

Manual de uso y mantenimiento
Detector monogas ALTAIR® Pro
Detector monogas



N.º de referencia: 10074734/06

Espec. de impresión: 10000005389 (EO)

CR: 800000072213

¡ADVERTENCIA!

Es necesario proporcionar estas instrucciones a los usuarios antes de utilizar el producto y conservarlas a mano para que el usuario pueda consultarlas. Lea este manual con especial atención antes de utilizar el dispositivo o de llevar a cabo el mantenimiento del mismo. Este dispositivo funcionará según lo previsto únicamente si se utiliza y mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. De lo contrario, el rendimiento no será el previsto, y las personas que confían en este dispositivo podrían sufrir lesiones graves o letales.

Las garantías ofrecidas por MSA con respecto al producto quedarán sin efecto si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual. Protéjase y proteja a sus empleados respetando las instrucciones.

Lea y respete las ADVERTENCIAS y las PRECAUCIONES. En caso de necesitar información adicional relativa al uso o a las reparaciones, llame al 1-800-MSA-2222 en horario laboral normal.

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

La declaración de conformidad puede encontrarse en el siguiente enlace: <https://MSAsafety.com/DoC>.

MSA es una marca comercial registrada de MSA Technology, LLC en los EE. UU., Europa y otros países. Para consultar el resto de marcas comerciales registradas, visite <https://us.msasafety.com/Trademarks>.

English:

This device complies with RSS-210 of the Industry Canada Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

French:

Ce dispositif est conforme à la norme CNR-210 d'Industrie Canada applicable aux appareils radio exempts de licence. Son fonctionnement est sujet aux deux conditions suivantes: (1) le dispositif ne doit pas produire de brouillage préjudiciable, et (2) ce dispositif doit accepter tout brouillage reçu, y compris un brouillage susceptible de provoquer un fonctionnement indésirable.



The Safety Company

1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066
USA
Teléfono: 1-800-MSA-2222
Fax: 1-800-967-0398

Para consultar sus contactos locales de MSA visite nuestra página web www.MSAsafety.com

Índice

1	Seguridad del instrumentos	4
2	Uso del detector monogas ALTAIR Pro	5
2.1	Cambio de los puntos de ajuste de alarma	5
2.1.1	Para cambiar manualmente los puntos de ajuste de alarma	5
2.2	Encender el detector monogas ALTAIR Pro	7
2.3	Alarmas de ALTAIR Pro	10
2.3.1	Mediciones de gases tóxicos (véase Figura 1)	10
2.3.2	Mediciones de oxígeno	12
2.4	Acceso a la página del instrumento	12
2.4.1	Para todas las versiones (excepto la versión para siderurgia):	12
2.4.2	Solo para la versión para siderurgia:	13
2.5	Acceso a las páginas de ALTAIR Pro	16
2.6	Registro de datos	16
3	Comprobaciones del funcionamiento de ALTAIR Pro	17
3.1	Indicador de confianza y latido	17
3.2	Prueba de alarma	17
3.3	Comprobación funcional con gas	17
4	Calibración del detector monogas ALTAIR Pro	19
4.1	Calibración de los instrumentos para gases tóxicos	19
4.2	Calibración de un instrumento de oxígeno	21
5	Garantía, mantenimiento y resolución de problemas	23
5.1	Garantía de MSA para instrumentos portátiles	23
5.2	Resolución de problemas	23
5.3	Procedimiento de reparación	24
6	Especificaciones de rendimiento	26
7	Piezas de repuesto y accesorios	29

1 Seguridad del instrumentos

El detector monogas ALTAIR Pro:

- Está previsto para utilizarse por personal con la formación y cualificación pertinentes.
- Diseñado para usarse cuando se realiza una evaluación de riesgos para determinar la monitorización de gas apropiada necesaria para un lugar de trabajo.
- Debe utilizarse durante una evaluación de riesgos para:
 - Valorar una posible exposición del trabajador a gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor.
 - Atmósferas con deficiencia o exceso de oxígeno solo para versiones de oxígeno.

NOTA: Aunque la unidad ALTAIR Pro O₂ detectará hasta el 25 % de oxígeno, no todas las versiones de ALTAIR Pro están certificadas o clasificadas para su uso en atmósferas que contengan más de un 21,0 % de oxígeno.

¡ADVERTENCIA!

- Lea y siga todas las instrucciones de forma detallada.
- No utilice este detector para tomar muestras del gas especificado por el instrumento en entornos con gases distintos al aire.
- Lleve a cabo una prueba del funcionamiento de la alarma y una comprobación funcional con gas antes de cada uso diario. Si el instrumento no supera las comprobaciones, debe ponerse fuera de servicio.
- Vuelva a verificar la respuesta y el funcionamiento de la alarma si el instrumento se ha visto expuesto a un impacto físico.
- No modifique este instrumento ni realice reparaciones que excedan las especificadas en este manual. Solo personal autorizado por MSA puede reparar esta unidad. En caso contrario, puede resultar dañada.
- Esta unidad contiene una pila de litio. Deséchela de acuerdo con la normativa local.
- Espere a obtener una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en función del gas que se esté detectando.
- Use el dispositivo únicamente para detectar un gas para el que se haya instalado un sensor.
- No bloquee el sensor.
- Abandone un área inmediatamente si se alcanza un estado de alarma de gas.
- No utilice aire comprimido para limpiar los orificios del sensor o la alarma.
- La interpretación de todas las lecturas e información del instrumento debe encargarse a una persona con la formación y cualificación necesarias para interpretar las lecturas del instrumento en función del entorno específico, la práctica industrial y los límites de exposición.
- Los sensores de gas del detector ALTAIR Pro pueden presentar una respuesta de sensibilidad cruzada a gases de interferencia comunes distintos del gas para cuya detección están diseñados. En algunos casos esta sensibilidad cruzada puede ser positiva, produciendo una lectura superior a la real. En otros casos puede ser negativa, aportando lecturas más bajas o incluso negativas. Póngase en contacto con MSA para obtener más información si la sensibilidad cruzada puede ser un problema.
- La pila debe cambiarse únicamente en un área no peligrosa. Cuando sea necesario sustituir la pila, utilice únicamente una pila de litio incluida en [Tabla 4](#).

Si hace caso omiso de estas advertencias, sufrirá lesiones personales graves o letales.

2 Uso del detector monogas ALTAIR Pro

Figura 1 Vista general de ALTAIR Pro

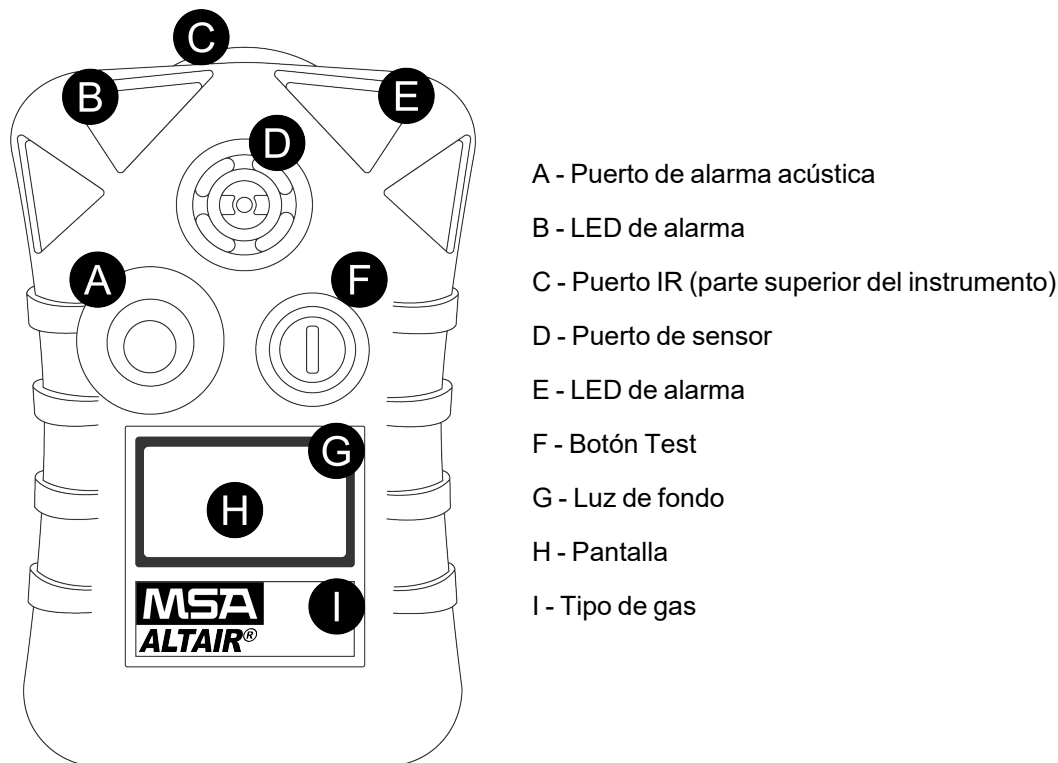
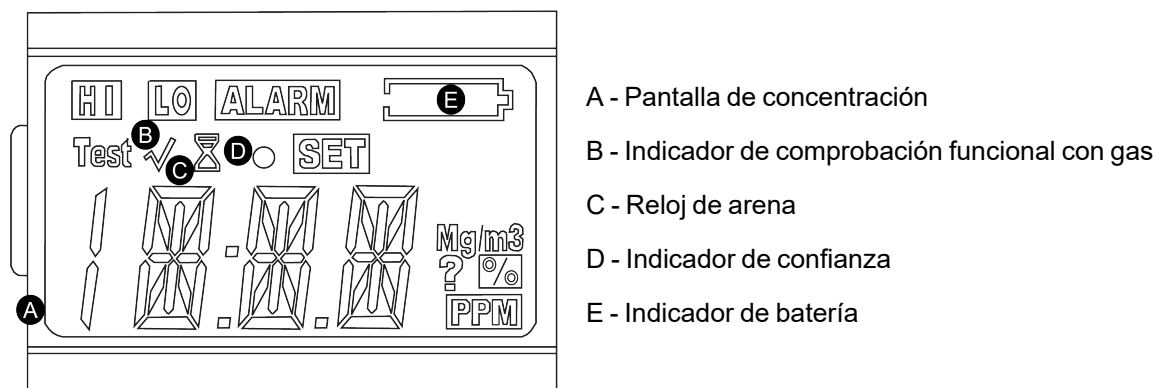


Figura 2 Pantalla de ALTAIR Pro



2.1 Cambio de los puntos de ajuste de alarma

NOTA: Los puntos de ajuste de alarma solo se pueden cambiar manualmente durante la configuración del instrumento a la que puede entrarse después de colocar o volver a colocar la pila. Véase [Figura 3](#) para obtener más información. Los puntos de ajuste de alarma también se pueden cambiar electrónicamente utilizando el software MSA Link®. La última versión del software puede descargarse desde la página web de MSA www.MSAafety.com/downloads.

