



VARIOTEC® 660

Equipo de medición de gases • Detector de fugas de gas



VARIOTEC® 660



Fig. 1: VARIOTEC 660

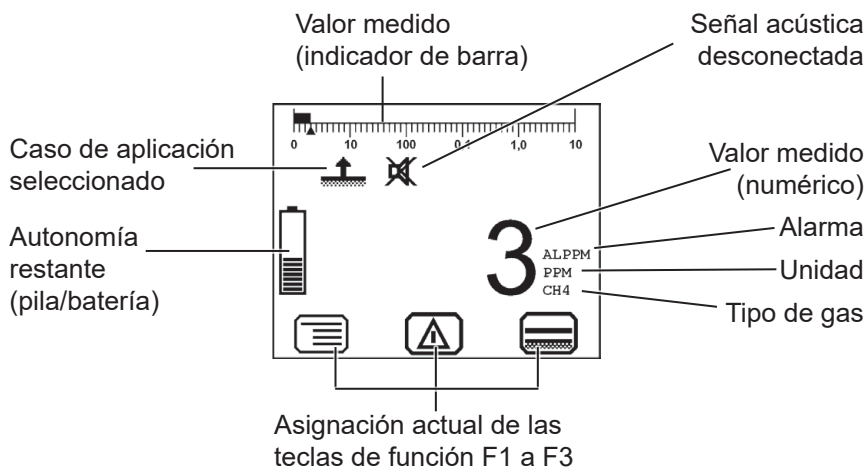


Fig. 2: Pantalla en el modo de medición. Caso de aplicación **Inspección en superficie**

Símbolos de la pantalla

General



Menú



OK



Cancelar



Avisador acústico
apagado



Tomar muestra



Guardar



Borrar



Autonomía restante
(Pila/batería)



Avería



Inspección de equipo
vencida



Tabulador (saltar al
siguiente campo)



Definir punto cero



Purgar



Detener medición



Información



Abrir comentario guardado
Abrir inspector guardado

Casos de aplicación



Inspección en superficie



Plantas



Medición en
perforaciones



Análisis de etano



Infraestructura



Medir

Presentación de las indicaciones de advertencia en el documento



¡PELIGRO!

Peligro para las personas. La consecuencia son lesiones graves o incluso la muerte.



¡ADVERTENCIA!

Peligro para las personas. Como consecuencia pueden sufrir lesiones graves o incluso la muerte.



¡PRECAUCIÓN!

Peligro para las personas. Como consecuencia pueden producirse lesiones o surgir riesgos para la salud.

¡ATENCIÓN!

Riesgo de daños materiales.

1	Introducción	1
1.1	Advertencias sobre este documento	1
1.2	Uso previsto	1
1.3	Aplicación según objetivo	2
1.4	Uso indebido	2
1.5	Cualificación de los usuarios	2
2	Información de seguridad	4
2.1	Advertencias generales de seguridad	4
2.2	Advertencias de seguridad específicas del producto	4
3	Descripción del producto	7
3.1	Vista de conjunto	7
3.2	Equipamiento	7
3.2.1	Sensores	7
3.2.2	Elementos de mando	8
3.2.2.1	Tecla ON/OFF	8
3.2.2.2	Teclas de función F1, F2, F3	8
3.2.2.3	Rueda de mando	9
3.2.3	Señales ópticas y acústicas	9
3.2.3.1	Visión global	9
3.2.3.2	Alarmas	9
3.2.4	Entrada de gas y filtros	10
3.2.5	Funda TG8	11
3.3	Casos de aplicación	11
3.3.1	Asignación de actividades a los casos de aplicación	12
3.3.2	Inspección en superficie	13
3.3.3	Plantas	14
3.3.4	Medición en perforaciones	15
3.3.5	Análisis de etano (opcional)	17
3.3.5.1	Generalidades acerca del análisis de etano	17
3.3.5.2	Requisito	18
3.3.5.3	Valores medidos visualizados	18
3.3.6	Infraestructura	20
3.3.7	Medir	21
3.4	Diferencia entre modo de medición y configuraciones	22
3.5	Modo de medición	22
3.5.1	Menú en el modo de medición (Visión global)	22
3.5.2	Opciones de menú	23
3.5.2.1	Punto cero	23
3.5.2.2	Inspección en superficie, plantas, medición en perforaciones, análisis de etano, infraestructura, medición	24

3.5.2.3	Configuraciones	24
3.5.2.4	Iniciar/detener/guardar medición.....	24
3.5.2.5	Informes	25
3.5.2.6	Inspección de equipo	26
3.5.2.7	Tipo de gas	26
3.5.2.8	Información de equipo.....	26
3.6	Configuraciones	27
3.6.1	Menú Configuración (Visión global)	28
3.6.2	Protección de la configuración mediante un código PIN.....	28
3.6.3	Opciones de menú	29
3.6.3.1	Ajuste	29
3.6.3.2	Sistema	30
3.6.3.3	Alarmas	32
3.6.3.4	Fecha/Hora	32
3.6.3.5	Memoria	33
4	Manejo.....	34
4.1	Encender el equipo	34
4.2	Apagar equipo.....	37
4.3	Navegación	37
4.3.1	Cambiar del modo de medición al menú.....	37
4.3.2	Abrir una opción de menú en un menú	37
4.3.2.1	Abrir una opción del menú a través del menú.....	37
4.3.2.2	Abrir una opción del menú con una tecla de función	38
4.3.3	Salir del submenú	38
4.3.3.1	Salir de una opción de menú mediante el menú.....	38
4.3.3.2	Salir una opción del menú con una tecla de función	38
4.4	Cambiar caso de aplicación	38
4.4.1	Cambiar el caso de aplicación con el menú.....	39
4.4.2	Cambiar de caso de aplicación con una tecla de función	39
4.5	Abrir configuraciones	40
4.6	Configurar punto cero (configuración manual del punto cero)	40
4.7	Iniciar y detener mediciones	41
4.7.1	Iniciar una medición	41
4.7.2	Detener medición	41
4.8	Guardar medición.....	42
4.9	Realizar análisis de etano	43
4.9.1	Iniciar análisis de etano.....	43
4.9.2	Evaluación del análisis de etano	45
4.9.3	Purga del detector	47
4.9.3.1	Frecuencia	48
4.9.3.2	Purgar el detector después de interrumpir un análisis de etano	48

4.9.3.3	Purgar el detector si está contaminado.....	48
4.10	Prueba de estanqueidad de las sondas y las mangueras de las sondas	49
4.10.1	Frecuencia	49
4.10.2	Características especiales de determinadas sondas.....	49
4.10.3	Comprobar la estanqueidad.....	50
4.11	Inspección y cambio de los filtros	50
4.11.1	Frecuencia	50
4.11.2	Comprobar si el filtro está sucio y cambiarlo	51
4.12	Comprobar la bomba	52
5	Alimentación.....	53
5.1	Visión global.....	53
5.2	Pilas y baterías adecuadas	53
5.3	Alarma por baja tensión	54
5.4	Funcionamiento con baterías.....	55
5.4.1	Cargar las baterías.....	55
5.4.1.1	Carga de baterías sin descarga previa.	57
5.4.1.2	Carga de baterías sin descarga previa.	57
5.4.2	Cuidado de la batería.....	57
5.5	Cambiar las pilas o las baterías	58
6	Servicio	59
6.1	Visión global.....	59
6.2	Entorno adecuado	59
6.3	Inspección de equipo (vista de conjunto).....	59
6.3.1	Opciones para realizar la prueba	60
6.3.2	Frecuencia y vencimiento	60
6.3.3	Gases de prueba para la inspección de equipo.....	62
6.3.4	Requisitos para la ejecución	62
6.4	Inspección de equipo integrada	64
6.4.1	Características	64
6.4.2	Inspecciones parciales.....	65
6.4.2.1	Resultados de la inspección parcial Estado general	66
6.4.3	Desactivar/activar la inspección de equipo	66
6.4.4	Iniciar inspección de equipo.....	67
6.4.5	Guardar inspección de equipo	68
6.4.6	Comprobar estado general	69
6.4.7	Compruebe la precisión de la pantalla durante la alimentación de aire limpio (punto cero)	70
6.4.8	Realizar prueba de indicación.....	70
6.4.8.1	Realizar una prueba de indicación durante el caso de aplicación Inspección en superficie.....	70

6.4.8.2	Realizar prueba de indicación en el caso de aplicación Análisis de etano.....	72
6.4.9	Comprobar la precisión de indicación durante la alimentación de gas de prueba (sensibilidad).....	73
6.4.10	Inspecciones parciales no satisfactorias: causas y soluciones	75
6.5	Ajuste	76
6.5.1	Frecuencia	76
6.5.2	Gases de prueba para el ajuste	77
6.5.3	Requisitos para la ejecución	77
6.5.4	Realizar ajuste	78
6.5.4.1	Ajuste del punto cero	79
6.5.4.2	Ajustar la sensibilidad	79
6.6	Mantenimiento.....	80
7	Solución de problemas.....	81
8	Anexo	83
8.1	Datos técnicos y condiciones de uso admisibles	83
8.1.1	Equipo	83
8.1.2	Sensores	85
8.1.2.1	Sensores de infrarrojos (IR)	86
8.1.2.2	Sensor de conductividad térmica (CT).....	87
8.1.2.3	Semiconductor sensible al gas (SC).....	89
8.1.3	Detector de etano.....	90
8.2	Alarmas	91
8.2.1	Características	91
8.2.2	Umrales de alarma (configuración original del equipo).....	91
8.3	Valores límite de la inspección de equipo	92
8.4	Capacidad de memoria	92
8.5	Prueba de tipo.....	94
8.5.1	Comprobación de la protección contra explosiones	94
8.6	Placa de características	94
8.7	Cuidado.....	95
8.8	Accesorios y consumibles.....	96
8.9	Indicaciones para la eliminación	97
8.10	Principios legales	98
8.11	Declaración de conformidad	98
8.12	Abreviaturas	99
8.13	Términos técnicos	99
9	Índice alfabético	101

1 Introducción

1.1 Advertencias sobre este documento

Este documento forma parte del producto.

- Lea el documento antes de poner en servicio el producto.
- Guarde el documento en un lugar accesible.
- En el caso de que ceda el producto a otra persona, entréguele también este documento.
- A menos que se indique de otro modo, las informaciones contenidas en este documento se refieren a la configuración original (configuraciones de fábrica) del producto y se aplican a todas sus variantes.
- El producto se describe con el equipamiento máximo. Esto significa que no todas las funciones descritas tienen que estar presentes en el producto que está utilizando. Nuestro departamento de ventas de SEWERIN estará encantado de informarle al respecto.
- Si existen diferencias, las disposiciones legales que se encuentren en vigor en cada país tienen preferencia respecto a las informaciones de este documento.
- En adelante, Hermann Sewerin GmbH también se denominará SEWERIN.

Derecho de reproducción

Se prohíbe el procesamiento, la reproducción o la divulgación total o parcial de este documento, sea cual sea el medio que se utilice para ello, sin el consentimiento expreso de la empresa Hermann Sewerin GmbH.

Marcas protegidas

En este documento, las marcas protegidas no suelen identificarse como tales.

1.2 Uso previsto

El **VARIOTEC 660** es un equipo de medición portátil para diversos casos de aplicación en el control de redes de gas.

El equipo puede utilizarse, por ejemplo, para medir la concentración de metano e hidrógeno en mezclas de gas rico en metano (gas natural) e hidrógeno. El equipo es adecuado para medir gases de clase 2 y 5. Familia de gases según /1/.

El equipo solo puede usarse para la medición de los siguientes gases:

- Metano CH_4
- Hidrógeno H_2
- con análisis de etano: Metano CH_4 , etano C_2H_6 , propano C_3H_8

1.3 Aplicación según objetivo

El equipo está diseñado para uso profesional en la industria y el comercio.

El equipo debe usarse solo para las aplicaciones mencionadas en el capítulo 1.2.

El equipo puede utilizarse a temperaturas de trabajo de hasta 40 °C. No obstante, las altas temperaturas pueden reducir la vida útil de los sensores, de las pilas y de las baterías.

1.4 Uso indebido

El equipo no debe utilizarse para:

- Análisis de gases de procesos técnicos
(p. ej., también en plantas de biogás y vertederos)
- Determinación de la pureza del hidrógeno obtenido por electrólisis
- Monitorización de líquidos
- Medición de gases tóxicos o corrosivos
- Medición de mezclas de gases con alto contenido de propano

1.5 Cualificación de los usuarios

La utilización del equipo requiere conocimientos especializados. Asimismo, algunas tareas con el equipo o en él deben correr a cargo exclusivamente de personal debidamente formado y cualificado.

Se distinguen los siguientes grupos de usuarios:

Personal formado

- El personal formado conoce la estructura externa, las funciones y el manual de instrucciones de los equipos.
- Además, es capaz de detectar deficiencias o modificaciones en el equipo.
- El personal formado tiene autorización para realizar pruebas de funcionamiento, así como para evaluar los resultados.

Técnico especializado (personal de mantenimiento)

- Los técnicos especializados tienen una formación técnica y, en consecuencia, poseen conocimientos básicos sobre los principios de medición de los medidores de concentraciones de gas.
- Son usuarios expertos y, por lo tanto, cuentan con conocimientos suficientes sobre el uso de los medidores de concentraciones de gas.
- Los técnicos especializados tienen autorización para realizar pruebas de funcionamiento y ajustes en el equipo, así como para evaluar los resultados.

Experto

Los empleados de SAT SEWERIN y las personas formadas por SEWERIN son expertos.

- Los expertos conocen las normas y directrices vigentes, así como las tareas y funciones de los medidores de concentraciones de gas.
- Pueden evaluar si los equipos se encuentran en condiciones de funcionamiento seguras y actuar de forma autónoma al aplicar las medidas necesarias.
- Los expertos son designados por escrito por su empresa, que también establece sus funciones. Además, reciben la autorización del fabricante.
- Los expertos deben recibir formación periódicamente.
- Los expertos tienen autorización para realizar pruebas de funcionamiento, ajustes y operaciones de mantenimiento en el equipo.

2 Información de seguridad

2.1 Advertencias generales de seguridad

Este producto ha sido diseñado teniendo en cuenta todas las normas legales y reglas técnicas de seguridad vigentes.

El producto es seguro si se utiliza conforme al uso previsto. No obstante, el manejo del producto puede entrañar riesgo de lesiones físicas y de daños materiales. Por lo tanto, es indispensable que tenga en cuenta las siguientes advertencias de seguridad.

- Observe indefectiblemente las regulaciones en materia de seguridad y las normativas sobre prevención de accidentes que se encuentren en vigor.
- Utilice el producto exclusivamente para el uso previsto.
- No realice ningún cambio ni modificación en el producto, a menos que Hermann Sewerin GmbH dé su consentimiento expreso para ello
- Utilice exclusivamente accesorios y consumibles autorizados por Hermann Sewerin GmbH.
- Observe las temperaturas de trabajo y de almacenamiento permitidas.
- Asegúrese de manipular el producto con precaución y de forma segura durante su transporte y uso.
- No utilice el producto si está dañado o defectuoso.
- Proteja las conexiones contra cualquier tipo de contaminación y, sobre todo, las conexiones eléctricas contra la humedad.

2.2 Advertencias de seguridad específicas del producto

- Encienda el equipo únicamente si el aire del entorno está limpio.
- Utilice únicamente mangueras de sonda con filtro hidrofóbico.
Excepción: Si la sonda tiene un filtro hidrofóbico incorporado, la manguera no requiere un filtro adicional.
- Si el equipo ha recibido un golpe (p. ej. por dejarlo caer sin intención):
 - Realice una inspección de equipo a continuación.

Advertencias de seguridad para la protección contra explosiones

El equipo es apto para su uso en entornos con riesgo de explosión. Tenga en cuenta las siguientes excepciones:

- No utilice el equipo en atmósferas ricas en oxígeno. De lo contrario, no existirá la protección contra explosiones correspondiente.
- Si se van a medir mezclas de gas natural e hidrógeno con más del 30 % de hidrógeno:
 - Utilice el equipo únicamente con la funda. **TG8**.
- No utilice ni almacene el equipo en entornos con riesgo de explosión si en ellos pueden aparecer descargas electrostáticas (p. ej., debido a partículas que se mueven rápidamente, a líquidos accionados de forma hidráulica, a polvos transportados de forma neumática o a sustancias a granel, en procesos de recubrimiento electrostático).
- Utilice el puerto USB solamente fuera de la zona con riesgo de explosión.

