twilight

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL

Manual
Detector de gases múltiples ALTAIR®
5X , H2S, CO, O2 y LEL, MSA
MS-5X



Manual de funcionamiento

ALTAIR® 5X MSHA – Detector multigás

ADVERTENCIA

TODAS LAS PERSONAS RESPONSABLES, ACTUAL O FUTURAMENTE, DEL USO O MANTENIMIENTO DEL PRODUCTO DEBEN LEER DETENIDAMENTE ESTE MANUAL. Como cualquier equipo complejo, este dispositivo solo funcionará según su diseño si se utiliza y mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, PODRÍA NO FUNCIONAR SEGÚN SU DISEÑO Y LAS PERSONAS QUE DEPENDAN DE ÉL PARA SU SEGURIDAD PODRÍAN SUFRIR LESIONES GRAVES O MORTALES.

Las garantías de Mine Safety Appliances Company sobre este producto quedan anuladas si no se utiliza y mantiene según las instrucciones de este manual. Protéjase y proteja a los demás siguiéndolas. Invitamos a nuestros clientes a escribirnos o llamarnos antes de utilizar este equipo o para solicitar información adicional sobre su uso o reparación.

Índice

1 Normas de seguridad 6

1.1 Uso correcto 6
1.2 Información sobre responsabilidad 7
1.3 Medidas de seguridad y precaución 7
1.4 Garantía 9
1.4.1 Recurso exclusivo 9
1.4.2 Exclusión de daños consecuenciales 9

2 Descripción 10

2.1 Vista general 10
2.2 Interfaces físicas del dispositivo 11
2.2.1 Funciones de los botones 11
2.2.2 Significado de los LED 11
2.2.3 Alarmas 12
2.3 Indicadores de pantalla 13
2.3.1 Pantalla monocromática 13
2.3.2 Indicador de batería 13
2.3.3 Carga de la batería 15
2.4 Consulta de páginas adicionales 16
2.4.1 Prueba funcional (página BUMP) 16
2.4.2 Lecturas máximas (página PEAK) 17
2.4.3 Lecturas mínimas (página MIN) 17
2.4.4 Límites de exposición de corta duración (página STEL) 17
2.4.5 Promedio ponderado en el tiempo (página TWA) 18
2.4.6 Visualización de fecha 19
2.4.7 Página LAST CAL 19
2.4.8 Página CAL DUE 19
2.4.9 Página de activación de MotionAlert 19
2.5 Alarma de sensor ausente 19
2.6 Monitoreo de gases tóxicos 20
2.7 Monitoreo de la concentración de oxígeno 21
2.8 Monitoreo de gases combustibles 21
2.9 Exposición a gases al 100 % LEL 22

US

3 Funcionamiento 23

3.1 Factores ambientales 23
3.2 Encendido y ajuste en aire limpio 24
3.2.1 Prueba de seguridad del sistema de muestreo 24
3.2.2 Ajuste en aire limpio (FAS) al encender 25
3.2.3 Consideración especial para el sensor de oxígeno 26
3.3 Modo de medición (funcionamiento normal) 26
3.4 Configuración del dispositivo 26
3.4.1 Opciones de calibración 27
3.4.2 Opciones de alarma 28
3.4.3 Opciones del instrumento 30
3.5 Uso de MSA Link 32
3.6 Pruebas de funcionamiento del dispositivo 32
3.7 Verificación de calibración 32
3.7.1 Equipo 32
3.7.2 Procedimiento de verificación de calibración 32
3.8 Calibración 33
3.8.1 Calibración de cero 33
3.8.2 Calibración de sensibilidad 34
3.8.3 Finalización de una calibración correcta 35
3.9 Calibración con GALAXY® GX2 36
3.10 Apagado del dispositivo 36

4 Mantenimiento 37

4.1 Resolución de problemas 37
4.2 Verificación de la bomba 38
4.3 Sustitución de la batería 39
4.4 Mantenimiento en servicio: sustitución de sensores 40
4.5 Sustitución del filtro de bomba 42
4.6 Limpieza del exterior 42
4.7 Almacenamiento 42
4.8 Envío 42

US

5 Especificaciones técnicas/certificaciones 43

5.1 Especificaciones técnicas 43
5.2 Umbrales y puntos de alarma de fábrica 44
5.3 Especificaciones de rendimiento 45
5.4 Especificaciones de calibración 47
5.5 Certificaciones 47
5.6 Patentes de sensores XCell 47

6 Información para pedidos 48

6.1 Lista de cilindros de gas 48
6.2 Lista de accesorios 49
6.3 Repuestos del dispositivo 50

7 Diagramas de flujo 53

7.1 Funcionamiento básico 53
7.2 Prueba funcional / páginas informativas 54
7.3 Calibraciones 56
7.4 Configuración 57
7.5 Opciones de calibración 58
7.6 Opciones de alarma 59
7.7 Configuración de alarmas de sensores 60
7.8 Opciones del instrumento 61
7.9 Configuración de sensores 63

8 Resumen de funciones modificables 64

US

1 Normas de seguridad

1.1 Uso correcto

Los detectores multigás ALTAIR 5X y ALTAIR 5X IR, denominados en adelante también «dispositivo», están destinados a personal capacitado y cualificado. Están diseñados para utilizarse durante una evaluación de riesgos a fin de:

- evaluar la posible exposición de los trabajadores a gases y vapores combustibles y tóxicos, así como a niveles bajos de oxígeno;
- determinar el monitoreo de gases y vapores adecuado para el lugar de trabajo.

El detector multigás ALTAIR 5X puede equiparse para detectar:

- gases combustibles y determinados vapores combustibles;
- atmósferas deficientes o enriquecidas en oxígeno;
- gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor.

El detector multigás ALTAIR 5X IR también puede incorporar un sensor infrarrojo para detectar CO□ o gases combustibles específicos hasta el 100 % vol.

ADVERTENCIA

- Realice una prueba de flujo bloqueado antes de cada jornada de uso.
- Verifique la calibración antes de cada jornada de uso y ajústela si es necesario.
Verifique la calibración con mayor frecuencia ante exposición a silicona, silicatos, compuestos con plomo, sulfuro de hidrógeno o niveles altos de contaminantes.
- Vuelva a verificar la calibración si el equipo sufre un golpe.
- Úselo solo para detectar gases/vapores para los que haya un sensor instalado.
- No lo utilice para detectar polvos o nieblas combustibles.
-Para obtener lecturas catalíticas de combustibles precisas, asegúrese de que haya suficiente oxígeno (>10 % O□).
Nunca bloquee la entrada de la bomba, salvo para probar la seguridad del sistema de muestreo.
- Haga que una persona capacitada y cualificada interprete las lecturas.
Riesgo de explosión: no retire el paquete de baterías, recargue la batería de ion de litio ni cambie pilas alcalinas en lugares peligrosos.
- No altere ni modifique el dispositivo.
- Utilice solo líneas de muestreo aprobadas por MSA.
- No utilice tubos ni líneas de muestreo de silicona.
Espere lo suficiente para obtener la lectura; los tiempos de respuesta dependen del gas y de la longitud de la línea de muestreo.
No use el equipo durante períodos prolongados en atmósferas con vapores de combustibles o disolventes que puedan superar el 10 % LEL.
El uso incorrecto puede causar lesiones graves o mortales.

Este aparato digital de clase A cumple la norma canadiense ICES-003.

Es imprescindible leer y cumplir este manual al utilizar el producto. En particular, deben leerse y observarse cuidadosamente las instrucciones de seguridad y la información sobre el uso y funcionamiento del producto. Además, deben considerarse las normas nacionales aplicables en el país del usuario para garantizar un uso seguro.
Todo uso alternativo o ajeno a estas especificaciones se considerará indebido. Esto también se aplica especialmente a modificaciones no autorizadas del producto y a trabajos de puesta en servicio que no hayan sido realizados por MSA o personas autorizadas.

US

1.2 Información sobre responsabilidad

MSA no asume responsabilidad por el uso inadecuado o distinto del previsto. La selección y el uso de este producto deben estar dirigidos por un profesional de seguridad cualificado que haya evaluado cuidadosamente los riesgos específicos del lugar de trabajo y conozca por completo el producto y sus limitaciones. La selección y el uso del producto y su incorporación al plan de seguridad del lugar de trabajo son responsabilidad exclusiva del empleador. Las reclamaciones por responsabilidad del producto y las garantías ofrecidas por MSA quedan anuladas si no se utiliza, revisa y mantiene conforme a las instrucciones de este manual.

1.3 Medidas de seguridad y precaución

ADVERTENCIA

Revise detenidamente las siguientes limitaciones y precauciones antes de poner el equipo en servicio. El uso incorrecto puede causar lesiones graves o mortales.

Compruebe el funcionamiento (véase 3.6) antes de cada jornada de uso. MSA recomienda una inspección rutinaria diaria previa al uso.
-Verifique la calibración (véase 3.7) antes de cada jornada para comprobar el funcionamiento correcto. El equipo debe superar la verificación. Si no la supera, calíbrelo (véase 3.8) antes de utilizarlo.
Los detectores multigás ALTAIR 5X están diseñados para detectar gases y vapores únicamente en aire.
Verifique la calibración con mayor frecuencia si el equipo sufre golpes o niveles altos de contaminantes. Hágalo también si la atmósfera examinada contiene estos materiales, que pueden desensibilizar el sensor de combustibles y reducir sus lecturas:

- Siliconas orgánicas
- Silicatos
- Compuestos con plomo
- Exposición a compuestos de azufre superior a 200 ppm o a 50 ppm durante un minuto.

-La concentración mínima de un gas combustible en aire que puede inflamarse se define como límite inferior de explosividad (LEL). Una lectura «XXX» indica una atmósfera superior al 100 % LEL o al 5.00 % vol. CH□ y la existencia de peligro de explosión. Aléjese inmediatamente del área peligrosa.
No use los detectores multigás ALTAIR 5X y ALTAIR 5X IR para examinar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas, ya que pueden obtenerse lecturas erróneas:

- Atmósferas deficientes o enriquecidas en oxígeno
- Atmósferas reductoras
- Chimeneas de hornos
- Entornos inertes (solo se admiten sensores IR).

No utilice los detectores multigás ALTAIR 5X y ALTAIR 5X IR para detectar combustibles en atmósferas con vapores de líquidos de punto de inflamación alto (superior a 38 °C, 100 °F): pueden producir lecturas erróneamente bajas.
Espere lo suficiente para obtener una lectura precisa. El tiempo de respuesta depende del sensor utilizado (véase 5.2). Deje al menos 1 segundo por pie (3 segundos por metro) de línea para que la muestra llegue a los sensores.
Las líneas con tubos de diámetro interior de 0.062 pulgadas (1.57 mm) transportan rápidamente la muestra al dispositivo, pero su longitud no debe superar 50 pies (15 m).
-El muestreo de gases tóxicos reactivos (Cl□, ClO□, NH□) solo debe realizarse con los kits de línea y sonda para gases reactivos indicados en 6.2.
Una persona capacitada y cualificada debe interpretar todas las lecturas y la información del equipo en relación con el entorno específico, las prácticas industriales y los límites de exposición.

US

El sistema de pruebas automatizadas GALAXY® GX2 es un método alternativo aprobado por MSHA para calibrar equipos ALTAIR 5X aprobados por MSHA.
Utilice únicamente gas de calibración con 2.5 % de metano y una exactitud de +5 % al calibrar equipos ALTAIR 5X aprobados por MSHA.
En el GALAXY® GX2, configure el modo de prueba en «Solo calibración» o «Verificación de calibración/calibración si falla» para calibrar equipos ALTAIR 5X aprobados por MSHA. 8
Para determinaciones conforme a 30 CFR, parte 75, configure ese modo en «Solo calibración» o «Verificación de calibración/calibración si falla» para detectar 19.5 % de oxígeno con una exactitud de +0.5 % al calibrar equipos ALTAIR 4X aprobados por MSHA.

Mantenga correctamente la batería

Utilice solo cargadores suministrados por MSA para este dispositivo; otros pueden dañar el paquete de baterías y el equipo. Deséchelos conforme a las normas locales de salud y seguridad.

Considere las condiciones ambientales

Diversos factores ambientales afectan las lecturas, incluidos los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad también afectan la cantidad de oxígeno presente realmente en la atmósfera.

Observe los procedimientos para manipular componentes electrónicos sensibles a la electricidad estática

El equipo contiene componentes sensibles a descargas electrostáticas. No lo abra ni realice mantenimiento sin protección adecuada contra descargas electrostáticas (ESD). La garantía no cubre daños causados por estas descargas.

NOTA: Este equipo se ha probado y cumple los límites para dispositivos digitales de clase A conforme a la parte 15 de las normas FCC. Estos límites proporcionan protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando funciona en un entorno comercial. El equipo genera, utiliza y puede radiar energía de radiofrecuencia; si no se instala y utiliza según el manual, puede causar interferencias perjudiciales en las radiocomunicaciones. Su uso en zonas residenciales puede ocasionar interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá corregirlas por su cuenta.

ADVERTENCIA

Este producto es de clase A conforme a CISPR 22. En entornos domésticos puede causar interferencias de radio; en tal caso, el usuario puede verse obligado a tomar medidas adecuadas.

Este aparato digital de clase A cumple la norma canadiense ICES-003.

Observe las normas aplicables al producto

Cumpla todas las normas nacionales pertinentes del país de uso.

Observe las condiciones de garantía

Las garantías de Mine Safety Appliances Company sobre el producto quedan anuladas si no se utiliza y mantiene conforme a este manual. Protéjase y proteja a los demás siguiéndolo. Invitamos a nuestros clientes a escribir o llamar antes de utilizar el equipo o para solicitar información adicional sobre su uso o mantenimiento.

US

1.4 Garantía

Artículo	Período de garantía
Carcasa y electrónica	Tres años
Sensores XCell COMB, O□, H□S, CO, SO□, NO□ y MSA IR	Tres años
Sensores XCell Cl□, NH□	Dos años
Sensores serie 20 ClO□, HCN, NO, NO□, PH□	Un año

Esta garantía no cubre filtros, fusibles, etc. A medida que envejece el paquete de baterías, disminuye el tiempo útil de funcionamiento. Otros accesorios no indicados expresamente pueden tener períodos de garantía diferentes. Esta garantía solo es válida si el producto se mantiene y utiliza conforme a las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor.
El Vendedor quedará exento de toda obligación de garantía si personas distintas de su propio personal de servicio o del autorizado realizan reparaciones o modificaciones, o si la reclamación deriva del maltrato o uso indebido. Ningún agente, empleado o representante puede comprometer al Vendedor mediante afirmaciones, declaraciones o garantías sobre el producto. El Vendedor no garantiza componentes o accesorios que no fabrique, pero transmitirá al Comprador las garantías de sus fabricantes.
ESTA GARANTÍA SUSTITUYE TODAS LAS DEMÁS, EXPRESAS, IMPLÍCITAS O LEGALES, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A ESTOS TÉRMINOS. EL VENDEDOR RECHAZA EXPRESAMENTE TODA GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO.

1.4.1 Recurso exclusivo

Se acuerda expresamente que el único recurso exclusivo del Comprador por incumplimiento de la garantía anterior, conducta ilícita del Vendedor u otra causa de acción será, a elección del Vendedor, sustituir los equipos o piezas que, tras su examen, resulten defectuosos. Los equipos y/o piezas de sustitución se suministrarán sin costo para el Comprador, F.O.B. planta del Vendedor. Que el Vendedor no logre sustituir equipos o piezas no conformes no privará al recurso aquí previsto de su finalidad esencial.