2.1.1 Para cambiar manualmente los puntos de ajuste de alarma

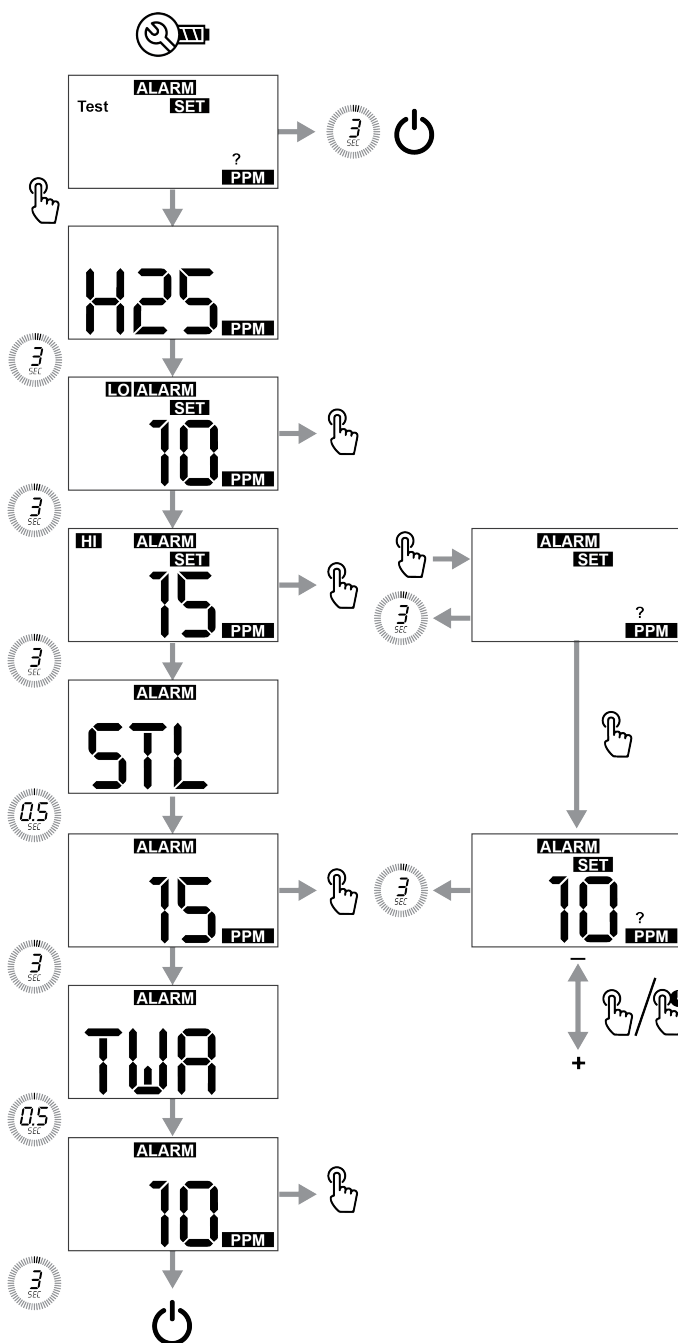
1. Asegúrese de que el instrumento esté apagado antes de continuar.
2. Retire y vuelva a colocar la pila.
3. Encienda el instrumento. La unidad debe encenderse antes de que pueda utilizarse para advertir al usuario de una situación potencialmente peligrosa.
 - a. Para encender el instrumento de protección personal, pulse y mantenga pulsado el botón "TEST" durante tres segundos. Durante este tiempo se muestra "ON".

NOTA: La versión para siderurgia no se puede apagar sin retirar la pila.

4. Se muestra "ALARM", "SET", "?" durante tres segundos.
5. Para cambiar los puntos de ajuste de alarma manualmente, pulse el botón una vez mientras se muestra "ALARM", "SET", "?".

NOTA: Si no se pulsa el botón TEST, el instrumento se enciende de la forma habitual después de tres segundos.

6. Se muestra durante tres segundos la versión del software.
7. El tipo de gas se muestra durante tres segundos. ["CO", "CO+" (versión para siderurgia), "H₂S" u "O₂", etc.].
8. Se muestran los puntos de ajuste de alarma:
 - **Punto de ajuste de alarma baja** durante tres segundos. Los iconos LO y ALARM se encienden.
 - a. Para cambiar el punto de ajuste de alarma baja, pulse el botón TEST cuando aparezca "LO" "ALARM": se muestra "LO" "ALARM" "SET" "?".
 - b. Pulse el botón TEST varias veces con rapidez para incrementar el valor de alarma baja. Se puede mantener pulsado el botón TEST para incrementar cantidades mayores.
 - c. Cuando se muestre el valor correcto, suelte el botón TEST y espere tres segundos para continuar.
 - **Punto de ajuste de alarma alta** durante tres segundos. Los iconos HI y ALARM se encienden.
 - a. Para cambiar el punto de ajuste de alarma alta, pulse el botón TEST cuando aparezca "HI" "ALARM": se muestra "HI" "ALARM" "SET" "?".
 - b. Pulse el botón TEST varias veces con rapidez para incrementar el valor de alarma alta. Se puede mantener pulsado el botón TEST para incrementar cantidades mayores.
 - c. Cuando se muestre el valor correcto, suelte el botón TEST y espere tres segundos para continuar.
 - **Valores límite ambientales - exposición de corta duración**, se muestra "STL". Seguidamente, se muestra durante tres segundos el punto de ajuste del valor límite ambiental - exposición de corta duración.
 - a. Para cambiar el punto de ajuste del valor límite ambiental - exposición de corta duración, pulse el botón "TEST" cuando se muestre el punto de ajuste. Se muestra "ALARM" "SET", "?".
 - b. Pulse el botón TEST varias veces con rapidez para incrementar el valor de alarma del valor límite ambiental - exposición de corta duración. Se puede mantener pulsado el botón TEST para incrementar el valor de alarma del valor límite ambiental - exposición de corta duración.
 - c. Cuando se muestre el valor deseado, suelte el botón TEST y espere tres segundos para continuar.
 - **Media ponderada en el tiempo**, se muestra "TWA". Seguidamente, se muestra durante tres segundos el punto de ajuste de la media ponderada en el tiempo.
 - a. Para cambiar el punto de ajuste de la media ponderada en el tiempo, pulse el botón "TEST" cuando se muestre el punto de ajuste. Se muestra "ALARM" "SET", "?".
 - b. Pulse el botón TEST varias veces con rapidez para incrementar el valor de alarma de la media ponderada en el tiempo. Se puede mantener pulsado el botón TEST para incrementar el valor de alarma de la media ponderada en el tiempo.
 - c. Cuando se muestre el valor deseado, suelte el botón TEST y espere tres segundos para continuar.



1. La unidad debe encenderse antes de que pueda utilizarse para advertir al usuario de una situación potencialmente peligrosa.
 - a. Para encender el instrumento de protección personal, pulse y mantenga pulsado el botón TEST durante tres segundos. Durante este tiempo se muestra "ON".

2. Ocurre lo siguiente:
 - Una prueba funcional de la pantalla LCD activa los segmentos de la celda.
 - La bocina, los LED y el vibrador también se activan.
3. Se muestra durante tres segundos la versión del software.
4. Se muestra durante tres segundos el tipo de gas del instrumento ("CO", "H₂S" u "O₂", etc.).

5. Los puntos de ajuste de alarma muestran el:
 - **Punto de ajuste de alarma baja** durante tres segundos. Se encienden los iconos "LO" y "ALARM".
 - **Punto de ajuste de alarma alta** durante tres segundos. Se encienden los iconos "HI" y "ALARM".
6. Se muestran el valor límite ambiental - exposición de corta duración, STL, y el icono "ALARM", seguidos del punto de ajuste de la alarma STL durante tres segundos.
7. Se muestran la media ponderada en el tiempo, TWA, y el icono "ALARM", seguidos de la visualización del punto de ajuste de la alarma TWA durante tres segundos.
8. Si se ha habilitado la calibración pendiente (CAL DUE) a través del software MSA Link (por defecto se encuentra en OFF):
 - Se muestran "CAL" y el reloj de arena.
NOTA: Véase [Figura 4](#) para obtener más información.
 - Si la calibración está pendiente, se muestran "DUE" y el reloj de arena durante tres segundos.
NOTA: El instrumento emite un pitido, y "CAL" "DUE" parpadean cada minuto hasta que se realiza la calibración del instrumento.
 - Si no es necesaria una calibración, se muestran el reloj de arena, el número de días restantes hasta la calibración y "DAYS".
9. Se le al usuario que realice un ajuste en aire fresco (FAS):
 - Se muestran "SET", "?" y FAS.