Determinadas actividades con el equipo deben realizarse obligatoriamente fuera de un entorno con riesgo de explosión. Encontrará advertencias correspondientes en las descripciones de actuación de este manual de instrucciones.

Advertencias de seguridad para el mantenimiento

- Realice la inspección de equipo y el ajuste del equipo únicamente al aire libre o en salas que dispongan de una buena ventilación.
- Manipule correctamente los gases de prueba.

Advertencias de seguridad para sensores

- Encargue el cambio de los sensores a SAT SEWERIN cuando haya finalizado su vida útil.
- SEWERIN recomienda lo siguiente: Realice una inspección de equipo si el equipo ha estado expuesto a concentraciones de gas que se encuentran por encima del final del rango de medición.

Las concentraciones muy elevadas de gases inflamables pueden dañar el semiconductor sensible a los gases.

- En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructuras**, evite concentraciones de gas superiores al 2,2 % en volumen de CH_4 o al 2,0 % en volumen de H_2 .

Advertencias de seguridad para entornos específicos

Las sustancias que contienen silicona y sus productos de evaporación pueden contaminar los sensores.

- Evite que el dispositivo entre en contacto con sustancias que contengan silicona.
- Utilice el equipo exclusivamente en entornos sin silicona.

El equipo cumple los requisitos de la Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre compatibilidad magnética (CEM). Si utiliza el producto cerca de equipos con radio transmisores:

- Preste atención a las indicaciones sobre la emisión de interferencias incluidas en los manuales de los equipos.

3 Descripción del producto

3.1 Vista de conjunto

En la cubierta frontal (figura 1) encontrará una visión global de las designaciones de los componentes.

3.2 Equipamiento

3.2.1 Sensores

El equipo está dotado de los siguientes sensores:

- Semiconductor sensible al gas (SC)
- Sensor de conductividad térmica (CT)
- Sensor de infrarrojos (IR)

El equipo puede equiparse, opcionalmente, con un detector para el análisis de etano cuya finalidad es la de diferenciar con fiabilidad si el gas encontrado es gas natural o gas por descomposición (biogás).

Caso de aplicación	Gas	Rango de medición	Sensores
Inspección en superficie	CH ₄	0 ppm – 2,2 % vol.	SC, CT
	H ₂	0 ppm – 2,0 % vol.	SC, CT
Plantas	CH ₄	0 ppm – 2,2 % vol.	SC, CT
	H ₂	0 ppm – 2,0 % vol.	SC, CT
Medición en perforaciones	CH ₄	0,0 – 100 % vol.	IR
	H ₂	0 % – 100 % vol.	IR, CT
Infraestructura	CH ₄	0 ppm – 2,2 % vol.	SC, CT
	H ₂	0 ppm – 2,0 % vol.	SC, CT
Medir	CH ₄	0,0 – 100 % vol.	IR
	H ₂	0 % – 100 % vol.	IR, CT
Análisis de etano	C _x H _y	0 ppm – 1,2 % vol.	SC

Interacción entre el semiconductor sensible al gas y el sensor de conductividad térmica

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**, el semiconductor sensible al gas (SC) cuenta con una protección especial como medida preventiva. El sensor se desconecta automáticamente cuando la concentración de gas es elevada, y el sensor de conductividad térmica (CT) se encarga de la medición por sí solo. Si la concentración de gas desciende hasta un valor determinado, el semiconductor sensible al gas (SC) se vuelve a activar.

3.2.2 Elementos de mando

El equipo cuenta con los siguientes elementos de mando:

- Tecla ON/OFF
- Teclas de función F1, F2, F3
- Rueda de mando

3.2.2.1 Tecla ON/OFF

La tecla ON/OFF es un elemento de control con una función fija. La tecla ON/OFF se pulsa para realizar una acción.

Tecla/ Botón	Acciones
	● Encender el equipo ● Apagar equipo

3.2.2.2 Teclas de función F1, F2, F3

Las funciones de las teclas de función dependen del contexto del programa. La asignación actual de las teclas se muestra en la parte inferior de la pantalla mediante iconos.

Encontrará información sobre las posibles asignaciones de teclas en la portada (iconos de la pantalla).

Si no se muestra ningún icono, significa que a la tecla de función no se le ha asignado ninguna función en esa situación del programa.

Las teclas de función se pulsan para realizar una acción.

3.2.2.3 Rueda de mando

La rueda de mando se gira o se pulsa, según la función deseada, para realizar una acción.

Manejo	Acciones
girar	● seleccionar: Opciones de menú, valores, caracteres, entradas en listas, ...
pulsar	● confirmar/aplicar: Opciones de menú, valores, caracteres, entradas en listas, ... ● abrir: niveles de menú subordinados, protocolos, ...

3.2.3 Señales ópticas y acústicas

3.2.3.1 Visión global

El equipo incorpora dos emisores de señales:

- Indicador luminoso en la parte superior del equipo (señal óptica)
- Avisador acústico a un lado del equipo (señal acústica)

Las señales indican alarmas y fallos. El equipo indica, además, si está encendido o apagado.

3.2.3.2 Alarmas

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**, el dispositivo emite una alerta cuando el valor medido supera determinados valores límite (umbrales de alarma). En este caso, el equipo emite simultáneamente señales acústicas y ópticas.

Encontrará información sobre las características de las alarmas y los umbrales de alarma predeterminados de fábrica en capítulo 8.2.

Señal acústica



Cuando aparece el símbolo en la pantalla, se puede desactivar la señal acústica de una alarma.

Una señal acústica desactivada no puede activarse de nuevo mientras esté sobrepasado el valor umbral de la alarma.



Cuando la señal acústica de la alarma está desactivada, aparece el símbolo en la esquina superior izquierda de la pantalla. El símbolo desaparece automáticamente en cuanto el valor es inferior al umbral de alarma.

Señal dependiente de la concentración

En los casos de aplicación **Plantas e Infraestructura**, la activación de la alarma por encima del umbral de alarma ALPPM depende de la concentración.

- A medida que aumenta la concentración, las señales se intensifican.
- A medida que disminuye la concentración, las señales vuelven a atenuarse.

3.2.4 Entrada de gas y filtros

El gas de prueba o el aire ambiente se aspiran mediante la bomba a través de la entrada de gas.

En determinados casos de aplicación y en algunas situaciones de medición, se conectan accesorios a la entrada de gas, como los siguientes:

- Manguera de gas de prueba del equipo de ensayo **SPE VOL**
- Acondicionador
para humedecer el gas aspirado

El gas aspirado circula a través del filtro antipolvo inmediatamente detrás de la entrada de gas.

El filtro antipolvo retiene las partículas sólidas, sobre todo el polvo, y evita así que las impurezas penetren en el equipo y, por tanto, lleguen a los sensores sensibles.

El filtro debe cambiarse periódicamente. En el capítulo 4.11 encontrará información acerca de la frecuencia y el procedimiento de sustitución.

3.2.5 Funda TG8

El equipo se suministra con la funda **TG8**. La funda es de piel y evita que el equipo acumule cargas electrostáticas. Si se van a medir mezclas de gas natural e hidrógeno con más del 30 % de hidrógeno, el equipo debe utilizarse con la funda **TG8**.

3.3 Casos de aplicación

El equipo es adecuado para los siguientes casos de aplicación:

Caso de aplicación	VARIOTEC 660
Inspección en superficie	×
Plantas	×
Medición en perforaciones	×
Infraestructura	×
Medir	×
Análisis de etano	○

× de serie

○ opcional

3.3.1 Asignación de actividades a los casos de aplicación

Esta tabla ayuda a decidir el caso de aplicación que se debe elegir para una determinada actividad (según /2/).

Lugar	Actividad	Caso de aplicación
Tuberías de gas enterradas	Medición de concentraciones mínimas de gas sobre: • el suelo • la tubería de gas • posibles puntos de salida	Inspección en superficie 
	• Diferencia entre gas natural y biogás	Análisis de etano 
• Tuberías de gas de acceso libre • Plantas	• Medición de concentraciones mínimas de gas • Localización del origen de la fuga de gas • Búsqueda de faltas de estanqueidad	Plantas 
En el terreno	Medición de la concentración de gas para: • Determinar la fuga de gas (límite de fuga) • Clasificación de fugas • Localización de la posible salida de gas (punto de reparación) • Prevenir posibles riesgos	Medición en perforaciones 
Espacios interiores (instalaciones, cavidades, edificios, depósitos, etc.).	• Medición de concentraciones mínimas de gas • Localización del origen de la fuga de gas • Detección de fugas en uniones internas	Infraestructura 
• Tubería de gas • Instalaciones de gas • ...	• Medición de la concentración de gas • Purgar (para comprobar la pureza del gas o la ausencia de gas, p. ej. cuando las instalaciones de gas se ponen fuera de servicio o en marcha)	Medir 

3.3.2 Inspección en superficie

En el caso de aplicación **Inspección en superficie**, el equipo mide el gas seleccionado (metano o hidrógeno).

Campos de aplicación

- Medición de concentraciones mínimas de gases en la superficie, la tubería de gas y los posibles puntos de salida

Símbolo



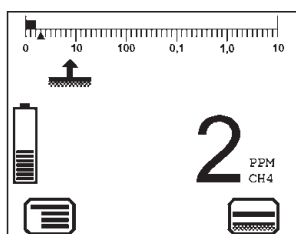
Unidad

- ppm
- % vol.

Rango de medición

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| • Metano CH ₄ | 0 ppm – 2,2 % vol. |
| • Hidrógeno H ₂ | 0 ppm – 2,0 % vol. |

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 2 ppm CH₄
- Indicador de barra con escala casi logarítmica

Fig. 3: Modo de medición – Caso de aplicación **Inspección en superficie**

3.3.3 Plantas

En el caso de aplicación **Plantas**, el equipo mide el gas seleccionado (metano o hidrógeno).

Campos de aplicación

- Medición de concentraciones mínimas de gas en tuberías de gas de acceso libre y en instalaciones (p. ej. tuberías de gas en puentes, diques de superficie, plantas de biogás)
- Localización del origen de la fuga de gas
- Búsqueda de faltas de estanqueidad

Símbolo



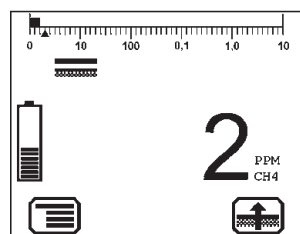
Unidad

- ppm
- % vol.

Rango de medición

- Metano CH_4 0 ppm – 2,2 % vol.
- Hidrógeno H_2 0 ppm – 2,0 % vol.

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 2 ppm CH_4
- Indicador de barra con escala casi logarítmica

Fig. 4: Modo de medición – Caso de aplicación **Plantas**

3.3.4 Medición en perforaciones

En el caso de aplicación **Medición en perforaciones**, el equipo mide simultáneamente los gases metano e hidrógeno.

Campos de aplicación

- Medición de la propagación de gas en el suelo
- Localización de los posibles puntos de salida y clasificación de las fugas

Símbolo



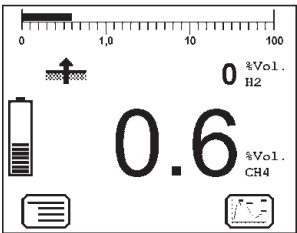
Unidad

- % vol.

Rango de medición

- Metano CH₄ 0,0 – 100 % vol.
- Hidrógeno H₂ 0 % – 100 % vol.

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 0,6 % vol. CH₄ (gas ajustado)
- Indicador de barra con escala casi logarítmica (para el gas seleccionado)

Fig. 5: Modo de medición – Caso de aplicación **Medición en perforaciones**

El valor medido del gas seleccionado se muestra como un número grande y, además, se representa en el indicador de barra. El valor medido del gas no seleccionado se muestra como un número pequeño (por encima del valor medido del gas seleccionado).

En muestras de gas con al menos un 2 % en volumen de hidrocarburos detectables, el equipo distingue entre metano (puro) y mezclas de gases. El umbral de distinción puede situarse claramente por encima del 2 % vol. de hidrocarburos detectables.

Para ello es determinante la composición del gas natural.

Por encima del umbral de distinción:

- En el caso del metano, el valor medido se muestra con la indicación CH_4 .
- En el caso de mezclas de gases compuestas por diferentes hidrocarburos, el valor medido se muestra con la indicación C_xH_y .

3.3.5 Análisis de etano (opcional)

En el caso de aplicación **Análisis de etano** se analiza una muestra de gas para detectar la presencia de metano, etano y propano.

Nota:

En el capítulo 4.9 encontrará información sobre cómo realizar el análisis de etano.

Campos de aplicación

- Diferenciación de si se trata de un gas natural o de un gas por descomposición (biogás)

Símbolo



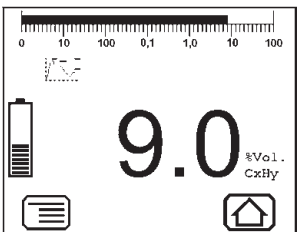
Unidad

- ppm

Rango de medición

- Hidrocarburos C_xH_y 0–12.000 ppm

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 9,0 % vol. C_xH_y
- Indicador de barra con escala casi logarítmica

Fig. 6: Modo de medición – Caso de aplicación **Análisis de etano**

3.3.5.1 Generalidades acerca del análisis de etano

El análisis de etano permite comprobar la presencia de gas natural o bien diferenciar entre gas natural y biogás. El hecho de

que el gas natural contiene etano y el biogás no, facilita la comprobación. Por lo tanto, si se comprueba la presencia de etano, puede concluirse que hay gas natural.

En el análisis de etano, la muestra de gas se toma a través de un orificio de sondeo y se diluye con aire limpio.

Nota:

Consulte con el proveedor del servicio la composición del gas natural. Pida un certificado de análisis.

Para el análisis de etano, el equipo debe estar ajustado para metano CH₄.

3.3.5.2 Requisito

El análisis de etano da resultado solo si la muestra de gas tiene una determinada concentración.

El equipo inspecciona la concentración al comienzo del análisis e impide la realización del análisis si la concentración es demasiado baja.

Concentración de la muestra de gas	El análisis es ...	Reacción del equipo
>1 % vol.	de seguro posible	El análisis puede realizarse
1 % Vol. – 0,5% Vol.	Técnicamente posible	Se puede realizar el análisis, pero aparece el siguiente mensaje: Análisis de etano crítico
<0,5 % vol.	no es posible	El análisis no puede realizarse, dado que no aparece el símbolo Tomar muestra

3.3.5.3 Valores medidos visualizados

El equipo muestra las concentraciones reales de los componentes del gas en el modo de medición (figura 6).

El equipo diluye automáticamente la muestra de gas a 1 % vol. durante el análisis, de manera que se aprovecha al máximo el rango de medición del semiconductor sensible al gas utilizado. Esto significa:

- Las proporciones de concentración de todos los componentes de la muestra de gas se mantienen.
- La concentración de un componente de gas puede llegar a un máximo de 1%. Vol., incluso si la concentración real en la muestra de gas es superior. En la representación gráfica se corta el pico máximo si es necesario (véase la figura 16 a la derecha).

3.3.6 Infraestructura

En el caso de aplicación **Infraestructura**, el equipo mide el gas seleccionado (metano o hidrógeno).

Campos de aplicación

- Medición de concentraciones mínimas de gases en infraestructuras
- Localización del origen de la fuga de gas

Símbolo



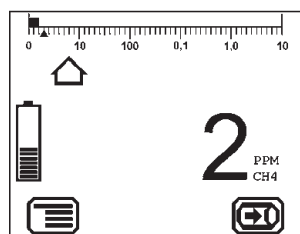
Unidad

- ppm
- % vol.

Rango de medición

- Metano CH_4 0 ppm – 2,2 % vol.
- Hidrógeno H_2 0 ppm – 2,0 % vol.

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 2 ppm CH_4
- Indicador de barra con escala casi logarítmica

Fig. 7: Modo de medición – Caso de aplicación **Infraestructura**

3.3.7 Medir

En el cas de aplicació **Medición**, el equipo mide simultáneamente los gases metano e hidrógeno.