1.4.2 Exclusión de daños consecuenciales

El Comprador entiende y acepta expresamente que el Vendedor no será responsable en ningún caso por daños o pérdidas económicos, especiales, incidentales o consecuenciales de ningún tipo, incluidos, entre otros, beneficios previstos no obtenidos y otras pérdidas debidas a la falta de funcionamiento de los bienes. Esta exclusión se aplica a reclamaciones por incumplimiento de garantía, conducta ilícita u otra causa de acción contra el Vendedor.

2 Descripción

2.1 Vista general



Fig. 1 Vista del dispositivo

1	*LED (2 rojos «Alarma», 1 verde «Seguro» y 1 amarillo «Falla»)*	7	*Puerto de comunicación MSA Link™*
2	*Alarma sonora*	8	*Entrada de la bomba*
3	*Pantalla*	9	*Filtro*
4	*Botón ▲*	10	*Clip para cinturón (solo ALTAIR 5X)*
5	*Botón de encendido*	11	*Puerto de carga*
6	*Botón ▼*	12	*LED de estado de carga*

El dispositivo monitorea gases en el aire ambiente y en el lugar de trabajo. Los detectores ALTAIR 5X admiten hasta cuatro sensores y muestran lecturas de cinco gases diferentes (un sensor Two-Tox detecta CO y H□S en un solo conjunto).
El ALTAIR 5X IR admite hasta cinco sensores y muestra lecturas de seis gases diferentes (un sensor Two-Tox detecta CO y H□S en un solo conjunto).
Los detectores ALTAIR 5X están disponibles con pantalla monocromática.
Los niveles de alarma de cada gas se configuran en fábrica y pueden modificarse en el menú de configuración del instrumento o mediante el software MSA Link. Asegúrese de descargar la versión más reciente desde www.msasafety.com.
Después de realizar cambios con MSA Link, se recomienda apagar y volver a encender el equipo.

US

2.2 Interfaces físicas del dispositivo

El funcionamiento se controla mediante los diálogos de la pantalla y los tres botones de función (véase Fig. 1). El equipo dispone de tres botones de manejo.

2.2.1 Funciones de los botones

Los dispositivos ALTAIR 5X y ALTAIR 5X IR tienen tres botones. Cada uno puede funcionar como una «tecla de función», según lo indicado justo encima de él.

Botón	Descripción
	El botón de encendido enciende/apaga el dispositivo y confirma las selecciones del usuario.
▼	El botón ▼ permite avanzar a las pantallas de datos siguientes o disminuir valores en configuración. También inicia la prueba funcional de los sensores instalados directamente desde MEDICIÓN. Si el usuario tiene acceso al ajuste MotionAlert, permite activar la alarma InstantAlert™.
▲	El botón ▲ restablece máximos, STEL, TWA y alarmas (cuando es posible), o inicia la calibración en medición. También retrocede pantallas o aumenta valores en configuración.

Al pulsar simultáneamente ▲ y ▼ en el modo normal de medición, puede accederse a la configuración tras confirmar la contraseña.

2.2.2 Significado de los LED

LED	Descripción
ROJO (Alarma)	Los LED rojos indican visualmente una condición de alarma o cualquier error del dispositivo.
VERDE (Seguro)	El LED Seguro parpadea cada 15 segundos para indicar que el equipo está encendido y funciona en estas condiciones: - LED verde SAFE habilitado. - Lectura de combustibles: 0 % LEL o 0 % vol. - Lectura de oxígeno (O□): 20.8 %. - Lectura de dióxido de carbono (CO□): ≤0.03 %. - Demás sensores: 0 ppm. - Sin alarmas de gas (baja o alta). - Sin advertencia ni alarma de batería baja. - Lecturas STEL y TWA: 0 ppm. Esta opción puede desactivarse mediante MSA Link.
AMARILLO (Falla)	El LED de falla se activa al detectar determinadas anomalías durante el funcionamiento, entre ellas: - Error de memoria del dispositivo. - Sensor ausente o inoperativo. - Falla de la bomba. Estas fallas también activan los LED de alarma, la alarma sonora y la vibración.

US

2.2.3 Alarmas

El dispositivo tiene varias alarmas para aumentar la seguridad del usuario:

Alarma	
Alarma vibratoria	El equipo vibra ante cualquier condición de alarma. Puede desactivarse en CONFIGURACIÓN - OPCIONES DE ALARMA (véase 3.4.2).
Alarma sonora	El equipo incorpora una alarma audible. Puede desactivarse en CONFIGURACIÓN - OPCIONES DE ALARMA (véase 3.4.2).
Alarma InstantAlert™	InstantAlert permite activar manualmente una alarma sonora para avisar a las personas cercanas de situaciones potencialmente peligrosas. Mantenga pulsado ▼ unos 5 segundos en medición normal para activarla. El acceso a esta función puede estar restringido. Véase 3.4.2 para permitir o denegar el acceso.
Alarma MotionAlert™	Si MotionAlert está activado (+ = activado; véase 3.4.2), el equipo emite una alarma de «hombre caído» si no detecta movimiento durante 30 segundos. Los LED parpadean y la alarma sonora aumenta su frecuencia. MotionAlert siempre se desactiva al apagar el equipo; debe activarse de nuevo antes del uso. Los ajustes del usuario pueden restringir esta función. Véase 3.4.2 para permitir o denegar el acceso.
Modo silencioso	El modo silencioso deshabilita las alarmas visuales, sonoras y vibratorias. MSA recomienda mantenerlo «DESACTIVADO», su ajuste predeterminado. Puede activarse en CONFIGURACIÓN - OPCIONES DEL INSTRUMENTO (véase 3.4.3). Al activarlo, parpadea «Alarms OFF» en la pantalla monocromática.
Alarma de vida del sensor	El dispositivo evalúa el estado de los sensores durante la calibración. Cuando se aproxima el fin de vida de un sensor, muestra una advertencia. Aunque aún funciona plenamente, permite planear su sustitución y reducir el tiempo de inactividad. El indicador de vida del sensor (corazón) aparece durante el funcionamiento para recordar su próximo fin de vida. Al alcanzar el fin de vida, la calibración falla y se activa la alarma de vida del sensor. Su indicador parpadea durante el funcionamiento hasta que se sustituya y/o calibre correctamente el sensor. En la pantalla monocromática, el indicador ocupa la misma posición que MotionAlert. Si MotionAlert está habilitado (símbolo +) y se produce una advertencia o alarma de vida del sensor, esta última tiene prioridad y sustituye al indicador MotionAlert. Véase 3.8 para más información sobre la determinación e indicación de la vida del sensor.
Retroiluminación	La retroiluminación se activa al pulsar cualquier botón frontal y permanece encendida el tiempo elegido por el usuario. Este tiempo puede cambiarse en CONFIGURACIÓN - CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO (véase 3.4.3) o mediante MSA Link.
Pitido de funcionamiento	El pitido de funcionamiento activa brevemente la alarma sonora y los LED cada 30 segundos cuando: - La función está habilitada. - El equipo está en MEDICIÓN NORMAL DE GASES. - No hay advertencia de batería. - No hay alarma de gas.

US

2.3 Indicadores de pantalla

2.3.1 Pantalla monocromática

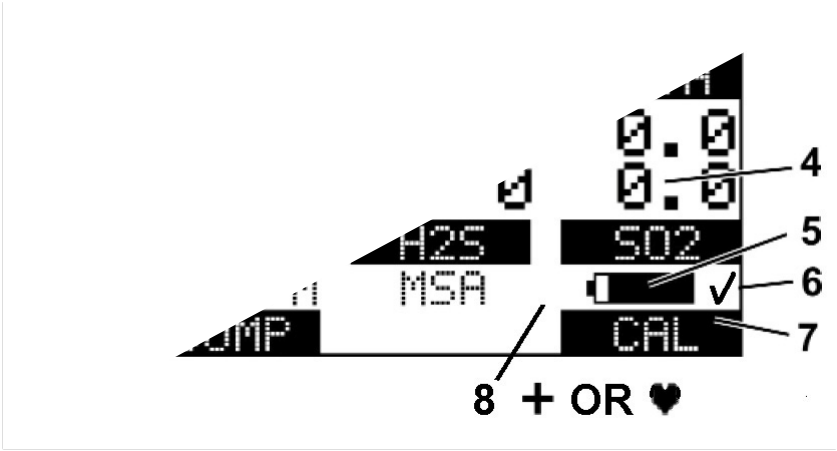


Fig. 2 Pantalla monocromática

1	Tipo de gas	5	Estado de batería
2	Hora actual	6	Indicador de prueba funcional/calibración superada
3	Indicador de tecla ▼	7	Indicador de tecla ▲
4	Lectura de gas	8	+ MotionAlert (+ = activado)
			♥ Indicador de vida del sensor

En la pantalla monocromática aparece un mensaje cada 30 segundos si están desactivadas las alarmas vibratorias, sonoras o LED.

2.3.2 Indicador de batería

El icono de batería se muestra continuamente en la esquina inferior derecha de la pantalla monocromática. Una barra representa el nivel de carga.
La autonomía nominal a temperatura ambiente (COMB, O□, CO, H□S, con bomba y pantalla monocromática) es de 17 horas. La autonomía real varía con la temperatura ambiente y el estado de batería y alarmas.

US

Advertencia de batería baja

ADVERTENCIA

Si se activa la advertencia de batería baja durante el uso, abandone el área de inmediato, ya que se aproxima el agotamiento de la batería. No seguir esta advertencia puede causar lesiones graves o mortales.

Fig. 3 Advertencia de batería

El tiempo de funcionamiento restante durante una advertencia de batería baja depende de la temperatura ambiente, del estado de la batería y de las alarmas. Durante esta advertencia:

- El indicador de batería parpadea continuamente.
- La alarma sonora y los LED se activan cada 30 segundos.
- El LED Seguro deja de parpadear.
- El equipo sigue funcionando hasta apagarlo o hasta el apagado por batería agotada.

Apagado por batería agotada

ADVERTENCIA

Si aparece la alarma de batería, deje de utilizar el equipo: ya no tiene energía suficiente para indicar peligros potenciales. Las personas que dependan de él para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o mortales.

El dispositivo entra en este modo 60 segundos antes del apagado definitivo, cuando las baterías ya no pueden alimentarlo:

- «BATTERY ALARM» parpadea en pantalla.
- Suena la alarma.
- Parpadean los LED de alarma.
- El LED de falla está encendido.
- No se pueden consultar otras páginas; tras un minuto aproximadamente, el equipo se apaga automáticamente.

Fig. 4 Apagado por batería agotada

Cuando se produzca el apagado por batería agotada:

(1) Abandone inmediatamente el área.
(2) Recargue o sustituya el paquete de baterías.

2.3.3 Carga de la batería

ADVERTENCIA

Riesgo de explosión: no recargue el dispositivo en áreas peligrosas.

AVISO

Utilizar un cargador distinto del suministrado puede dañar las baterías o cargarlas incorrectamente.

El cargador carga un paquete completamente agotado en menos de seis horas en condiciones normales a temperatura ambiente. **NOTA: Deje estabilizar los equipos muy calientes o fríos durante una hora a temperatura ambiente antes de cargarlos.**

Las temperaturas ambiente mínima y máxima de carga son 10 °C (50 °F) y 35 °C (95 °F), respectivamente.
- Para mejores resultados, cargue a temperatura ambiente.

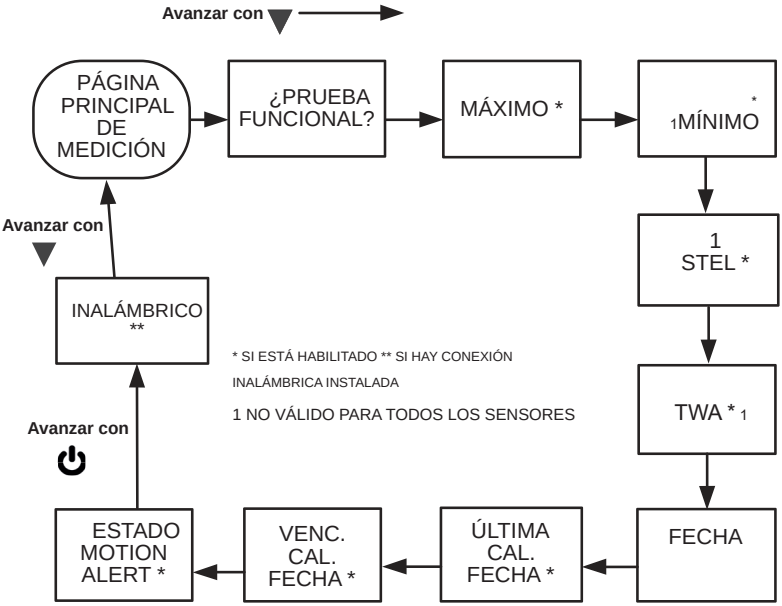
Para cargar el dispositivo
- Inserte firmemente el conector del cargador en el puerto posterior de carga.
- Un LED del paquete indica el estado: rojo = cargando; verde = cargado; amarillo = falla.
- Si se detecta un problema (LED amarillo), desconecte brevemente el cargador para reiniciar el ciclo.
- El paquete de baterías puede cargarse separado del equipo.
- Cuando no se utilice, el cargador puede permanecer conectado al equipo/paquete de baterías.

NOTA: El cargador debe desconectarse para que el dispositivo funcione.

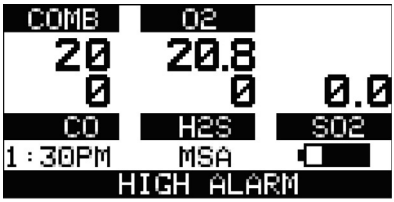
US

2.4 Consulta de páginas adicionales

La pantalla principal aparece al encender el dispositivo. Pulse ▼ para pasar a las pantallas adicionales indicadas por la tecla de función. (En la pantalla monocromática se muestra el nombre de la página). La secuencia de páginas se muestra y describe a continuación:



2.4.1 Prueba funcional (página BUMP)



Esta página permite realizar una prueba funcional automática. Pulse el botón de encendido (YES) para iniciarla. Véase 3.7 para detalles de la verificación de calibración. Si pulsa ▼, se omite la prueba y se pasa a la página siguiente (PEAK). Si pulsa ▲, se omite la prueba y se vuelve a la página normal de MEDICIÓN.

2.4.2 Lecturas máximas (página PEAK)

Símbolo en pantalla monocromática: PEAK

Esta página muestra los niveles de gas más altos registrados desde el encendido o desde el último restablecimiento de máximos.
Para restablecerlos:
(1) Abra la página PEAK.
(2) Pulse ▲.

NOTA: Esta página puede desactivarse mediante MSA Link.

2.4.3 Lecturas mínimas (página MIN)

Símbolo en pantalla monocromática: MIN

Esta página muestra el nivel de oxígeno más bajo registrado desde el encendido o desde el último restablecimiento de MIN. Solo aparece si hay un sensor de oxígeno instalado y habilitado. Para restablecer MIN:
(1) Abra la página MIN.
(2) Pulse ▲.

2.4.4 Límites de exposición de corta duración (página STEL)

ADVERTENCIA

Si se activa la alarma STEL, abandone inmediatamente el área contaminada: la concentración ambiente ha alcanzado el nivel STEL preestablecido. No hacerlo causará sobreexposición a gases tóxicos y las personas que dependan de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o mortales.