Si desea realizar un ajuste en aire fresco, pulse inmediatamente el botón TEST.

- Se muestran el reloj de arena, "SET" y FAS.

Si el usuario no desea realizar un ajuste en aire fresco, NO debe pulsar el botón TEST:

- El instrumento continúa la secuencia de encendido.

NOTA: Al realizar un ajuste en aire fresco, el instrumento debe estar en un lugar con aire limpio conocido. El ajuste en aire fresco tiene límites. Si existe un nivel peligroso de gas, el instrumento ALTAIR Pro muestra "FAS / ERR". Pulse el botón TEST para confirmar el error. Lleve a cabo una calibración del instrumento.

10. Si el instrumento se ha configurado para oxígeno, muestra:
 - Lectura de oxígeno
 - Icono de %
 - Indicador de batería

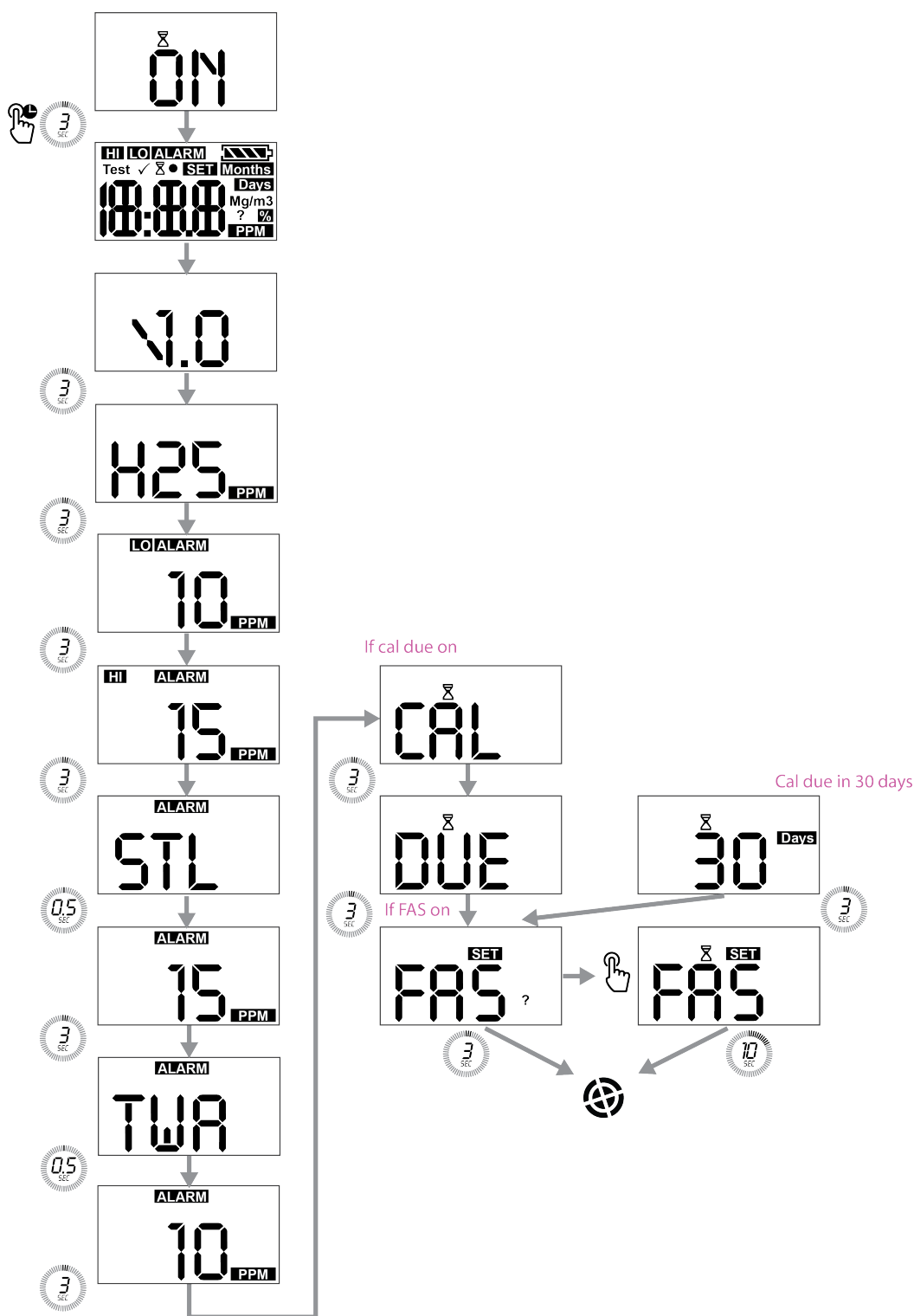
Si el instrumento se ha configurado para un gas tóxico, muestra:

- Lectura de gas
- Icono de PPM
- Indicador de batería

2.2.1 Indicador de vida útil de la batería

- El símbolo del estado de la pila se muestra continuamente en la esquina superior derecha de la pantalla.
- A medida que se va agotando la pila, los segmentos del icono de la pila aparecen en blanco hasta que solo se muestra el contorno del icono de la pila.
 - Cada segmento indicador de batería representa aproximadamente 1/4 de la capacidad total de la pila.

Figura 4 Diagrama de flujo de encendido de ALTAIR Pro



2.2.2 Advertencia de pila baja

- Una advertencia de pila baja indica que quedan dos días nominales de funcionamiento antes de que la pila del instrumento se agote.

NOTA: El tiempo de funcionamiento restante del instrumento durante la advertencia de pila depende de:

- La temperatura ambiente (las temperaturas más frías pueden reducir la vida útil de la pila)
- El número y la duración de las alarmas durante la advertencia de pila.
- Cuando la unidad ALTAIR Pro entra en advertencia de pila:

- El indicador del contorno de la pila parpadea.
- La alarma acústica suena cada 30 segundos.
- Las luces de alarma parpadean cada 30 segundos.

¡PRECAUCIÓN!

Durante la condición de advertencia de batería, prepárese para salir del área de trabajo, ya que el instrumento podría pasar al modo de apagado de batería en cualquier momento, lo que provocaría la pérdida de la función del sensor.

Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

- Cuando la pila ya no puede hacer funcionar el instrumento, este pasa al modo de pila agotada:
 - El indicador del contorno de la pila parpadea.
 - El icono de alarma se enciende.
 - La alarma suena cada 30 segundos.
 - Las luces de la alarma parpadean.
 - No se muestra la lectura del gas.
 - La pantalla alterna entre "BAT" y "ERR".
 - No pueden visualizarse otras páginas del instrumento.
 - El instrumento permanece en este estado hasta que:
 - Se apaga o la pila se agota completamente.
- Las luces de alarma y la bocina se pueden silenciar pulsando el botón TEST.

¡ADVERTENCIA!

Si la pila se agota, deje de utilizar el instrumento y abandone la zona inmediatamente. El instrumento ya no podrá avisarle de posibles peligros al no tener suficiente potencia para funcionar correctamente.

Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

- Si la pila del instrumento está baja, póngalo fuera de servicio y sustituya la pila.

2.2.3 Indicador de confianza

- El indicador de confianza parpadea una vez cada 60 segundos para notificar al usuario que el instrumento está encendido y que funciona con normalidad. Además, los dos LED parpadearán brevemente cada 60 segundos.

2.2.4 Luz de fondo

- La luz de fondo se puede activar manualmente pulsando brevemente el botón TEST.
- La luz de fondo permanece encendida durante 10 segundos.

2.3 Alarmas de ALTAIR Pro

2.3.1 Mediciones de gases tóxicos (véase [Figura 1](#))

- El detector ALTAIR Pro puede adquirirse para detectar los siguientes gases en la atmósfera:
 - Monóxido de carbono (CO)
 - Fosfano (PH₃)
 - Ácido cianhídrico (HCN)
 - Dióxido de cloro (ClO₂)
- El detector ALTAIR Pro muestra la concentración de gas en partes por millón (PPM) en la página de medición.
 - El instrumento permanece en esta página hasta que se selecciona otra página o se apaga el instrumento.

- En el instrumento existen cuatro puntos de ajuste de alarma:
 - Alarma High
 - Alarma Low
 - Alarma STEL
 - Alarma TWA
 - La luz de fondo se enciende durante 20 segundos durante un estado de alarma.
1. Si la concentración de gas alcanza o supera el punto de ajuste de alarma baja, el instrumento:
 - Mostrará parpadeando "LO" y "ALARM" en la pantalla LCD.
 - Entrará en una secuencia de alarma baja.
 - La alarma de nivel bajo puede silenciarse durante cinco segundos pulsando el botón TEST. La alarma se borra automáticamente cuando el nivel de gas cae por debajo del punto de ajuste.
 2. Si la concentración de gas alcanza o supera el punto de ajuste de alarma alta, el instrumento:
 - Mostrará parpadeando "HI" y "ALARM" en la pantalla LCD.
 - Entrará en una secuencia de alarma alta.
 - La alarma alta puede silenciarse durante cinco segundos pulsando el botón TEST mientras aún está en alarma alta.
 - La alarma alta está enclavada y no se restablecerá cuando la concentración de gas desciende por debajo del punto de ajuste HIGH.

NOTA: Para restablecer la alarma, pulse el botón TEST una vez que el nivel de gas haya descendido por debajo del punto de ajuste.

