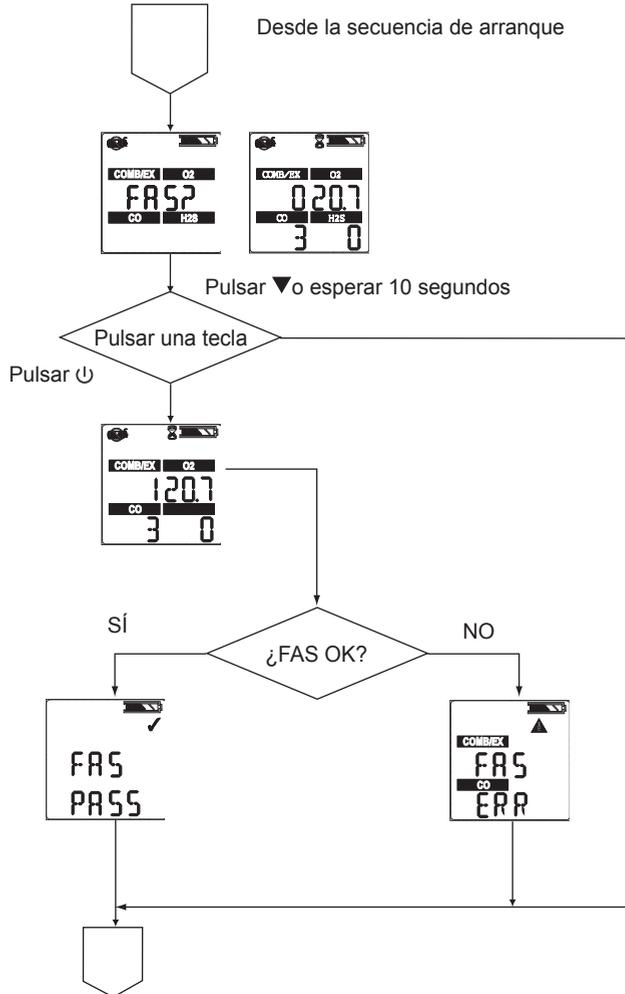
GALAXY GX2, QuickCheck y accesorios adicionales disponibles bajo pedido.

8 Anexo

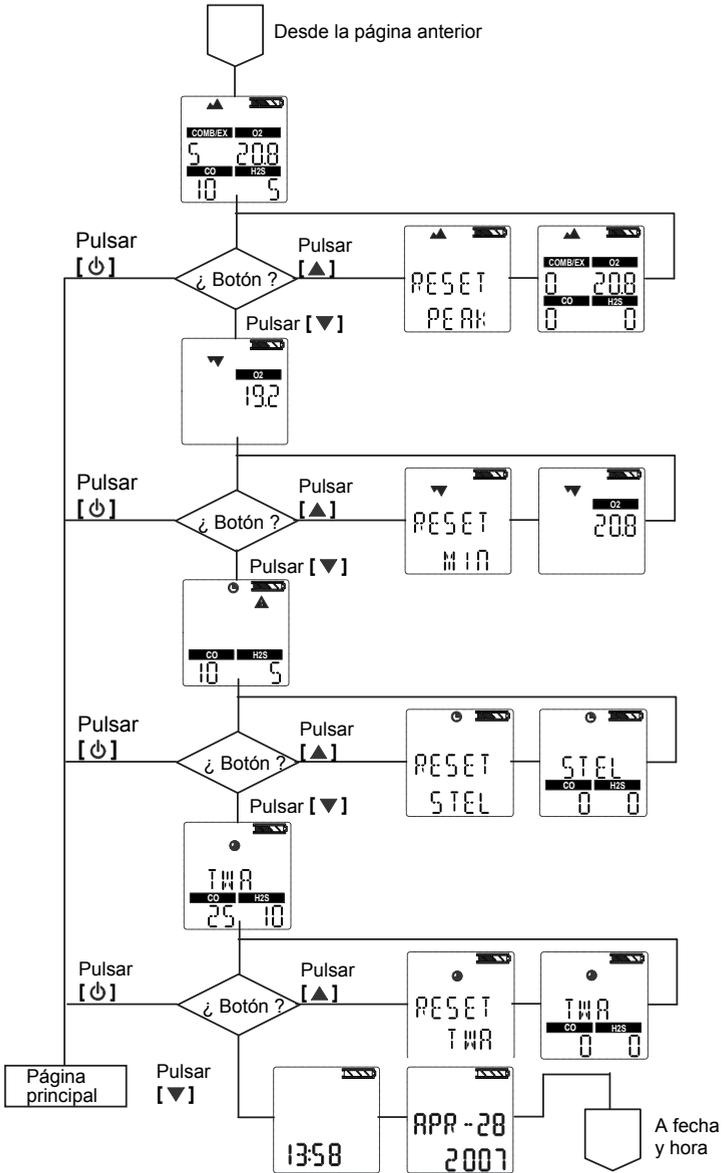
8.1 Secuencia de arranque [activación]