Símbolo en pantalla monocromática: STEL

Esta página muestra la exposición media de un período móvil de 15 minutos. Si el gas detectado supera el límite STEL:
- Suena la alarma.
- Parpadean los LED de alarma.
- Parpadea «STEL ALARM».

Para restablecer STEL:
(1) Abra la página STEL.
La alarma STEL se calcula para una exposición de 15
(2) Pulse ▲. minutos.

US

Ejemplos de cálculo de STEL: Suponga que el equipo lleva funcionando al menos 15 minutos: Exposición de 15 minutos a 35 ppm:

$$\frac{\text{(15 minutos x 35 ppm)}}{\text{15 minutos}} = 35 \text{ ppm}$$

Exposición de 10 minutos a 35 ppm y de 5 minutos a 15 ppm:

$$\frac{\text{(10 minutos x 35 ppm) + (5 minutos x 5 ppm)}}{\text{15 minutos}} = 25 \text{ ppm}$$

NOTA: Esta página puede desactivarse mediante MSA Link.

2.4.5 Promedio ponderado en el tiempo (página TWA)

ADVERTENCIA

Si se activa la alarma TWA, abandone inmediatamente el área contaminada: la concentración ambiente ha alcanzado el nivel TWA preestablecido. No hacerlo causará sobreexposición a gases tóxicos y las personas que dependan de este producto para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o mortales.

Esta página muestra la exposición media de 8 horas desde el encendido o desde el restablecimiento de TWA. Si el gas detectado supera el límite TWA de ocho horas:

Símbolo en pantalla monocromática: TWA

- Suena la alarma.
- Parpadean los LED de alarma.
- Parpadea «TWA ALARM».

Para restablecer las lecturas TWA:
(1) Abra la página TWA.
(2) Pulse ▲. La alarma TWA se calcula para una exposición de ocho horas.

Ejemplos de cálculo de TWA:
Exposición de 1 hora a 50 ppm:

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

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

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

Exposición de 12 horas a 100 ppm:

$$\frac{\text{(12 horas x 100 ppm)}}{\text{8 horas}} = 150 \text{ ppm}$$

NOTA: Esta página puede desactivarse mediante MSA Link.

US

2.4.6 Visualización de fecha

La fecha actual aparece en formato MM-DD-AA.

2.4.7 Página LAST CAL

Muestra la fecha de la última calibración correcta en formato MM-DD-AA. Puede desactivarse con MSA Link o en CONFIGURACIÓN - OPCIONES DE CALIBRACIÓN.

2.4.8 Página CAL DUE

Muestra los días hasta la próxima calibración (seleccionables). Puede desactivarse con MSA Link o en CONFIGURACIÓN - OPCIONES DE CALIBRACIÓN.

2.4.9 Página de activación de MotionAlert

Al activar MotionAlert aparece +. Si no detecta movimiento durante 20 segundos, el equipo entra en prealarma; muévalo para cancelarla. MotionAlert se desactiva cada vez que se apaga el equipo. Tras 30 segundos sin movimiento se activa la alarma completa, que solo puede cancelarse pulsando ▲. Esta página aparece si se seleccionó en configuración.
Para activar o desactivar MotionAlert, pulse ▲ en la página ACTIVACIÓN DE MOTIONALERT.

2.5 Alarma de sensor ausente

Se supervisa continuamente el funcionamiento de los sensores IR y XCell habilitados. Si se detecta una falla o desconexión, aparece esta alarma.
Si falta o falla un sensor IR o XCell:

- Parpadea «SENSOR MISSING».
- Se indica el sensor afectado.
- Suena la alarma y parpadean los LED de falla y alarma.
- Pulse ▲ para silenciarla; no se pueden ver otras páginas.

ADVERTENCIA

Durante esta alarma, el dispositivo no puede medir gases. El usuario debe abandonar el área peligrosa, apagar el equipo y corregir el problema del sensor.

US

2.6 Monitoreo de gases tóxicos

El dispositivo monitorea la concentración de distintos gases tóxicos en el aire ambiente, según los sensores instalados. La concentración se muestra en partes por millón (ppm) o mg/m³ en la página MEDICIÓN.

ADVERTENCIA

Si se activa una alarma durante el uso, abandone inmediatamente el área. Permanecer en ella en estas circunstancias puede causar lesiones graves o mortales.

El dispositivo tiene cuatro alarmas de gas:
- Alarma ALTA
- Alarma BAJA
- Alarma STEL
- Alarma TWA

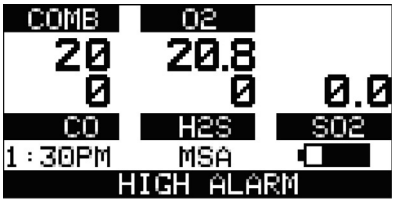


Fig. 5 Condiciones de alarma (ejemplo: alarma alta)

Si la concentración alcanza o supera el punto de alarma o los límites STEL o TWA:
- *El mensaje de alarma parpadea junto con la concentración del gas.*
- *Se enciende la retroiluminación.*
- *Suena la alarma (si está habilitada).*
- *Parpadean los LED (si están habilitados).*
- *Se activa la vibración (si está habilitada).*

US

2.7 Monitoreo de la concentración de oxígeno

El dispositivo monitorea el oxígeno del aire ambiente. Los puntos de alarma pueden configurarse para dos condiciones:

- Enriquecimiento: concentración de oxígeno >20.8 % vol.

21

- Deficiencia: concentración de oxígeno <19.5 % vol.

ADVERTENCIA

Si se activa una alarma durante el uso, abandone inmediatamente el área. Permanecer en ella en estas circunstancias puede causar lesiones graves o mortales.

Al alcanzar cualquiera de estos puntos:

- El mensaje de alarma parpadea junto con la concentración de oxígeno.
- Se enciende la retroiluminación.
- Suena la alarma (si está habilitada).
- Parpadean los LED (si están habilitados).
- Se activa la vibración (si está habilitada).

La alarma BAJA (deficiencia de oxígeno) es retenida: no se restablece automáticamente aunque el O□ supere el punto BAJO. Pulse ▲ para restablecerla. Si está retenida, ▲ la silencia cinco segundos. MSA Link permite configurar alarmas retenidas o no retenidas. Los cambios de presión barométrica (altitud), humedad o temperatura ambiente extrema pueden producir falsas alarmas de oxígeno.

Se recomienda calibrar el oxígeno a la temperatura y presión de uso. Antes, compruebe que el equipo esté en aire limpio conocido.

2.8 Monitoreo de gases combustibles

El equipo puede incorporar un sensor catalítico para distintos combustibles hasta 100 % LEL y mostrar % LEL o % CH□. El ALTAIR 5X IR también puede incorporar un sensor IR de combustibles, cuya lectura se muestra en % vol.

ADVERTENCIA

Si se activa una alarma durante el uso, abandone inmediatamente el área. Permanecer en ella en estas circunstancias puede causar lesiones graves o mortales.

El sensor catalítico tiene dos puntos de alarma:
- Alarma ALTA
- Alarma BAJA

Si la concentración alcanza o supera el punto:
- El mensaje de alarma parpadea junto con la concentración correspondiente.
- Se enciende la retroiluminación.
- Suena la alarma (si está habilitada).
- Parpadean los LED (si están habilitados).
- Se activa la vibración (si está habilitada).

Los sensores IR de 100 % vol. no tienen puntos de alarma.

US

2.9 Exposición a gases al 100 % LEL

Cuando el sensor catalítico alcanza el 100 % del límite inferior de explosividad (LEL), el equipo entra en estado LockAlarm y muestra «XXX» en lugar de la lectura real.

ADVERTENCIA

Una lectura catalítica «XXX» indica que la atmósfera puede superar el 100 % LEL o el 5.00 % vol. CH□ y existe peligro de explosión. Aléjese inmediatamente del área contaminada.

En equipos ALTAIR 5X IR con sensor IR de metano de 100 % vol. habilitado, LockAlarm se cancela y el sensor catalítico vuelve a mostrar concentraciones cuando disminuye el nivel de gas de la muestra.
Sin ese sensor habilitado, el usuario solo puede cancelar LockAlarm apagando y encendiendo de nuevo el dispositivo en aire limpio. Cuando vuelven a aparecer las cifras de combustibles catalíticos, el equipo puede medir gases otra vez.

NOTA: LockAlarm del sensor catalítico se activa durante la prueba funcional y calibración de un sensor IR de combustibles en % vol. Tras la prueba del sensor IR, debe cancelarse LockAlarm según lo indicado arriba para que el sensor catalítico vuelva a medir y mostrar lecturas.

US

3 Funcionamiento

El manejo se realiza mediante diálogos en pantalla y tres botones de función (véase 2 .

3.1 Factores ambientales

Las variaciones de presión, humedad y temperatura pueden afectar las lecturas de los sensores. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno presente realmente en la atmósfera.

Cambios de presión

Si la presión cambia rápidamente (p. ej., al atravesar una esclusa de aire), la lectura de oxígeno puede variar temporalmente y activar una alarma. Aunque el porcentaje permanezca cerca del 20.8 % vol., la cantidad total de oxígeno disponible para respirar puede resultar peligrosa si disminuye considerablemente la presión total.

Cambios de humedad

Una variación considerable (p. ej., de un lugar seco climatizado al aire exterior húmedo) puede reducir la lectura de oxígeno hasta 0.5 %, porque el vapor de agua desplaza al oxígeno. El sensor incorpora un filtro especial para reducir este efecto. No se aprecia inmediatamente, sino que afecta gradualmente las lecturas durante varias horas.

Cambios de temperatura

Los sensores incorporan compensación de temperatura. Sin embargo, una variación brusca puede alterar temporalmente la lectura.

US

3.2 Encendido y ajuste en aire limpio

El manejo se realiza mediante diálogos en pantalla y tres botones de función (véase 2.2.1). Para más información, consulte los diagramas de la sección 7.

Encienda el equipo con el botón de encendido.
El dispositivo realiza autopruebas de los LED, la alarma sonora, la vibración y los sensores instalados. Muestra:
- Logotipo de inicio.
- Versión de software, número de serie, empresa, departamento y nombres de usuarios.
- Prueba de seguridad del sistema de muestreo (véase 3.2.1).

Si se cambió un sensor desde el último uso, durante el encendido aparece la lista actual de sensores y se requiere intervención del usuario.

› El usuario debe aceptar la configuración nueva pulsando ▲.
› Si no la acepta, se activa una alarma y el equipo no puede utilizarse.
- Tipo de gas combustible y sensores instalados.
- Tipo de combustible y unidades (solo pantalla monocromática).
- Puntos de alarma baja.
- Puntos de alarma alta.
- Puntos STEL (si están habilitados).
- Puntos TWA (si están habilitados).
- Ajustes del cilindro de calibración.
- Fecha actual.
- Fecha de última calibración (si está habilitada).
- Vencimiento de calibración. Si está habilitado, aparece «CAL DUE; X DAYS».

  - X = días hasta la calibración, seleccionables de 1 a 180. Al llegar a 0 días, se genera una alerta y aparece «CAL DUE, NOW».
  - Pulse ▲ para cancelar la alerta.

- Período de calentamiento del sensor.
- Opción de ajuste en aire limpio (si está habilitada).

Aparece la página principal de medición. El indicador de corazón señala que un sensor se acerca o ha llegado al fin de su vida. Véase 2.2.3 para detalles de esta alarma y el diagrama 7.1.

3.2.1 Prueba de seguridad del sistema de muestreo

ADVERTENCIA

No utilice la bomba, línea ni sonda si la alarma de bomba no se activa al bloquear el flujo. La ausencia de alarma indica que la muestra podría no llegar a los sensores y causar lecturas inexactas. No seguir esto puede causar lesiones graves o mortales. Nunca deje que el extremo de la línea toque un líquido ni se sumerja. La entrada de líquido produce lecturas inexactas y puede dañar el equipo. Se recomienda una sonda MSA con filtro especial de membrana permeable al gas e impermeable al agua.

Al iniciar, se activa una alarma visual, sonora y vibratoria; se solicita bloquear la bomba/el sistema de muestreo en 30 segundos. Cuando detecta el bloqueo del flujo, muestra «PASS» y continúa el inicio.

US

Si no detecta el bloqueo de flujo, aparece un error. El dispositivo se apaga cuando el usuario lo confirma con ▲. Revise el sistema de muestreo y contacte con MSA si es necesario. Puede comprobarlo en cualquier momento bloqueándolo para generar una alarma de bomba.

3.2.2 Ajuste en aire limpio (FAS) al encender

ADVERTENCIA

No realice FAS sin estar seguro de encontrarse en aire limpio, no contaminado. Podría obtener lecturas inexactas que indiquen falsamente que una atmósfera peligrosa es segura. Si duda de la calidad del aire, no utilice FAS. No sustituye las verificaciones diarias de calibración, necesarias para comprobar la exactitud del ajuste de sensibilidad. No seguir esta advertencia puede causar lesiones graves o mortales.

El ajuste en aire limpio (FAS) ajusta el CERO del equipo. Tiene límites: si hay niveles peligrosos de gas, ignora la orden FAS y activa la alarma. La opción FAS al encender puede deshabilitarse mediante MSA Link.

NOTA: El ajuste en aire limpio no se aplica al sensor de CO□.

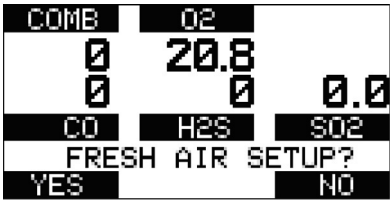


Fig. 6 Ajuste en aire limpio

Parpadea «FRESH AIR SETUP?» solicitando realizar el ajuste:
(1) Pulse ▲ para omitirlo.
› Se pasa a MEDICIÓN (página PRINCIPAL).
(2) Pulse ▼ para realizarlo.
› Se inicia la secuencia FAS y aparece su pantalla.
› Una barra indica el avance.
› Al terminar aparece «FRESH AIR SETUP PASS» o «FRESH AIR SETUP FAIL».
Si falla, realice una calibración de cero (véase 3.8.1).

US

3.2.3 Consideración especial para el sensor de oxígeno

En estas situaciones, al encender puede suprimirse la lectura de oxígeno hasta 30 minutos mientras se estabiliza el sensor:

- Se acaba de instalar el sensor.
- La batería sufrió una descarga profunda.
- Se retiró el paquete de baterías.
- Ajuste en aire limpio.
- Calibración.
- Verificación de calibración.

Durante ese tiempo, la posición numérica del oxígeno indica «PLEASE WAIT». Mientras aparece, no se pueden realizar pruebas.

Cuando aparece la lectura numérica, pueden realizarse estos procedimientos.

3.3 Modo de medición (funcionamiento normal)

Desde la pantalla principal pueden consultarse estas páginas OPCIONALES. Véase 2.4 para más información.

Página BUMP	Permite realizar la prueba funcional de los sensores instalados. Véase 3.7.
Página PEAK*	Muestra las lecturas máximas de todos los sensores.
Página MIN	Muestra la lectura mínima del sensor de oxígeno.
Página STEL*	Muestra las lecturas STEL calculadas.
Página TWA*	Muestra las lecturas TWA calculadas.
Página Fecha	Muestra los ajustes actuales de fecha.
LAST CAL	Muestra la fecha de última calibración. Sin calibración válida, aparece «LAST CAL INVALID».
CAL DUE*	Muestra la fecha prevista para la siguiente calibración.
MOTIONALERT	**Permite activar o desactivar MotionAlert.**

* Estas páginas pueden desactivarse mediante MSA Link.