 - Consulte los puntos de ajuste de alarma de fábrica mientras se enciende el instrumento.
 - Si una concentración de gas supera un punto de ajuste de alarma:
 - Suena la alarma acústica
 - Las luces de la alarma parpadean.
 - El vibrador se activa, y el tipo de alarma muestra, parpadeando de forma alterna, el símbolo ALARMA y el:
 - símbolo LO (si se ha superado el punto de ajuste de alarma baja).
 - símbolo HI (si se ha superado el punto de ajuste de alarma alta).
 3. Si la lectura STEL (valor límite ambiental - exposición de corta duración) alcanza o supera el punto de ajuste de alarma STEL, el instrumento:
 - Mostrará parpadeando "LO" y "ALARM" en la pantalla LCD.
 - Entrará en una secuencia de alarma baja.
 - La alarma STEL puede silenciarse durante cinco segundos pulsando el botón TEST mientras aún está en alarma.
 - La alarma STEL no está enclavada y se restablecerá si la lectura de STEL desciende por debajo del punto de ajuste de STEL.
 - Es posible borrar el valor de STEL (véase [Figura 5](#) para obtener más información).
 - La alarma STEL puede desactivarse con el software MSA Link. La última versión del software puede descargarse desde la página web de MSA (www.MSAafety.com).
 4. Si la media ponderada en el tiempo (TWA) alcanza o supera el punto de ajuste de alarma TWA, el instrumento:
 - Mostrará parpadeando "LO" y "ALARM" en la pantalla LCD.
 - Entrará en una secuencia de alarma baja.
 - La alarma TWA puede silenciarse durante cinco segundos pulsando el botón TEST mientras aún está en alarma.
 - La alarma TWA está enclavada y no se restablecerá.
 - Es posible borrar el valor de TWA (véase [Figura 5](#) para obtener más información).
 - La alarma TWA puede desactivarse con el software MSA Link.
 - Consulte en el instrumento durante el modo de prueba los puntos de ajuste de alarma prefijados en fábrica.

¡ADVERTENCIA!

Si se alcanza un estado de alarma de oxígeno o de gas tóxico mientras se está utilizando el instrumento como monitor personal o de área, abandone la zona inmediatamente: el estado del ambiente ha alcanzado un nivel prefijado de alarma.

Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

2.3.2 Mediciones de oxígeno

- El detector ALTAIR Pro puede adquirirse para medir la concentración de oxígeno en una atmósfera.
 - El valor mostrado es el porcentaje en volumen de oxígeno en la atmósfera.
 - Los puntos de ajuste de alarma alta y baja pueden configurarse para que la alarma se emita en cualquier combinación de oxígeno:
 - Exceso (superior al 20,8 %) o
 - Deficiencia (menos del 20,8 %)
- Cuando se alcanza un punto de ajuste de alarma:
 - Suena la alarma audible
 - Las luces de la alarma parpadean.
 - El vibrador se activa.
- El tipo de alarma se muestra mediante el parpadeo alterno del símbolo ALARM y del símbolo LO o HIGH, dependiendo de cómo se hayan configurado las alarmas alta y baja.
- La alarma baja indica:
 - El nivel de %O₂ más bajo de los dos ajustes de alarma.
 - Una situación más urgente; se indicará la secuencia de alarma más rápida.
 - Se muestra "LO" "ALARM".

NOTA: La alarma LOW (el nivel de %O₂ más bajo de los dos ajustes de alarma) está enclavada y no se restablecerá cuando la concentración de O₂ aumente por encima del punto de ajuste LOW.

- Para restablecer la alarma, pulse el botón TEST.

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 instrumento se encuentra en un entorno con aire fresco conocido antes de realizar una calibración.

2.4 Acceso a la página del instrumento

Con solo pulsar rápidamente un botón, se enciende la luz de fondo durante 10 segundos. Puede accederse a la página de información pulsando el botón TEST durante aprox. un segundo.

- El instrumento emite dos pitidos.

2.4.1 Para todas las versiones (excepto la versión para siderurgia):

1. Modo de gas de prueba
2. Concentración mínima de oxígeno ("LO") - solo para oxígeno
3. Lectura límite
 - Tóxico ("HI")
 - Oxígeno ("HI")
 - Los valores límite/Hi y mín./Low se pueden borrar.
 - Cuando aparezca esta página, pulse el botón TEST para borrar.
 - Se visualiza "CLR".
4. Valor límite ambiental - exposición de corta duración, STL.

- La lectura STL muestra lo que el instrumento ha calculado desde que se encendió.
- Cuando se muestre esta página, pulse el botón TEST para borrar.
 - Se visualiza "CLR".
- STEL se pone automáticamente a cero al encender el instrumento.
- El valor de STEL se calcula durante una exposición de 15 minutos.
- La siguiente fórmula se utiliza para calcular el valor de STEL:

$$(\text{Valor PPM del minuto n.º 1}) + (\text{Valor PPM del minuto n.º 2}) + (\text{Valor PPM del minuto n.º 15}) / (15 \text{ minutos}) = \text{Valor de STEL en PPM}$$
- Si el instrumento permanece encendido durante menos de 15 minutos:
 - El balance de valores PPM por minuto se ajusta a cero.
 - El total se divide entre 15 minutos.

5. Media ponderada en el tiempo, TWA.

- La lectura TWA muestra lo que el instrumento ha calculado desde que se encendió.
- Cuando se muestre esta página, pulse el botón TEST para borrar. Se visualiza "CLR".
- El valor de TWA se pone automáticamente a cero al encender el instrumento.
- El valor de TWA se calcula durante una exposición de ocho horas.
- La siguiente fórmula se utiliza para calcular el valor de TWA:

$$\text{Suma de lecturas de gas de un minuto} / 480 \text{ minutos (8 horas)} = \text{Valor de TWA}$$

- Si el instrumento permanece encendido durante menos de 8 horas (480 minutos), el balance de valores ppm por minuto se ajusta a cero.

6. Modo IR.

- Cuando el instrumento muestre "IR?", pulse el botón para entrar en el modo IR.
- Si no se detectan comunicaciones IR durante tres minutos o se pulsa el botón TEST, el instrumento saldrá de este modo.
- Véase [Figura 5](#) para obtener información adicional.

2.4.2 Solo para la versión para siderurgia:

1. Modo de gas de prueba
2. Comprobación del funcionamiento de la pantalla LCD, el vibrador, los LED y la bocina
3. Se muestra la versión de software
4. Tipo de gas
5. Punto de ajuste de alarma baja ("LO" "Alarm")
6. Punto de ajuste de alarma alta ("HI" "Alarm")
7. Punto de ajuste de alarma STL
8. Punto de ajuste de alarma TWA
9. Lectura límite
 - Tóxico ("HI")
 - Los valores límite/Hi y mín./Low se pueden borrar
 - Cuando se muestre esta página, pulse el botón TEST para borrar.
 - Se muestra "CLR".
10. Valor límite ambiental - exposición de corta duración, STL
 - La lectura STL muestra lo que el instrumento ha calculado desde que se encendió.
 - Cuando se muestre esta página, pulse el botón TEST para borrar.

- Se muestra "CLR".
- STEL se pone automáticamente a cero al encender el instrumento.
- El valor de STEL se calcula durante una exposición de 15 minutos.
- La siguiente fórmula se utiliza para calcular el valor de STEL:
$$(\text{Valor PPM del minuto n.º 1}) + (\text{Valor PPM del minuto n.º 2}) + (\text{Valor PPM del minuto n.º 15}) / (15 \text{ minutos}) = \text{Valor de STEL en PPM}$$
- Si el instrumento permanece encendido durante menos de 15 minutos:
 - El balance de valores PPM por minuto se ajusta a cero.
 - El total se divide entre 15 minutos.

11. Media ponderada en el tiempo, TWA

- La lectura TWA muestra lo que el instrumento ha calculado desde que se encendió.
- Cuando se muestre esta página, pulse el botón TEST para borrar.
 - Se muestra "CLR".
- El valor de TWA se pone automáticamente a cero al encender el instrumento.
- El valor de TWA se calcula durante una exposición de ocho horas.
- La siguiente fórmula se utiliza para calcular el valor de TWA:
$$\text{Suma de lecturas de gas de un minuto} / 480 \text{ minutos (8 horas)} = \text{Valor de TWA}$$
- Si el instrumento permanece encendido durante menos de 8 horas (480 minutos), el balance de valores ppm por minuto se ajusta a cero.

12. Modo IR

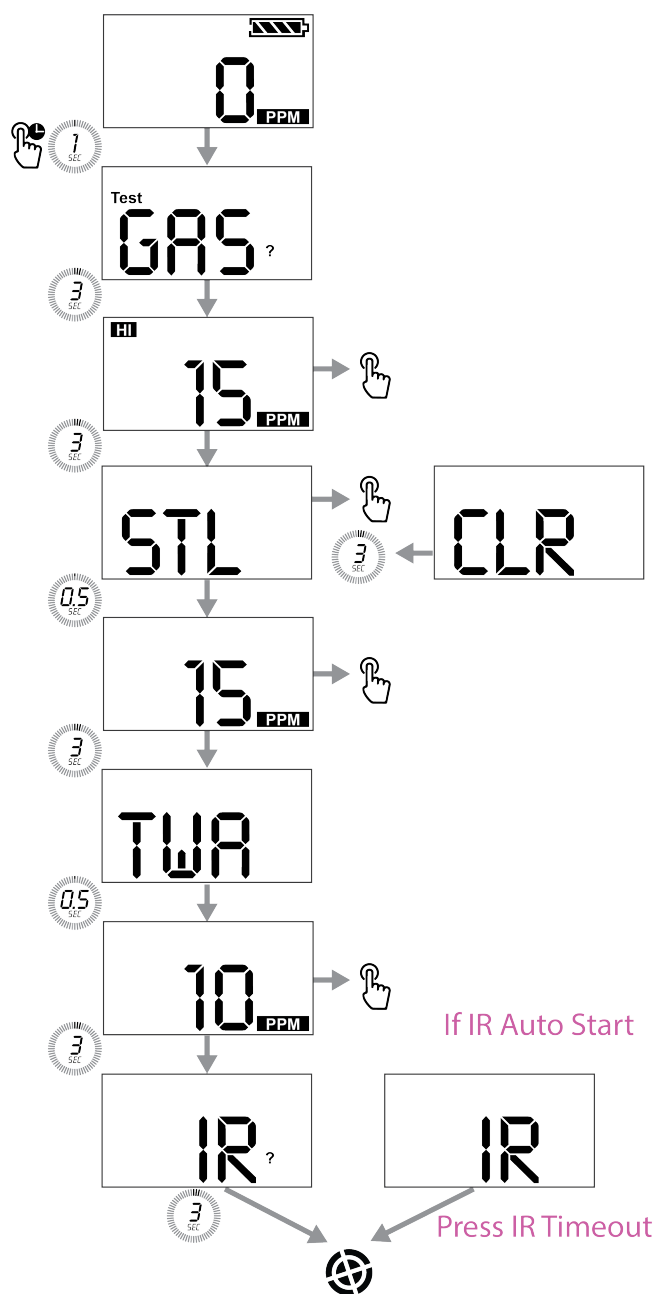
- Cuando el instrumento muestre "IR?", pulse el botón para entrar en el modo IR.
- Si no se detectan comunicaciones IR durante tres minutos o se pulsa el botón TEST, el instrumento saldrá de este modo.
- Véase [Figura 5](#) para obtener información adicional.