Campos de aplicación

- Comprobación de la pureza del gas y de la liberación de gas en tuberías de gas

Símbolo



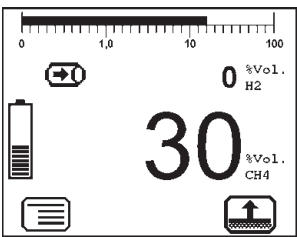
Unidad

- % vol.

Rango de medición

- Metano CH₄ 0,0 – 100 % vol.
- Hidrógeno H₂ 0 % – 100 % vol.

Indicación de los datos de medición



- Dígito, por ejemplo, 30 % vol. CH₄ (gas ajustado)
0 % en vol. H₂
- Indicador de barra con escala casi logarítmica (para el gas seleccionado)

Fig. 8: Modo de medición – Caso de aplicación **Medición**)

El valor medido del gas seleccionado se muestra como un número grande y se representa en el indicador de barra. El valor medido del gas que no está seleccionado se muestra encima del número grande.

En muestras de gas con al menos un 2 % en volumen de hidrocarburos detectables, el equipo distingue entre metano (puro) y mezclas de gases. El umbral de distinción puede situarse cla-

ramente por encima del 2 % vol. de hidrocarburos detectables. Para ello es determinante la composición del gas natural.

Por encima del umbral de distinción:

- En el caso del metano, el valor medido se muestra con la indicación CH_4 .
- En el caso de mezclas de gases compuestas por diferentes hidrocarburos, el valor medido se muestra con la indicación C_xH_y .

3.4 Diferencia entre modo de medición y configuraciones

El equipo funciona en dos modos:

● Modo de medición

Las mediciones se ejecutan en el modo de medición. Desde un menú (figura 9) se accede a todas las funciones que se requieren para ejecutar las mediciones.

● Configuraciones

En la opción Configuraciones (figura 10) pueden cambiarse las configuraciones del equipo. Además, puede consultarse información relacionada con el mismo. En el modo de configuraciones no pueden hacerse mediciones.

Desde el menú en modo de medición se accede a las configuraciones.

3.5 Modo de medición

Tras el inicio, el equipo se encuentra automáticamente en el modo de medición. En el modo de medición, se muestran los valores medidos actuales. Es posible cambiar al menú desde el modo de medición.

3.5.1 Menú en el modo de medición (Visión global)

En el menú, el usuario puede:

- realizar acciones,
- definir ajustes,
- ver informaciones.

Punto cero
Inspección en superficie
Planta
Medición en perforaciones
Análisis de Etano
Infraestructura
Medición de Gas
Configuraciones
Iniciar medida
Protocolo
Purgar
Inspección de equipo
Tipo de Gas
Información de equipo
Salir

Fig. 9: Menú en el modo de medición

El número y los nombres de las opciones del menú pueden diferir de los que se muestran en la figura 9. Las opciones del menú que estén realmente disponibles dependen de la situación del programa y de determinados ajustes. Por ejemplo:

- De la opción de menú **Iniciar medición** se pasa a la opción de menú **Detener medición** una vez iniciada una medición. En el caso de aplicación **Medición en perforaciones**, la opción de menú se llama **Guardar medición**.
- La opción de menú **Protocolos** solo se mostrará si se ha guardado al menos un protocolo.
- La opción de menú **Purgar** solo se muestra cuando se utiliza el caso de aplicación **Análisis de etano**.
- La opción de menú **Inspección de equipo** solo aparece si la inspección de equipo está activada.

3.5.2 Opciones de menú

3.5.2.1 Punto cero

En **Punto cero** se puede configurar manualmente el punto cero. Esto solo es necesario si, tras el tiempo de calentamiento, los

valores medidos que se muestran difieren de los valores en aire limpio.

Gas	Contenido en el aire limpio	Punto cero correcto en el equipo
CH ₄	0 % vol.	0,0 % vol.
H ₂	0 % vol.	0 % vol.

La configuración manual del punto cero no se guarda en la memoria. Si se producen desviaciones del punto cero de forma repetida, se puede reajustar dicho punto.

3.5.2.2 Inspección en superficie, plantas, medición en perforaciones, análisis de etano, infraestructura, medición

Cuando se selecciona una opción del menú con el nombre de un caso de uso, el dispositivo pasa del caso de uso actual al caso de uso seleccionado.

3.5.2.3 Configuraciones

En **Configuraciones** se pueden cambiar las configuraciones del equipo y consultar información relacionada con el equipo (capítulo 3.6).

3.5.2.4 Iniciar/detener/guardar medición

Según el caso de aplicación, es preciso guardar o iniciar mediciones y luego detener la medición. Esto se aplica a todos los casos de aplicación, excepto al análisis de etano.

Caso de aplicación	Medición	
	iniciar/detener	Guardar
Inspección en superficie	x	
Plantas	x	
Medición en perforaciones		x
Infraestructura	x	
Medir	x	

Diferencia entre iniciar/detener y guardar

Si se elige **Iniciar medición** y, a continuación, **Detener medición**, se registra el curso de una medición.

Guardar medición guarda un valor medido individual, es decir, el actual.

Pueden guardarse un máximo de 40 mediciones.

Los valores medidos pueden guardarse con o sin comentarios. Una vez introducidos los comentarios, estos se guardan automáticamente. La lista de comentarios guardados puede contener un máximo de 10 entradas (memoria circular).



Tras introducir por primera vez un comentario, estará disponible la función **Abrir comentario guardado**.

Las mediciones guardadas pueden leerse en un PC mediante el software **GasCom**. Este software está disponible en www.sewerin.com.

3.5.2.5 Informes

En **Protocolo** se puede acceder a los protocolos de los datos guardados o borrar estos. Los protocolos se asignan a diferentes tipos de protocolo cuando se almacenan.

Existen los siguientes tipos de protocolo:

- Análisis de etano
- Inspección de equipo
- Mediciones

Nombre del protocolo

El nombre del registro se forma a partir de la fecha y la hora de almacenamiento. Si se ha añadido un comentario, este también aparecerá en el nombre del protocolo.

Borrar

Los protocolos se pueden borrar solo individualmente.

En el capítulo 3.6.3.5 encontrará información para borrar todos los protocolos de un tipo de protocolo.

3.5.2.6 Inspección de equipo

Las inspecciones de equipo se pueden iniciar en **Inspección de equipo**.

La opción de menú **Inspección de equipo** solo aparece si la inspección de equipo integrada está activada. En la configuración de fábrica del equipo está activada la inspección de equipo integrada.

Encontrará información sobre cómo desactivar y activar la inspección de equipo en capítulo 6.4.3.

Encontrará más información sobre las inspecciones de equipo en capítulo 6.3 y capítulo 6.4.

3.5.2.7 Tipo de gas

Una vez encendido, el equipo está listo para usarlo con el gas preseleccionado. En el modo de medición, se puede cambiar temporalmente el gas en **Tipo de gas**. El cambio temporal de gas no se guarda.

Existen las siguientes opciones:

- CH4
- H2

Nota:

Si, tras cambiar el gas, aparece el símbolo **Es necesario realizar una inspección de equipo**, se deberá realizar dicha inspección de inmediato.

Encontrará información sobre cómo cambiar el gas preseleccionado en capítulo 3.6.3.2.

3.5.2.8 Información de equipo

En **Información de equipo** se visualizan las siguientes informaciones relacionadas con el equipo:

- Firmware: Versión, fecha
- Servicio: Fecha del último mantenimiento, fecha del próximo mantenimiento

3.6 Configuraciones

En el equipo pueden definirse las siguientes opciones de configuración o realizarse las siguientes acciones:

- **Ajuste**
- **Sistema**
- **Alarmas**
- **Fecha/Hora**
- **Memoria**
- **Atrás**

3.6.1 Menú Configuración (Visión global)

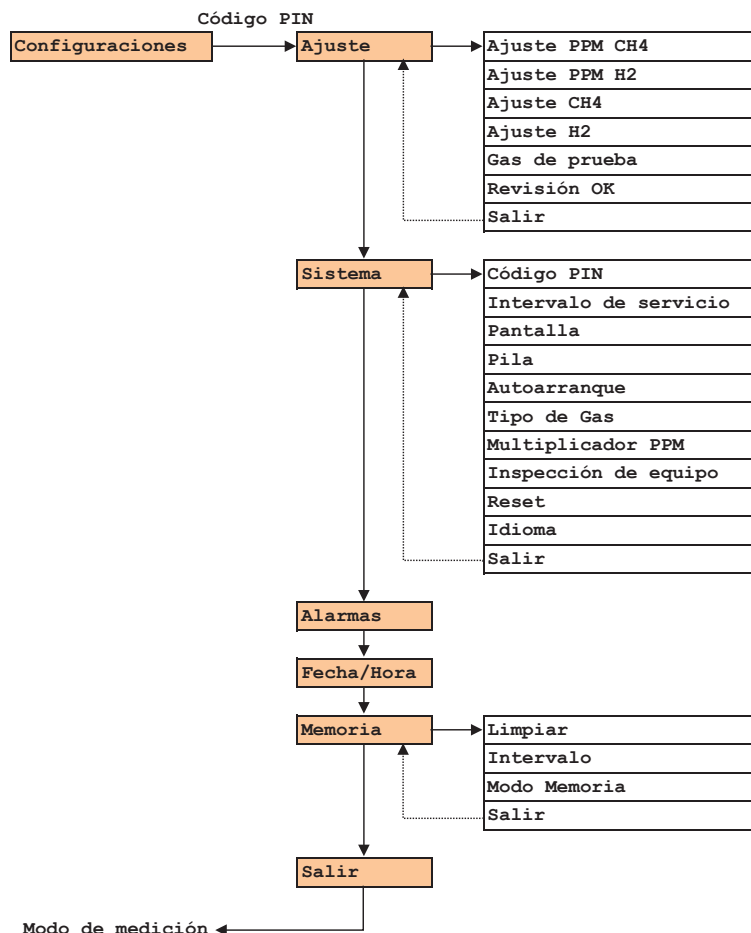


Fig. 10: Menú **Configuración**

3.6.2 Protección de la configuración mediante un código PIN

La configuración del equipo está protegida mediante un código PIN.

El equipo se entrega con el código PIN «0001», El código PIN se puede cambiar.

SEWERIN recomienda lo siguiente: Cambie el código PIN tras la primera puesta en servicio para que solo personas autorizadas tengan acceso a la configuración.

3.6.3 Opciones de menú

3.6.3.1 Ajuste

En **Ajuste** se pueden calibrar los sensores del dispositivo.

En el capítulo 6.5 encontrará más información sobre cómo realizar el ajuste.

Ajuste PPM CH₄

Ajuste del semiconductor sensible al gas para el metano en el rango de las ppm.

- | | |
|----------------------|--|
| Casos de aplicación: | <ul style="list-style-type: none">● Inspección en superficie● Plantas● Infraestructura● Análisis de etano |
|----------------------|--|

Ajuste PPM H₂

Ajuste del semiconductor sensible al gas para el hidrógeno en el rango de las ppm.

- | | |
|----------------------|--|
| Casos de aplicación: | <ul style="list-style-type: none">● Inspección en superficie● Plantas● Infraestructura |
|----------------------|--|

Ajuste CH₄

Ajuste del sensor de infrarrojos y del sensor de conductividad térmica para el metano en el rango de % en volumen.

- | | |
|----------------------|--|
| Casos de aplicación: | <ul style="list-style-type: none">● Inspección en superficie● Plantas● Medición en perforaciones● Infraestructura● Medir |
|----------------------|--|

Ajuste H2

Ajuste del sensor de conductividad térmica para hidrógeno en el rango de % en volumen.

- | | |
|----------------------|--|
| Casos de aplicación: | <ul style="list-style-type: none">● Inspección en superficie● Plantas● Medición en perforaciones● Infraestructura● Medir |
|----------------------|--|

Concentración del gas de prueba

Indicación de la concentración de los gases de prueba utilizables para el ajuste.

Los valores de concentración no se pueden modificar.

Revisión OK

Confirmar el perfecto estado del equipo. De esta manera se alarga el intervalo de servicio.

3.6.3.2 Sistema

En **Sistema** se configuran datos y especificaciones generales para el manejo del equipo.

Código PIN

Cambiar el código PIN.

El código PIN protege la configuración de Cambios realizados por personas no autorizadas.

Por otro lado, si se introduce la secuencia de dígitos «0000», la configuración deja de estar protegida por código PIN.

Si pierde el código PIN, póngase en contacto con SAT SEWERIN.

Intervalo de servicio

Establezca un intervalo de tiempo para el mantenimiento del equipo. Además, se puede activar el apagado forzado, que impide el funcionamiento del equipo una vez transcurrido el intervalo establecido.

Indicador

Configuración de la duración de la iluminación de la pantalla, así como del contraste de la pantalla pulsando cualquier tecla.

Pila

Configuración del tipo de pila/batería utilizado.

¡ATENCIÓN! Posibilidad de daños materiales debido a un sobrecalentamiento del equipo

Si no se ha configurado correctamente el tipo de pila/batería, el equipo puede sobrecalentarse.

– Configure siempre el tipo de pila/batería correcto.

Autoarranque

Configuración del caso de aplicación que se muestra en la pantalla tras encender el equipo.

Tipo de gas

Configuración del gas que se utiliza automáticamente tras el encendido.

Existen las siguientes opciones:

- **CH₄**
- **H₂**

Multiplicador PPM

Configuración del factor de multiplicación para el rango inferior ppm.

Valor medido × factor = valor medido visualizado

Caso de aplicación: ● Inspección en superficie

Existen las siguientes opciones:

- **100 % | 120 % | 150 % | 200 %**

Inspección de equipo

Desactivación o activación de la inspección de equipo integrada.

Configuración original

Restauración de las configuraciones de fábrica del equipo.

Idioma

Configuración del idioma.

3.6.3.3 Alarmas

Configuración de los umbrales de alarma.

- En los casos de aplicación **Medición en perforaciones y Medición** no se activa ninguna alarma.
- La alarma **ALEOS** no se puede configurar. Está siempre al final del rango de medición.

Puede encontrar más información sobre las alarmas en capítulo 3.2.3.2 y capítulo 8.2.

ALPPM

Configuración de la alarma para metano e hidrógeno.

El umbral de alarma es idéntico para ambos gases.

- | | |
|----------------------|--|
| Casos de aplicación: | <ul style="list-style-type: none">● Inspección en superficie● Plantas● Infraestructura |
|----------------------|--|

3.6.3.4 Fecha/Hora

Configuración de la hora, el día, el mes y el año. Para la fecha se pueden seleccionar dos formatos.

Existen las siguientes opciones:

- **DD.MM.AAAA**
- **AAAA-MM-DD**

3.6.3.5 Memoria

En **Memoria** se regula el manejo de los datos de medición y de los protocolos.

Borrar

Borrar protocolos.

- Los tipos diferentes de protocolo se deben borrar siempre por separado.
- Dentro de un tipo de protocolo se borran todos los protocolos de una vez.

En el capítulo 3.5.2.5 encontrará información para borrar protocolos individuales.

Intervalo

Configuración del intervalo en el que se guardan automáticamente los datos de medición durante el registro de una curva de valores.

Existen las siguientes opciones:

- **1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 60 segundos**

Modo Memoria

Configuración del tipo de almacenamiento.

Existen las siguientes opciones:

- **Memoria circular**
- **Memoria cerrada**

4 Manejo

4.1 Encender el equipo



¡PRECAUCIÓN!

Peligro en el caso de que el aire ambiente esté contaminado

Cuando el equipo se enciende en un entorno contaminado¹, puede que se muestren valores medidos erróneos en el modo de medición.

- Encienda el equipo únicamente si el aire del entorno está limpio.
-

Cada proceso de encendido esta unido a la activación del avisador acústico, del indicador luminoso y de la pantalla. De este modo, el usuario tiene la posibilidad de comprobar las siguientes funciones del equipo:

Avisador acústico: ¿Funciona la señal acústica?

Indicador luminoso: ¿Funciona la señal óptica?

Pantalla: ¿Se aprecian en la presentación invertida puntos de imagen (píxeles) erróneos?

Cuando el equipo esté listo para su uso al finalizar el proceso de encendido, la pantalla mostrará el caso de aplicación preestablecido en **Autoarranque**.

¹ Por ejemplo, contaminación debida a la presencia de hidrocarburos combustibles.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de muerte si faltan funciones en el equipo o estas son erróneas

La comprobación de las funciones del equipo durante el encendido sirve para garantizar la seguridad del usuario.