3.4 Configuración del dispositivo

Los botones permiten consultar y modificar:

- Opciones de calibración.
- Opciones de alarma.

Opciones del Solo se accede desde MEDICIÓN, manteniendo ▼ y ▲ pulsados instrumento. simultáneamente hasta solicitar la contraseña.

Procedimiento:

(1) Encienda y espere a MEDICIÓN.
(2) Mantenga ▼ y ▲ pulsados unos cinco segundos.
› Contraseña predeterminada: «672».
(3) Introduzca la primera cifra con ▼ o ▲ y confirme con encendido.
› El cursor pasa a la segunda cifra.
(4) Introduzca la segunda y tercera cifras.
› Contraseña incorrecta: vuelve a PRINCIPAL.
› Contraseña correcta: permite entrar a configuración.

La contraseña puede cambiarse desde una PC mediante MSA Link.

Si olvida la contraseña, puede restablecerla con MSA Link. Solicite asistencia al servicio al cliente de MSA. Con ▼ y ▲ se accede a:
- Opciones de calibración: véase 3.4.1.
- Opciones de alarma: véase 3.4.2. 27
- Opciones del instrumento: véase 3.4.3.

3.4.1 Opciones de calibración

Este menú permite:
- Modificar ajustes del cilindro (CYLINDER SETUP).
Habilitar/deshabilitar avisos de vencimiento y ajustar los días (CAL DUE OPTIONS). Si se habilita, al encender se muestran los días restantes.
Habilitar/deshabilitar la fecha de última calibración al encender (LAST CAL DATE). Si se habilita, aparece durante el encendido.
Habilitar/deshabilitar la contraseña de calibración (CAL PASSWORD). Si se habilita, debe introducirse antes de calibrar.
Pulse:
- ▼ para la página siguiente.
- ▲ para la anterior.
- Encendido para configurar.

Ajuste del cilindro de calibración

El diálogo es similar al de calibración de sensibilidad y muestra todos los sensores activos.
(1) Pulse encendido para configurar.
› Aparece el primer cilindro de calibración.
(2) Pulse ▼ o ▲ para cambiar el valor y encendido para confirmarlo.
Al confirmar pasa automáticamente al cilindro siguiente.
(3) Repita para todos los valores de gas necesarios.
› Tras el último ajuste vuelve a Opciones de calibración.

Ajuste del vencimiento de calibración

(1) Pulse encendido para configurar.
(2) Pulse ▼ o ▲ para habilitar/deshabilitar.
(3) Confirme con encendido.
› Se solicitan los días del recordatorio.
(4) Cámbielos con ▼ o ▲.
(5) Pulse encendido para el menú siguiente.

Ajuste de fecha de última calibración

(1) Pulse encendido para habilitar/deshabilitar.
(2) Pulse ▼ para la página siguiente.
(3) Pulse ▲ para la anterior.

US

Ajuste de contraseña de calibración

(1) Pulse encendido para habilitar/deshabilitar.
(2) Pulse ▼ para la página siguiente.
(3) Pulse ▲ para la anterior. 28

Volver al menú principal
(1) Pulse encendido para ir a Configuración del dispositivo.
› Aparece Opciones de calibración.
(2) Pulse ▼ para Opciones de alarma o ▲ para salir de configuración.

3.4.2 Opciones de alarma

Este menú permite:
- Habilitar/deshabilitar vibración.
- Habilitar/deshabilitar alarma sonora.
- Habilitar/deshabilitar LED de alarma.
- Habilitar/deshabilitar la página MOTIONALERT. Si se deshabilita, el usuario no SELECCIÓN puede cambiar ese ajuste.
- Ajustar alarmas de sensores.

Pulse ▼ para la página siguiente, ▲ para la anterior y encendido para configurar.

Ajuste de alarma vibratoria

Pulse encendido para habilitar/deshabilitar.

Ajuste de alarma sonora

Pulse encendido para habilitar/deshabilitar.

Ajuste de LED de alarma

Pulse encendido para habilitar/deshabilitar.

Ajuste de acceso a MotionAlert

Permite acceder a MOTIONALERT desde MEDICIÓN. Si se deniega:
- No se puede acceder para activar/desactivar la función.
- No puede activarse InstantAlert (véase 2.2.3).

(1) Para conceder o denegar acceso, utilice el botón para cambiar la selección mostrada.
› ON permite el acceso.
› OFF lo deniega.
(2) Confirme con ▼ o ▲.

US

Ajuste de alarmas de sensores

Permite modificar los valores preestablecidos de:
- Alarma BAJA 29
- Alarma ALTA
- Alarma STEL
- Alarma TWA.

NOTA: Los valores de alarma de fábrica se indican en 5.2.

(1) Pulse encendido para configurar alarmas de sensores.
› Aparece configuración de alarma BAJA.

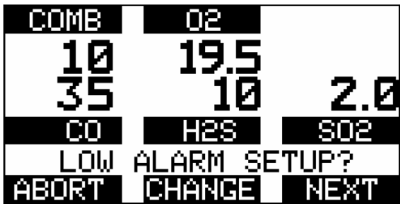


Fig. 7 Configuración de alarmas de sensores (2) Pulse ▼ para cancelar, ▲ para el ajuste siguiente o encendido para cambiar los puntos de alarma.

› Aparece el valor del primer sensor.



Fig. 8 Configuración de alarmas de sensores
(3) Ajuste valores con ▼ o ▲.
(4) Confirme con encendido.
(5) Repita para los demás sensores.
(6) Pulse ▲ para volver a Opciones de alarma.
(7) Repita para los demás tipos de alarma.

US

3.4.3 Opciones del instrumento

Este menú permite modificar:

- Sensores (habilitar/deshabilitar canal).
- Idioma. 30
- Hora y fecha.
- Intervalos de registro.
- Modo silencioso.
- Pitido de funcionamiento.
- Contraste (solo pantalla monocromática). Pulse ▼ para la página siguiente, ▲ para la anterior y encendido para configurar. - Retroiluminación.

Ajuste de opciones de sensores

(1) Pulse encendido para configurar.
› Aparece la pantalla siguiente:

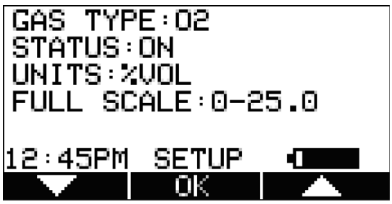


Fig. 9 Configuración de opciones de sensores

(2) Seleccione el sensor con ▼ y pulse encendido para cambiarlo. › Aparece su información y puede habilitarse/deshabilitarse. **NOTA: Otros cambios, como el tipo de gas (metano, butano, propano, etc., del sensor de combustibles) y las unidades (ppm a mg/m³), solo pueden hacerse con MSA Link.**

(3) Cambie el estado con ▼ o ▲.
(4) Confirme y avance al siguiente sensor con encendido.
(5) Repita para los demás.
› Tras el último sensor pasa a la página de configuración siguiente.

Ajuste de idioma

Permite elegir el idioma del dispositivo.
(1) Pulse encendido para configurar.
(2) Cambie el idioma con ▼ o ▲.
(3) Confirme con encendido.
› Pasa a la página de configuración siguiente.

US

Ajuste de hora y fecha

Permite ajustar la hora y fecha. El equipo solicita primero la hora y después la fecha.

NOTA: La hora puede configurarse en formato AM/PM o de 24 horas mediante MSA Link. El valor predeterminado es AM/PM.

(1) Pulse encendido para configurar.
(2) Cambie las horas con ▼ o ▲. Avance más allá del mediodía para las horas PM. 31
(3) Confirme con encendido.
(4) Cambie los minutos con ▼ o ▲.
(5) Confirme con encendido.
› Aparece AJUSTAR FECHA.
(6) Cambie mes, día y año con ▼ o ▲ y confirme con encendido.
› Pasa a la página de configuración siguiente.
(7) Confirme con encendido.
› Pasa a la página de CONFIGURACIÓN siguiente.

Ajuste de intervalos de registro

Permite definir cada cuánto se registran todas las lecturas.
(1) Pulse encendido para configurar.
(2) Cambie el intervalo con ▼ o ▲.
(3) Confirme con encendido.
› Pasa a la página de CONFIGURACIÓN siguiente.

Ajuste del modo silencioso

Deshabilita las alarmas visuales, sonoras y vibratorias.
(1) Pulse encendido para cambiar ON/OFF.
(2) Pulse ▼ para la página siguiente o ▲ para la anterior.

Ajuste del pitido de funcionamiento

(1) Pulse encendido para cambiar ON/OFF.
(2) Pulse ▼ para la página siguiente o ▲ para la anterior.

Ajuste de contraste (pantalla monocromática)

(1) Ajuste el contraste con ▼ o ▲.
(2) Confirme con encendido.

Ajuste de retroiluminación

(1) Pulse encendido para configurar.
(2) Cambie la opción con ▼ o ▲.
(3) Pulse encendido para entrar.
(4) Cambie la duración con ▼ o ▲.
(5) Confirme la duración con encendido.

Volver al menú principal

Hay tres opciones:

Botón ▼ Menú Opciones de sensores
Botón ▲ Página ANTERIOR DE CONFIGURACIÓN del menú Opciones del instrumento
Botón de encendido Menú Opciones del instrumento

US

3.5 Uso de MSA Link

Conexión a una PC
(1) Encienda el equipo y alinee su puerto de comunicación Datalink con la interfaz IR de la PC.
(2) Abra MSA Link en la PC y pulse el icono de conexión.

NOTA: Consulte instrucciones detalladas en la documentación de MSA Link.

3.6 Pruebas de funcionamiento del dispositivo

Prueba de alarmas
(1) Encienda el dispositivo.
Verifique que: - Parpadeen los LED de alarma.
- Suene brevemente la alarma sonora.
- Se active brevemente la vibración.

3.7 Verificación de calibración

ADVERTENCIA

Verifique la calibración antes de cada jornada para comprobar el funcionamiento correcto. No hacerlo puede causar lesiones graves o mortales.

Esta prueba confirma rápidamente el funcionamiento de los sensores. Realice calibraciones completas periódicas para asegurar la exactitud, e inmediatamente si no supera la verificación. También puede usarse GALAXY® GX2 para verificar la calibración.

NOTA: GALAXY® GX2 no puede probar sensores de dióxido de cloro. Utilice este procedimiento de verificación para ellos.

3.7.1 Equipo

Véase 6.2 para pedir estos componentes:
- Cilindros de gas de verificación. Véase 5.4 para valores objetivo y cilindros MSA adecuados.
- Reguladores de flujo a demanda.
- Tubos adecuados para los gases de prueba.
- MSA ofrece kits de tubos y reguladores para gases reactivos y no reactivos.

3.7.2 Procedimiento de verificación de calibración

La verificación es sencilla y requiere aproximadamente un minuto. Realícela antes de cada jornada de uso.
En equipos ALTAIR 5X IR con sensores IR de combustibles en % vol., no supere este nivel en la verificación diaria:
IR metano 100 % vol.: gas de verificación con 20 % de metano.
(1) Encienda en aire limpio y no contaminado.
(2) Compruebe que las lecturas indiquen ausencia de gas.
(3) Acople el regulador a demanda del kit al cilindro.
(4) Conecte el tubo del kit al regulador.
(5) Conecte el tubo de calibración a la entrada de bomba del ALTAIR 5X.
› La lectura debe estar dentro de los límites del cilindro o de los determinados por su empresa.
› Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases.
› Si las lecturas quedan fuera, recalibre el equipo (véase 3.8).
Si no supera la verificación, calibre según 3.8.

US

3.8 Calibración

El ALTAIR 5X puede calibrarse manualmente con este procedimiento o automáticamente con GALAXY® GX2. Véase 3.9 para más información. Se recomiendan los reguladores a demanda de 6.2. Si se instaló un sensor nuevo, se agotó la batería o se instaló un paquete nuevo, deje estabilizar los sensores 30 minutos antes de calibrar.

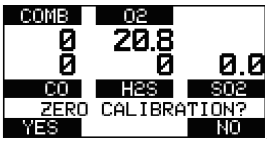
ADVERTENCIA

¡Condiciones especiales para gases tóxicos! Para verificar o calibrar gases reactivos se requieren condiciones previas; de lo contrario, la calibración incorrecta provocará un funcionamiento incorrecto. Los gases tóxicos reactivos (p. ej., cloro, amoníaco, dióxido de cloro) se difunden en tubos de caucho y plástico, reduciendo el gas de prueba disponible hasta resultar insuficiente para calibrar correctamente.
Para calibrar con gases tóxicos se requiere:
- Un regulador de presión especial.
- Tubos lo más cortos posible entre regulador y equipo.
- Tubos de material que no absorba el gas (p. ej., PTFE).

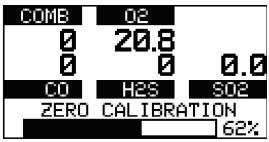
NOTA: Si usa tubos y reguladores normales, expóngalos prolongadamente al gas de prueba necesario. Dedíquelos exclusivamente a ese gas; no los use con otros.
Ejemplo: para cloro, haga pasar todo el contenido de un cilindro por el regulador y los tubos antes de calibrar. Márquelos para uso exclusivo con cloro.

3.8.1 Calibración de cero

(1) Mantenga ▲ pulsado cinco segundos en MEDICIÓN NORMAL.
› Aparece CERO.

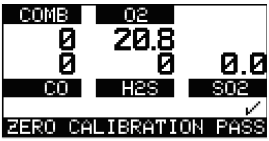


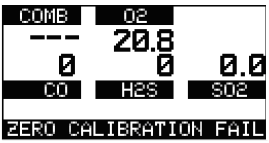
Para omitir CERO e ir directamente a calibración de sensibilidad, pulse ▲. Si no pulsa nada durante 30 segundos, se solicita una calibración SPAN antes de volver a MEDICIÓN NORMAL.
Para realizar SOLO un ajuste en aire limpio, pulse encendido. Se realiza FAS según 3.2.2 y después vuelve a medición normal.
(2) Pulse ▼ para confirmar CERO e iniciar la calibración de cero.
› Aparece «SENSOR REFRESH» y después «ZERO CALIBRATION».
› «REFRESH» no aparece si no hay sensor catalítico de combustibles.
› Se inicia la calibración de CERO.
› Una barra muestra el avance.
NOTA: Al inicio, la lectura de combustibles puede sustituirse por «PLEASE WAIT» en movimiento. Es normal.



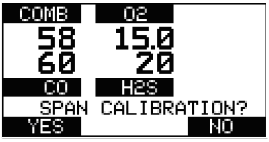
US

› Al terminar CERO, aparece «ZERO CALIBRATION PASS» o «ZERO CALIBRATION FAIL».





› La pantalla SPAN solo aparece si se supera la calibración de cero.



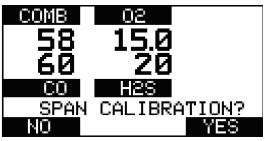
3.8.2 Calibración de sensibilidad

Pulse ▲ para omitir la calibración de sensibilidad.

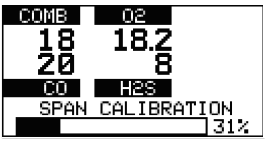
NOTA: Si omite SPAN del sensor de combustibles tras calibrar CERO correctamente, la lectura puede sustituirse brevemente por «PLEASE WAIT» en movimiento. Es normal; el equipo funciona plenamente cuando reaparece la lectura.