2.4.3 Apagar el detector ALTAIR Pro

1. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST durante tres segundos.
 - Se muestran "OFF" y el reloj de arena.
2. Continúe pulsando el botón TEST durante dos segundos más.
 - El instrumento se apaga.

NOTA: La versión para siderurgia no se puede apagar sin retirar la pila.

Figura 5 Acceso a las páginas de ALTAIR Pro (no aplicable a la versión para siderurgia)



```

graph TD
    Start[Battery Icon] --> S0[0 PPM]
    S0 -- "Hand Icon, 1 SEC" --> S1[Test GAS ?]
    S1 -- "3 SEC" --> S2[HI 15 PPM]
    S2 -- "Hand Icon" --> S3[STL]
    S3 -- "3 SEC" --> S4[CLR]
    S4 -- "Hand Icon" --> S5[15 PPM]
    S5 -- "3 SEC" --> S6[TWA]
    S6 -- "0.5 SEC" --> S7[10 PPM]
    S7 -- "Hand Icon" --> S8[IR ?]
    S8 -- "3 SEC" --> S9[IR]
    S9 -- "If IR Auto Start" --> S9
    S8 -- "Press IR Timeout" --> S9
    S8 --> End((Target Icon))
    S9 --> End
  
```

2.6 Registro de datos

2.6.1 Registro de sesión

El instrumento monogas ALTAIR Pro puede registrar 50 de los eventos más recientes.

Para transferir datos a un PC, mantenga pulsado el botón TEST durante un segundo.

- Comienzan a mostrarse las páginas del instrumento.
- Coloque el instrumento en el modo IR (véase [Figura 5](#)).
- Los eventos se transferirán al PC durante esta secuencia si:
 - La parte superior del instrumento apunta hacia el dispositivo receptor de infrarrojos opcional.
 - Un PC está ejecutando el software MSA Link (n.º de ref. 710946).
 - Se pulsa "CONNECT" en el paquete de software para PC MSA Link.

- Se registran los siguientes eventos:
 - Alarma - Tipo de alarma – Valor de la alarma – Fecha/Hora
 - Borrado de alarma - Tipo de alarma – Valor de la alarma – Fecha/Hora
 - Calibración (correcta/fallida) - Fecha/Hora
 - Comprobación funcional con gas (correcta/fallida) - Fecha/Hora
 - Error - Tipo de error (véase la lista de errores) - Fecha/Hora

2.6.2 Registro de datos

- Las lecturas de valores límite de gas se registran periódicamente de acuerdo con la configuración del usuario a través del PC.
- NOTA:** El valor predeterminado es una muestra cada tres minutos.
- Véase en [Tabla 5](#) el rendimiento típico.

NOTAS

- La hora y la fecha se basan en la hora y la fecha del PC.
- NOTA:** Asegúrese de que el PC esté bien configurado antes de comunicarse con el instrumento.
- Si se cambia la pila del instrumento, podría producirse una pérdida de los datos de registro de la hora.
 - Después de cambiar las pilas, compruebe la fecha y la hora con su PC.

3 Comprobaciones del funcionamiento de ALTAIR Pro

3.1 Indicador de confianza y latido

Las luces de alarma y el indicador de latido de la pantalla parpadearán aproximadamente cada 60 segundos para indicar que el detector ALTAIR Pro está en funcionamiento.

3.2 Prueba de alarma

- Realice una comprobación antes de cada uso diario.
- Encienda el instrumento. Se lleva a cabo una prueba de un segundo de las alarmas lo que incluye:
 - Pantalla
 - Luces de alarma
 - Vibrador
 - Bocina

NOTA: Si estos elementos no se activan, ponga el instrumento fuera de servicio.

NOTA: Solo para la versión para siderurgia, la prueba de alarma se produce cada vez que se pulsa el botón durante un segundo.

3.3 Comprobación funcional con gas

- Realice una comprobación antes de cada uso diario.
- Mantenga pulsado el botón TEST durante dos segundos:
 - las versiones de oxígeno mostrarán la lectura de oxígeno actual. Calibre la unidad si la lectura es distinta al 20,8 %.
 - se muestra "TEST" "GAS" "?".
- Pulse el botón TEST mientras se muestra "TEST" "GAS" "?" para activar el modo de comprobación funcional con gas.
 - se muestran el reloj de arena y "GAS".
- Aplique gas solo DESPUÉS de que se muestren el reloj de arena y "GAS".

3 Comprobaciones del funcionamiento de ALTAIR Pro

- Si se detecta gas, la pantalla indicará "OK".

NOTA: Véanse en [Tabla 1](#) los gases aplicados.

- Espere aproximadamente cinco segundos:
 - En la pantalla aparece "√":
 - indica que el instrumento ha superado la comprobación funcional con gas.
 - permanece durante 24 horas, lo que indica que se ha efectuado una comprobación funcional con gas en este instrumento en las últimas 24 horas.

NOTA: Véase [Figura 7](#) para obtener más información.

- Si no se muestra "√", y se visualiza "ERR":
 - Comprueba que:
 - la entrada del sensor no está obstruida.
 - se está utilizando la botella de calibración correcta para realizar la comprobación funcional con gas.
 - la botella de gas no ha caducado y no está vacía.
 - el gas se ha aplicado en el momento adecuado.
 - el tubo de gas está colocado en la carcasa delantera del instrumento durante la prueba.
 - Repita la comprobación funcional con gas según sea necesario.
- Si no aparece la marca "√", calibre el instrumento y repita la comprobación funcional con gas.

Figura 7 Diagrama de flujo de la comprobación funcional con gas

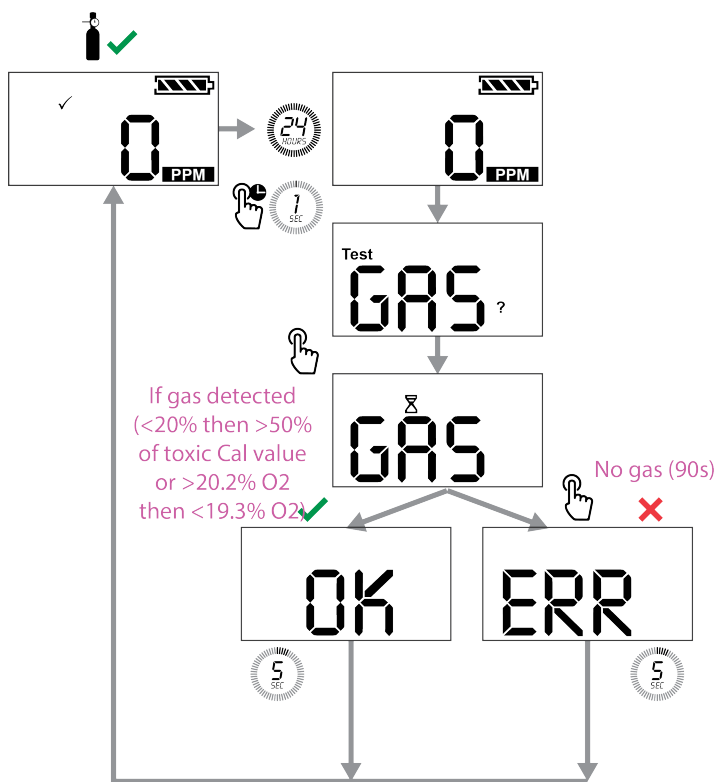


Tabla 1 Valores de calibración de fábrica/comprobación funcional con gas

Tipo de instrumento	Gas para la comprobación funcional con gas	Gas patrón
CO	60 ppm	60 ppm
O ₂	<19 %*	20,8 %
PH ₃	0,5 ppm	0,5 ppm

Tipo de instrumento	Gas para la comprobación funcional con gas	Gas patrón
HCN	10 ppm	10 ppm
ClO ₂	2 ppm Cl ₂	0,8 ppm Cl ₂ **

*La comprobación funcional con gas O₂ también se puede efectuar exhalando en la entrada del sensor durante aproximadamente de tres a cinco segundos.

**MSA recomienda calibrar el detector de ClO₂ ALTAIR Pro utilizando un generador de ClO₂ para lograr la calibración más precisa. Este instrumento tiene un factor de sensibilidad cruzada al Cl₂ de: 2 ppm Cl₂ equivalen aproximadamente a 0,8 ppm ClO₂.