- Vigile el equipo de forma estrecha durante el proceso de encendido.
 - Interrumpa el proceso de encendido si la prueba de alguna de las funciones del equipo no obtiene un resultado correcto.
-

Procedimiento

El aire ambiente está limpio.

Si se van a medir mezclas de gas natural e hidrógeno con más del 30 % de hidrógeno: El equipo está en la funda **TG8**.

1. Mantenga pulsada la tecla ON/OFF hasta que el equipo emita una señal óptica y una acústica.
 - Aparece una secuencia de pantallas de inicio (figura 11).
 - Para el caso de aplicación predeterminado, se muestran los gases, inclusive sus rangos de medición y los umbrales de alarma (figura 12).
 - El equipo cambia al modo de medición. Los sensores se calientan. Los valores medidos parpadean.
Si en el caso de aplicación preestablecido se utiliza un semiconductor sensible al gas, aparece el siguiente mensaje durante el calentamiento: **Añadir aire fresco**. El mensaje recuerda que el aire ambiente debe estar limpio.
2. Espere hasta que se hayan estabilizado los valores medidos.
El equipo está ahora listo para el uso (figura 13).
3. En caso necesario:
 - Lleve a cabo todas las pruebas de funcionamiento que hayan vencido.

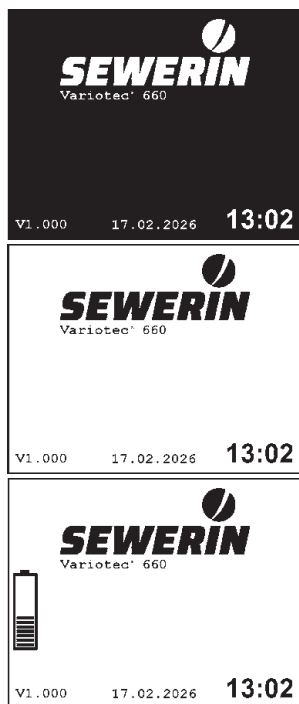


Fig. 11: Secuencia de pantallas de inicio durante el proceso de encendido

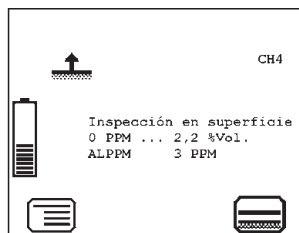


Fig. 12: Visualización del caso de aplicación predefinido con rango de medición y umbrales de alarma (aquí: **Inspección en superficie**)

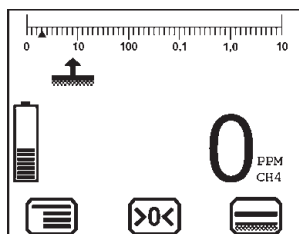


Fig. 13: Equipo listo para el uso con el caso de aplicación predeterminado (aquí: **Inspección en superficie**)

4.2 Apagar equipo

El apagado del equipo dura pocos segundos.

Procedimiento

- Mantenga pulsada la tecla ON/OFF hasta que el equipo se apague.

4.3 Navegación

4.3.1 Cambiar del modo de medición al menú

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. La pantalla muestra el símbolo **Menú** encima de la tecla de función F1.

- Pulse F1. El equipo cambia al nivel de menú superior.

4.3.2 Abrir una opción de menú en un menú

Las opciones del menú siempre se pueden abrir a través del menú. Además, en algunas situaciones del programa existe la posibilidad de abrir las opciones del menú mediante las teclas de función.

4.3.2.1 Abrir una opción del menú a través del menú

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. Hay un menú o una opción de menú abierto.

1. Seleccione el submenú deseado con el botón de menú.
2. Pulse **OK**.

4.3.2.2 Abrir una opción del menú con una tecla de función

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. La pantalla muestra el icono de la opción de menú deseada sobre una tecla de función.

- Pulse la tecla de función a la que está asignado el icono de la opción de menú.

4.3.3 Salir del submenú

Para volver al nivel superior, siempre se puede salir de los menús o de las opciones de menú a través del menú. Además, en la mayoría de los casos, existe la posibilidad de salir de las opciones de menú utilizando la tecla de función F3.

4.3.3.1 Salir de una opción de menú mediante el menú

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. Hay un menú o una opción de menú abierto.

- Seleccione la opción de menú **Salir**.

4.3.3.2 Salir una opción del menú con una tecla de función

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. Hay un menú o una opción de menú abierto. La pantalla muestra el símbolo **Esc** encima de la tecla de función F3.

- Pulse **Menú**.

4.4 Cambiar caso de aplicación

Encontrará la descripción de los casos de aplicación en el Capítulo 3.3.2 y siguientes.

Nota:

El caso de aplicación se podrá cambiar solo si el equipo aspira aire limpio.

En el modo de medición, el caso de aplicación seleccionado actualmente se visualiza en la pantalla con el símbolo situado arriba a la izquierda. Existen dos opciones para cambiar el caso de aplicación.

4.4.1 Cambiar el caso de aplicación con el menú

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
4. Pulse **Menú**.
5. Seleccione el caso de aplicación deseado y pulse **OK**. Se cambia el caso de aplicación.

4.4.2 Cambiar de caso de aplicación con una tecla de función

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. La pantalla muestra el símbolo de un caso de aplicación encima de la tecla de función F3.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Pulse la tecla de función F3. El equipo cambia al siguiente caso de aplicación.
3. Repita el proceso hasta que aparezca el caso de uso deseado.

4.5 Abrir configuraciones

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse **Menú**.
2. Seleccione **Configuraciones** y pulse **OK**.
3. Introduzca el código PIN de izquierda a derecha. El dígito activado está en fondo negro.

Dígito	modificar	confirmar
1. Dígito	girar rueda de mando	presionar rueda de mando
2. Dígito		presionar rueda de mando
3. Dígito		presionar rueda de mando
4. Dígito		

Si ha introducido correctamente el código PIN, después de confirmar el último dígito aparece el menú **Configuraciones** (véase la figura 18). De lo contrario, el equipo vuelve al modo de medición.

4.6 Configurar punto cero (configuración manual del punto cero)

Procedimiento

El equipo se encendió en un entorno con el aire limpio. El equipo se encuentra en el modo de medición

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Pulse **Menú**.
3. Elija **Punto cero** y pulse **OK**. Los valores se ajustan automáticamente. El equipo vuelve a cambiar al modo de medición.

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**, la función **Configurar punto cero** también puede activarse a través del símbolo correspondiente.

4.7 Iniciar y detener mediciones

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas, Infraestructura y Medición**, se puede registrar una curva de valores de medición. Para ello, hay que iniciar la medición. Es necesario detener la medición si se desea finalizar el registro de la evolución de los valores medidos. La medición se guarda cuando se detiene.

Nota:

Las mediciones iniciadas no se pueden cancelar. La cancelación implica que se debe detener la medición.

4.7.1 Iniciar una medición

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse **Menú**.
6. Elija **Iniciar medición** y pulse **OK**. Comienza el registro del valor medido que se realiza.

4.7.2 Detener medición

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. Se ha iniciado una medición.

1. Pulse **Menú**.
2. Elija **Detener medición** y pulse **OK**.
3. Confirme la pregunta de confirmación seleccionando **Sí**.
4. Si se desea guardar la medición con un comentario:

a) Introduzca un comentario. Para ello, seleccione los caracteres necesarios con la rueda de mando. Confirme cada carácter con la rueda de mando.

O BIEN

Seleccione un comentario de una lista. Para ello, pulse **Abrir comentario guardado**. Aparece la lista de comentarios guardados. Seleccione el comentario deseado. Pulse **OK** para confirmar el comentario.

b) Confirme los datos introducidos o la selección con **OK**.

Si se desea guardar la medición sin un comentario:

– Pulse **OK**.

La medición se guarda como protocolo. El equipo regresa al modo de medición.

4.8 Guardar medición

En el caso de aplicación **Medición en perforaciones**, se pueden guardar valores de medición individuales.

Nota:

Las mediciones durante el caso de aplicación **Medición en perforaciones** no se inician ni se detienen.

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse **Menú**.
2. Elija **Guardar medición** y pulse **OK**.
3. Si se desea guardar la medición con un comentario:
 - a) Introduzca un comentario. Para ello, seleccione los caracteres necesarios con la rueda de mando. Confirme cada carácter con la rueda de mando.

O BIEN

Seleccione un comentario de una lista. Para ello, pulse **Abrir comentario guardado**. Aparece la lista de comen-

rios guardados. Seleccione el comentario deseado. Pulse **OK** para confirmar el comentario.

b) Confirme los datos introducidos o la selección con **OK**.

Si se desea guardar la medición sin un comentario:

– Pulse **OK**.

La medición se guarda como protocolo. El equipo regresa al modo de medición.

4.9 Realizar análisis de etano

Nota:

Realice siempre de 2 a 3 mediciones en el mismo punto para obtener resultados fiables.

4.9.1 Iniciar análisis de etano

¡ATENCIÓN! Peligro en caso de daño en el sensor

El detector de etano puede resultar dañado por aire contaminado o húmedo.

– Asegúrese de que el equipo aspire siempre aire limpio y seco.

Nota:

Un análisis de etano durará aprox. 4 minutos. Si se interrumpe el análisis, el detector debe purgarse a continuación. Este proceso de purga también dura unos 4 minutos.

Procedimiento

El equipo está configurado en CH₄. El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.

2. Cambie al caso de aplicación **Análisis de etano**.
3. El análisis de etano se realiza, generalmente, en una perforación de la sonda. Utilice la sonda de localización y una sonda flexible.

a) Inserte la sonda en la perforación.

b) Acople la sonda flexible con el equipo.

En cuanto el valor medido cumple determinadas condiciones (concentración de gas >1 % Vol., valor medido estable), aparece el símbolo **Tomar muestra**.

4. Pulse **Tomar muestra**. Aparece el siguiente mensaje: **El análisis dura aproximadamente 4 minutos**.
5. Confirme la pregunta ¿**Tomar muestra?** con **OK**. Se toma la muestra de gas.

Aparece el siguiente mensaje: **Añadir aire fresco**.

6. Añada aire limpio.

a) Para ello, saque la sonda flexible del equipo.

b) Aléjese de la perforación de la sonda. Preste atención a la dirección del viento.

En cuanto la concentración de gas es inferior a 50 ppm, se inicia automáticamente el análisis de la muestra de gas tomada. En la pantalla se representa gráficamente el análisis de la muestra de gas (figura 14).

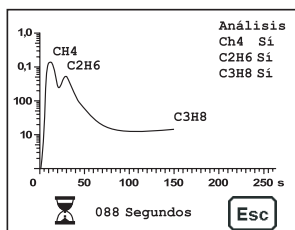


Fig. 14: Representación gráfica de un análisis en curso

Una vez finalizado el análisis, aparecerá el icono **Guardar**.

7. Pulse **Guardar**.
8. Si fuera necesario, introduzca un **comentario** sobre el análisis realizado.

- a) Para ello, seleccione los caracteres necesarios con la rueda de mando. Confirme cada carácter con la rueda de mando.

O BIEN

- Pulse **Abrir comentario guardado**. Aparece una lista de los comentarios guardados.
- Seleccione el comentario deseado. Pulse **OK** para confirmar el comentario.

- b) Confirme los datos introducidos o la selección con **OK**.

O BIEN

Pulse **Esc** si no es preciso asignar ningún comentario.

9. Confirme los datos introducidos con **OK**. El comentario se guarda junto con el nombre del protocolo (fecha, hora).

4.9.2 Evaluación del análisis de etano

Los análisis de etano realizados completamente se guardan como protocolos. Estos se pueden consultar y borrar en cualquier momento.

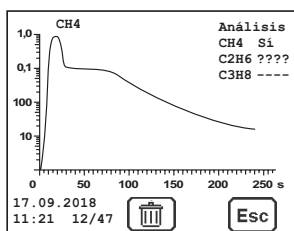


Fig. 15: Protocolo de análisis de etano

Un protocolo contiene las siguientes informaciones acerca de la muestra de gas:

- Análisis de los componentes de gas:

CH₄ Sí
C₂H₆ ????
C₃H₈ ----

- Curva; los picos de los componentes de gas contenidos de seguro están etiquetados: CH₄
- Fecha y hora del proceso de guardar
- Número de protocolo: 12/47, es decir, 12. Protocolo de un total de 47 protocolos

Los símbolos que aparecen al lado de los componentes de gas analizados tienen el siguiente significado:

Símbolo	Componente de gas está ...
Sí	contenido de seguro
????	posiblemente contenido
-----	no contenido

El resultado del análisis de etano es, en el caso ideal, una curva con al menos un pico claro pronunciado (véase la figura 16, imagen a la izquierda). Sin embargo, es posible que el análisis no permita obtener una información clara de los componentes de gas contenidos (véase la figura 16, imagen de la derecha). En este caso, es necesario decidir si la calidad del análisis es suficiente.

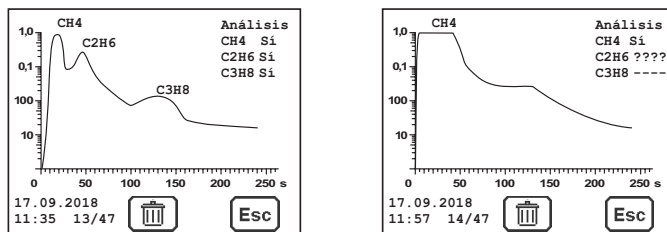


Fig. 16: Opinión acerca de la calidad de un análisis de etano; izquierda: calidad buena, derecha: calidad insuficiente

Criterios de decisión: Buena calidad del análisis

- El metano está contenido con seguridad
- La concentración de metano es de aprox. 1 % vol.
- Los picos de los componentes de gas contenidos se reconocen claramente

Criterios de decisión: Gas natural presente

- buena calidad del análisis
- Etano contenido con seguridad

Análisis de etano de calidad insuficiente

Nota:

Los análisis de etano de calidad insuficiente no pueden utilizarse para la comprobación de gas natural.

Los análisis de etano de calidad insuficiente pueden tener p. ej. las siguientes características:

- La curva no contiene picos claros (desarrollo de la concentración uniforme)

Causa: Se han depositado gases residuales de análisis anteriores

Solución: Purgar con gas de prueba, p. ej.:

- 1 % vol. CH_4 en aire sintético

O BIEN

- 100 ppm C_2H_6 con 1 % vol. CH_4 en aire sintético

- Curva y símbolos se contradicen respecto de las informaciones de los componentes de gas

Causa: Temperaturas muy altas o muy bajas (temperatura de trabajo ideal: 20 °C)

4.9.3 Purga del detector

Es necesario que el detector para el análisis de etano esté siempre limpio para evitar la alteración de los resultados de la medición. Sin embargo, durante el manejo del equipo pueden fijarse en el detector hidrocarburos más elevados (p. ej. propano, butano) que pueden contaminarlo.

Nota:

Cada proceso de purga dura unos 4 minutos. Hasta que no ha finalizado el proceso de purga no se puede iniciar un nuevo análisis de etano.

4.9.3.1 Frecuencia

El detector se purga automáticamente después de cada análisis de etano. Una purga adicional del detector se necesita en los siguientes casos:

- Interrupción de un análisis de etano
Si se interrumpe un análisis de etano aparecen automáticamente el mensaje **Es necesaria purga** y el símbolo **Tomar muestra**.
- Sospecha de suciedad en el detector

4.9.3.2 Purgar el detector después de interrumpir un análisis de etano

Tras finalizar un análisis de etano, es necesario purgar el detector.

Procedimiento

Se interrumpió el análisis de etano. La pantalla muestra el símbolo **Tomar muestra**.

1. Pulse **Tomar muestra**.

En cuanto la concentración de gas es inferior a 50 ppm, el proceso de purga se inicia automáticamente.

2. Espere hasta que finalice el proceso de purga.

Se muestra el tiempo restante hasta que termina el proceso de purga.

4.9.3.3 Purgar el detector si está contaminado

Si se sospecha que el detector está contaminado, hay que purgarlo especialmente.

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición. El equipo está configurado en CH₄.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Cambie al caso de aplicación **Análisis de etano**.
3. Pulse **Menú**.

4. Elija **Purgar** y pulse **OK**.

El símbolo aparece **Tomar muestra** y el siguiente mensaje:
Es necesaria purga

5. Pulse **Tomar muestra**.

En cuanto la concentración de gas es inferior a 50 ppm, el proceso de purga se inicia automáticamente.

