



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
Correo electrónico: info@kern-sohn.com

Tel: +49-[0]7433- 9933-0
Fax: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.sauter.eu

Manual de instrucciones Sonómetro

SAUTER SW 1000 / SW 2000

Versión 2.0
04/2020
ES



MEDICIÓN PROFESIONAL

SW-BA-es-2020



SAUTER SW 1000 / SW 2000

V. 2.0 04/2020

Manual de instrucciones Sonómetro

Le felicitamos por haber adquirido un sonómetro de alta calidad de SAUTER.
Le deseamos mucho placer con su instrumento de medición de calidad y su compleja gama de funciones. Para preguntas, deseos o sugerencias estamos a su disposición.

Índice de contenidos:

1.	Introducción	4
1.1	Descripción general	4
1.2	Aplicaciones	4
1.3	Funciones.....	4
1.4	Mejoras funcionales	5
1.5	Especificación	5
1.6	Información para las pruebas periódicas	8
1.7	Componentes principales	8
1.8	Lista de piezas	8
1.9	Ilustración Alcance de la entrega	9
2.	Vista y funcionamiento.....	9
2.1	Teclado	9
2.2	Conexión del micrófono	10
2.3	Proyecto de escudo	11
2.4	Conexión de datos y alimentación	11
2.5	Batería	12
2.6	GPS	13
3.	pantalla de medición	15
3.1	Símbolos y significado de la visualización en pantalla.....	15
3.2	Pantalla en modo de medición de nivel	16
3.3	Pantalla del modo 1/1-octava	18
4.	funcionamiento y configuración del menú.....	19
4.1	Función.....	20
4.2	Calibración	20
4.3	Medición	22
4.4	Instalación.....	29
4.5	Idioma.....	36
4.6	Salida (output).....	36
4.7	Ajustes de fábrica.....	38
5.	protocolo de transmisión de datos RS-232.....	38
5.1	Configuración del hardware y ajustes de la interfaz	38
5.2	Protocolo de transmisión	38
5.3	Instrucciones	43
6.	instrucciones de uso.....	44
6.1	Funcionamiento.....	44
6.2	Problemas comunes y soluciones	45

6.3	Calibración	45
6.4	Actualización del firmware	45
6.5	Garantía	47
7.	Anexo.....	48
7.1	Correcciones para las reflexiones típicas de la carcasa del sonómetro y la dispersión del sonido alrededor del micrófono	48
7.2	Corregir el escudo de calado en el campo libre	49
7.3	Correcciones del micrófono electret.....	50
7.4	Respuesta en frecuencia típica y límite superior correspondiente	51
7.5	Datos técnicos del filtro de 1/1 octava.....	52
7.6	Glosario	52

1. Introducción

1.1 Descripción general

Los nuevos instrumentos de medición **SW 1000/ SW 2000** son actualizaciones de una nueva generación de sonómetros de octava según los requisitos del mercado para el instrumento básico SW 1000/2000, que cumple los requisitos de la norma IEC así como la norma china GB/T para instrumentos de medición de 1/1 de octava.

El SW 1000/ SW 2000 es un instrumento digital de medición de la presión sonora desarrollado y producido por la empresa Kern. El convertidor A/D de 24 bits de alta precisión hace que el instrumento sea la opción ideal para diversas tareas de medición, por ejemplo, para medir el ruido ambiental, el ruido de los vehículos y para aplicaciones industriales.

Los nuevos tipos contienen dos núcleos (DSP+ARM) en un solo chip ARM con visualización en coma flotante y en lugar del cálculo en coma fija un cálculo en coma flotante, lo que mejora notablemente la precisión y la estabilidad. El rediseño del circuito frontal analógico también reduce el ruido de fondo y aumenta el rango de medición lineal del producto. El nuevo algoritmo desarrollado sólo tiene un rango de medición con un rango dinámico de más de 120 dB, pero sigue cumpliendo la norma. El **SW 1000** es un instrumento de medición de **clase 1** y el **SW 2000** es un instrumento de medición de **clase 2**.