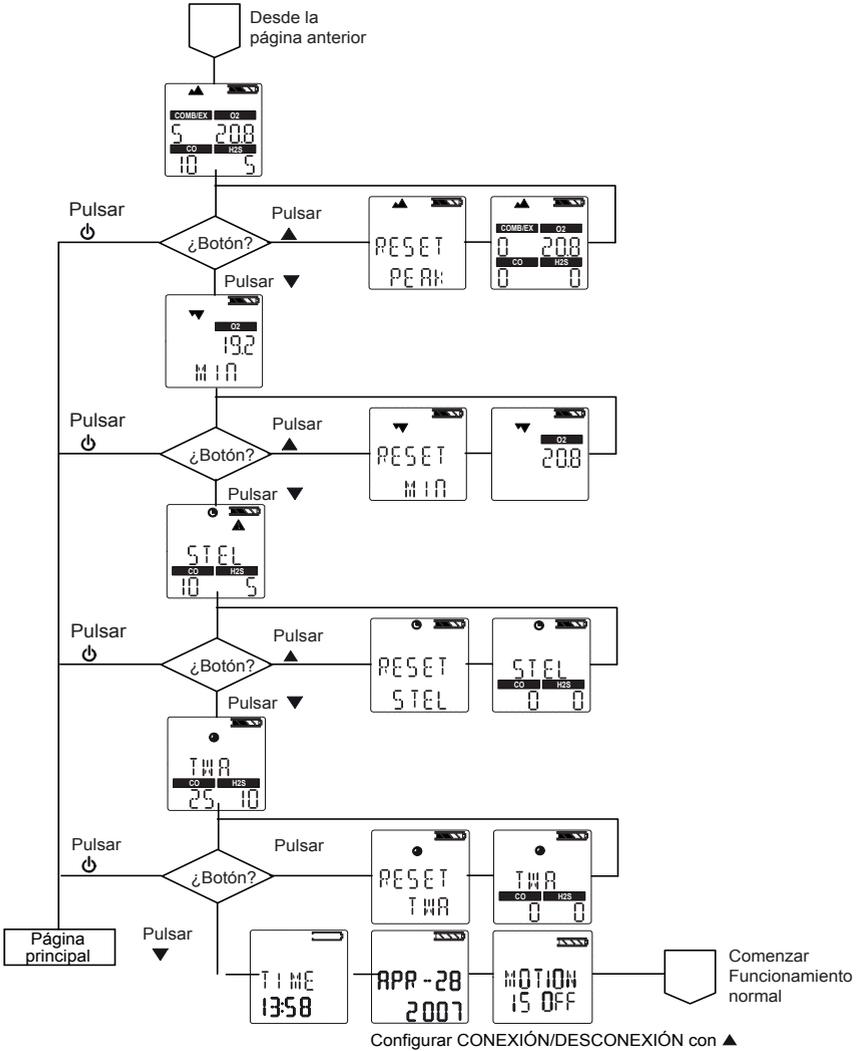


8.2 Ajuste en aire fresco (FAS)

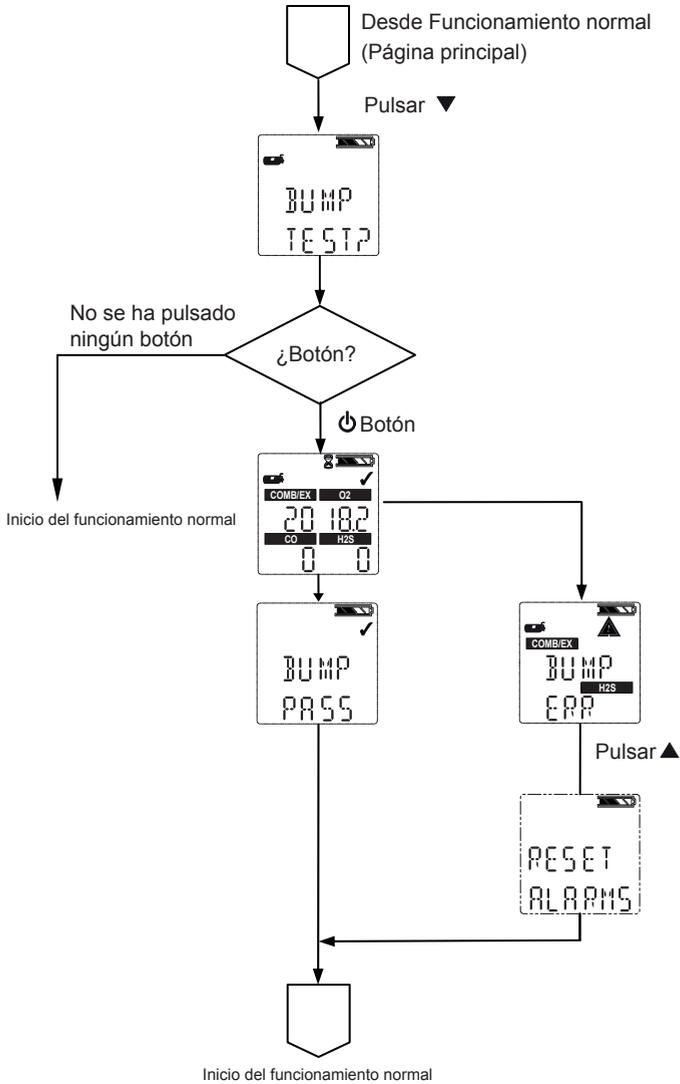


8.3 Reinicio de controles de la pantalla