6. Espere hasta que finalice el proceso de purga.

Se muestra el tiempo restante hasta que termina el proceso de purga.

Una vez finalizado el proceso de purga, el equipo vuelve al modo de medición.

4.10 Prueba de estanqueidad de las sondas y las mangueras de las sondas

Si el equipo se utiliza con sondas, es preciso comprobar periódicamente la estanqueidad del recorrido del gas y de las sondas o de las mangueras de las sondas.

Para realizar esta prueba, obture el recorrido del gas en la entrada de gas. Al hacerlo, el equipo debe reaccionar con un mensaje de error.

4.10.1 Frecuencia

La prueba de estanqueidad debe realizarse como mínimo una vez cada cuatro meses.

4.10.2 Características especiales de determinadas sondas

Sonda manual flexible

Antes de la inspección, desenrosque la tapa del filtro y extraiga el filtro.

Si el filtro no muestra ninguna suciedad visible, puede volver a utilizarlo después de la inspección. En este caso, asegúrese de mantener la orientación original.

Sonda de alfombra, sonda de campana

La sonda de alfombra y la sonda de campana también se comprueban como parte de las pruebas de visualización. /2/. Por lo tanto, la descripción que figura en el Capítulo 4.10.3 no se aplica a estas sondas.

4.10.3 Comprobar la estanqueidad

Nota:

Tenga en cuenta el documento el Capítulo 4.10.2, donde se describen las particularidades que se deben tener en cuenta al comprobar las siguientes sondas: Sonda manual flexible, sonda de alfombra, sonda de campana

Procedimiento

El equipo tiene conectada una sonda o una manguera de sonda. El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Hermetice la sonda o la manguera de la sonda en la abertura libre, por ejemplo, tapándola con un dedo.

El recorrido del gas es estanco cuando, después de como máximo 10 segundos, aparece el siguiente mensaje de error:

Error de bomba Sonda/filtro.

2. Vuelva a liberar la abertura que ha hermetizado.

La prueba de estanqueidad ha finalizado.

4.11 Inspección y cambio de los filtros

Es necesario comprobar periódicamente, mediante inspección visual, si el filtro antipolvo está sucio. Los filtros antipolvo sucios deben sustituirse.

4.11.1 Frecuencia

La frecuencia de cambio del filtro depende en gran medida de la frecuencia del uso del equipo y de las condiciones ambientales que existan durante el uso.

El filtro debe cambiarse cuando:

- Se aprecia una contaminación visible
- Existen daños mecánicos
- Se ha producido un contacto con el agua

Si no se produce ninguna de estas circunstancias, el filtro debe cambiarse como muy tarde después de 12 meses.

4.11.2 Comprobar si el filtro está sucio y cambiarlo

¡ATENCIÓN! Peligro de contaminación

Los filtros nuevos que no se han utilizado todavía deben tratarse con cuidado para evitar que se produzcan daños mecánicos.

Los filtros no pueden entrar en contacto con grasa.

- Cambie los filtros únicamente con las manos limpias.
-

El filtro antipolvo se encuentra detrás de la entrada de gas.

Procedimiento

El equipo está apagado.

1. Desatornille la entrada de gas.
2. Extraiga el filtro antipolvo.
3. Verifique si el filtro antipolvo está sucio.

Si el filtro está sucio:

- Deseche el filtro sucio. Utilice un filtro nuevo.

Si el filtro no está sucio, puede seguir utilizándolo.

4. Coloque el filtro de polvo en la entrada de gas.

Si se sigue utilizando el filtro anterior:

- Coloque el filtro con la misma orientación con la que estaba colocado anteriormente.

5. Vuelva a atornillar la entrada de gas.

4.12 Comprobar la bomba

El funcionamiento de la bomba se comprueba realizando una prueba sencilla de estanqueidad.

La inspección forma parte de la inspección de equipo, aunque también se puede realizar de forma independiente.

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Obture la entrada de gas, por ejemplo, tapándola con un dedo.

La bomba funciona correctamente si, después de como máximo 10 segundos, aparece el siguiente mensaje de error: **Error de bomba Sonda/filtro**.

Si no aparece el mensaje de error:

- Es posible que la bomba esté averiada. Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

2. Vuelva a liberar la entrada de gas.

Después de aprox. 5 segundos debe desaparecer el mensaje de error.

Si el mensaje de error no desaparece al cabo de unos 5 segundos, es posible que se trate de una avería.

- Compruebe que no haya cuerpos extraños ni impurezas en la entrada de gas.
- Compruebe que el filtro antipolvo no presente impurezas ni humedad.
- Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

5 Alimentación

5.1 Visión global

El equipo puede funcionar con:

- pilas (no recargables)
- Baterías de NiMH (recargables)

Cada equipo necesita cuatro pilas o baterías recargables. El compartimento para las pilas se encuentra en la parte trasera del equipo.

Solo se deben utilizar pilas y baterías recargables adecuadas. El equipo se suministra de fábrica con baterías de NiMH.



¡ADVERTENCIA! Peligro de explosión debido al vertido de una pila/batería.

El vertido de un electrolito puede acortar la distancia mínima a partes activas por el aire y la superficie entre los polos. En consecuencia, puede que ya no se cumplan los requisitos de las pilas/baterías.

- Sustituya de inmediato las pilas/baterías que estén agotadas.
 - Antes de colocar las pilas o baterías nuevas, limpie el compartimento para pilas y, si es necesario, el propio equipo.
-

5.2 Pilas y baterías adecuadas



¡ADVERTENCIA! Peligro de explosión debido al uso de pilas o baterías inadecuadas.

Para garantizar la protección contra explosiones, solo pueden utilizarse determinadas pilas/baterías (/6/).

- Utilice pilas/baterías distintas de las ofrecidas por SEWERIN únicamente si cumplen las especificaciones según /3/.
-

Los siguientes tipos de pilas son adecuados para usar en el equipo:

Característica	Pila	Batería
Tipo:	alcalinas	NiMH
Forma, tamaño:	Mignon AA LR6 (/4/)	Mignon AA HR6 (/5/)
Capacidad:		2000–2500 mAh
Distancia mínima a partes activas por el aire y la superficie entre los polos (/3/):	≥0,5 mm	≥0,5 mm
Otros requisitos:		– sistema de carga rápida ($I > 1,25$ A) – adecuación para el límite superior de temperatura de trabajo (40 °C)

5.3 Alarma por baja tensión

Cuando la autonomía restante de las pilas/baterías alcanza un nivel inferior a un valor concreto, el equipo advierte de este hecho en dos niveles.

1. Nivel

Situación:	Pila/batería casi vacía
Advertencias:	óptica: – El símbolo Autonomía restante parpadea acústica: – Se escucha una señal acústica (una vez).
Autonomía del equipo:	aprox. 15 minutos

2. Nivel

Situación:	Pila/batería vacía
Advertencias:	óptica: – No se muestra nada en la pantalla aparte del símbolo Autonomía restante. acústica: – Se escucha una señal continua.
Autonomía del equipo:	ninguna (el equipo se apaga).

5.4 Funcionamiento con baterías

La autonomía del equipo depende de la capacidad de la batería. Las baterías que llevan ya algún tiempo en el equipo pueden tener una capacidad menor que las nuevas.

5.4.1 Cargar las baterías

Un equipo que funciona con baterías recargables se puede cargar. Para cargarlas, las baterías deben permanecer en el equipo.

Nota:

Al intentar cargar un equipo que funciona con pilas, aparece el siguiente mensaje: **Carga abortada**.

Posibilidades de carga

El equipo se puede cargar utilizando:

- Conexión de alimentación
- O BIEN
- Base de comunicaciones **TG8**

Proceso de carga en función del estado inicial del equipo

El equipo se puede cargar:

- cuando el equipo está apagado

El proceso de carga se inicia tras conectar el dispositivo a la toma de corriente.

O BIEN

- cuando el equipo está encendido

Una vez conectado el equipo a la red eléctrica, primero se descargan las baterías. Descargar las baterías contribuye a su mantenimiento. Al finalizar la descarga, el equipo cambia automáticamente al modo de carga.

Accesorios necesarios

Para conectar el aparato o la estación de carga **TG8** a una fuente de alimentación se necesita lo siguiente:

- Adaptador **M4**

O BIEN

- Cable de vehículo **M4** (carga en un vehículo)

Indicaciones para la carga

- El equipo/la base de comunicaciones no debe conectarse directamente a la conexión de 24 V del vehículo. En este caso, el voltaje es demasiado alto para la carga.
- La temperatura óptima para la carga debe encontrarse entre 10 °C y 25 °C.
- No es posible conectar una detrás de otra (en cascada) varias bases de comunicaciones **TG8**.



¡PELIGRO! Peligro de explosión debido a la formación de chispas.

Al cargar las baterías, se producen altas corrientes de carga. El adaptador no está protegido frente a explosiones.

– Cargue el equipo únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.

5.4.1.1 Carga de baterías sin descarga previa.

Procedimiento

El equipo está apagado.

1. Opcional:
 - Coloque el equipo en la base de comunicaciones.
2. Conecte el equipo o la base de comunicaciones a una fuente de alimentación mediante un cable. Las baterías se cargan a continuación.

5.4.1.2 Carga de baterías sin descarga previa.

El proceso de descarga y carga completo dura aprox. 11 horas. Primero se descargan las baterías (unas 8 horas) y, a continuación, se cargan (unas 3 horas). La duración exacta depende de la capacidad actual de la batería utilizada.

Procedimiento

El equipo está encendido.

1. Opcional:
 - Coloque el equipo en la base de comunicaciones.
2. Conecte el equipo o la base de comunicaciones a una fuente de alimentación mediante un cable. Primero se descargan las baterías y, a continuación, se cargan.

5.4.2 Cuidado de la batería

Las baterías se descargan incluso cuando el equipo no se está utilizando. Las baterías que se recargan con regularidad pueden tener una vida útil más larga.

SEWERIN recomienda lo siguiente cuando no se utilice el equipo: recargue las baterías aproximadamente cada 1 a 3 meses. Encienda el equipo antes de cargarlo para que las baterías se descarguen primero.

En el capítulo 5.4.1 encontrará información sobre cómo cargar las baterías.

5.5 Cambiar las pilas o las baterías



¡PELIGRO! Peligro de explosión debido a la formación de chispas.

Si la carcasa está abierta el aparato no está protegido frente a explosiones.

- Abra el compartimiento de las pilas/baterías únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.
-

Nota:

Utilice únicamente pilas o baterías recargables que sean idénticas en cuanto a tipo, capacidad, estado (nuevas o usadas) y fabricante.

Accesorios necesarios

Para abrir el compartimiento de las pilas se necesita:

- Llave hexagonal de 2,5 (incluida en el volumen de suministro)

Procedimiento

El equipo está apagado.

1. Afloje los dos tornillos del compartimiento de las pilas/baterías. Afloje los tornillos poco a poco de forma alterna para evitar que se atasque el compartimiento de las pilas/baterías.
2. Saque el compartimiento de las pilas/baterías.
3. Sustituya las pilas/baterías. Asegúrese al colocarlas de que la polaridad es la correcta.
4. Coloque el compartimiento de forma que encaje con exactitud y atorníllelo.
5. La próxima vez que se encienda el equipo se pregunta primero acerca del tipo de pila/batería. Configure el tipo de pila/batería correcto.

Si el cambio de pila tarda más de 120 segundos, habrá que volver a introducir la fecha y la hora la próxima vez que se encienda el equipo.

6 Servicio

6.1 Visión global

Las tareas de servicio del equipo abarcan las siguientes labores:

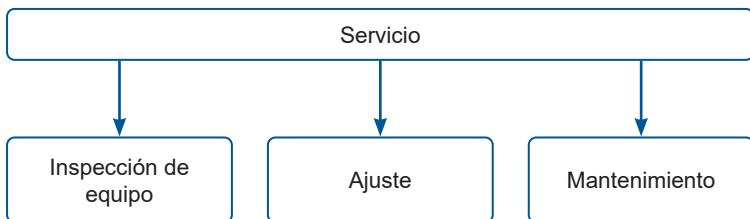


Fig. 17: Tareas de servicio

La frecuencia y las personas que realizan las diferentes labores varían de una situación a otra. En los capítulos siguientes encontrará más información al respecto.

Todas las tareas de servicio deben documentarse.

Nota:

En adelante, en este manual de instrucciones solo se describirán con más detalle la inspección de equipo y el ajuste, pues las labores de mantenimiento deben correr a cargo exclusivamente de personal experto debidamente formado.

6.2 Entorno adecuado

La inspección de equipo y el ajuste deben realizarse en un entorno con el aire limpio. Es decir, el aire ambiente no puede contener hidrocarburos ni gases tóxicos.

6.3 Inspección de equipo (vista de conjunto)

La inspección de equipo solo pueden efectuarla personal formado, técnicos especializados y expertos en la materia.

Las inspecciones de equipo garantizan que el equipo funcione correctamente.

En cada inspección de equipo, todas las sondas y mangueras de las sondas utilizadas con el equipo también deben someterse a una inspección visual.

6.3.1 Opciones para realizar la prueba

Existen las siguientes opciones para realizar la inspección de equipo:

- libre
- integrada

Inspección de equipo libre

El usuario realiza la inspección de equipo de forma autónoma y bajo su propia responsabilidad. Asimismo, también documenta los resultados en un informe (por ejemplo, en papel).

Inspección de equipo integrada

El equipo guía al usuario a lo largo de las inspecciones parciales necesarias. Las inspecciones parciales deben seleccionarse de forma manual.

El equipo presenta un recordatorio al usuario cuando es preciso realizar las inspecciones de equipo.

Las inspecciones realizadas pueden guardarse en el equipo y leerse posteriormente en un PC mediante el software GasCom.

Las siguientes inspecciones parciales no forman parte de la inspección de equipo integrada y, por lo tanto, deben realizarse por separado:

- Inspección visual de las sondas y las mangueras de las sondas para detectar posibles daños
- Inspección de los filtros (capítulo 4.11)

6.3.2 Frecuencia y vencimiento

Frecuencia

La frecuencia de las inspecciones de equipo depende del caso de aplicación de que se trate y de las normativas nacionales.

Frecuencia	Caso de aplicación
diariamente antes y después de la aplicación (/2/)	● Inspección en superficie
semanalmente	● Plantas ● Infraestructura
cada 4 meses	● Medición en perforaciones ● Medir ● Análisis de etano

Vencimiento

Si la inspección de equipo integrada está activada, el equipo avisa cuando es necesario realizar las inspecciones de equipo.



Si una inspección de equipo está vencida, aparece el símbolo **Inspección de equipo vencida**.

El símbolo permanecerá en la pantalla hasta que la inspección de equipo integrada para el caso de uso seleccionado se haya completado con éxito. Si la inspección de equipo se realiza de forma completa, pero no es satisfactoria en todos los puntos, el símbolo permanece visible.

6.3.3 Gases de prueba para la inspección de equipo

Para la inspección de equipo se pueden utilizar los siguientes gases de prueba:

Caso de aplicación (grupo)	Inspección parcial	Gases de prueba recomendados
Inspección en superficie	Gas de prueba PPM CH₄	10 ppm CH ₄ ^{*)}
	Gas de prueba PPM H₂	10 ppm H ₂ ^{*)}
Medición en perforaciones/ Medición de Gas	Gas de prueba CH₄	100 % vol. CH ₄
	Gas de prueba H₂	100 % vol. H ₂
Infraestructura/ Plantas	Gas de prueba CH₄	1% vol. CH ₄ ^{*)}
	Gas de prueba H₂	1 % vol. H ₂ ^{*)}
Análisis de etano	Gas de prueba	100 ppm C ₂ H ₆ en 1% vol. CH ₄ (Resto: aire sintético)

^{*)} en aire sintético

Notas:

- Si se utilizan gases de prueba diferentes a los gases de prueba de SEWERIN, pueden presentarse sensibilidades cruzadas.
 - La concentración del gas de prueba utilizado debe coincidir con la concentración del gas de prueba configurada.
-

6.3.4 Requisitos para la ejecución

Para realizar una inspección de equipo deben cumplirse los siguientes requisitos:

- El equipo se enciende en un entorno con el aire limpio.
- Después del encendido, el equipo sigue aspirando aire limpio.

- Los sensores están calentados. El valor medido ya no parpadea.

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructuras**: A continuación, el equipo se ha sometido a un período de rodaje de al menos 5 minutos.