1.2 Aplicaciones

- Medición sencilla del ruido
- Determinación del ruido ambiental
- Control de calidad de los productos
- Evaluación de las medidas técnicas para reducir el ruido

1.3 Funciones

- Clase 1 (**SW 1000**) y Clase 2 (**SW 2000**)
Dispositivo de medición de la presión sonora
- Cumple con la norma IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983 y ANSI S1.43-1997
- 1/1 octava según las normas IEC 61260-1:2014 y ANSI S1.11-2004.
- Rango de linealidad: 20 dBA a 134 dBA (**SW 1000**), 25 dBA a 136 dBA (**SW 2000**)
- Rango dinámico de medición superior a 123 dB para el modelo **SW 1000** y 122 dB para el modelo **SW 2000**.
- Ponderación de la frecuencia: A/B/C/Z. Ponderación temporal: rápido/lento/pulsos.
- Se calculan en paralelo 3 perfiles y 14 mediciones definidas por el usuario con diferentes ponderaciones de frecuencia/tiempo.
- Cálculo de SPL, LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E
- Estadísticas del LN y visualización de la curva temporal
- Medición del periodo integral definido por el usuario, periodo integral de hasta 24 horas.
- Amplia respuesta en frecuencia, alto rango dinámico y bajo ruido de fondo gracias al núcleo ARM de alta velocidad con unidad de punto flotante

- Tarjeta micro SD 4G (tarjeta TF) como almacenamiento masivo
- Conexión de control remoto RS-232
- Módulo GPS interno (opcional), soporte de la hora GPS

1.4 Funcionales

➤ ARM de un solo chip de alta velocidad con unidad de coma flotante	➤ Puerto USB implementado
➤ LCD con luz de fondo blanca	➤ Actualización del firmware a través de USB (la alimentación también es por USB)
➤ Periodo integral de 1 s a 24 h	➤ Apoyo a las mediciones automáticas mediante la función de temporizador.
➤ Nuevos pasos de protocolo 0,1 s, 0,2 s y 0,5 s.	➤ GPS interno (opcional) con hora GPS
➤ 5 Plantillas para guardar la configuración del usuario	➤ Un solo rango de medición para cubrir el rango dinámico de 123 dB
➤ Ponderación B para la norma ANSI añadida	➤ Reducción del ruido de fondo (sólo para instrumentos de clase 1)
➤ Encendido automático con alimentación externa, fácil integración	➤ Límite superior de medición: 134 dBeff/137 dBeff (50 mV/Pa)

1.5 Especificación

Tipo	SW 1000	SW 2000
Precisión	Clase 1 (Grupo X)	Clase 2 (Grupo X)
Estándar	GB/T 3785.1-2010, IEC 60651:1979, IEC 60804:2000 IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997	
octava1	1/1 octava de frecuencias medias: 31,5 Hz a 16 kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014 ANSI S1.11-2004	Frecuencias centrales de 1/1 de octava: 31,5 Hz a 8 kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014 ANSI S1.11-2004
Suministrado Micrófono	MPA231T: Micrófono de medición prepolarizado de 1/2", clase 1 Sensibilidad: 50 mV/Pa. Gama de frecuencias: 10 Hz a 20 kHz.	MPA200T: Micrófono de medición prepolarizado de 1/2", clase 2 Sensibilidad: 40 mV/Pa. Gama de frecuencias: 20 Hz a 12,5 kHz.
Interfaz de micrófono	Conectores TNC con alimentación ICCP (4 mA)	
Detector / Filtro	Procesamiento de señales puramente digital con unidad de punto flotante (detector digital y filtro)	
Periodo integral	Periodo integral definible por el usuario 1 s - 24 h [Usuario].	