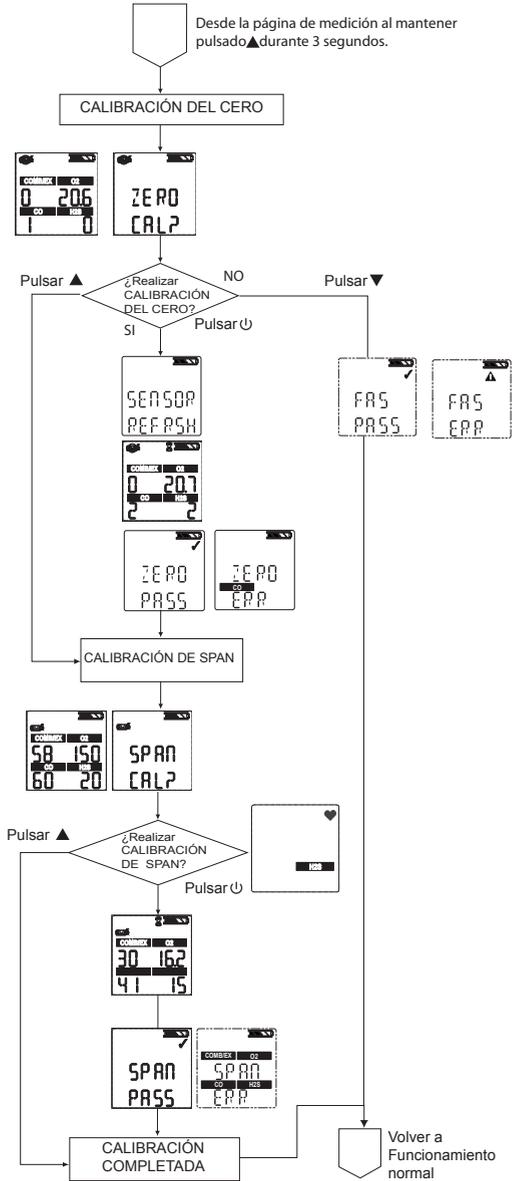




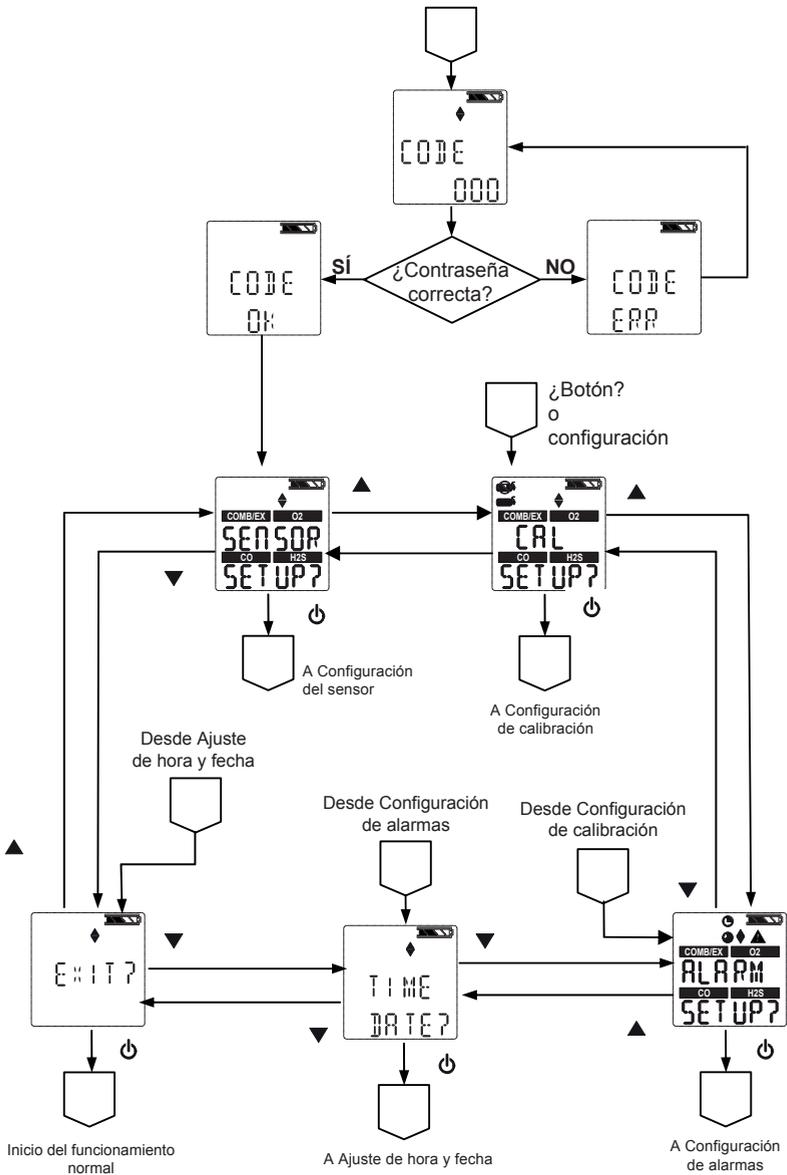
8.4 Prueba funcional



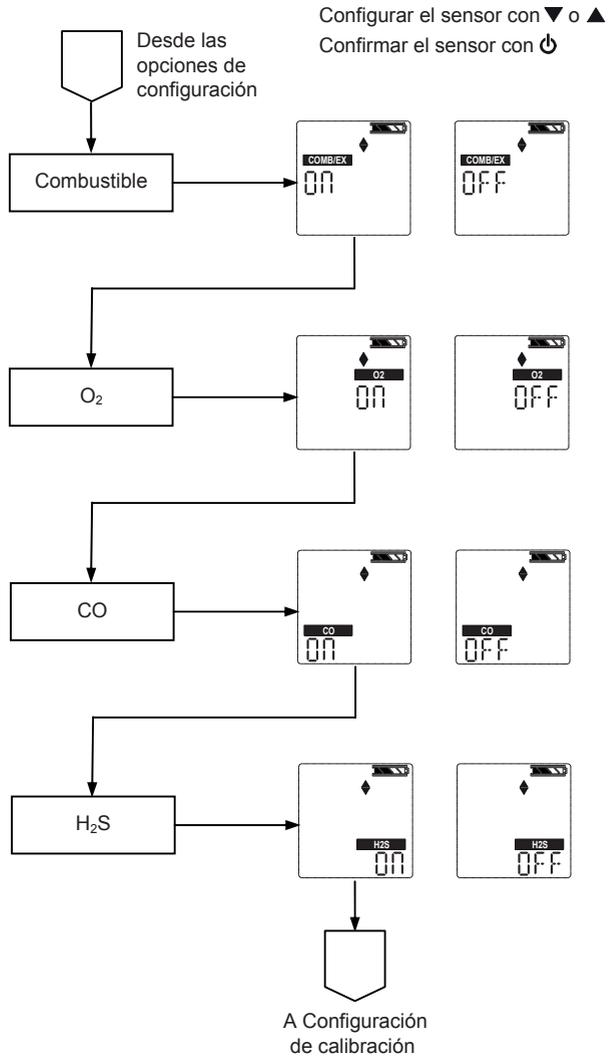
8.5 Calibraciones