- Se dispone de los accesorios necesarios.
- El gas de prueba previsto es adecuado para el caso de aplicación que se va a inspeccionar.

Utilización de un acondicionador

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**, la inspección de equipo solo debe realizarse con un acondicionador. Se puede utilizar un acondicionador independiente o un equipo de ensayo con acondicionador integrado. Los acondicionadores independientes deben conectarse al equipo antes de que este entre en funcionamiento.

6.4 Inspección de equipo integrada

Dependiendo del caso de aplicación, durante la inspección de equipo integrada se comprueba la precisión de la indicación o se realiza una prueba de indicación.

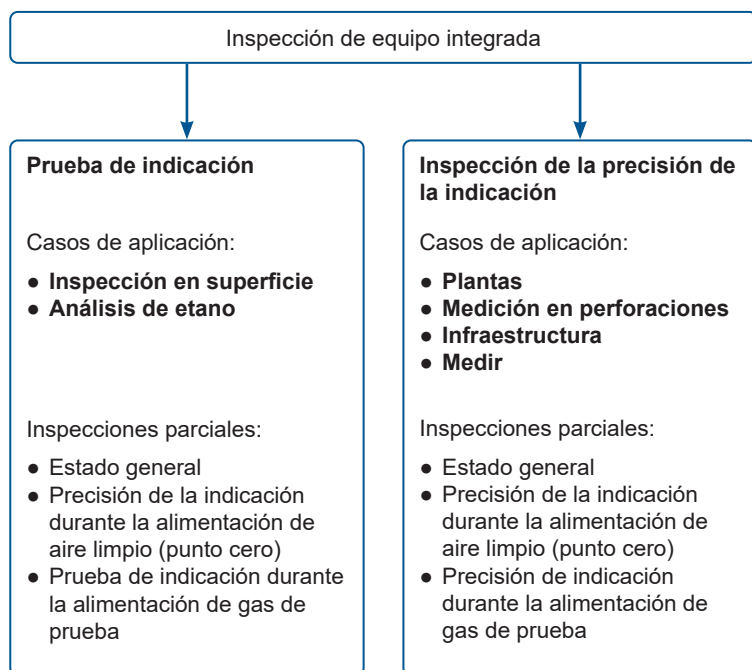


Fig. 18: Inspección de equipo integrada en función del caso de aplicación

6.4.1 Características

- La inspección de equipo debe realizarse por separado para cada caso de aplicación.

Si los casos de aplicación se agrupan (por ejemplo, **Medición en perforaciones/Medición**), la inspección de equipo debe realizarse para el grupo.

- Las inspecciones de equipo o las inspecciones parciales pendientes pueden realizarse en cualquier orden.
- Mientras no haya terminado una inspección de equipo, podrán repetirse las inspecciones parciales las veces que se quiera.
- Las inspecciones de equipo pueden guardarse.

Pueden guardarse un máximo de 40 inspecciones de equipo.

En la operación de guardado puede incluirse lo siguiente:

- Inspector (p. ej., nombre o abreviatura del inspector)
- Clave de acceso para proteger el protocolo frente a un acceso no autorizado

Una vez introducidos los inspectores, estos se guardan automáticamente. La lista de inspectores guardados puede contener un máximo de 10 entradas (memoria circular).



Tras introducir por primera vez un inspector, estará disponible la función **Abrir inspectores guardados**.

Los protocolos de las inspecciones de equipo almacenadas pueden abrirse en el equipo en cualquier momento y leerse en un PC mediante el software **GasCom**. Este software está disponible en www.sewerin.com.

6.4.2 Inspecciones parciales

Una inspección de equipo comprende las siguientes inspecciones parciales:

- **Estado general**
 - Evaluación del estado exterior del equipo (inspección visual de la carcasa)
 - Comprobación de que las señales funcionan correctamente
 - Comprobación de que el equipo detecta una avería en la bomba
- **Precisión de la indicación durante la alimentación de aire limpio**
 - Comprobación de que el punto cero se encuentra dentro de las tolerancias permitidas
- **Precisión de la indicación/prueba de indicación durante la alimentación de gas de prueba**

En los casos de aplicación **Plantas, Medición en perforaciones, Infraestructura, Medición:**

- Comprobación de que la precisión de la indicación se encuentra dentro de las tolerancias permitidas

En los casos de aplicación **Medición en perforaciones, Análisis de etano:**

- Comprobación de que la pantalla funciona y de que las alarmas se disparan cuando corresponde (prueba de indicación)

6.4.2.1 Resultados de la inspección parcial Estado general

Durante la inspección de equipo integrada, el equipo se encarga de comprobar las señales y la bomba. El estado de carga de las pilas/baterías y el funcionamiento correcto de los elementos de mando se revisan automáticamente.

Sin embargo, para comprobar el estado general del equipo también es necesario realizar una inspección visual de la carcasa, las sondas, las mangueras de las sondas y el filtro de polvo.

- Carcasa, sondas, mangueras de las sondas
 - ¿Presentan estas piezas algún daño externo?
- Filtro
 - ¿Está sucio el filtro de polvo?

SEWERIN recomienda lo siguiente: Realice las comprobaciones visuales antes de encender el equipo, pero, como mínimo, antes de iniciar la inspección de equipo.

6.4.3 Desactivar/activar la inspección de equipo

En la configuración de fábrica del equipo está activada la inspección de equipo integrada. La inspección de equipo integrada se puede desactivar.

Nota:

Si se desactiva la inspección de equipo integrada, será necesario documentar la inspección de equipo en papel de forma independiente.

Procedimiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse **Menú**.
2. Abra el menú **Configuraciones**.

Inspección en superficie
Medición en perforaciones
Infraestructura/Planta
Análisis de Etano

Fig. 19: Menú **Inspección de equipo**

6.4.5 Guardar inspección de equipo

Procedimiento

Se han realizado todas las inspecciones parciales de una inspección de equipo. La pantalla muestra el símbolo **Guardar**.

1. Pulse **Guardar**.
2. Si se desea guardar el protocolo con el nombre del inspector:
 - a) Introduzca el nombre del inspector. Para ello, seleccione los caracteres necesarios con la rueda de mando. Confirme cada carácter con la rueda de mando.

O BIEN

Seleccione el nombre del inspector de una lista. Para ello, pulse **Abrir inspectores guardados**. Aparece la lista de los inspectores guardados en la memoria. Seleccione el inspector deseado. Pulse **OK** para confirmar el inspector.

- b) Confirme los datos introducidos o la selección con **OK**.

Pulse **Esc** si no es necesario asignar un inspector para la inspección de equipo.

3. Si se desea proteger el protocolo con una clave de acceso:
 - a) Introduzca una clave de acceso. Para ello, seleccione los caracteres necesarios con la rueda de mando. Confirme cada carácter con la rueda de mando.

- b) Confirme los datos introducidos con **OK**.

Pulse **Esc** si no es necesario asignar una clave de acceso para la inspección de equipo.

La inspección de equipo se guarda como protocolo. Aparece una vista de conjunto con los resultados de la inspección de equipo.

Los gases que han superado las pruebas se indican con **OK**.
Los gases que no han sido sometidos a pruebas se indican con ----.

4. Pulse **OK** para confirmar la vista de conjunto. El equipo cambia al modo de medición.

6.4.6 Comprobar estado general

La inspección del estado general forma parte de la inspección de equipo.

Nota:

Tenga en cuenta los detalles específicos al comprobar el estado general (capítulo 6.4.2.1).

Procedimiento

La inspección de equipo ha comenzado (capítulo 6.4.4). La pantalla muestra el menú **Test equipo...** para el caso de aplicación seleccionado.

1. Elija **Estado general** y pulse **OK**. El equipo emite señales visuales y acústicas.
2. Compruebe las señales.
 - ¿Se puede escuchar la señal acústica?
 - ¿Se puede ver la señal óptica?
3. Compruebe el funcionamiento de la bomba (capítulo 4.12).
4. Si todavía no se ha hecho:
 - Compruebe si hay defectos visibles en la carcasa, las sondas, las mangueras de las sondas y los filtros de polvo.
5. Si no hay presencia de defectos:
 - Confirme la consulta **¿El estado general es correcto?** con **Sí**. En la pantalla aparece **Estado general OK**.

La inspección parcial **Estado general** queda con ello finalizada.

6.4.7 Compruebe la precisión de la pantalla durante la alimentación de aire limpio (punto cero)

La comprobación de la precisión de indicación con aporte de aire limpio forma parte de la inspección de equipo. Se inspecciona que el punto cero se encuentra dentro de las tolerancias permitidas.

Procedimiento

La inspección de equipo ha comenzado (capítulo 6.4.4). La pantalla muestra el menú **Test equipo...** para el caso de aplicación seleccionado.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Elija **Aire fresco** y pulse **OK**.
3. Espere hasta que se hayan estabilizado los valores medidos. Aparece el siguiente mensaje: **Estado: OK**
4. Pulse **OK**. En la pantalla aparece **OK**.

La inspección parcial **Aire fresco** queda con ello finalizada.

6.4.8 Realizar prueba de indicación

En los siguientes casos de aplicación, se lleva a cabo una prueba de indicación durante una inspección de equipo:

- **Inspección en superficie**
- **Análisis de etano**

6.4.8.1 Realizar una prueba de indicación durante el caso de aplicación Inspección en superficie

Durante esta inspección parcial se comprueba que la pantalla funciona y que las alarmas se disparan cuando corresponde.

De acuerdo con los requisitos legales, la prueba de indicación debe realizarse con los accesorios de la sonda conectados /2/.

Nota:

Durante la prueba de indicación en el caso de aplicación **Inspección en superficie** algunos pasos solo pueden realizarse una vez transcurrido un tiempo predeterminado y, a continuación, deben llevarse a cabo en un plazo determinado. Por tanto, prepare bien cada prueba de indicación.

- Familiarícese de antemano con el procedimiento.
 - Disponga de los accesorios necesarios.
-

Accesorios necesarios

Para la prueba de indicación en el caso de aplicación **Inspección en superficie** se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.3.3 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo **SPE ppm** (acondicionador integrado)

O BIEN

Equipo de ensayo **SPE VOL** y, además, un acondicionador independiente

- Sonda de alfombra o sonda de campana
- Placa de comprobación

Procedimiento

La inspección de equipo ha comenzado (capítulo 6.4.4). La pantalla muestra el menú. **Test equipo Inspección en superficie**.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Conecte la placa de comprobación al equipo de ensayo **SPE ppm**.
3. Conecte la sonda al equipo.
4. Seleccione el elemento del menú que desea comprobar (**Gas de prueba PPM CH4** o **Gas de prueba PPM H2**) y pulse **OK**. La pantalla muestra instrucciones de actuación.

5. Inspeccione si la concentración del gas de prueba predeterminada por el equipo coincide con el gas de prueba previsto.
 - Para ello pulse la opción **Información**.
6. Pulse **OK**. Aparece el siguiente mensaje: **Liberar gas de prueba en**
7. Una vez transcurrido el tiempo indicado:
 - Añada el gas de prueba mediante el equipo de ensayo.Aparece el siguiente mensaje: **Conectar sonda en**
8. Una vez transcurrido el tiempo indicado:
 - Coloque la sonda sobre la placa de comprobación.Se inicia la medición.
9. Si aparece el mensaje: **Estado: OK**
 - Detenga la alimentación del gas de prueba.
10. Pulse **OK**.
11. Repita los pasos para el otro gas de prueba.

Una vez finalizada la inspección para todos los gases, la prueba de indicación habrá concluido en su totalidad.

6.4.8.2 Realizar prueba de indicación en el caso de aplicación Análisis de etano

Durante esta inspección parcial se comprueba que la pantalla funciona y que las alarmas se disparan cuando corresponde.

El procedimiento de la prueba de indicación es similar al de un análisis de etano y, por lo tanto, también dura unos 4 minutos.

Accesorios necesarios

Para la prueba de indicación en el caso de aplicación **Análisis de etano** se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.3.3 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo

Procedimiento

La inspección de equipo ha comenzado (capítulo 6.4.4). La pantalla muestra el menú. **Test equipo Análisis de etano.**

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Elija **Gas de prueba** y pulse **OK**.
3. Espere hasta que se haya estabilizado el valor medido.
4. Conecte el equipo de ensayo.
5. Añada el gas de prueba mediante el equipo de ensayo.
6. Espere hasta que se haya estabilizado el valor medido. Aparece el símbolo **Tomar muestra**.
7. Pulse **Tomar muestra**. Aparece el siguiente mensaje: **El análisis dura aproximadamente 4 minutos**.
8. Confirme la pregunta **¿Tomar muestra?** con **OK**. Se toma la muestra de gas.
9. Si aparece el mensaje: **Añadir aire fresco**.
 - a) Detenga la alimentación del gas de prueba.
 - b) Añada aire limpio. Para ello, desconecte el equipo de ensayo del equipo.
10. Espere hasta que se haya estabilizado el valor medido.

En cuanto la concentración de gas es inferior a 50 ppm, se inicia automáticamente el análisis de la muestra de gas tomada. En la pantalla se representa gráficamente el análisis de la muestra de gas (figura 14).

Si aparece el mensaje **Gas de prueba OK**, la prueba de indicación ha concluido.

6.4.9 Comprobar la precisión de indicación durante la alimentación de gas de prueba (sensibilidad)

En los siguientes casos de aplicación, se comprueba la precisión de la indicación durante una inspección de equipo:

- **Plantas**
- **Medición en perforaciones**
- **Infraestructura**
- **Medir**

Durante esta inspección parcial se comprueba que la precisión de la indicación se encuentra dentro de las tolerancias permitidas.

En los casos de aplicación **Medición en perforaciones y Medición**, deben comprobarse todos los gases de prueba especificados en el equipo.

Accesorios necesarios

Para la prueba de precisión de la indicación se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.3.3 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo **SPE ppm** (acondicionador integrado)

O BIEN

Equipo de ensayo **SPE VOL** y, además, un acondicionador independiente

El acondicionador es necesario únicamente para comprobar la precisión de la indicación en los casos de aplicación. **Plantas e Infraestructura.**

Procedimiento

La inspección de equipo ha comenzado (capítulo 6.4.4). La pantalla muestra el menú **Test equipo...** para el caso de aplicación seleccionado.

1. Asegúrese de que el equipo aspira aire limpio.
2. Seleccione el elemento del menú que desea comprobar (p. ej., **Gas de prueba CH₄**, **Gas de prueba H₂**, ...) y pulse **OK**.
3. Inspeccione si la concentración del gas de prueba predeterminada por el equipo coincide con el gas de prueba previsto.
 - Para ello pulse la opción **Información**.
4. Conecte el equipo de ensayo.
5. Añada el gas de prueba mediante el equipo de ensayo.
6. Espere hasta que se hayan estabilizado los valores medidos. Aparece el siguiente mensaje: **Estado: OK**
7. Pulse **OK**.

8. Detenga la alimentación del gas de prueba.

El equipo regresa al menú **Test equipo** Aparece el siguiente mensaje: **Gas de prueba ... OK**

9. Si es necesario, repita estos pasos para los demás gases de prueba.

Una vez finalizada la inspección para todos los gases, la inspección de la precisión de la indicación habrá concluido en su totalidad.

6.4.10 Inspecciones parciales no satisfactorias: causas y soluciones

Estado: OK – El mensaje no aparece o aparece tarde

- Asunto: Inspección de la precisión de la indicación con suministro de aire limpio

Si aparece el mensaje **Estado: Si el mensaje OK** no aparece después de cierto tiempo, el aire aspirado no corresponde con los valores límite guardados en el equipo.

– Traslade el equipo a otro lugar y repita la inspección parcial.

Si al repetir la inspección parcial tampoco aparece el mensaje, es necesario volver a calibrar el equipo (capítulo 6.5).

Gas de prueba... no OK

Si una inspección parcial **Gas de prueba...** no resulta satisfactoria, aparece el siguiente mensaje: **Gas de prueba... no OK**

- Asunto: Inspección de la precisión de la indicación al introducir gas de prueba

Causa	Solución
Las conexiones no son estancas, p. ej., entre el equipo de ensayo y el equipo	– Repita la inspección parcial y verifique que las conexiones son estancas
Valores medidos fuera de los valores límite predeterminados	– Ajustar el equipo

- Asunto: Prueba de indicación en casos de aplicación **Inspección en superficie**

Causa	Solución
Al definir el punto cero, el aire ambiente no estaba limpio	1. Volver a definir el punto cero 2. Repetir inspección parcial
Inspección parcial realizada sin acondicionador	– Repetir la inspección parcial con acondicionador

6.5 Ajuste

El ajuste solo puede efectuarse por técnicos especializados y expertos.