	Tiempo de repetición: infinito o de 1 a 9999	
Paso de protocolo	0,1, 0,2 s, 0,5 s, 1 s a 24 h	
Funciones de medición	LXY _(SPL) , LXeq, LXYS, LXSEL, LXE, LXYmax, LXYmin, LXPeak, LXN. Donde X es la ponderación de la frecuencia: A, B, C, Z; Y es la ponderación temporal: F, S, I; N es la parte estadística: 1 a 99. Se calculan en paralelo 3 perfiles y 14 medidas definidas por el usuario con diferentes ponderaciones de frecuencia/tiempo.	
Medición de 24 h	Medición automática según los ajustes de fecha y hora definidos por el usuario y almacenamiento de datos históricos	
Ponderación de la frecuencia	Paralelo A, B, C, Z	
Ponderación del tiempo	Detección paralela de F, S, I y Pico	
Ruido interno 2	Sonido 18 dB (A), 23 dB (C), 31 dB (Z) Datos eléctricos: 11 dB(A), 16 dB(C), 21 dB(Z)	Sonido 20 dB(A), 26 dB(C), 31 dB(Z) Datos eléctricos: 14 dB(A), 19 dB(C), 24 dB(Z)
Valor límite superior 2	134 dB(A) Aumenta a 154 dB(A) para un micrófono con 50 mV/Pa	136 dB(A) Aumenta a 154 dB(A) para un micrófono con 50 mV/Pa
Respuesta en frecuencia 1	10 Hz a 20 kHz	20 Hz ~ 12,5 kHz
Rango de linealidad 2, 3	20 dB(A) a 134 dB(A)	25 dB(A) a 136 dB(A)
Rango dinámico 2	123 dB (11 dB(A) a 134 dB(A))	122 dB (14dB(A) a 136 dB(A))
Rango de pico C2, 3	45 dB(A) a 137 dB(A)	47 dB(A) a 139 dB(A)
Entrada eléctrica	Tensión máxima de entrada 5 Vrms (7,07 V de pico). Impedancia de entrada del preamplificador > 6 GΩ.	
Ajuste de la gama	Una sola gama para cubrir todo el rango dinámico	
Resolución	24 bits	
Velocidad de muestreo	48 kHz	
Curso de tiempo	Visualización de la curva de ruido en el dominio del tiempo Duración: 1 minuto, 2 minutos, 10 minutos	
Pantalla LCD	LCD 160 x 160 con luz de fondo blanca, 14 niveles de contraste, actualización de la pantalla en un segundo.	
Almacenamiento masivo	Tarjeta Micro SD 4G (tarjeta TF)	
Post-procesamiento	Software de posprocesamiento VA-SLM para leer, analizar y generar informes a partir de los datos almacenados	
Exportación de datos	Conexión directa al ordenador para leer la tarjeta de memoria (como unidad USB)	
Salida	Salida de tensión alterna (máximo 5 V _{EFF} , ±15 mA), salida de tensión continua (10 mV/dB, máximo 15 mA),	

	Interfaz serie RS-232 y USB (modo unidad USB o modo módem).
Alarma	LED de umbral de alarma definido por el usuario para indicar el estado de la alarma
Plantilla de configuración	5 plantillas para almacenar las configuraciones del usuario para diferentes aplicaciones, la plantilla se puede almacenar en la tarjeta Micro SD
Encendido automático	Encendido automático e inicio automático de la medición cuando se aplica la tensión de funcionamiento, fácil integración
Alimentación	4 pilas alcalinas de 1,5 V (LR6/AA/AM3), suficientes para unas 10 horas (según la pila). La tensión de funcionamiento también puede ser proporcionada por una fuente de alimentación DC externa (7 V - 14 V, 500 mA) y el puerto USB (5 V, 1 A).
RTC	La batería de reserva integrada ha sido calibrada en fábrica para un error de < 26 s en 30 días (< 10 ppm, (25 ± 16) °C). La batería de reserva garantiza que el reloj del sistema siga funcionando aunque se cambien las baterías principales. Función de hora GPS disponible (opción con módulo GPS)
Idioma	Inglés, chino, portugués, español, alemán y francés
Actualización del firmware	Actualización del firmware mediante conexión USB
Condiciones	Temperatura: de -10 °C a 50 °C. Humedad: 20 % - 90 % de humedad relativa
Temperatura en tiempo real	Visualización de la temperatura en tiempo real en la pantalla principal
Tamaño (mm)	Ancho 70 x Alto 300 x Fondo 36
Peso	Aproximadamente 620 g con 4 pilas alcalinas
Opción	
GPS	Tipo de receptor: 50 canales Tiempo hasta la primera medición: Arranque en frío 27 s, arranque en caliente 27 s, arranque en caliente 1 s; Sensibilidad: Seguimiento -161 dBm, nueva adquisición -160 dBm, arranque en frío -147 dBm, arranque en caliente -156 dBm; Precisión de posición horizontal: 2,5 m, precisión de tiempo: 30 ns, precisión de velocidad: 0,1 m/s; tasa de actualización: 1 Hz, límites de funcionamiento Dinámica ≤ 4 g, altura < 50.000 m, velocidad < 500 m/s
Calibrador	CA111, Clase 1, 94 dB/114 dB, 1 kHz
Nota 1: Para el instrumento BSWA 200, ignore el resultado por encima de 12,5 kHz debido a la respuesta de frecuencia del micrófono para los instrumentos de clase 2.	