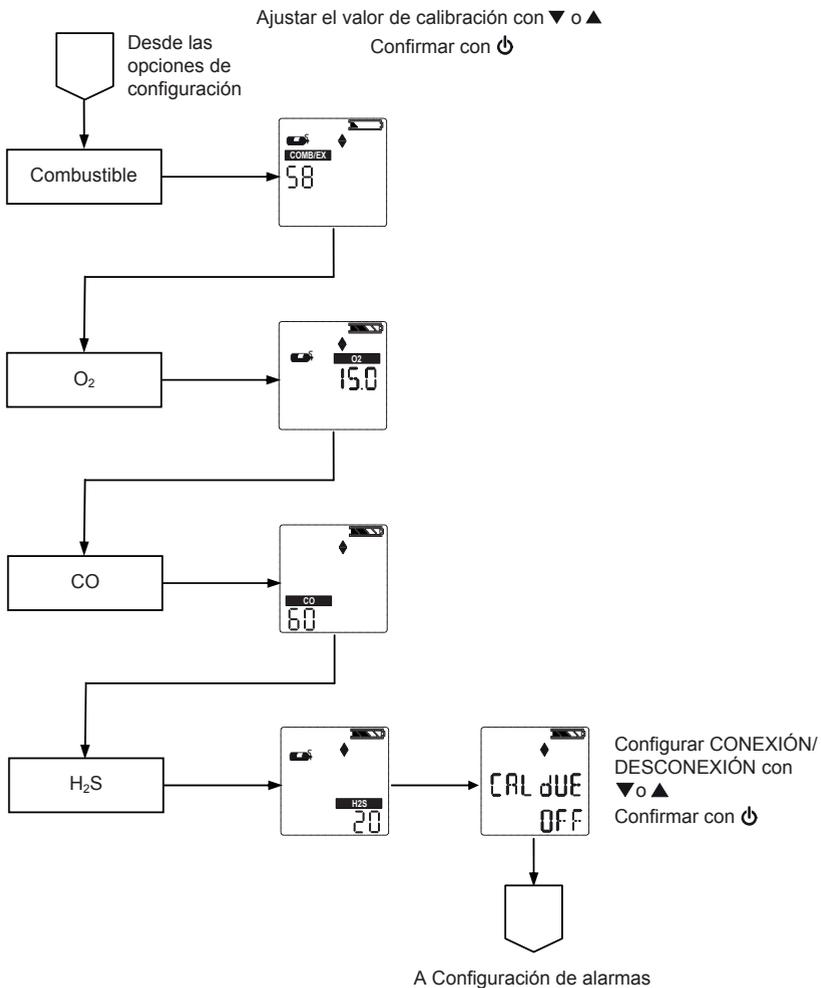
8.6 Configuración de opciones



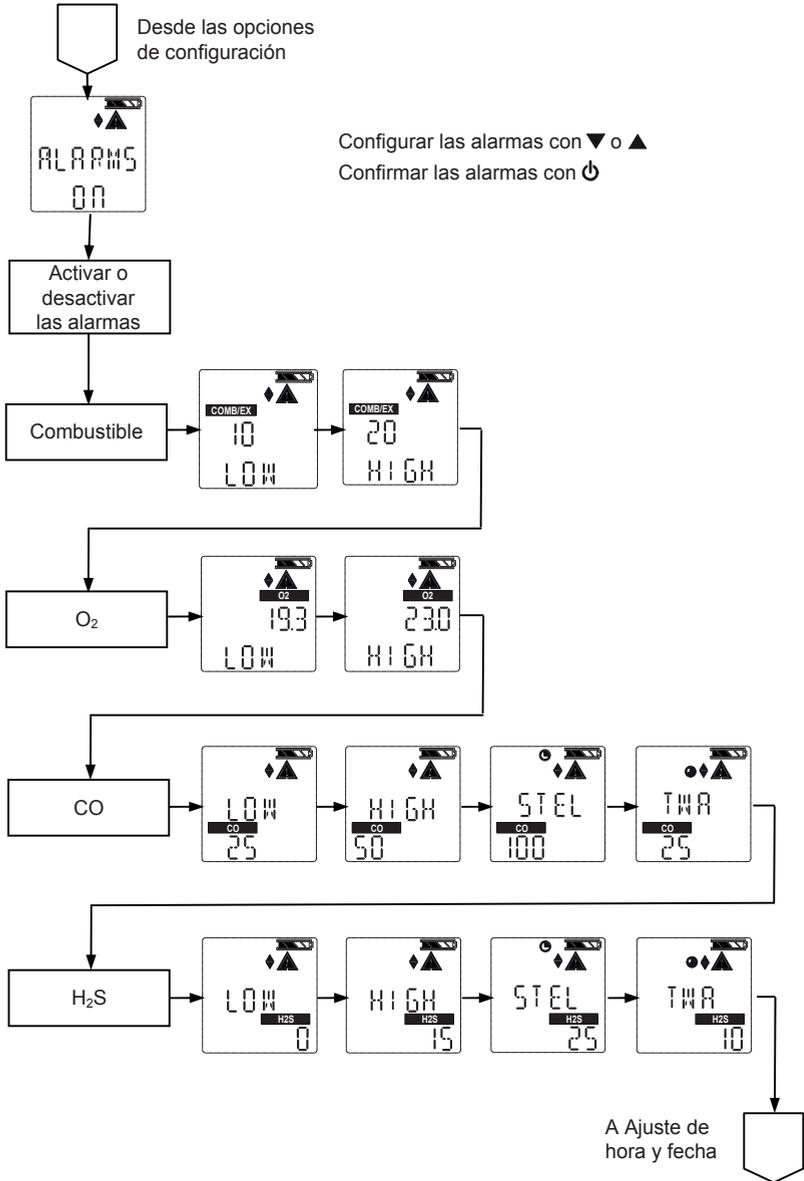
8.7 Configuración del sensor