El ajuste permite configurar los sensores o los gases correspondientes. Para ello, deben ajustarse uno detrás de otro el punto cero y, a continuación, la sensibilidad frente a valores de referencia.

6.5.1 Frecuencia

En los siguientes casos, es imprescindible realizar un ajuste:

- Los valores medidos se encuentran fuera de los valores límite predeterminados
- La inspección de equipo no se ha superado

Solo es necesario ajustar los gases afectados, no el equipo en su totalidad.

6.5.2 Gases de prueba para el ajuste

Para el ajuste pueden utilizarse los siguientes gases de prueba:

Gas	Gases de prueba utilizables para ...	
	Punto cero	Sensibilidad
CH ₄	Aire fresco (aire limpio)	● 10 ppm CH₄^{*)} ● 100 ppm CH₄^{*)} ● 1000 ppm CH₄^{*)} ● 1,0 % vol. CH₄^{*)} ● 100 % vol. CH₄
H ₂	Aire fresco (aire limpio)	● 10 ppm H₂^{*)} ● 100 ppm H₂^{*)} ● 1000 ppm H₂^{*)} ● 1 % vol. H₂^{*)} ● 100 % vol. H₂

^{*)} en aire sintético

Si para el ajuste de un gas pueden utilizarse diferentes gases de prueba, el ajuste de un gas no tiene que realizarse con todos los gases de prueba. No obstante, el ajuste con varios gases de prueba aumenta la calidad de la medición.

Cada gas debe ajustarse por separado.

Notas:

- Si se utilizan gases de prueba diferentes a los gases de prueba de SEWERIN, pueden presentarse sensibilidades cruzadas.
 - La concentración del gas de prueba utilizado debe coincidir con la concentración del gas de prueba configurada.
-

6.5.3 Requisitos para la ejecución

Para realizar un ajuste deben cumplirse los siguientes requisitos:

- El equipo se enciende en un entorno con el aire limpio.
- Después del encendido, el equipo sigue aspirando aire limpio.

SEWERIN recomienda lo siguiente: Realice el ajuste al aire libre o en salas que dispongan de una buena ventilación.

- Los sensores están calentados. El valor medido ya no parpadea. A continuación, el equipo se ha sometido a un período de rodaje de al menos 5 minutos.
- Se dispone de los accesorios necesarios.
- El gas de prueba previsto es adecuado para el ajuste.

Utilización de un acondicionador

En los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**, el ajuste solo debe realizarse con un acondicionador. Se puede utilizar un acondicionador independiente o un equipo de ensayo con acondicionador integrado. Los acondicionadores independientes deben conectarse al equipo antes de que este entre en funcionamiento.

6.5.4 Realizar ajuste

El ajuste del punto cero y de la sensibilidad se realizan siguiendo el mismo procedimiento para todos los gases.



La información sobre el ajuste de los distintos gases (por ejemplo, el gas de prueba necesario y los accesorios, la fecha de la última calibración) se puede consultar en **Información**.

El símbolo aparece una vez seleccionada la opción de menú respectiva **Ajuste**

Nota:

Ajuste siempre para cada rango primero el punto cero y luego la sensibilidad.

Accesorios necesarios

Para el ajuste se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.5.2 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo **SPE ppm** (acondicionador integrado)

O BIEN

Equipo de ensayo **SPE VOL** y, además, un acondicionador independiente

El acondicionador solo es necesario para el ajuste en los casos de aplicación **Inspección en superficie, Plantas e Infraestructura**.

6.5.4.1 Ajuste del punto cero

El procedimiento para ajustar el punto cero es el mismo para todos los gases.

Procedimiento

Se cumplen los requisitos previos para un ajuste (capítulo 6.5.3). El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Asegúrese de que se aspira aire limpio.
2. Pulse **Menú**.
3. Abra el menú **Configuraciones**.
4. Elija **Ajuste** y pulse **OK**.
5. Seleccione el ajuste deseado (p. ej. **Ajuste CH4**) y pulse **OK**.
6. Espere al menos 1 minuto. El valor medido debe ser estable.
7. Elija **Punto cero** y pulse **OK**.

De esta manera se ajusta el punto cero. El valor medido indica cero (0,00 % vol. o 0 ppm).

6.5.4.2 Ajustar la sensibilidad

El ajuste de la sensibilidad de todos los gases se realiza siguiendo el mismo procedimiento.

Nota:

En el ajuste de la sensibilidad nunca se debe utilizar un filtro de dióxido de carbono.

Procedimiento

Se ha definido el punto cero. La pantalla muestra el menú. **Ajuste...** para el gas cuyo punto cero se ajustó previamente.

1. Conecte el equipo de ensayo.
2. Seleccione la sensibilidad que se va a ajustar (p. ej., **100 % VOL. CH₄**).
3. Añada el gas de prueba mediante el equipo de ensayo.
4. Espere al menos 1 minuto. El valor medido debe ser estable.
5. Pulse **OK**. Comienza el ajuste del equipo. El valor medido muestra el valor predeterminado (p. ej. 100 % vol. CH₄).
6. Detenga la alimentación del gas de prueba.
7. Si es necesario, repita estos pasos para los demás gases de prueba.
8. Cambie de nuevo al modo de medición. Para ello, salga de los submenús con **Atrás** o **Esc**.

6.6 Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento deben correr a cargo exclusivamente de personal experto.

El equipo debe someterse a mantenimiento una vez al año.

- Envíe el equipo a SAT SEWERIN para que proceda a dicha operación.
- Si dispone de un contrato de servicio, el mantenimiento del equipo puede correr a cargo del equipo de servicio móvil del fabricante.

La etiqueta de control en el equipo confirma el último mantenimiento realizado y muestra la próxima fecha prevista.



Fig. 20: Etiqueta de control

7 Solución de problemas

Mensajes de error

Los mensajes de error se muestran por orden de aparición del evento correspondiente. Se pueden visualizar hasta 5 errores.

Los mensajes de error permanecen en la pantalla hasta que se corrige el error.

Código de error	Mensaje de error	Solución
8	Error 8 Ninguna calibración Ajuste de sensor PPM	– Ajustar el equipo (Ajuste PPM CH4, Ajuste PPM H2)
9	Error 9 Ninguna calibración Ajuste del sensor IR/PX	– Ajustar el equipo (Ajuste CH4, Ajuste de H2)
10	Error 10 Ajuste fallido Gas de prueba	– Compruebe la concentración del gas de prueba
52	Error 52 XFLASH SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
59	Error 59 Error desconocido SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
60	Error 60 Sensor PX SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
62	Error 62 Sensor IR SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
80	Error 80 Error desconocido SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
100	Error 100 Error de bomba Sonda/filtro	– Revisar la permeabilidad y la presencia de suciedad en filtros, sondas y conexiones flexibles
200	Error 200 I2C HOST – IR SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

Código de error	Mensaje de error	Solución
201	Error 201 I2C HOST – EC SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
202	Error 202 I2C HOST – EX SAT Sewerin	– Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

8 Anexo

8.1 Datos técnicos y condiciones de uso admisibles

8.1.1 Equipo

Serie

Tipo/Versión	065 40
--------------	--------

Certificados

Certificado	Comprobación de la protección contra explosiones • Certificado de examen CE de tipo: TÜV 07 ATEX 553353 X
Marcado	II 2G Ex db eb ib IIC T4 Gb

Datos del equipo

Dimensiones (an × pr × al)	aprox. 148 mm × 57 mm × 205 mm aprox. 148 mm × 57 mm × 253 mm con asa
Peso	aprox. 1000 g
Material	carcasa: policarbonato

Equipamiento

Pantalla	monocromo, 320 × 240 píxeles
Avisador acústico	• Frecuencia: 2,4 kHz • volumen: 80 dB (A)/1 m
Indicador luminoso	rojo
Bomba	• depresión: >250 mbar • Caudal: típico 50 l/h ±20 l/h ◦ Casos de aplicación Inspección en superficie, Medición en perforaciones, Medición, Plantas: aprox. 50 l/h ◦ Casos de aplicación Infraestructura, Advertir: aprox. 40 l/h ◦ Caso de aplicación Análisis de etano durante la toma de muestras: aprox. 50 l/h • Error de bomba (F100) dependiendo del caudal: ◦ ≤20 l/h F100 seguro ◦ >20 l/h – ≤35 l/h F100 posible
Interfaz	USB 2.0 tipo B
Memoria de datos	8 MB
Elementos de mando	• Tecla ON/OFF • 3 teclas de función • Rueda de mando
Sensores	• SC para CH₄, H₂ • IR para CH₄ • CT para H₂
Filtro	Filtro antipolvo, cambiable

Condiciones de utilización

Temperatura de trabajo	-20 °C–40 °C
Humedad del aire	5 %–90 % Hr, sin condensación
Presión ambiente	800–1100 hPa
Presión en la entrada de gas	máx. 100 mbar
Clase de protección	IP54
Posición de utilización	cualquiera

Condiciones de almacenamiento

Temperatura de almacenaje	-25 – 60 °C Las temperaturas superiores a 40 °C reducen la vida útil de los sensores
Humedad del aire	5 %–90 % Hr, sin condensación
Presión ambiente	800–1100 hPa

Alimentación

Alimentación	4 celdas, tipo Mignon (AA), opcional: • Baterías: NiMh • Pilas: alcalinas
Autonomía, característica	mínimo 7 h
tiempo de carga	aprox. 3 h (carga completa), según la capacidad
Temperatura de carga	0 – 35 °C
Tensión de carga	12 V CC (máx. 1 A)

Transmisión de datos

Comunicación	USB 2.0 tipo B
--------------	----------------

Tipos de gas

Predeterm.	• CH₄ • H₂
------------	--

8.1.2 Sensores

Nota:

Las sondas alargan los tiempos de respuesta indicados.

8.1.2.1 Sensores de infrarrojos (IR)

Metano CH₄ (casos de aplicación: Medición en perforaciones, Medición)

Tipo	Sensor de infrarrojos (IR)	
Rango de medición	0 % – 100 % vol.	
Rango de indicación	0 – 120 % vol.	
Resolución	• 0 – 10 % vol. • 10 – 100 Vol.-%	0,1 % vol. 1 % vol.
Tiempos de respuesta	100 % vol.:	t ₉₀ < 10 s
Tiempo de calentamiento	< 30 seg	
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C	
Error de medición	• CH₄: ±5 % del valor medido, mínimo 1 % vol. • C_xH_y: > ±5% del valor medido, al menos 1 % vol.	
Sensibilidad cruzada, conocida	todos los hidrocarburos	
Vida útil, esperada	5 años	
Gases de prueba	• Punto cero: aire limpio • CH₄: ◦ 1,0 % vol. en aire sintético ◦ 100 % vol.	

8.1.2.2 Sensor de conductividad térmica (CT)

Hidrógeno H₂ (casos de aplicación: Medición en perforaciones, Medición)

Tipo	Sensor de conductividad térmica (CT) con compensación de hidrocarburos
Rango de medición	0 % – 100 % vol.
Rango de indicación	-5 – 120 % vol.
Resolución	1 % vol.
Tiempos de respuesta	100 % vol. H ₂ : t ₉₀ < 10 s
Tiempo de calentamiento	<90 s
Intervalo de temperatura	-20 – 40 °C
Error de medición	±3 % vol.
Sensibilidad cruzada, conocida	• todos los gases con otra conductividad térmica • a 20 °C: ◦ 10 % vol. CO₂ -1 – 0 % vol.
Vida útil, esperada	5 años
Gases de prueba	• punto cero: aire limpio • H₂: 100 % vol.

Metano CH₄, hidrógeno H₂ (casos de aplicación: inspección en superficie, plantas, estructuras)

Tipo	Sensor de conductividad térmica (CT)
Rango de medición	- CH₄: 0 – 2,2 % vol. - H₂: 0 – 2,0 % vol.
Rango de indicación	-5 – 10 % vol.
Resolución	0,1 % vol.
Tiempos de respuesta	- CH₄: 2,2 % vol.: t₉₀ < 10 s - H₂: 2,0 % vol.: t₉₀ < 10 s
Tiempo de calentamiento	< 30 seg
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	- CH₄: ±25 % del valor medido, mínimo 0,3 % vol. - H₂: ±20 % del valor medido, mínimo 0,2 % vol.
Sensibilidad cruzada, conocida	- todos los gases con otra conductividad térmica a 20 °C, normalmente: - Tipo de gas CH₄: 1 % vol. H₂ <4,5 % vol. 1 % vol. C₃H₈ <0,6 % vol. - Tipo de gas H₂: 1 % vol. CH₄ <1,0 % vol. 1 % vol. C₃H₈ <1,2 % vol.
Vida útil, esperada	5 años
Gases de prueba	- Punto cero: aire limpio - CH₄: 1,0 % vol. en aire sintético 100 % vol. - H₂: 100 % vol.

8.1.2.3 Semiconductor sensible al gas (SC)

Metano CH₄, hidrógeno H₂ (casos de aplicación: inspección en superficie, plantas, estructuras)

Tipo	Semiconductor sensible al gas (SC)
Rango de medición	0 – 1 % vol.
Rango de indicación	0 – 1,5 % vol.
Resolución	• 0 – 10 ppm 1 ppm • 10 – 100 ppm 2 ppm • 100–999 ppm 20 ppm • 0,1 – 0,5 % vol. 0,02 % vol. (200 ppm) • 0,5 – 1,0 % vol. 0 %–1 % vol.
Tiempos de respuesta	en caso de inyección de gas de prueba directamente en la entrada de gas: • CH₄: ◦ 10 ppm: $t_{90} < 7$ s ◦ 1000 ppm: $t_{90} < 8$ s • H₂: ◦ 10 ppm: $t_{90} < 5$ s ◦ 1000 ppm: $t_{90} < 6$ s
Tiempo de calentamiento	aprox. 1 min
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	• CH₄: ±30 % del valor medido • H₂: ±30 % del valor medido
Sensibilidad cruzada, conocida	• todos los hidrocarburos • Vapor de agua, CO, CO₂ a 20 °C, normalmente: • Tipo de gas CH₄: ◦ 100 ppm H₂ <100 ppm ◦ 100 ppm C₃H₈ <80 ppm ◦ Vapor de agua (<80 % Hr) <1 ppm ◦ 40 ppm CO <15 ppm ◦ 2 % vol. CO₂ <25 ppm • Tipo de gas H₂: ◦ 100 ppm CH₄ <120 ppm ◦ 100 ppm C₃H₈ <100 ppm ◦ Vapor de agua (<80 % Hr) <1 ppm ◦ 40 ppm CO <10 ppm ◦ 2 % vol. CO₂ <20 ppm
Vida útil, esperada	4 años

Gases de prueba	utilice un acondicionador para todos los gases de prueba. • punto cero: aire limpio • CH₄: ◦ 10 ppm en aire sintético ◦ 100 ppm en aire sintético ◦ 1000 ppm en aire sintético ◦ 1,0 % vol. en aire sintético • H₂: ◦ 10 ppm en aire sintético ◦ 100 ppm en aire sintético ◦ 1000 ppm en aire sintético ◦ 1,0 % vol. en aire sintético
-----------------	---

8.1.3 Detector de etano

Tipo	Cromatógrafo de gas
Gases, separables	CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈
Sensor, utilizado	semiconductor sensible al gas
Rango de medición	0–12.000 ppm
Poder separador	25 ppm
Resolución	1 ppm
Tiempo de medición	4 min
Tiempo de calentamiento	aprox. 1 min
Error de medición	±30 %
Vida útil, esperada	5 años
Gases de prueba	Concentración del gas de prueba: • Punto cero: aire limpio • Mezcla de gas: 1 % vol. CH₄ / 100 ppm C₂H₆ en aire sintético

8.2 Alarmas

8.2.1 Características

ALPPM

Tipo:	Advertencia de concentración de gas en rango ppm
ajustable:	sí – Rango de ajuste: 3 – 500 ppm – Incremento 1 ppm
enclavada:	No
Desencadenante:	Rebasamiento del umbral de alarma ALPPM
Identificación:	– señal acústica – señal óptica – Aviso ALPPM en la pantalla
desactivable:	– si se rebasa el umbral de alarma ALPPM puede producirse una señal acústica
Final:	automáticamente en caso de que el umbral de alarma ALPPM esté por debajo del mínimo

ALEOS

Tipo:	Final del rango de medición
ajustable:	No
enclavada:	No
Desencadenante:	Final del rango de medición
Identificación:	– señal acústica – señal óptica – Aviso ALEOS en la pantalla – el valor medido parpadea
desactivable:	No
Final:	– automáticamente en caso de que el umbral de alarma ALEOS esté por debajo del mínimo – apagando el equipo

8.2.2 Umbrales de alarma (configuración original del equipo)

Gas	ALPPM	ALEOS
CH ₄	3 ppm	2,2 % vol.:
H ₂		2,0 % vol.