4 Calibración del detector monogas ALTAIR Pro

¡ADVERTENCIA!

Los reguladores y tubos usados para realizar la comprobación funcional con gas y la calibración de ClO₂, HCN o PH₃ deben etiquetarse por el usuario para el gas específico y, en el futuro, deben usarse exclusivamente para dicho gas.

Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

- El detector monogas ALTAIR Pro debe calibrarse si no supera una comprobación funcional con gas o si los procedimientos locales exigen una calibración.
- En el caso de instrumentos de oxígeno, realice una calibración si:
 - Existen cambios en la presión barométrica (cambios de altitud).
 - Existen cambios extremos en la temperatura ambiente y la humedad (véase [Tabla 4](#)).
 - El instrumento no supera una comprobación funcional con gas.
 - Se exige una calibración en determinados intervalos según procedimientos locales.
- En el caso de instrumentos para gases tóxicos, realice una calibración si se produce alguna de las siguientes circunstancias:
 - Impacto físico
 - Uso prolongado a temperaturas extremas
 - Exposición a altas concentraciones
 - El instrumento no supera una comprobación funcional con gas
 - Se exige una calibración en determinados intervalos según procedimientos locales

4.1 Calibración de los instrumentos para gases tóxicos

¡PRECAUCIÓN!

Debido a la alta reactividad del Cl₂ y del ClO₂, el gas, la humedad ambiental y el material del tubo de calibración pueden reaccionar con el gas y provocar la lectura de concentración inferior a la concentración real. Por lo tanto, es necesario utilizar tubos secos al calibrar o realizar una comprobación funcional con estos gases. Para que la calibración sea óptima, utilizar la menor longitud posible de tubo para conectar la botella de calibración para estos gases.

Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

- Para entrar en el modo de calibración, asegúrese de que se encuentra en un entorno con aire fresco no contaminado;. Véase [Figura 8](#) para obtener más información.
1. Mantenga pulsado el botón TEST en el modo de funcionamiento normal.
 - se muestra "TEST" "GAS" "?".
 2. Mantenga pulsado el botón TEST durante tres segundos cuando se muestre "TEST" "GAS" "?".
 - Aparece la pantalla "TEST" "CAL".

- Después de tres segundos, se muestra "FAS" "?" preguntando al usuario si desea un ajuste en aire fresco/calibración.
- 3. Pulse el botón TEST para entrar en el ajuste de cero.
NOTA: De lo contrario, el instrumento regresará al modo de funcionamiento normal.
- 4. Durante el ajuste de cero:
 - Se muestran el reloj de arena y "FAS".
 - Si el instrumento se calibra correctamente, se muestra "OK".
 - Si el instrumento no se calibra correctamente, se muestra "ERR".
 - El instrumento regresa al modo de funcionamiento normal después de cinco segundos.
- 5. Una vez que el instrumento se calibre correctamente y se muestre "OK": aparece "CAL" "?" .
- 6. Mientras se muestra "CAL" "?", pulse el botón TEST para entrar en el modo de calibración de gas.
 - Se muestra el gas de prueba previsto (en ppm).
 - a. Para cambiar el gas patrón previsto:
 - 1. Pulse el botón TEST. Se muestra "TEST" "SET" "?" "ppm".
 - 2. Pulse el botón TEST varias veces con rapidez para incrementar. Se puede mantener pulsado el botón TEST para incrementar valores mayores.
 - 3. Espere tres segundos para regresar al modo de calibración.
 - b. Aplique el gas de prueba adecuado.
 - La pantalla alterna entre la lectura de gas actual, el reloj de arena y "CAL".
 - Una vez que el instrumento supera la calibración, se muestra "OK". El tiempo de calibración depende del sensor instalado. Véase [Tabla 4](#) .
 - De lo contrario, se muestra "ERR".
 - Espere cinco segundos para regresar al modo de funcionamiento normal.

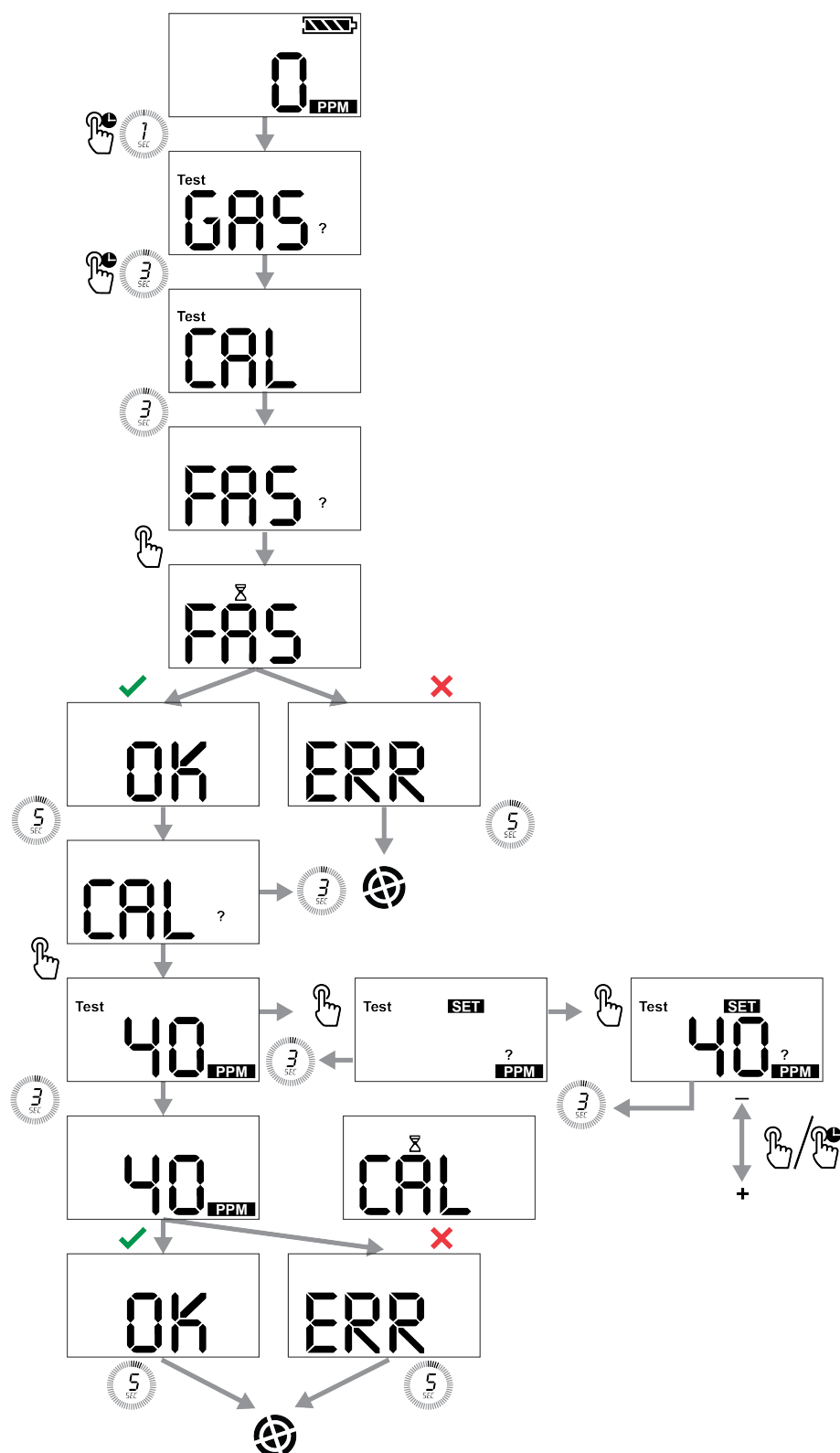
¡ADVERTENCIA!

Las concentraciones de gas previstas deben coincidir con las concentraciones de gas indicadas en la(s) botella(s) de calibración.

Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

- c. Si después de la calibración aparece "ERR", los ajustes actuales no han cambiado. Compruebe inmediatamente lo siguiente:
 - La botella de calibración coincide con el valor de calibración esperado en el instrumento.
 - La botella de calibración no está vacía y no ha caducado.
 - El regulador está ajustado a 0,25 litros/minuto.
 - El tubo está colocado en la carcasa frontal del instrumento durante el modo de calibración de gas.
 - En caso necesario, repita los pasos 1 a 6.
 - La pantalla debe mostrar "OK". Si continúa mostrándose "ERR", ponga el instrumento fuera de servicio.
- d. Lleve a cabo una comprobación funcional con gas para confirmar el funcionamiento y activar la marca "√".

Figura 8 Diagrama de flujo de la calibración (gases tóxicos)



4.2 Calibración de un instrumento de oxígeno

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

El detector ALTAIR Pro está equipado con una función que permite la calibración a la presión y/o temperatura de uso.

Asegúrese de que el instrumento se encuentra en un entorno con aire fresco conocido antes de realizar una calibración.

Para entrar en el modo de calibración, asegúrese de que se encuentra en un entorno con aire fresco no contaminado;.