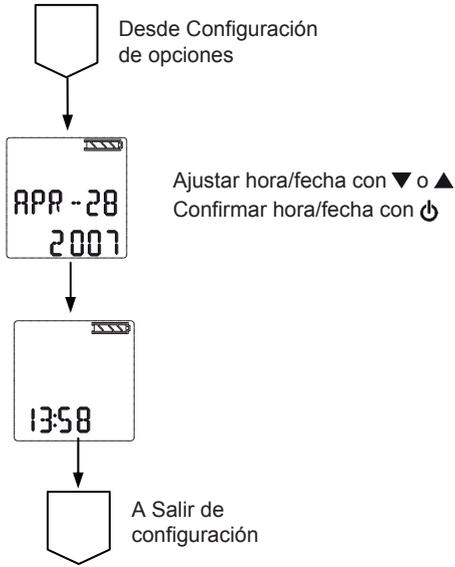
8.8 Configuración de calibración



8.9 Configuración de alarmas



8.10 Ajuste de hora y fecha



MSA in Europe

[www.MSAafety.com]

Northern Europe

Netherlands

MSA Nederland

Kernweg 20
1627 LH Hoorn
Phone +31 [229] 25 03 03
Fax +31 [229] 21 13 40
info.nl@MSAafety.com

Belgium

MSA Belgium N.V.