Si no pulsa ningún botón durante 30 segundos, se omite la calibración. Según la combinación de gases, puede pasar a la calibración de otro sensor o volver a medición. Al calibrar con combustibles >100 % LEL, seleccione «Yes» cuando aparezca «Span Calibration?» ANTES de aplicar gas al equipo.

(1) Conecte un extremo del tubo al regulador del cilindro (incluido en el kit).
(2) Conecte el otro extremo a la entrada de bomba.

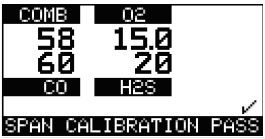


(3) Pulse ▼ para calibrar la sensibilidad.
› Parpadea «SPAN CALIBRATION».
› Comienza la calibración SPAN.
› Una barra muestra el avance.

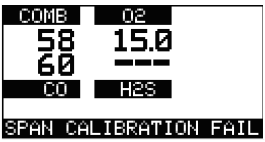


US

› Al terminar SPAN, aparece «SPAN CALIBRATION PASS» o «SPAN CALIBRATION FAIL».



› El equipo vuelve a medición.



Si un sensor se acerca al fin de vida, tras «PASS» aparece el indicador de corazón.
- Aunque el sensor funciona plenamente, permite planear su sustitución y reducir inactividad. 35
- El indicador parpadea al volver a medición.
- Tras 15 segundos deja de parpadear, pero permanece como recordatorio. Si falla la calibración de sensibilidad:
- El indicador de corazón parpadea para indicar que el sensor llegó al fin de vida y debe sustituirse.
- La alarma permanece hasta pulsar ▲.
- Tras cancelarla, entra en medición y el indicador parpadea hasta sustituir y/o calibrar correctamente el sensor.

La calibración de sensibilidad puede fallar por otras causas. Verifique:
- Gas suficiente en el cilindro.
- Fecha de vencimiento del gas.
- Integridad de tubos, conexiones, etc.

NOTA: Vuelva a intentar la calibración de sensibilidad antes de sustituir el sensor.

3.8.3 Finalización de una calibración correcta

Retire el tubo de la entrada de bomba.
-Se ajusta la sensibilidad de los sensores que superan la prueba; los que fallan no se modifican.

En ALTAIR 5X IR, calibrar el sensor IR de combustibles activa LockAlarm en el sensor catalítico.

- Con sensor IR de metano en % vol., LockAlarm se cancela automáticamente. En otros equipos, apague y encienda de nuevo en aire limpio. Véase 2.9.

El gas residual puede activar brevemente una alarma de exposición tras finalizar la calibración.

- Cancele la alarma si es necesario.

- Aparece un símbolo de verificación en MEDICIÓN.
- Este símbolo:

- Aparece abajo a la derecha en pantalla monocromática.
- Permanece 24 horas tras la calibración.
- Desaparece después de 24 horas.

3.9 Calibración con GALAXY® GX2

El dispositivo puede calibrarse con el sistema automatizado GALAXY® GX2. Solicite a MSA los gases y concentraciones compatibles. Como en la calibración manual correcta (3.8.3), aparece un símbolo de verificación en MEDICIÓN tras calibrar correctamente con GALAXY® GX2. Este símbolo:

- Aparece abajo a la derecha en pantalla monocromática. 36
- Permanece 24 horas tras la calibración.
- Desaparece después de 24 horas.

3.10 Apagado del dispositivo

Mantenga pulsado el botón de encendido para apagarlo.

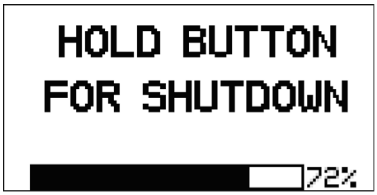


Fig. 10 Apagado
Parpadea «HOLD BUTTON FOR SHUTDOWN» y una barra indica cuánto tiempo más debe mantener pulsado el botón para completar el apagado.

US

4 Mantenimiento

Si aparecen irregularidades, utilice los códigos y mensajes de error para determinar las medidas adecuadas.

ADVERTENCIA

Reparar o modificar el dispositivo fuera de los procedimientos descritos, o por personas no autorizadas por MSA, puede impedir su funcionamiento correcto. Utilice solo repuestos originales MSA para el mantenimiento indicado en este manual. Sustituir componentes o instalarlos incorrectamente puede perjudicar gravemente el rendimiento, alterar la seguridad intrínseca o invalidar las aprobaciones. No seguir esta advertencia puede causar lesiones graves o mortales.

4.1 Resolución de problemas

Estado de error	Detalles	Medida recomendada
ERROR ADC	Error de medición analógica	Contacte con MSA
ERROR MEM	Error de memoria	Contacte con MSA
ERROR PROG	Error de programa	Contacte con MSA
ERROR RAM	Error de RAM	Contacte con MSA
LOW BATTERY  (parpadeante)	Advertencia de batería cada 30 segundos	Retire del servicio cuanto antes y recargue o sustituya la batería
BATTERY ALARM	Batería completamente agotada	Ya no detecta gas; retire del servicio y recargue o sustituya la batería.
El equipo no se enciende	Batería completamente agotada	Retire del servicio cuanto antes y recargue o sustituya el paquete de baterías
MISSING SENSOR	Sensor dañado o ausente	Sustituya el sensor
NO SENSORS	Ningún sensor habilitado	Debe haber al menos un sensor habilitado en todo momento
	Advertencia de sensor	El sensor se acerca al fin de vida
 (parpadeante)	Alarma de sensor	El sensor llegó al fin de vida y no puede calibrarse; sustitúyalo y recalibre
PUMP ERROR	Falla de bomba o bloqueo del flujo	Revise bloqueos en el recorrido del flujo. Si persiste, retire del servicio.
INVALID CONFIGURA-TION	Sensores en posición incorrecta.	Instálelos según la Fig. 13.

US

4.2 Verificación de la bomba

Puede comprobar el sistema de muestreo en cualquier momento bloqueándolo para generar una alarma. Esta debe activarse al bloquear la entrada de bomba, la línea o la sonda. Cuando aparezcan lecturas, tape el extremo libre de la línea o sonda.

- Se detiene el motor y suena una alarma.
- Parpadea «PUMP ERROR».

› Pulse ▲ para restablecer y reiniciar la bomba. 38

Si no se activa:

- Compruebe fugas en la línea y sonda.
- Corríjalas y vuelva a bloquear el flujo para verificar la alarma.

› Pulse ▲ para restablecer y reiniciar la bomba.

ADVERTENCIA

No utilice bomba, línea ni sonda si la alarma no se activa al bloquear el flujo. La muestra podría no llegar a los sensores y producir lecturas inexactas. Si hay una línea o sonda y no se activa, retírela y repita la prueba para localizar el bloqueo. No seguir estas instrucciones puede causar lesiones graves o mortales.

Nunca deje que el extremo de la línea toque o se sumerja en líquidos. La entrada de líquido causa lecturas inexactas y puede dañar el equipo. Se recomienda una sonda MSA con filtro especial de membrana permeable al gas e impermeable al agua.

La alarma de bomba puede activarse cuando:

- Se bloquea el sistema de flujo.
- La bomba no funciona.
- Se conectan o retiran líneas de muestreo.

Para cancelar la alarma de bomba

(1) Corrija cualquier bloqueo.
(2) Pulse ▲.
› La bomba vuelve a arrancar.

US

4.3 Sustitución de la batería

ADVERTENCIA
Nunca sustituya la batería en áreas peligrosas. Podría provocar una explosión.



Fig. 11 Sustitución de la batería

(1) Afloje los dos tornillos cautivos de la parte posterior.
(2) Sujete los lados del paquete, levántelo y extráigalo del dispositivo.



Fig. 12 Sustitución de la batería

Para paquetes de pilas alcalinas (solo ALTAIR 5X):
(3) Retire la placa portapilas de la tapa.
(4) Sustituya las 3 pilas únicamente por las indicadas en la etiqueta.
› Respete la polaridad.
(5) Vuelva a colocar la placa en la tapa y reinstale la tapa en el equipo.
(6) Apriete los dos tornillos.

US

4.4 Procedimiento de mantenimiento en servicio: sustitución de sensores

Todo sensor serie 20 instalado en fábrica puede retirarse o sustituirse por otro del mismo tipo. El usuario no puede cambiar el tipo de sensor. Para cambiarlo (incluido el IR), devuelva el equipo a un centro autorizado. Véase Fig. 13 para las posiciones.

PRECAUCIÓN

Antes de manipular la placa, conéctese correctamente a tierra; las cargas estáticas del cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre estos daños. Los proveedores de electrónica ofrecen pulseras y kits de conexión a tierra.

ADVERTENCIA

Retire e instale los sensores con cuidado, sin dañar componentes; de lo contrario, puede afectarse la seguridad intrínseca, producirse lecturas erróneas y causar lesiones graves o mortales a quienes dependan del producto para su seguridad.

PRECAUCIÓN

Con la carcasa abierta, no toque componentes internos con objetos o herramientas metálicos/conductores. Podría dañar el dispositivo.

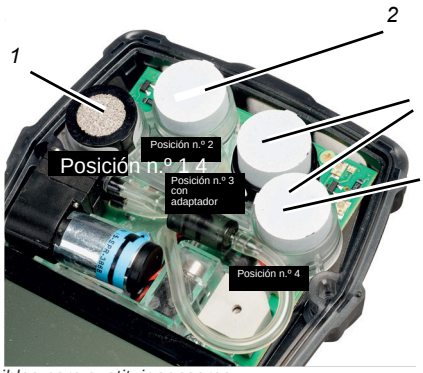


Fig. 13 Posiciones posibles para sustituir sensores

1	*Sensor de combustibles*	*3*	*Sensor NH , Cl , SO (posición con adaptador)*	
2	*Sensor O , CO-H S*	*4*	*Sensor CO-H S*	ALTAIR 5X MSHA

(1) Verifique que esté apagado.
(2) Retire el paquete de baterías.
(3) Quite los otros dos tornillos y el frente de la carcasa.
(4) Retire con cuidado el sensor a sustituir.
(5) Alinee las clavijas del sensor nuevo con los conectores de la placa.
(6) Presione el sensor hasta colocarlo.
(7) Respete las posiciones indicadas en la tabla anterior.
› Para XCell en posición n.º 3 se requiere adaptador N/P 10110183.
› Instale correctamente un tapón en toda posición sin sensor.
› Tapón para XCell: N/P 10105650.
› Tapón para serie 20: N/P 10088192.

SENSOR	
Sensor XCell de combustibles	#1
Sensor XCell de O□	#2
Sensor XCell CO-H□S Two-tox	#2 o #4
XCell SO□, Cl□, NH□	#3 o #4
XCell CO-HC	#4
Sensor serie 20	#3

(8) Reinstale la junta de sensores en el frente.
(9) Reinstale frente, tornillos y paquete de baterías.
Si al encender se detecta un cambio de configuración XCell:
- Aparece «ACCEPT?».
- ▼ acepta la configuración.
-▲ la rechaza; el dispositivo no queda operativo. Al sustituir un XCell, se habilita automáticamente tras aceptar el cambio. Si sustituye uno serie 20, habilítelo manualmente (véase 3.4.3). Si sustituye oxígeno, consulte 3.2.3 sobre su lectura.

(10) Deje estabilizar los sensores nuevos al menos 30 minutos antes de calibrar.
(11) Calibre antes de utilizar.

ADVERTENCIA

Después de instalar un sensor debe calibrarse el equipo; de lo contrario, no funcionará según lo previsto y quienes dependan de él para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o mortales.

US

4.5 Sustitución del filtro de bomba

(1) Apague el equipo.
(2) Afloje los dos tornillos cautivos de la tapa transparente posterior para acceder al filtro.
(3) Retire con cuidado la junta tórica y el disco filtrante. 42
(4) Si NO tiene sensor tóxico reactivo (Cl□, ClO□ o NH□), use el filtro tipo papel y el de polvo fibroso (disco más grueso) del kit N/P 10114949. Si SÍ tiene sensor tóxico reactivo (Cl□, ClO□ o NH□), use SOLO el filtro de papel del kit para gases reactivos N/P 10114950. Coloque el filtro tipo papel nuevo en el alojamiento posterior. Si se usa el filtro de polvo fibroso, colóquelo en la tapa transparente.

PRECAUCIÓN

Usar el filtro fibroso o un filtro de papel incorrecto al medir gases reactivos puede causar lecturas erróneas.

(5) Coloque de nuevo la junta tórica.
(6) Reinstale la tapa transparente posterior.

4.6 **Limpieza del exterior**

Limpie regularmente solo con un paño húmedo. No use limpiadores: muchos contienen siliconas que dañan el sensor de combustibles o alcoholes que afectan temporalmente ciertos sensores electroquímicos.

4.7 Almacenamiento

Guarde el equipo en lugar seguro y seco, entre 65 °F (18 °C) y 86 °F (30 °C). Tras almacenarlo, verifique siempre la calibración antes del uso. Si no lo usará en 30 días, retire la batería o conecte el cargador.

4.8 Envío

Embale en su contenedor original con protección adecuada. Si no está disponible, use otro equivalente.