8.3 **Valores límite de la inspección de equipo**

Inspección en superficie

Gas	Punto cero	Sensibilidad
CH ₄	0 ±2 ppm	≥8 ppm en 10 s
H ₂	0 ±2 ppm	≥8 ppm en 10 s

Plantas, Infraestructura

Gas	Punto cero		Sensibilidad	
	Valor predeterminado	Variación	Valor predeterminado	Variación
CH ₄	0 ppm	±2 ppm	1,00 % vol.	±3 % vol.
H2	0 ppm	±2 ppm	1,00 % vol.	±3 % vol.

Medición en perforaciones, Medición

Gas	Punto cero		Sensibilidad	
	Valor predeterminado	Variación	Valor predeterminado	Variación
CH ₄	0,0 % vol.	±0,3 % vol.	100 % vol.	±2 % vol.
H2	0 % vol.	±2 % vol.	100 % vol.	±5 % vol.

8.4 **Capacidad de memoria**

La capacidad de memoria total del equipo se divide.

Tipo de protocolo	Número máximo de protocolos almacenables
Inspección de equipo	40
Medición	
• Inspección en superficie, Plantas, Infraestructura, Medición	40 (para los 4 casos de aplicación combinados)
• Medición en perforaciones	40
• Análisis de etano	40

Se pueden seleccionar dos modos de memoria (capítulo 3.6.3.5). El modo de memoria seleccionado es aplicable para todos los tipos de protocolo.

Mediciones

Nota:

En cada proceso de **Iniciar medición – Detener medición** se guarda un archivo, independientemente de si la capacidad de memoria está agotada o no.

Cada archivo tiene una capacidad máxima de memoria de 1800 registros. Esto significa: Esto significa que en un intervalo de almacenamiento de 1s se pueden registrar datos durante 30 min (0,5 h) en un archivo. A continuación, los datos se siguen registrando automáticamente en el próximo archivo.

Intervalo de almacenamiento	Duración de memoria para 1 archivo (1800 registros)	Duración de memoria para 40 archivos (máx. capacidad de memoria)
1 s	0,5 h	20 h
2 s	1 h	40 h
5 s	2,5 h	100 h
10 s	5 h	200 h
20 s	10 h	400 h

Configuración de fábrica en **negrita**

8.5 Prueba de tipo

8.5.1 Comprobación de la protección contra explosiones

El equipo pertenece a los siguientes grupos de protección contra explosiones:

Grupo de protección contra explosiones	es aplicable a la siguiente atmósfera	al utilizar el equipo
II 2G Ex db eb ib IIB T4 Gb	• Metano CH₄ • Propano C₃H₈ • Butano C₄H₁₀	sin funda TG8
II 2G Ex db eb ib IIC T4 Gb	• Metano CH₄ • Propano C₃H₈ • Butano C₄H₁₀ • Hidrógeno H₂	con funda TG8

Certificado de examen CE de tipo¹: TÜV 07 ATEX 553353 X

8.6 Placa de características

La placa de características se encuentra en la parte trasera del equipo.



Fig. 21: Placa de características **Variotec 660**

¹ Para conocer las condiciones de ensayo especiales, consulte el certificado de examen CE de tipo.

La placa de características contiene la siguiente información:

- Gases medibles y sus rangos de medición
- Nombre del producto
- Casos de aplicación
- Código QR para el número de serie
- Fecha de fabricación (MM.AA)
- Marcado CE
- Número de serie
- Marcado Ex

Símbolos



Marcado CE



Marcado de protección contra explosiones



Observe el manual de instrucciones.



Warning

Abra el compartimiento de las pilas/baterías únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.

8.7

Cuidado

Para el cuidado basta con limpiar el equipo con un paño húmedo siempre que sea necesario.

¡ATENCIÓN! Daños materiales debido al uso de detergentes inapropiados

El uso de detergentes inapropiados puede dañar químicamente la superficie de la carcasa. Los vapores de los disolventes y los productos que contienen silicona pueden penetrar en el equipo y ocasionar daños en los sensores.

- No limpie nunca el equipo con disolventes, gasolina, limpia salpicaderos que contengan silicona ni sustancias similares.
-

8.8 Accesorios y consumibles

A continuación, se presenta una selección de accesorios y materiales consumibles. El departamento de ventas de SEWERIN estará encantado de informarle sobre otros accesorios y consumibles.

Accesorios

Artículo	Número de pedido
Base de comunicaciones TG8	LP11-10001
Adaptador M4	LD10-10001
Cable de vehículo M4 12 V = móvil	ZL07-10100
Cable de vehículo M4 12 V = instalación fija	ZL07-10000
Cable de vehículo M4 24 V = móvil	ZL09-10000
Correa de transporte sistema "Vario"	3209-0012
Maleta TG8-RÜ	ZD29-10000
Sonda de alfombra PRO	ZS01-12000
Sonda de campana D80	ZS05-10500
Sonda de localización 345 mm	ZS03-10300
Sonda manual flexible	ZS32-10000
Sonda manual telescópica	ZS43-10000
Sonda telescópica SeGAS GFK	ZS31-20000
Manguera de sonda flexible	ZS25-10000 (ejemplo)
Equipo de ensayo SPE VOL	PP01-90101
Equipo de ensayo SPE DUO	PP01-60001
Maleta de comprobación PPM completa	ZP03-12001
Placa de comprobación	ZP06-10000

Consumibles

Artículo	Número de pedido
filtro antipolvo	2499-0020
Filtro hidrofóbico (para mangueras de sonda)	2491-0050
Filtro de manga	2499-0010
Elemento filtrante de sonda	2499-0005
Batería de NiMh	1354-0009
Pila alcalina	1353-0001
Gas de prueba 10 ppm CH ₄ en aire sintético*	ZT24-10000
Gas de prueba 1000 ppm CH ₄ en aire sintético*	ZT29-10001
Gas de prueba 1,0 % vol. CH ₄ en aire sintético*	ZT04-10001
Gas de prueba 100 % vol. CH ₄ *	ZT20-10000
Gas de prueba 10 ppm H ₂ en aire sintético*	ZT53-10000
Gas de prueba 1000 ppm H ₂ en aire sintético*	ZT46-10000
Gas de prueba 1,0 % vol. H ₂ en aire sintético*	ZT17-10000
Gas de prueba 100 % vol. H ₂ *	ZT54-10000
Gas de prueba 100 ppm C ₂ H ₆ / 1 % vol. CH ₄ en aire sintético*	ZT43-10000

* Bote de gas de prueba 1 l, presión aprox. 12 bar

8.9 Indicaciones para la eliminación

La eliminación de equipos y accesorios se rige por el Código Europeo de Residuos (CER).

Denominación del residuo	Clave de residuo CER asignada
Equipo	16 02 13
Bote de gas de prueba	16 05 05
Pila, batería	16 06 05

Equipos usados

Los equipos usados pueden retornarse a Hermann Sewerin GmbH. Nosotros nos encargamos, sin costo alguno, de la eliminación o reciclaje por empresas debidamente cualificadas y certificadas para ello.

8.10 Principios legales

Las normas y regulaciones siguientes, así como las directivas europeas que se indican a continuación, constituyen la base legal para el trabajo con el equipo.

- /1/ DVGW G 260 (2021)
- /2/ Características del gas
- /3/ Página de Internet: www.dvgw.de **
- /4/ DVGW G 465-4-2 (2025)
- /5/ «Gerätetechnik für die Überprüfung von Gasleitungen und Gasanlagen» (Tecnología de aparatos para la inspección de tuberías de gas y plantas de gas) – Parte 2: Medidores manuales de concentraciones de gas
- /6/ Página de Internet: www.dvgw.de ***
- /7/ EN 60079-7
- /8/ EN 60086-1
- /9/ EN 61951-2
- /10/ 2014/34/UE

8.11 Declaración de conformidad

La empresa Hermann Sewerin GmbH declara por este medio que el equipo **VARIOTEC 660** cumple con los requisitos de las siguientes Directivas:

- 2011/65/UE
- 2014/30/UE
- 2014/34/UE

Gütersloh, 17/08/2026



Benjamin Sewerin (director gerente)

La declaración de conformidad completa se puede consultar en www.sewerin.com.

8.12 Abreviaturas

ALEOS	Alarma al final del rango de medición (inglés: end of scale)
ALPPM	Alarma en el rango ppm
SC	Semiconductor sensible al gas
IR	Sensor de infrarrojos
NiMh	Níquel e hidruro metálico
ppm	partes por millón
LIE	límite inferior de explosividad
% vol.	Contenido porcentual de un gas en una mezcla de gas referido al volumen
CT	Sensor de conductividad térmica

8.13 Términos técnicos

Prueba de indicación

Comprobación de un equipo con gas de prueba para verificar que la pantalla funciona y que las alarmas se disparan cuando corresponde.

Comprobación de la precisión de indicación

Comprobación de un equipo con gas de prueba para verificar si los valores indicados se encuentran dentro de los límites de tolerancia permitidos.

Memoria circular

Tipo de almacenamiento de datos en el equipo. Si el espacio de memoria existente está completamente ocupado, el archivo nuevo se escribe automáticamente encima del archivo más antiguo.

Aire limpio

Aire que no contiene hidrocarburos ni gases tóxicos.

Número de serie

Secuencia no modificable de 11 caracteres para identificar un equipo de forma unívoca. El número de serie indica el tipo (3 caracteres), el modelo (2 caracteres) y el número de equipo (6 caracteres).

Memoria cerrada

Tipo de almacenamiento de datos en el equipo. Si el espacio de memoria existente está completamente ocupado, se pregunta si el archivo nuevo se debe escribir encima del archivo más antiguo.

9 Índice alfabético

A

- Accesorios 96
- Acondicionador 63, 78
- Ajustar la sensibilidad 79
- Ajuste 29, 76
 - acondicionador 78
 - ajuste CH4 29
 - ajuste H2 30
 - ajuste PPM CH4 29
 - ajuste PPM H2 29
 - frecuencia 76
 - gases de prueba 77
 - punto cero 79
 - realizar 78
 - requisitos 77
 - sensibilidad 79
- Alarma 9, 32, 91
 - baja tensión 54
- Alimentación 53
- Análisis de etano 17
 - buena calidad del análisis 46
 - calidad 47
 - calidad insuficiente 47
 - evaluar 45
 - gas natural presente 46
 - iniciar 43
 - realizar 43
 - requisito 18
 - valores medidos 18
- Aplicación, según objetivo 1

B

- Baja tensión 54
- Batería
 - adecuada 53
 - carga mientras el dispositivo está apagado 57
 - carga mientras el equipo está encendido 57
 - cargar 55
 - configurar tipo 31
 - cuidado 57
 - sustituir 58
- Bolsa 11
- Borrar 33

C

- Caso de aplicación 11
 - análisis de etano 17
 - asignación de actividades 12
 - cambiar 38
 - infraestructura 20
 - medición en perforaciones 15
 - medir 21
 - plantas 14
 - seleccionar 38
- Código PIN 30
- Comprobación de la protección contra explosiones 94
- Comprobar la bomba 52
- Concentración del gas de prueba 30
- Configuraciones 22, 24, 27
 - abrir 40
 - código Pin 28
 - menú 28
- Configuración original 32
- Consumibles 97
- Cuidado 95

E

- Elementos de mando 8
- Eliminación de residuos 97
- Entrada de gas 10
- Equipo
 - apagar 37
 - encender 34
 - limpiar 95
- Estado general 65
 - comprobar 69
- Estado: OK 75
- Experto 3

F

- Fecha 32
- Filtro 10
 - cambiar 50
 - comprobar si hay suciedad 51
- Filtro antipolvo 10

G

- Gas de prueba... no OK 75
- Gases de prueba
 - para el ajuste 77
 - para la inspección de equipo 62

H

- Hora 32

I

- Idioma 32
- Indicador 31
- Información de equipo 26
- Informes 25
 - borrar 25
- Infraestructura 20
- Inspección de equipo 26, 32, 59
 - acondicionador 63
 - características 64
 - desconectar 66
 - encender 66
 - estado general 66
 - frecuencia 60
 - gases de prueba 62
 - guardar 68
 - iniciar 67
 - inspección de equipo libre 60
 - inspecciones parciales 65
 - integrada 60, 64
 - opciones 60
 - requisitos 62
 - valores límite 92
 - vencimiento 61
- Inspección de los filtros 50
 - frecuencia 50
- Inspección en superficie 13
- Inspecciones parciales 65
 - no satisfactoria 75
- Intervalo de servicio 30

M

- Manejo 34
- Mantenimiento 80
- Medición
 - detener 24, 41
 - guardar 24, 42
 - iniciar 24, 41

- Medición (caso de aplicación) 21
- Medición en perforaciones 15
- Memoria 33, 92
- Memoria cerrada 33
- Memoria circular 33
- Mensajes de error 81
- Menú
 - configuraciones 28
- Modo de medición 22, 40
 - cambiar al menú 37
 - menú 22
- Modo Memoria 33
- Multiplicador PPM 31

N

- Navegación 37
- Nombre del protocolo 25

O

- Opción de menú
 - abrir 37
 - salir 38

P

- Personal de mantenimiento 3
- Personal formado 3
- Pila 31
 - adecuada 53
 - configurar tipo 31
 - sustituir 58
- Plantas 14, 20
- Precisión de la indicación
 - con aire limpio 70
 - con gas de prueba 73
 - punto cero 70
 - sensibilidad 73
- Prueba de estanqueidad 49, 50
 - características especiales de determinadas sondas 49
 - frecuencia 49
- Prueba de indicación
 - análisis de etano 72
 - inspección en superficie 70
 - realizar 70
- Punto cero 23
 - ajustar 79
 - configurar manualmente 40
- Purga del detector 47

en caso de contaminación 48
frecuencia 48
tras la interrupción de un análisis de
etano 48

R

Revisión OK 30
Rueda de mando 9

S

Señal
acústica 9
dependiente de la concentración 10
óptica 9
Señal acústica 10
Señal dependiente de la concentración
10
Sensor de conductividad térmica 7
Sensor de infrarrojos 86
Sensores 7, 85
Sensor semiconductor 89
Servicio 59
entorno adecuado 59
Sistema 30
Sonda
comprobar la estanqueidad 49

T

Tecla ON/OFF 8
Teclas de función 8
Técnico especializado 3
Tipo de gas 26, 31

U

Umbral de alarma 91

Hermann Sewerin GmbH

Robert-Bosch-Straße 3
33334 Gütersloh, Germany
Tel.: +49 5241 934-0
www.sewerin.com
info@sewerin.com

SEWERIN IBERIA S.L.

Centro de Negocios Eisenhower
Avenida Sur del Aeropuerto
de Barajas 28, Planta 2
28042 Madrid, España
Tel.: +34 91 74807-57
www.sewerin.es
info@sewerin.es

Sewerin Sp. z o.o.

ul. Twórcza 79L/1
03-289 Warszawa, Polska
Tel.: +48 22 675 09 69
www.sewerin.pl
info@sewerin.pl

SEWERIN SARL

17, rue Ampère – BP 211
67727 Hoerd Cedex, France
Tél. : +33 3 88 68 15 15
www.sewerin.fr
sewerin@sewerin.fr

Sewerin Portugal, Lda

Avenida dos Congressos da
Oposição Democrática, 65D, 1º K
3800-365 Aveiro, Portugal
Tlf.: +351 234 133 740
www.sewerin.pt
info@sewerin.pt

Sewerin Ltd.

Hitchin
Hertfordshire, UK
Phone: +44 1462-634363
www.sewerin.co.uk
info@sewerin.co.uk