Duwijkstraat 17
2500 Lier
Phone +32 [3] 491 91 50
Fax +32 [3] 491 91 51
info.be@MSAafety.com

Great Britain

MSA (Britain) Limited

Lochard House
Linnet Way
Strathclyde Business Park
BELLSHILL ML4 3RA
Scotland
Phone +44 [16 98] 57 33 57
Fax +44 [16 98] 74 01 41
info.gb@MSAafety.com

Sweden

MSA NORDIC

Kopparbergsgatan 29
214 44 Malmö
Phone +46 [40] 699 07 70
Fax +46 [40] 699 07 77
info.se@MSAafety.com

MSA SORDIN

Rörläggarvägen 8
33153 Värnamo
Phone +46 [370] 69 35 50
Fax +46 [370] 69 35 55
info.se@MSAafety.com

Southern Europe

France

MSA GALLET

Zone Industrielle Sud
01400 Châtillon sur
Chalaronne
Phone +33 [474] 55 01 55
Fax +33 [474] 55 47 99
info.fr@MSAafety.com

Italy

MSA Italiana S.p.A.

Via Po 13/17
20089 Rozzano [MI]
Phone +39 [02] 89 217 1
Fax +39 [02] 82 59 228
info.it@MSAafety.com

Spain

MSA Española, S.A.U.

Narcís Monturiol, 7
Pol. Ind. del Sudoeste
08960 Sant-Just Desvern
[Barcelona]
Phone +34 [93] 372 51 62
Fax +34 [93] 372 66 57
info.es@MSAafety.com

Eastern Europe

Poland

MSA Safety Poland Sp. z o.o.

Ul. Wschodnia 5A
05-090 Raszyn k/Warszawy
Phone +48 [22] 711 50 00
Fax +48 [22] 711 50 19
info.pl@MSAafety.com

Czech republic

MSA Safety Czech s.r.o.

Dolnojircanska 270/22b
142 00 Praha 4 - Kamyk
Phone +420 241440 537
Fax +420 241440 537
info.cz@MSAafety.com

Hungary

MSA Safety Hungaria

Francia út 10
1143 Budapest
Phone +36 [1] 251 34 88
Fax +36 [1] 251 46 51
info.hu@MSAafety.com

Romania

MSA Safety Romania S.R.L.

Str. Virgil Madgearu, Nr. 5
Ap. 2, Sector 1
014135 Bucuresti
Phone +40 [21] 232 62 45
Fax +40 [21] 232 87 23
info.ro@MSAafety.com

Russia

MSA Safety Russia

Полодный проезд д.14.
125373 Москва
Phone +7 [495] 921 1370
Fax +7 [495] 921 1368
info.ru@MSAafety.com

Ukraine

MSA Safety Ukraine

72 Krasnoarmeyskaya Str.,
7th floor
03680 Kiev
Ukraine
Phone +380 [44] 205 -5640
Fax +380 [44] 205 -5641
E-mail :info.ua@msaafety.com

Central Europe

Germany

MSA AUER GmbH

Thiemannstrasse 1
12059 Berlin
Phone +49 [30] 68 86 0
Fax +49 [30] 68 86 15 17
info.de@MSAafety.com

Austria

MSA AUER Austria

Vertriebs GmbH
Modecenterstrasse 22
MGC Office 4, Top 601
1030 Wien
Phone +43 [0] 1 / 796 04 96
Fax +43 [0] 1 / 796 04 96 - 20
info.at@MSAafety.com

Switzerland

MSA Schweiz

Eichweg 6
8154 Oberglatt
Phone +41 [43] 255 89 00
Fax +41 [43] 255 99 90
info.ch@MSAafety.com

European

International Sales

[Africa, Asia, Australia, Latin
America, Middle East]

MSA Europe

Thiemannstrasse 1
12059 Berlin
Phone +49 [30] 68 86 0
Fax +49 [30] 68 86 15 58
info.de@MSAafety.com