Nota 2: Los datos se midieron con un micrófono con una sensibilidad de 50 mV/Pa para el SW 1000 y 40 mV/Pa para el BSWA 200.

Nota 3: Medición según los requisitos de GB/T3785 e IEC61672.

1.6 Información para las pruebas periódicas

- Presión sonora de referencia: 94,0 dB.
- Dirección de incidencia de referencia : paralela a la dirección de incidencia del micrófono.
- Punto de referencia del micrófono Centro del diafragma del micrófono.
- Dirección de incidencia de referencia: dirección perpendicular al diafragma del micrófono

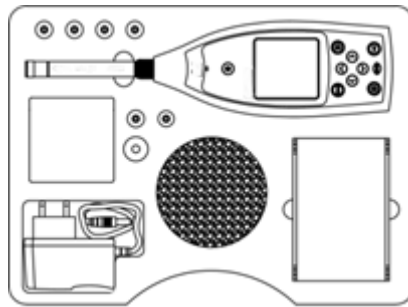
1.7 Componentes principales

Nombre del componente	Tipo	Descripción
Micrófono	SW-A01	Micrófono de clase 1
	SW-A02	Micrófono de clase 2

1.8 Lista de piezas

No.	Tipo	Descripción
Estándar		
1	SW 1000/2000	Dispositivo de medición de la presión sonora sin micrófono
2		Preamplificador ICCP con conexión TNC
3	SW-A01/SW-A02	Micrófono de clase 1 (1000) o de clase 2 (2000)
4	Protector contra corrientes de aire SW-A03	Parabrisas de 90 mm de diámetro para micrófono 1/2"
5	Tarjeta Micro SD SW-A04	Tarjeta de memoria 4G para el almacenamiento de datos
6	Batería	4 pilas alcalinas (LR6 / AA / AM3)
7	Unidad de alimentación	Fuente de alimentación 9 V/500 mA
8	Cable mini USB	Para la conexión con el ordenador
Opción		
1		Módulo GPS y antena
2	Estativo SW-A05	Soporte para el dispositivo de medición de la presión sonora
3	Manual de instrucciones impreso	Manual de instrucciones impreso

1.9 Ilustración Alcance de la entrega



☆ Nota Los detalles de la lista de piezas pueden variar en función del pedido.

2. Vista y funcionamiento

Los instrumentos de medida SW 1000 y SW 2000 son idénticos en cuanto a apariencia y teclado. La pantalla LCD, el teclado y los indicadores LED se encuentran en la parte frontal del instrumento.

2.1 Teclado

El sonómetro tiene 10 teclas:



<botón de encendido>:

Pulse este botón durante 2 segundos para encender el sonómetro. Si el medidor de presión sonora está en estado de parada, pulse este botón durante 2 segundos para entrar en el diálogo de apagado y luego pulse **<Enter>** para apagar el medidor de presión sonora.

☆ Nota: La tecla **< Enter>** no funcionará mientras el medidor de presión sonora esté tomando medidas.

<ESC>:

Para salir del menú y volver a un menú anterior. También puede borrar la curva de progreso en la pantalla del historial de tiempo pulsando la tecla **<ESC>**.

<Entrar>:

Para acceder al menú del siguiente nivel o para confirmar los cambios de parámetros o para guardar los datos actuales en formato CSD cuando el instrumento de medida está parado.

<luz de fondo>:

Para encender o apagar la luz de fondo del LCD: El retardo de la retroiluminación puede ajustarse en el menú. Para más detalles, véase [4.4.2 Retroiluminación](#).

<Inicio/Parada>:

Para iniciar o detener la medición.

<▲> :

Utilice la flecha hacia arriba para seleccionar el elemento del menú o cambiar los parámetros.

<▼> :

Utilice la flecha hacia abajo para seleccionar el elemento del menú o cambiar los parámetros.