US

5 Especificaciones técnicas/certificaciones

5.1 Especificaciones técnicas

Peso	1 lb (0.45 kg): equipo con batería y clip (ALTAIR 5X)
Peso (con sensor IR)	1.1 lb (0.5 kg)
Dimensiones (cm)	6.69" alto x 3.49" ancho x 1.79" fondo sin clip (ALTAIR 5X)
Dimensiones (cm) (con sensor IR)	6.68" alto x 3.52" ancho x 1.92" fondo
Alarmas	LED, alarma sonora, vibración
Volumen de alarma sonora	95 dB típico
Pantallas	Monocromática
Tipos de batería	Batería recargable de ion de litio Pilas AA alcalinas reemplazables (solo ALTAIR 5X)
Tiempo de carga	≤ 6 horas Tensión máxima de carga en área segura: Um = 6.7 V CC
Rango de temperatura normal	14 °F a 104 °F (-10 °C a 40 °C)
Rango de temperatura ampliado	-4 °F a 122 °F (-20 °C a 50 °C) pantalla monocromática -4 °F a 104 °F (-20 °C a 40 °C) para equipos con sensores ClO□
Temperatura de funcionamiento breve (15 minutos)	-40°F a 122°F (-40°C a 50°C)
Rango de humedad	15-90 % humedad relativa, sin condensación, 5-95 % HR intermitente
Rango de presión atmosférica 11.6 a 17.4 PSIA (80 a 120 kPA)	
Protección contra ingreso	IP 65
Métodos de medición	Gases combustibles: sensor catalítico o infrarrojo Oxígeno y gases tóxicos: sensor electroquímico o infrarrojo
Garantía	Véase sección 1.4

Rango de medición			
ClO_2	0-1.00 ppm	**NH_3**	0-100 ppm
Cl_2	0-10 ppm	**NO**	0-200 ppm
CO	0-2000 ppm	**NO_2 (S20)**	0-20.0 ppm
CO - HC	0-10,000 ppm	**NO_2 (XCell)**	0-50.0 ppm
Combustibles	0-5.00 % CH_4	**O_2**	0-30 % Vol.
H_2S	0-200 ppm	**PH_3**	0-5.00 ppm
H_2S - LC	0-100 ppm	**PID**	0-2000 ppm
HCN	0-30 ppm	**SO_2**	0-20.0 ppm

US

5.2 Umbrales y puntos de alarma de fábrica

Sensor	Alarma BAJA	Alarma ALTA	PUNTO DE AJUSTE min	PUNTO DE AJUSTE máx.	STEL	TWA
COMB	0.5 % CH_4	1 % C H 4	0.1 % CH_4	3 % C H 4	--[1]	--[1]
CO	25 ppm	100 ppm	10 ppm	1700 ppm	100 ppm	25 ppm
H_2S	10 ppm	15 ppm	5 ppm	175 ppm	15 ppm	10 ppm
H_2S-LC	5 ppm	10 ppm	1 ppm	70 ppm	10 ppm	1 ppm
O_2	19.5 %	23.0 %	5.0 %	24.0 %	--[1]	--[1]
SO_2	2.0 ppm	5.0 ppm	2.0 ppm	17.5 ppm	5.0 ppm	2.0 ppm
NO	25	100	10	200	25	25
NO_2	2.0 ppm	5.0 ppm	1.0 ppm	17.5 ppm	5.0 ppm	2.0 ppm
NO_2 (XCell)	2.5 ppm	5.0 ppm	1.0 ppm	47.5 ppm	5.0 ppm	2.5 ppm
NH_3	25 ppm	50 ppm	10 ppm	75 ppm	35 ppm	25 ppm
PH_3	0.3 ppm	1.0 ppm	0.3 ppm	3.75 ppm	1.0 ppm	0.3 ppm
Cl_2	0.5 ppm	1.0 ppm	0.3 ppm	7.5 ppm	1.0 ppm	0.5 ppm
ClO_2	0.1 ppm	0.3 ppm	0.1 ppm	0.9 ppm	0.3 ppm	0.1 ppm
HCN	4.5 ppm	10.0 ppm	2.0 ppm	20.0 ppm	10 ppm	4.5 ppm
IR -CO_2 (10 % Vol)	0.5 %Vol	1.5% Vol	0,2 % Vol	8 % Vol	0.5 % Vol	1.5 % Vol
IR - Metano (100 % Vol)	--[2]	--[2]	--[2]	--[2]	--[1]	--[1]

[1] STEL y TWA no se aplican a gases combustibles ni al oxígeno.
[2] El sensor de metano de 0-100 % vol. no admite umbrales de alarma. En entornos con combustibles >100 % LEL, los equipos con sensor catalítico LEL entran en alarma retenida por exceso de rango y los sensores IR de 100 % vol. muestran la lectura en % vol.

US

5.3 Especificaciones de rendimiento

Sensor	Rango	Resolución	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Combustibles (LEL)	0-5 % CH_4	0.05 Vol % CH_4	Rango de temp. normal: ±0.10 % CH4, 0.00 % CH4 ±0.15 % CH4, 0.25 % CH4 ±0.15 % CH4, 0.50 % CH4 ±0.20 % CH4, 1.00 % CH4 ±0.20 % CH4, 2.00 % CH4 ±0.30 % CH4, 3.00 % CH4 ±0.30 % CH4, 4.00 % CH4 ±0.30 % CH4, 4.50 % CH4	90 % de lectura final < 10 segundos (Metano) (rango de temp. normal)
Oxígeno	0-30 % O_2*	0.1 % O_2	0.7 % O2 para 0-30 % O2 0.7 % O2 para O2 ≤ 15 % (solo versión MSHA) 0.5 % O2 para O2 15 %<O2<30 % (solo versión MSHA)	t(90) < 10 s (temp. normal)
Monóxido de carbono	0-2000 ppm CO	1 ppm CO	Rango de temp. normal: ±5 ppm CO o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 15 s (temp. normal)
			Rango de temp. ampliado: ±10 ppm CO o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 15 s (temp. normal)
Sulfuro de hidrógeno	0-200 ppm H_2S	1 ppm H2S, para 3-200 ppm H2S	Rango de temp. normal: ±2 ppm H2S o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 15 s (temp. normal)
			Rango de temp. ampliado: ±20 ppm H2S o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	

Sensores IR

Sensor	Rango	Resolución	Reproducibilidad del punto cero	Reproducibilidad del valor medido[1]	Tiempo de respuesta a 20 °C t90
Dióxido de carbono	0-10 % Vol	0.01 % Vol	≤ ± 0.01 % Vol	≤ ±4 %	≤ 35 s
Metano	0-100 % Vol	1 % Vol	≤ ± 5 % Vol	≤ ±2% Vol o ±10% de la lectura, el mayor de ambos	≤ 34 s

US

Sensores tóxicos adicionales

Sensor	Rango (ppm)	Resolución (ppm)	Reproducibilidad		Respuesta nominal*
			Rango de temperatura normal:	Rango de temp. ampliado:	
Cl2 Cloro	0-10	0.05	±0.2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±0.5 ppm o 20 % de ambos la lectura, el mayor de	t(90) < 30 s
ClO2 Dióxido de cloro	0-1	0.01	±0.1 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±0.2 ppm o 20 % de ambos la lectura, el mayor de	t(90) < 2 min
CO-HC Monóxido de carbono	0-10000	5	±5 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±10 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 15 s
H2S-LC Sulfuro de hidrógeno	0-100	0.1	±0.2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±0.5 ppm o 20 % de ambos la lectura, el mayor de	t(90) < 15 s
HCN Cianuro de hidrógeno	0-30	0.5	±1 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±2 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 30 s
NH3 Amoníaco	0-100	1	±2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±5 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 40 s
NO2 Dióxido de nitrógeno (S 20)	0-20	0.1	±2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±3 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90)< 40 s
NO2 Dióxido de nitrógeno (XCell)	0-50	0.1	±1 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±2 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90)< 15 s
NO Óxido nítrico	0-200	1	±5 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±10 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90)< 40 s
PH3 Fosfina	0-5	0.05	±0.2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±0.25 ppm o 20 % de ambos la lectura, el mayor de	t(90)< 30 s
SO2 Dióxido de azufre	0-20	0.1	±2 ppm o 10 % de la lectura, el mayor de ambos	±3 ppm o 20 % de la lectura, el mayor de ambos	t(90) < 20 s

* Tiempo de respuesta para temperatura normal, con el sensor en posición n.º 3.

US

5.4 Especificaciones de calibración

Véase 6.1 para números de pieza de cilindros de gas MSA.

Sensor	Gas de cero	Valor de cero**	Gas de sensibilidad	Cal. de sensibilidad	
				Valor	Tiempo (min)
COMB Metano (0-5 % Vol)	Aire limpio	0	2.5 % Vol Metano	2,5 %	1
O_2	Aire limpio	20.8 %	15 % O_2	15 %	1
CO	Aire limpio	0	60 ppm CO	60 ppm	1
H_2S	Aire limpio	0	20 ppm H_2S	20 ppm	1
SO_2	Aire limpio	0	10 ppm SO_2	10 ppm	1
Cl_2	Aire limpio	0	10 ppm Cl_2	10 ppm	2
NO	Aire limpio	0	50 ppm NO	50 ppm	4
NO_2	Aire limpio	0	10 ppm NO_2	10 ppm	2
NH_3	Aire limpio	0	25 ppm NH_3	25 ppm	2
PH_3	Aire limpio	0	0.5 ppm PH_3	0.5 ppm	1
HCN	Aire limpio	0	10 ppm HCN	10 ppm	4
*ClO_2	Aire limpio	0	2 ppm Cl_2	0.8 ppm	6
IR CO_2 (10 % Vol)	Aire limpio	0.03 %	2.5 % CO_2	2.5 %	2
IR Metano (100 % Vol)	Aire limpio	0	50 % Vol Metano	50 % Vol	2

Los valores de sensibilidad pueden cambiarse si se utilizan cilindros diferentes. Realice los cambios con MSA Link.

* Para resultados más precisos, se recomienda calibrar con ClO□.
* El tiempo de cero es un minuto con sensor catalítico o IR, y 30 segundos sin ellos.

ADVERTENCIA

Toda modificación del procedimiento estándar debe revisarla una persona capacitada y cualificada. Si cambia el gas o el valor de sensibilidad respecto a los indicados, asegúrese de que coincidan antes de calibrar (3.8). Compruebe además que el rango y las unidades del valor de sensibilidad correspondan a la concentración del cilindro utilizado. No seguir esta advertencia puede causar lesiones graves o mortales.

US

5.5 Certificaciones

Consulte en la etiqueta las certificaciones de su dispositivo específico.

EE. UU. (minería) MSHA 30 CFR parte 22, detector de metano. Aprobado para pruebas de determinación según 30 CFR parte 75 de metano y deficiencia de oxígeno

5.6 Patentes de sensores XCell

Sensor	N.º de pieza	Estado de patente
Combustibles	10106722	Patente en trámite
Oxígeno	10106729	Patente en trámite
Monóxido de carbono / sulfuro de hidrógeno	10106725	Patente en trámite
Amoníaco	10106726	Patente en trámite
Cloro	10106728	Patente en trámite
Dióxido de azufre	10106727	Patente en trámite

6 Información para pedidos

6.1 Lista de cilindros de gas

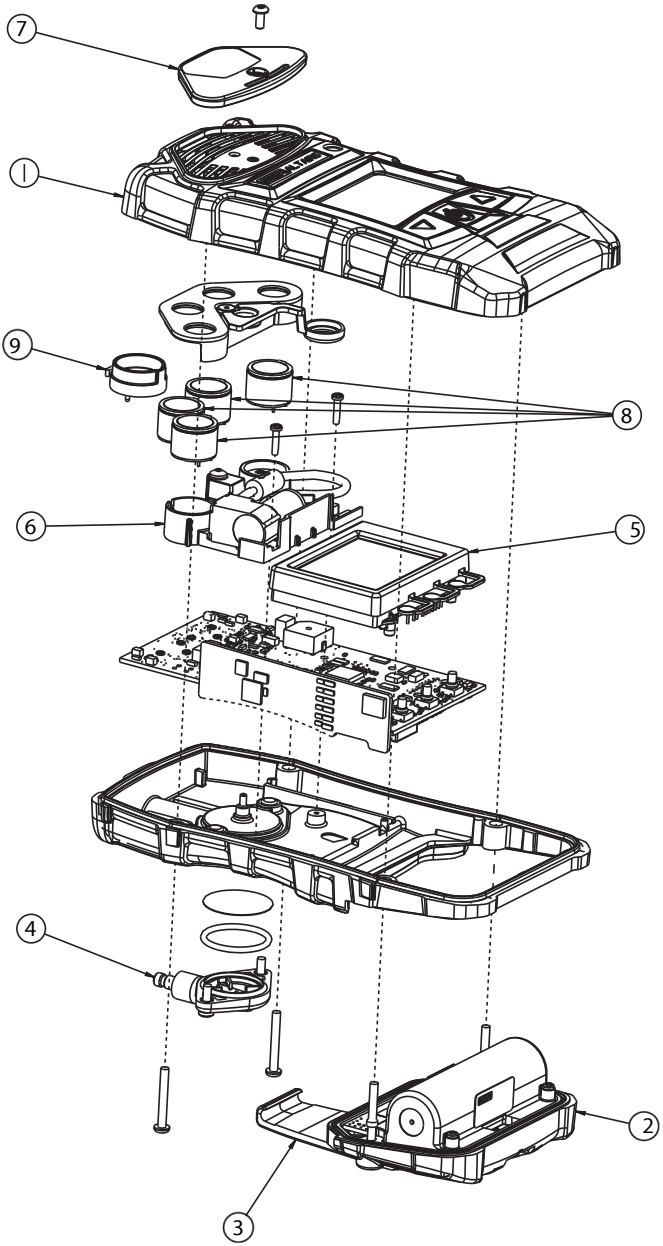
# Gases Mezcla de gas		N/P MSA		Gas de CAL recomendado para:
		ECONOCAL (34 L) RP (58 L)		
1	10 % CO2 en N□		10081603	
1	50 % Vol Metano en N□ (103L)		10075804	100 % Vol Metano IR
1	100 % Vol Metano		711014	
1	10 ppm NO2 en aire	711068	808977	Sensor NO□
1	10 ppm SO2 en aire	711070	808978	Sensor SO□
1	25 ppm NH3 en N□	711078	814866	Sensor NH□
1	10 ppm Cl2 en N□	711066	806740	Sensor Cl□
1	2 ppm Cl2 en N□	711082	10028080	Sensor ClO□
1	10 ppm HCN en N□	711072	809351	Sensor HCN
1	0.5 ppm PH3 en N□	711088	710533	Sensor PH□
3	2.50 % CH_4, 15.0 % O_2, 20 ppm H_2S	10048888	10048889	
3	2.50 % CH_4, 15.0 % O_2, 60 ppm CO	10049056	813718	
4	2.50 % CH_4, 15.0 % O_2, 60 ppm CO, 20 ppm H_2S	10048981	10048890	
4	2.50 % CH_4, 15.0 % O_2, 60 ppm CO, 10 ppm NO_2	10058172		

US

6.2 Lista de accesorios

Descripción	N.º de pieza
Accesorios de calibración	
Kit de regulador a demanda	710288
Kit de regulador a demanda Cl□/NH□/ClO□	10034391
Accesorios de interfaz y transporte	
Adaptador USB MSA Link	10082834
Software de registro MSA Link	10088099
Correa de hombro	474555
Cordón retráctil con clip de cinturón	10050976
Funda de cuero	10099648
Accesorios de carga	
Solo cargador (Norteamérica)	10087913
Base de carga con barrera (Norteamérica)	10093055
Base de carga (Norteamérica)	10093054
Base cargadora para vehículo	10099397
Solo base (sin cargador)	10093053
Cargador para 4 equipos, enchufe NA	10127427
Líneas y sondas de muestreo	
Sonda recta PEEK de 1 pie	10042621
Sonda recta PEEK de 3 pies	10042622
Línea de poliuretano, 10 pies	10040665
Línea de poliuretano, 25 pies	10040664
Línea de poliuretano en espiral, 3 pies	10040667
Kit de línea PU y sonda de 5 pies (Cl□, ClO□, NH□)	10105251
Kit de línea Teflon y sonda de 10 pies (Cl□, ClO□, NH□)	10105839
Filtros de repuesto para sonda, paquete de 10	801582
Sonda manual ALTAIR	10153041
Conector rápido para sonda manual ALTAIR	10161755
Línea PU no conductora, 5 pies	10153217
Línea PU no conductora, 10 pies	10153218
Línea PU no conductora, 15 pies	10153219