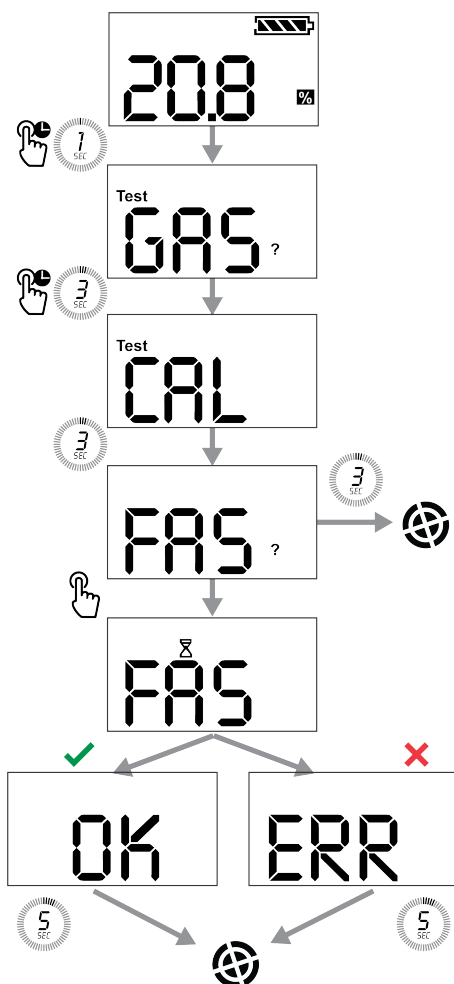
4 Calibración del detector monogas ALTAIR Pro

1. Mantenga pulsado el botón TEST en el modo de funcionamiento normal. Véase [Figura 9](#) para obtener más información.
2. Cuando se muestre "TEST" "GAS" "?" pulse y mantenga pulsado el botón TEST para entrar en la calibración.
 - Se muestra "TEST" "CAL".
 - Después de tres segundos, se muestra "FAS" "?" preguntando al usuario si desea un ajuste en aire fresco/calibración.
3. Pulse el botón TEST en la pantalla "FAS" "?" para efectuar una calibración al 20,8 % de O₂.

NOTA: Este procedimiento debe realizarse en un entorno con aire fresco no contaminado. No respire sobre el sensor mientras ejecuta esta función.

 - Si la calibración se realiza correctamente, se muestra "OK".
 - Si el sensor no se calibra correctamente, se muestra "ERR".
4. Espere cinco segundos.
 - El instrumento vuelve al modo de funcionamiento normal.
5. Si después de la calibración aparece "ERR", los ajustes actuales no han cambiado. Compruebe inmediatamente lo siguiente:
 - El instrumento se encuentra en un entorno con aire fresco no contaminado durante la de calibración.
 - Nadie respira sobre el sensor durante la calibración.
 - Repita los pasos 1 a 6 según sea necesario.
6. La pantalla debe mostrar "OK". Si continúa mostrándose "ERR", ponga el instrumento fuera de servicio.
7. Lleve a cabo una comprobación funcional con gas para confirmar el funcionamiento y activar la marca "√".

Figura 9 Diagrama de flujo de la calibración (oxígeno)



5 Garantía, mantenimiento y resolución de problemas

5.1 Garantía de MSA para instrumentos portátiles

1. Garantía: MSA garantiza que este producto estará exento de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante un periodo de dos (2) años a partir de la fecha de recepción del envío, siempre que se mantenga y utilice conforme a las instrucciones y/o recomendaciones de MSA. La fecha de recepción del envío corresponde a la fecha en que la entidad que compra a MSA recibe el envío. La garantía no cubre filtros, fusibles ni pilas reemplazables. Los sensores del instrumento tienen garantía por un período según se describe en la siguiente tabla.

Tabla 2 Plazo de garantía de los sensores

Sensores	Período de garantía*
O ₂	24 meses
PH ₃ , HCN, ClO ₂ , SO ₂	12 meses

*El plazo comienza a partir de la fecha de recepción del envío. La fecha de recepción del envío corresponde a la fecha en que la entidad que compra a MSA recibe el envío.

2. MSA queda exenta de toda obligación contraída con esta garantía si personas distintas a las de su propio personal o a las del servicio autorizado realizan reparaciones o modificaciones, o si se reclama la garantía por manejo indebido o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante de MSA tiene autoridad alguna para vincular a MSA a ninguna afirmación, representación o garantía en relación con el producto. MSA no ofrece garantía alguna por componentes o accesorios que no hayan sido fabricados por MSA, aunque transferirá al comprador todas las garantías de los fabricantes 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. MSA RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA RESPONSABILIDAD DE CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO.
3. Recurso exclusivo – Se acuerda de forma expresa que el recurso único y exclusivo del comprador, por incumplimiento de la anterior garantía, por cualquier conducta dolosa de MSA o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o cambio a criterio de MSA, de cualquier equipo o pieza del mismo que, tras haber sido examinado por parte de MSA, 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 de MSA. El incumplimiento de MSA de reparar satisfactoriamente cualquier producto no conforme no será causa de la pérdida del propósito esencial del recurso aquí establecido.
4. Exclusión de daños indirectos - El comprador entiende y acepta específicamente que, bajo ninguna circunstancia, MSA 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 MSA.

5.2 Resolución de problemas

Cuando se utiliza y se mantiene de acuerdo con este manual, se espera que el detector monogas ALTAIR Pro funcione de manera fiable. Si el instrumento no funciona, consulte las instrucciones para la resolución de problemas de [Tabla 3](#) para conocer las causas más probables y las acciones recomendadas.

¡ADVERTENCIA!

- La reparación o alteración del detector monogas ALTAIR Pro, fuera de los procedimientos descritos en este manual o realizadas por una persona no autorizada por MSA, podrían causar un funcionamiento inadecuado del instrumento.
- Utilice exclusivamente repuestos originales de MSA para llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en este manual. La sustitución de componentes puede mermar seriamente al rendimiento del instrumento, alterar las características de seguridad intrínseca o anular las certificaciones.

Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

5 Garantía, mantenimiento y resolución de problemas

El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante la puesta en marcha o el funcionamiento. Consulte [Tabla 3](#) para obtener una breve descripción del error y la acción correctiva adecuada.

Cuando se localiza un componente que no funciona aplicando las instrucciones, consulte [5.3 Procedimiento de reparación](#) para verificar si se trata de una pieza reemplazable.

Tabla 3 Instrucciones para la resolución de problemas

Problema	Descripción	Acción
TMP/ERR	Temperatura fuera de rango	Devuelva el instrumento al rango normal de temperatura y calíbrelo de nuevo. Si la condición persiste, póngase en contacto con MSA durante el período de garantía.
AD/ERR	Error de notificación del sensor	Retire la pila y vuelva a calibrar. Si la condición persiste, póngase en contacto con MSA durante el período de garantía.
EE/ERR	EEPROM no funciona	Póngase en contacto con MSA durante el período de garantía.
PRG/ERR	La memoria de programa no funciona.	Póngase en contacto con MSA durante el período de garantía.
LED/ERR	LED no funciona	Verifique el funcionamiento de dos LED de alarma en alarma.
VIB/ERR	Vibrador no funciona	Verifique el funcionamiento del vibrador en alarma.
UNK/ERR	Error desconocido	Póngase en contacto con MSA durante el período de garantía.
UND/ERR	Sensor por debajo del rango	Calibre el instrumento.
	Indicador de advertencia de nivel bajo de pila y pitido cada 30 segundos	Ponga el dispositivo fuera de servicio tan pronto como sea posible y cambie la pila.
 /ERR	Indicador de alarma de pila baja (suena la bocina, se activan los LED)	El instrumento ya no detecta gas. Póngalo fuera de servicio y cambie la pila.
SNS/ERR	Error en el sensor	Calibre el instrumento. Si el instrumento no supera la calibración, sustituya el sensor.
El instrumento no se enciende	Nivel bajo de pila	Cambiar la pila
MEM/RST	Error de datos de EEPROM	Calibre el instrumento. Vuelva a configurar los ajustes personalizados (puntos de ajuste de alarma, registro de datos, etc.)

5.3 Procedimiento de reparación

¡PRECAUCIÓN!

Antes de manipular la placa de circuitos impresos, asegúrese de que está correctamente conectada a tierra. De lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo podrían dañar el sistema electrónico. La garantía no cubre estos daños. Pueden adquirirse tiras y kits de puesta a tierra en distribuidores de sistemas electrónicos.

Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

5.3.1 Sustitución de la pila del ALTAIR Pro

1. Quite los cuatro tornillos que aseguran las mitades de la carcasa después de apagar el instrumento (excepto la versión para siderurgia).
2. Retire cuidadosamente la tapa delantera para acceder a la pila.
 - La tarjeta de circuitos quedará con la mitad posterior de la carcasa.
 - No toque las conexiones de la pantalla (dos conectores azules)
3. Extraiga la pila gastada y cámbiela exclusivamente por otra igual a la indicada en [Tabla 4](#).

- Asegúrese de observar la polaridad correcta de la pila, tal y como se muestra en el soporte de la misma.
 - 4. Coloque de nuevo la tapa delantera, asegurándose de que el sensor, la junta de la bocina y la junta del sensor están asentados correctamente.
- NOTA:** Solo para el instrumento remoto de O₂: asegúrese de que los pines del sensor ubicados en la carcasa frontal estén alineados con los terminales de la placa de circuitos impresos de la carcasa posterior.
- 5. Asegúrese de que la interfaz y los conectores de la pantalla están limpios y libres de suciedad para su correcto funcionamiento.
 - 6. Colocar de nuevo los cuatro tornillos.

NOTAS

- Si se cambia la pila del instrumento, podría producirse una pérdida de los datos de registro de la hora.
- Después de cambiar las pilas, compruebe la fecha y la hora con su PC a través del modo IR y el MSA Link. Consulte [2 Uso del detector monogas ALTAIR Pro](#) para obtener más información sobre cómo entrar en el modo IR. Una vez que el instrumento se comunica a través de IR y MSA Link, la hora del instrumento se sincroniza automáticamente con el PC.
- La hora y la fecha se basan en la hora y la fecha del PC. Asegúrese de que el PC esté bien configurado antes de comunicarse con el instrumento.

¡PRECAUCIÓN!

No apriete en exceso los tornillos ya que, de lo contrario, la carcasa puede resultar dañada.

Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

5.3.2 Sustitución del sensor ALTAIR (excepto la versión remota de O₂)

1. Quite los cuatro tornillos que aseguran las mitades de la carcasa después de apagar el instrumento (excepto en la versión para siderurgia).

NOTA: Solo para la versión para siderurgia: retire la pila antes de continuar con la sustitución del sensor.

2. Retire con cuidado la tapa delantera para acceder al sensor (ubicado cerca de la parte superior del instrumento, cerca de las luces de alarma).
3. Retire el sensor de sus terminales.

4. Monte el nuevo sensor en los terminales de la placa de circuitos impresos (solo se puede instalar de una forma).

NOTA: Si el sensor de repuesto está equipado con un clip de "cortocircuito", debe retirarse antes de instalarse en el instrumento.

5. Coloque completamente el sensor contra la placa.
6. Vuelva a montar la tapa delantera, asegurándose de que el sensor, la junta de la bocina y la junta del sensor están asentados correctamente.
7. Asegúrese de que la interfaz y los conectores de la pantalla están limpios y libres de suciedad para su correcto funcionamiento.

NOTA: En caso necesario, los conectores de la pantalla pueden limpiarse con un paño suave sin fibras.

8. Colocar de nuevo los cuatro tornillos.

¡PRECAUCIÓN!

No apriete en exceso los tornillos ya que, en caso contrario, la carcasa puede resultar dañada.

Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

9. El instrumento DEBE calibrarse como se ha descrito anteriormente.

NOTA: Espere 60 minutos después de instalar el nuevo sensor antes de calibrarlo para garantizar que el nuevo sensor alcance el equilibrio.

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

El número de referencia y el tipo del nuevo sensor de repuesto deben coincidir con los del antiguo puesto que, de lo contrario, se producirá un fallo de funcionamiento.

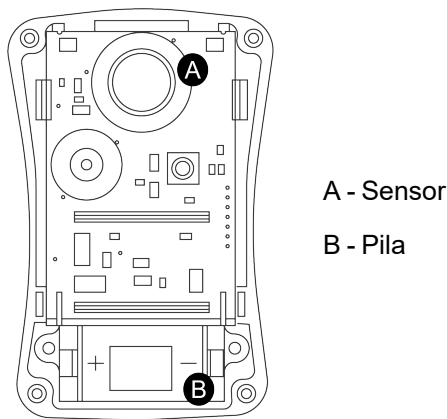
Si hace caso omiso de esta precaución, podría sufrir lesiones leves o moderadas.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

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

Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.

Figura 10 Sustitución del sensor y la pila (excepto la versión remota de O₂)



6 Especificaciones de rendimiento

Condiciones para un uso seguro

- Utilice únicamente una pila de litio incluida en [Tabla 4](#).
- La carcasa del equipo contiene piezas metálicas accesibles. El usuario final debe determinar la idoneidad en la aplicación específica. La capacitancia medida del equipo en el clip del cinturón es de 40 pF.

Tabla 4 Especificaciones del instrumento

Rango de temperatura de servicio	De 20 a 50 °C (de -4 a +122 °F), [NH ₃ , ClO ₂ : de -20 a 40 °C (de -4 a 104 °F)]
Humedad	Del 10 al 95 % de humedad relativa, sin condensación
Índice de protección IP	IP67, (O ₂ remoto es IP54)
Almacenamiento recomendado	De 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)
Garantía	Véase 5 Garantía, mantenimiento y resolución de problemas
Alarma acústica	95 dB típico
Tamaño aproximado	8,6 cm de alto x 5,1 cm de ancho x 2,5 cm de fondo (3,4" de alto x 2,0" de ancho x 1" de fondo)
Peso	4 oz (113 gramos)
Sensor	Sensores electroquímicos
Pila	Pila de litio CR2 no recargable. Reemplázelo solo con pilas Energizer EL1CR2, VARTA CR2 o Panasonic CR2.

Puntos de ajuste de alarma de fábrica*

	Alarma baja* (PPM)	Alarma alta* (PPM)	Valor límite ambiental - exposición de corta duración* (PPM)	Media ponderada en el tiempo* (PPM)	Punto de ajuste de alarma mínima	Punto de ajuste de alarma máxima	Tiempo ajuste en aire fresco (s)	Tiempo de CAL/SPAN (s)
O ₂	19,5 %	23,0 %	--	--	5,0	24	<15	90
PH ₃	0,3	1,0	1,0	0,3	0,1	3,75	<15	90
HCN	4,5	10,0	10,0	4,5	1,0	20,0	<15	240
ClO ₂	0,10	0,30	0,30	0,10	0,10	0,75	<15	360

NOTA: Este instrumento no ha sido clasificado para su uso en atmósferas que contengan >21 % de oxígeno.

* Otros puntos de ajuste disponibles bajo pedido o en cualquier momento a través del software MSA Link.

6 Especificaciones de rendimiento

Tabla 5 Especificaciones de rendimiento típico de oxígeno

Rango	0-25 % O ₂ (oxígeno)
Resolución	0,1% O ₂
Reproducibilidad	0,7 % O ₂ para 2-25 % O ₂ *
Tiempo de respuesta	90 % de la lectura final 30 segundos (rango normal de temperatura*). Tres minutos (rango de temperatura ampliado**)

* Rango normal de temperatura 0-40 °C

** Rango de temperatura ampliada de -20 a 0, de 40 a 50 °C

Tabla 6 Especificaciones de rendimiento de gases tóxicos

Sensor	PH ₃ (fosfano)
Rango	0-5,0 ppm
Resolución	0,05 ppm
Sensor	HCN (ácido cianhídrico)
Rango	0-30,0 ppm
Resolución	0,5 ppm
Sensor	ClO ₂ (dióxido de cloro)
Rango	0-1,00 ppm
Resolución	0,02 ppm

* Rango normal de temperatura 0-40 °C

** Rango de temperatura ampliada de -20 a 0, de 40 a 50 °C (solo NH₃ y ClO₂: de -20 a 0 °C)

Tabla 7 Especificaciones del registro de datos

Registro de datos de sesión	Número de eventos compartidos	50 (los eventos más recientes)
	Método de transmisión de datos	A través del adaptador de infrarrojos MSA en un PC utilizando el software MSA Link versión 4.5
	Información de registro de eventos	Alarma - Tipo de alarma – Valor de la alarma – Fecha/Hora
		Calibración (correcta/fallida) - Fecha/Hora
		Comprobación funcional con gas (correcta/fallida) - Fecha/Hora
		Error de no apagado - Tipo de error (véase la lista de errores) - Fecha/Hora
		Conexión/Desconexión - Fecha/Hora
	Tiempo de transmisión	Normalmente, menos de 60 segundos máx.
Registro de datos periódico	Intervalo de registro predeterminado	Lecturas límite en tres minutos (configurable mediante el PC desde límites en 15 segundos hasta 15 minutos o promedio de picos en un minuto)
	Estimación de almacenamiento	Normalmente, superior a 100 horas con intervalo predeterminado (el tiempo de almacenamiento varía en función del intervalo y de la actividad del sensor)
	Tiempo de transmisión	Normalmente, menos de tres minutos

7 Piezas de repuesto y accesorios

Tabla 8 Lista de piezas de repuesto

PIEZA / COMPONENTE	N.º de ref.
Botella, 60 ppm CO (gas patrón ajustado de fábrica)	710882
Botella, 300 ppm CO RP (gas patrón ajustado de fábrica)	473180
Botella, 40 ppm H ₂ S, RP (gas patrón ajustado de fábrica)	467897
Botella, 40 ppm H ₂ S, Econocal	711062
Botella, 10 ppm NO ₂ , Econocal	711068
Botella, 10 ppm NO ₂ , RP	808977
Botella, 10 ppm SO ₂ , Econocal	711070
Botella, 10 ppm SO ₂ , RP	808978
Botella, 25 ppm NH ₃ , Econocal	711078
Botella, 25 ppm NH ₃ , RP	814866
Botella, 10 ppm Cl ₂ , Econocal	711066
Botella, 10 ppm Cl ₂ , RP	806740
Botella, 2 ppm Cl ₂ , Econocal	711082
Botella, 2 ppm Cl ₂ , RP	10028080
Botella, 10 ppm HCN, Econocal	711072
Botella, 10 ppm HCN, RP	809351
Botella, 0,5 ppm PH ₃ , Econocal	711088
Botella, 0,5 ppm PH ₃ , RP	710533
Regulador, 0,25 l/m	467895
Regulador, 0,25 l/m, combinación	711175
Tubo, 40 cm (16") (no se usa para NH ₃ , Cl ₂ o ClO ₂)	10030325
Tubo, 40 cm (16"), Tygon (solo NH ₃ , Cl ₂ , ClO ₂)	10080534
Clip, tipo sujeción, negro	10040002
Clip, tipo sujeción, acero inoxidable	10069894
Clip de cinturón para teléfono móvil	10041105
Kit de elemento de amarre	10041107
Junta del sensor	10071375
Junta de bocina	10067102
Pila - CR2	10074132
Tornillos, carcasa	636267
Clip, casco	10073346
Conjunto de recambio de carcasa delantera con juntas (sin etiqueta frontal)	10075629
Etiqueta para carcasa delantera, O ₂	10068694
Etiqueta para carcasa delantera, ClO ₂	10068698
Etiqueta para carcasa delantera, HCN	10068701
Etiqueta para carcasa delantera, PH ₃	10068703
Sensor, O ₂ (oxígeno)	10046946
Kit de sensor HCN, ALTAIR Pro (2025 Plus) NOTA: Este sensor solo es compatible con dispositivos fabricados a partir de 2025. Los dispositivos HCN fabricados antes de 2025 no tienen ningún sensor de repuesto disponible.	10253613
Sensor, PH ₃ (fosfano)	10080226
Sensor, ClO ₂ (dióxido de cloro)	10080222