6.3 Repuestos del dispositivo



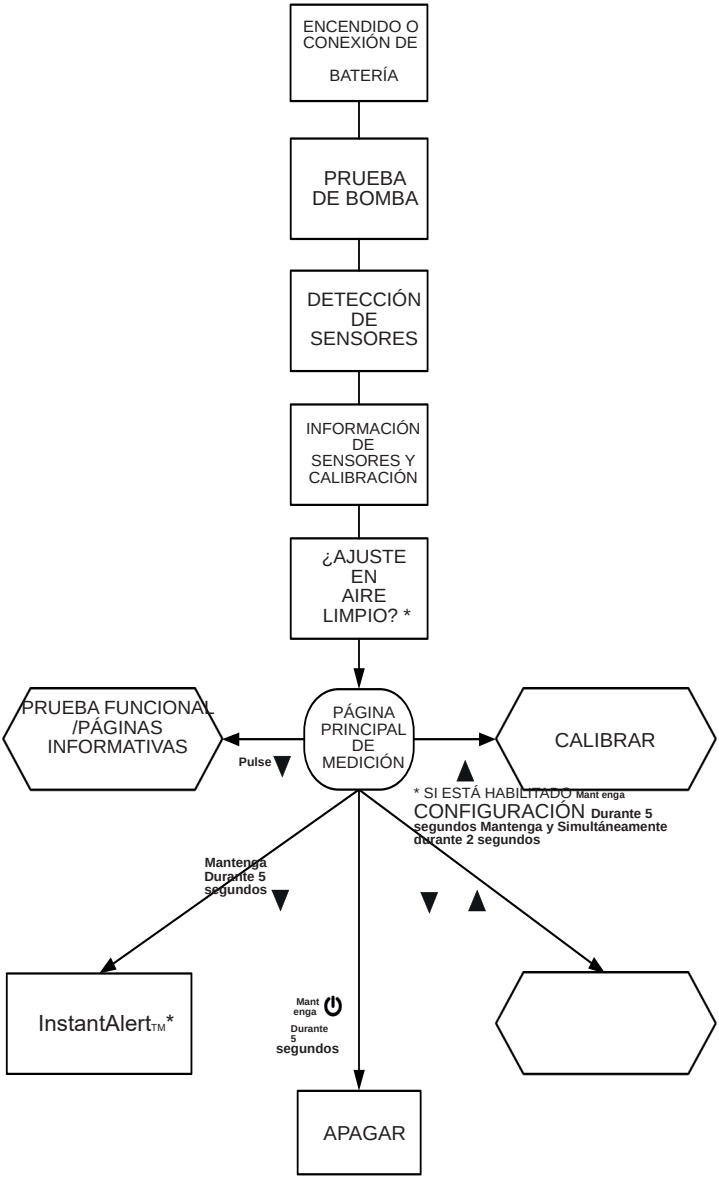
N.º	Descripción	N.º de pieza
1	Conjunto superior de carcasa, con etiqueta	10114853
2	Paquete recargable MSHA, ALTAIR 5X	10147308
	Paquete alcalino MSHA, ALTAIR 5X	10114837
	Paquete recargable MSHA, ALTAIR 5X IR	10147309
3	Kit de clip de cinturón (ALTAIR 5X recargable)	10094830
	Kit de mantenimiento (filtros, junta tórica, tornillos)	10114949
	Kit de mantenimiento para gases reactivos (Cl□, ClO□, NH□) (incluye filtros, junta tórica, tornillos)	10114950
4	Conjunto de tapa de filtro	10083591
5	Conjunto de pantalla monocromática	10111389
6	Soporte de sensores con bomba, Altair 5X incluye motor de vibración)	10114808*
	Soporte de sensores con bomba, Altair 5X IR incluye motor de vibración)	10114905*
7	Kit de tapa de bomba	10114855
8	Sensor, HCN (Serie 20)	10106375
	Sensor XCell, Cl2	10106728
	Sensor, ClO2 (Serie 20)	10080222
	Sensor XCell, SO2	10106727
	Sensor, NO2 (Serie 20)	10080224
	Sensor XCell, NH3	10106726
	Sensor, PH3 (Serie 20)	10116638
	Sensor XCell, COMB	10121212
	Sensor XCell, O2	10106729
	Sensor XCell, CO-H2S, Two-Tox	10106725
	Sensor XCell, CO/ NO2	10177766
	Sensor XCell, CO-HC	10121216
	Sensor XCell, H2S-LC/CO	10121213
	Sensor XCell, CO-H2 Res/H2S	10121214
	Sensor, NO (Serie 20)	10114750
	Tapón para sensor XCell	10105650
	Tapón de sensor de 20 mm	10088192
9	Conector adaptador XCell	10110183

* Para sustituir esta pieza en un detector fabricado antes de julio de 2022,** un centro de servicio MSA debe realizar un servicio adicional en la placa principal PCBA. Contacte con MSA. En detectores fabricados desde julio de 2022,** puede utilizarse sin otras medidas.
** La fecha está bajo el número de serie en formato XAA.
X = mes, de A a L (A = enero, B = febrero, … L = diciembre).
AA = últimas 2 cifras del año.
Ejemplo: G22 = julio de 2022.

US

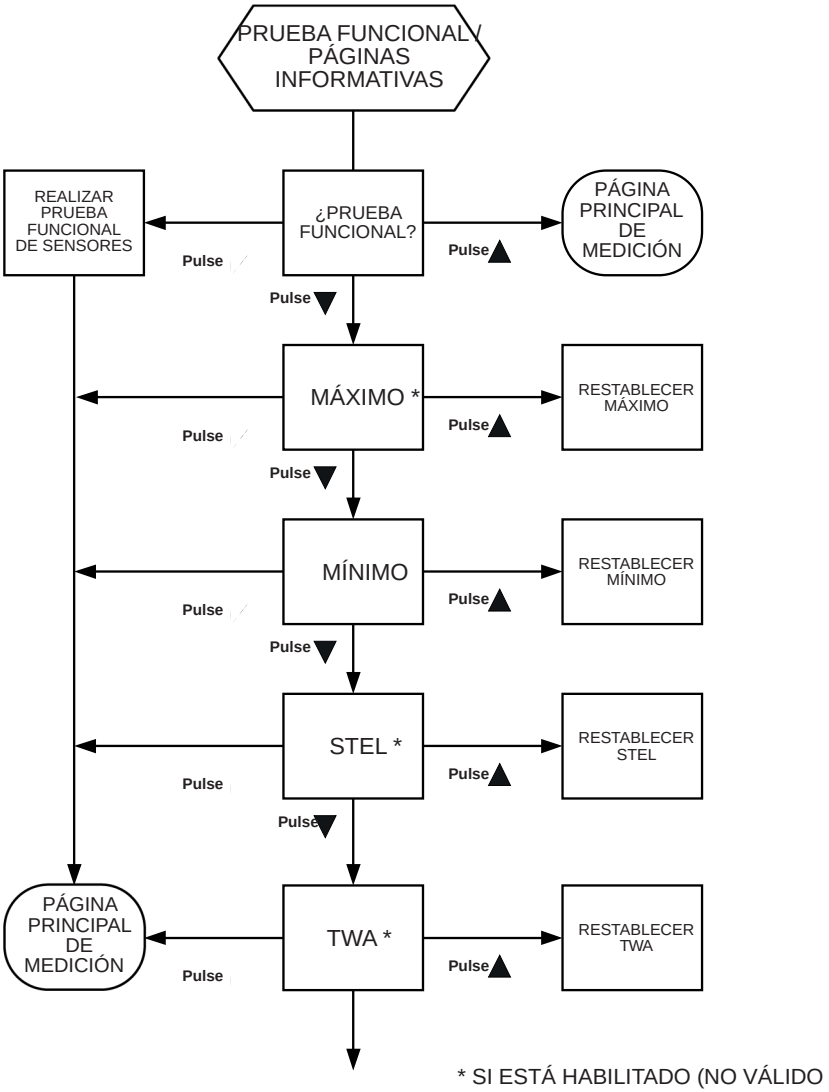
Descripción		N.º de pieza
Sensores IR: deben repararse o sustituirse en un centro de servicio certificado		
CO_2	0-10 % Vol	10145738-SP
CH_4	0-100 % Vol (Metano)	10145752-SP

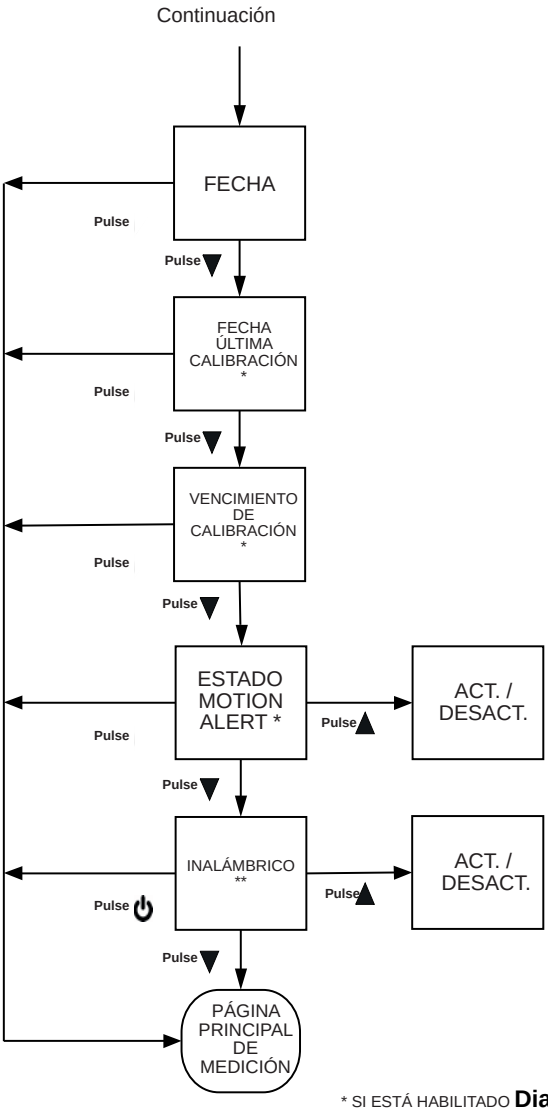
7 Diagramas de flujo 7.1 Funcionamiento básico



US

7.2 Prueba funcional / páginas informativas

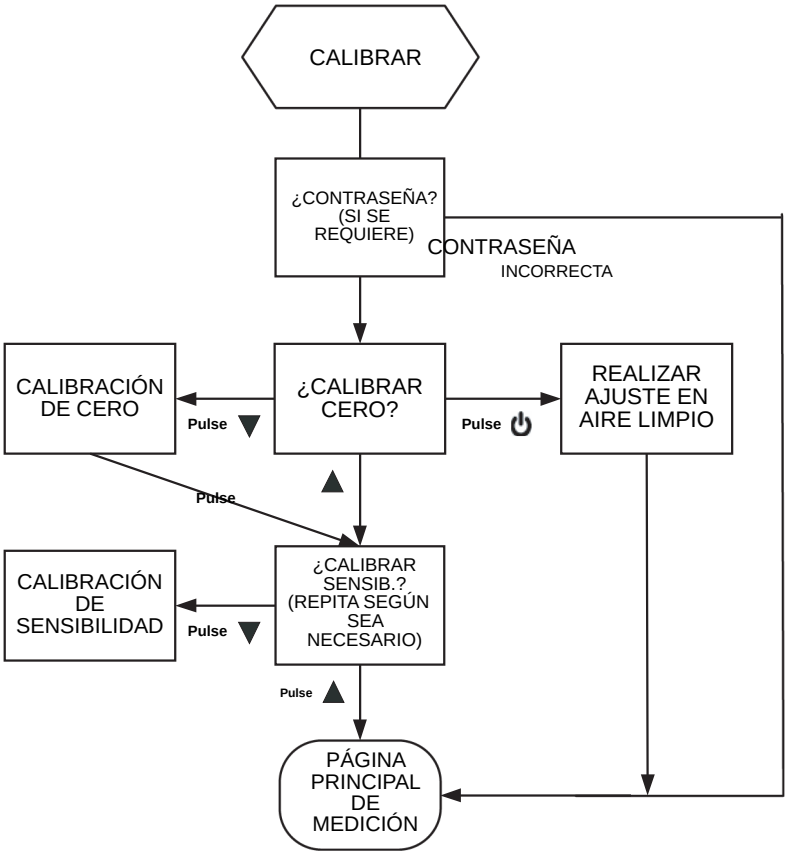




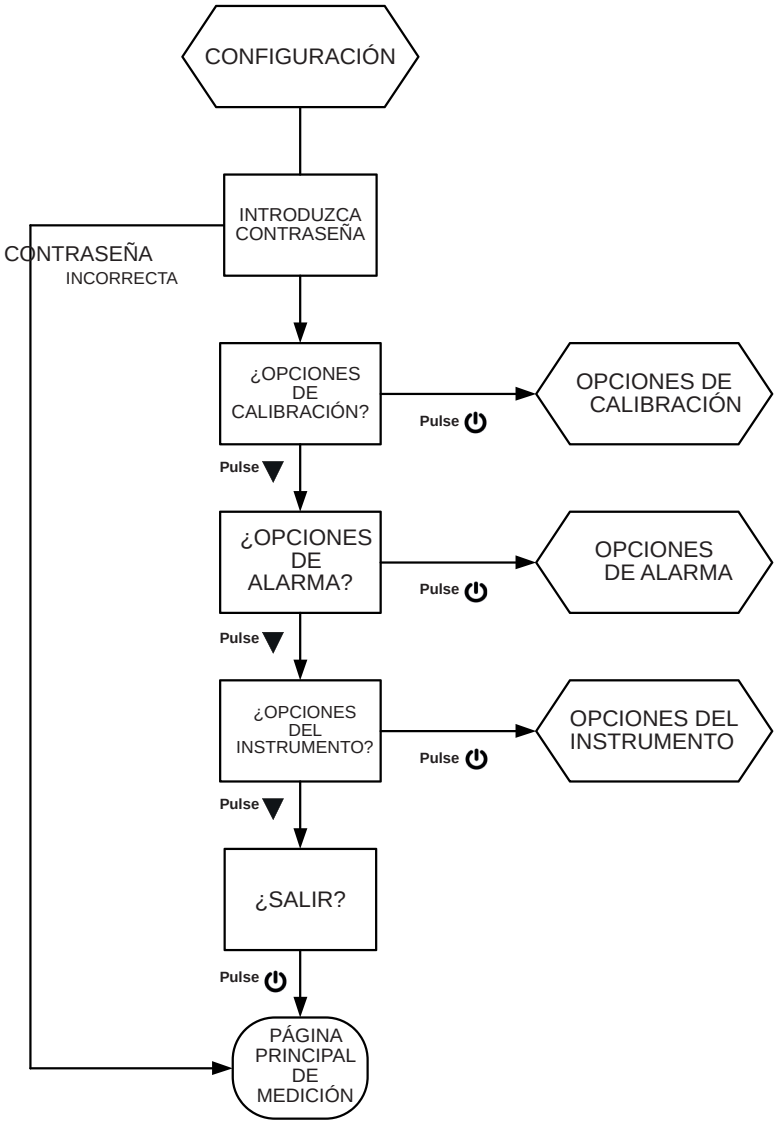
* SI ESTÁ HABILITADO

* SI HAY CONEXIÓN INALÁMBRICA INSTALADA

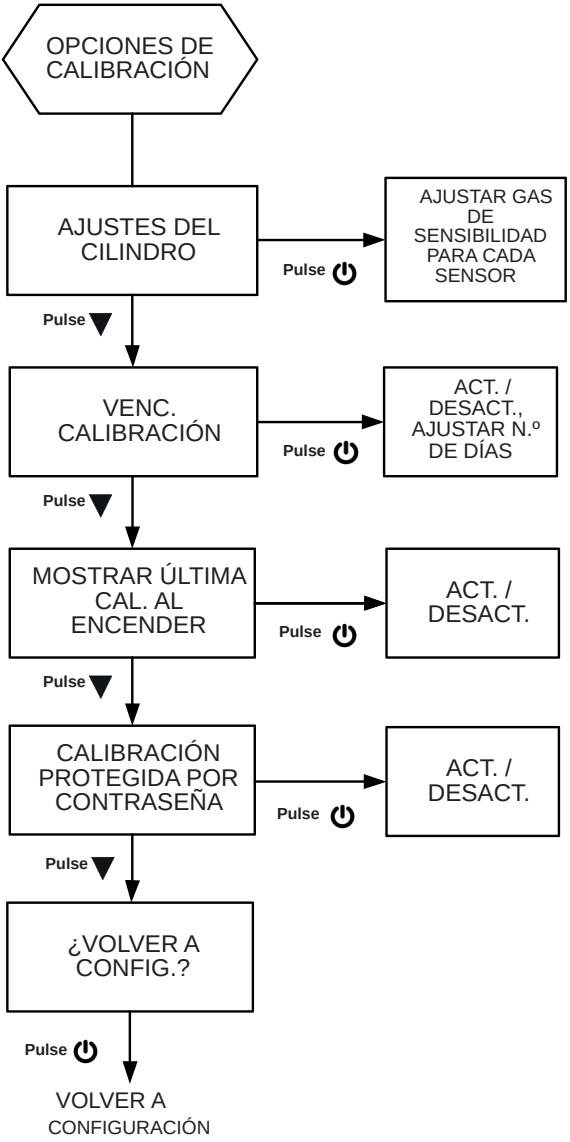
7.3 Calibraciones



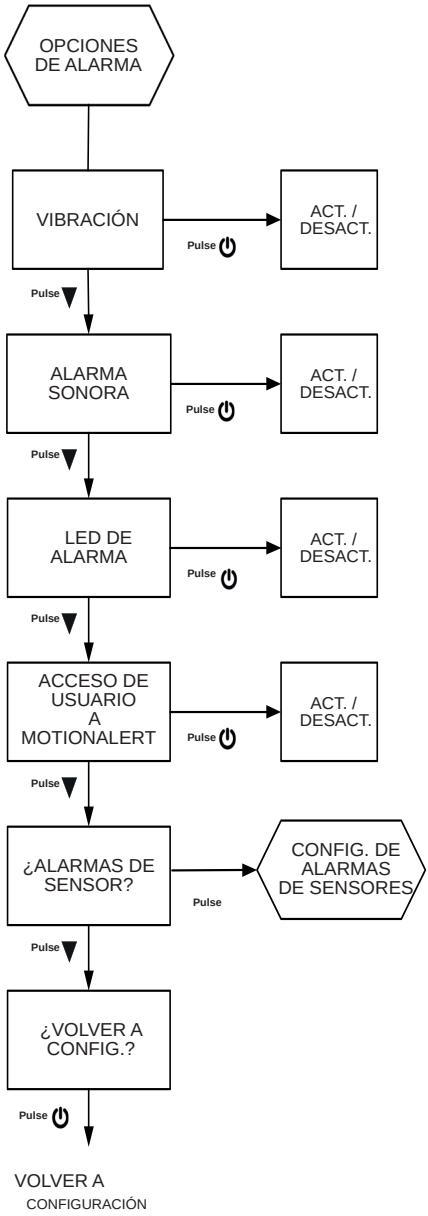
7.4 Configuración



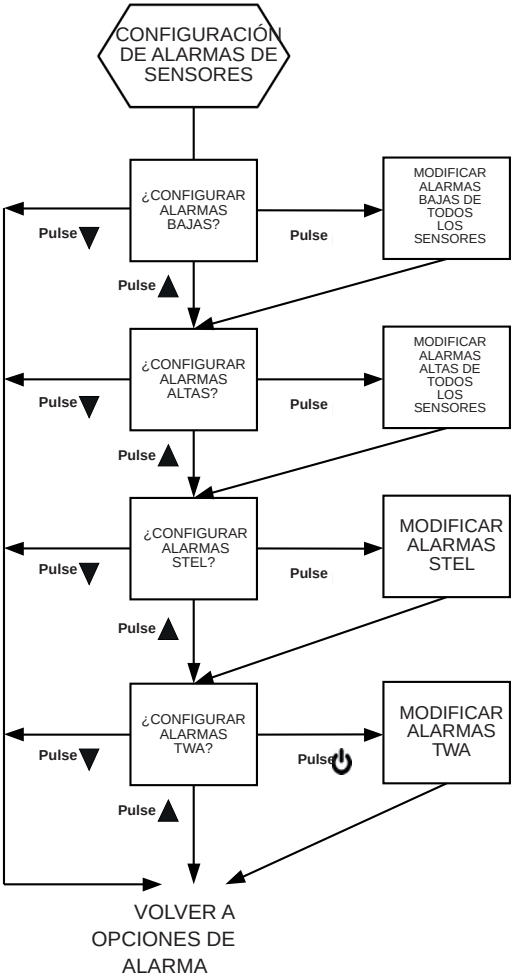
7.5 Opciones de calibración



7.6 Opciones de alarma



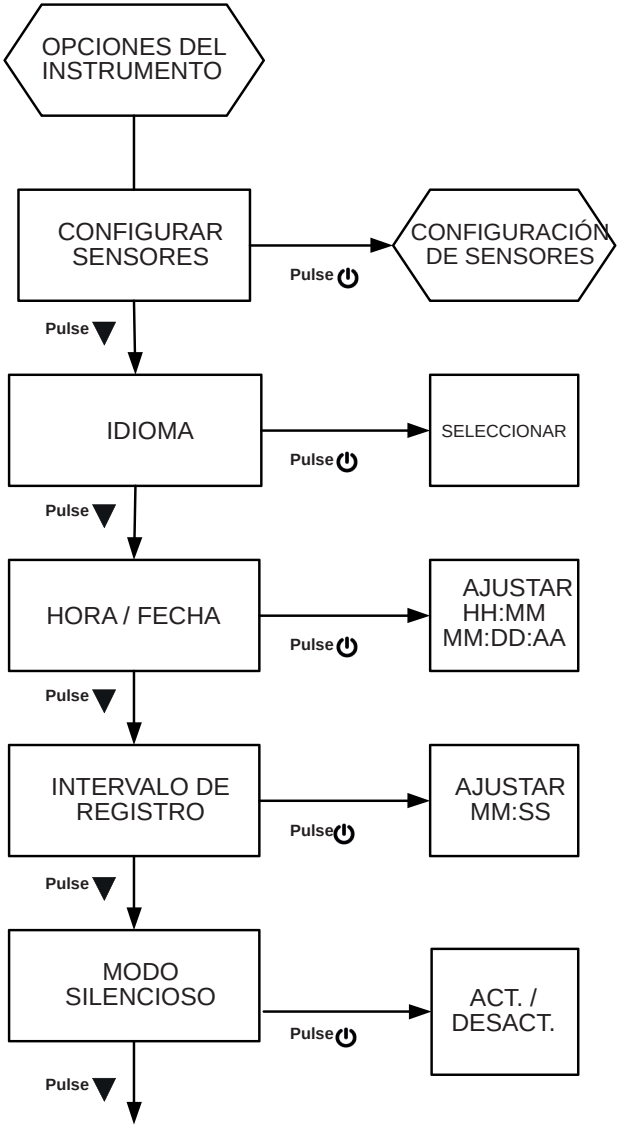
7.7 Configuración de alarmas de sensores

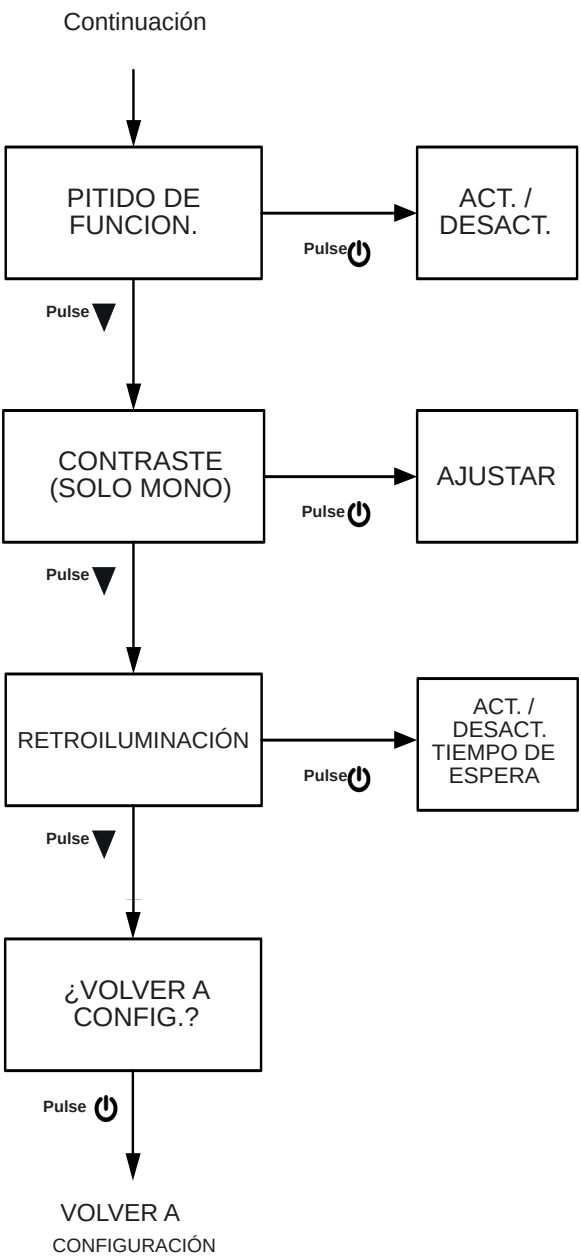


NOTA: STEL Y TWA NO SON VÁLIDOS PARA TODOS LOS SENSORES

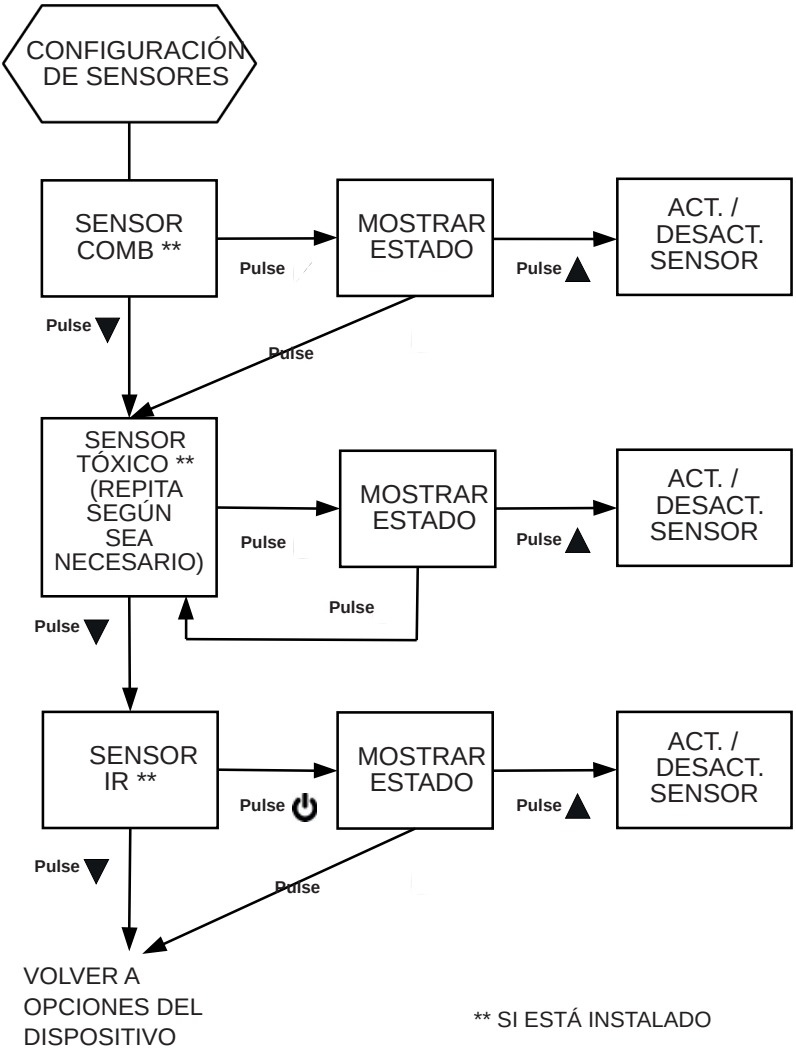
US

7.8 Opciones del instrumento




Continuación
PITIDO DE FUNCION.
Pulse
ACT. / DESACT.
Pulse
CONTRASTE (SOLO MONO)
Pulse
AJUSTAR
Pulse
RETROILUMINACIÓN
Pulse
ACT. / DESACT. TIEMPO DE ESPERA
Pulse
¿VOLVER A CONFIG.?
Pulse
VOLVER A CONFIGURACIÓN

7.9 Configuración de sensores



8 Resumen de funciones modificables

Función	Ajuste inicial	Ruta para cambiar este ajuste	Véanse secciones:	¿Cambiar con MSA Link?
Contraseña de configuración	672	No	3.4	Sí
Alarma vibratoria	ACT.	OPCIONES DE ALARMA	2.2.3, 3.4.2	Sí
Alarma sonora	ACT.	OPCIONES DE ALARMA	2.2.3, 3.4.2	Sí
Alarma LED	ACT.	OPCIONES DE ALARMA	2.2.3, 3.4.2	Sí
LED Seguro (verde)	ACT.	No	2.2.3	Sí
Pitido (LED y alarma sonora)	DESACT.	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	2.2.3, 3.4.3	Sí
Modo silencioso	DESACT.	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	2.2.3, 3.4.3	No
MotionAlert: acceso	Permitido	OPCIONES DE ALARMA	2.4.9, 3.4.2	No
MotionAlert	DESACT.	Use ▼ desde MEDICIÓN	2.2.3	No
Niveles de alarma de sensores	Véase sección 5.4	OPCIONES DE ALARMA / CONFIG. DE ALARMAS DE SENSORES	2.6, 2.7, 2.8, 3.4.2	Sí
Habilitar/deshabilitar alarmas altas y bajas	Habilitado	No	2.6, 2.7, 2.9	Sí
Activar/desactivar sensores	ACT.	OPCIONES DEL INSTRUMENTO / CONFIG. DE SENSORES	2.6, 2.7, 3.4.3	Sí
Mostrar máximos	ACT.	No	2.4.2	Sí
Mostrar STEL, TWA	ACT.	No	2.4.4, 2.4.5	Sí
Ajuste de cilindro de calibración	Véase sección 5.3	OPCIONES DE CALIBRACIÓN	3.4.1	Sí
Mostrar última calibración	ACT.	OPCIONES DE CALIBRACIÓN	2.4.7, 3.4.1	Sí
Mostrar vencimiento de calibración	ACT.	OPCIONES DE CALIBRACIÓN	2.4.8, 3.4.1	No
Contraseña de calibración requerida	No requerida	OPCIONES DE CALIBRACIÓN	3.4.1	No
Retroiluminación	Habilitado		2.2.3, 3.4.3	No
Duración de retroiluminación	10 s	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	3.4.3	Sí
Contraste de pantalla	De fábrica	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	3.4.3	No
Idioma	Por el usuario	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	3.4.3	No
Fecha y hora	Por el usuario	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	3.4.3	Sí
Intervalo de registro	3 min	OPCIONES DEL INSTRUMENTO	3.4.3	Sí
N.º de serie del equipo	De fábrica	No	3.2	Sí
Nombre de empresa	En blanco	No	3.2	Sí
Departamento/usuario	En blanco	No	3.2	Sí

twilight

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL

LLÁMANOS

+52(81) 8115-1400 / +52 (81) 8173-4300

LADA Sin Costo:
01 800 087 43 75

E-mail:
ventas@twilight.mx

www.twilight.mx

/ twilightsadecv / twilightsadecv / twilightsadecv