<◀>:

Con la flecha de la izquierda se selecciona la opción del menú o se cambian los parámetros o se pasa de una pantalla de medición a otra.

<▶>:

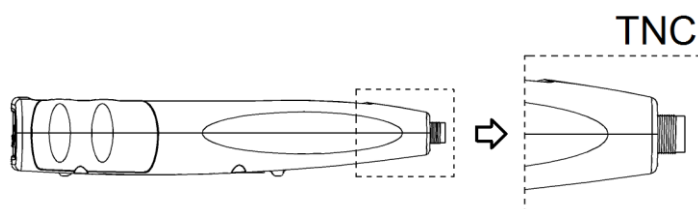
Con la flecha de la derecha se selecciona la opción del menú o se cambian los parámetros o se pasa de una pantalla de medición a otra.

<menú>:

Para acceder a la lista del menú principal

2.2 Conexión del micrófono

El conector TNC situado en la parte superior del manómetro sirve para conectar el micrófono y el preamplificador (el micrófono y el preamplificador suelen estar montados juntos en una misma carcasa). El conector TNC es un conector coaxial roscado.



El instrumento de medición **SW 1000** está equipado con un micrófono de clase 1, el instrumento de medición **SW 2000** con un micrófono de clase 2:

SW-A01:

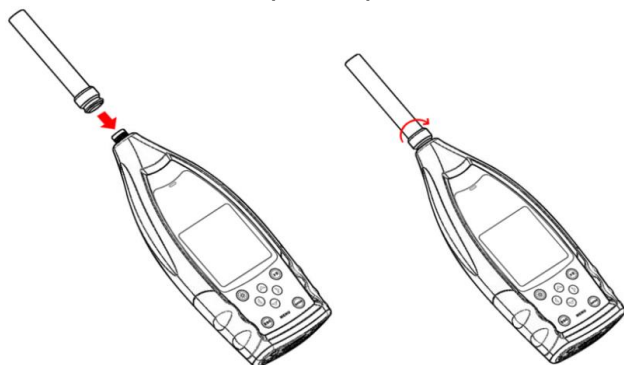
Micrófono de medición prepolarizado de 1/2", clase 1. sensibilidad: 50 mV/Pa. Gama de frecuencias: 10 Hz a 20 kHz. Carcasa común con preamplificador ICCP, alimentación 4 mA/24 V.

SW-A02:

Micrófono de medición prepolarizado de 1/2", clase 2. Sensibilidad: 40 mV/Pa. Gama de frecuencias: 10 Hz a 12,5 kHz. Carcasa común con preamplificador ICCP, alimentación 4 mA/24 V.

El micrófono y el preamplificador están unidos por una rosca. No separe las piezas salvo en casos especiales. El micrófono es un sensor de medición de precisión, el contacto prolongado con entornos con mucha humedad o polvo puede dañar el micrófono. Cuando no utilice el micrófono, guárdelo en la caja suministrada.

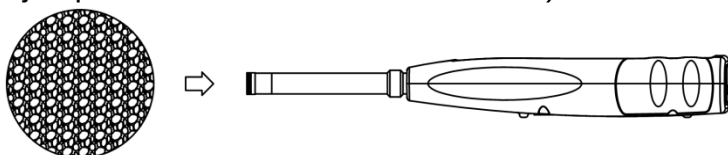
El micrófono dispone de una fuente de alimentación ICCP. Los datos técnicos actuales de la fuente de alimentación son 4 mA, 24 V. Si la tensión supera los 30 V, el micrófono se dañará. El sonómetro SW 1000/ SW 2000 dispone de una fuente de alimentación ICCD interna a la que se puede conectar directamente el micrófono.



Conecte el micrófono al conector TNC. A continuación, gire la rosca hasta que las piezas estén firmemente conectadas.

2.3 Paravientos

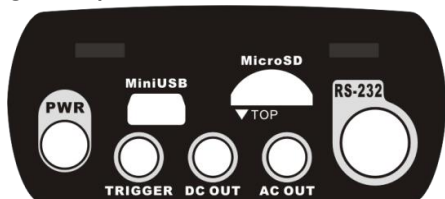
El medidor de presión sonora está equipado con un protector contra corrientes de aire WS002-9 para su uso en zonas exteriores con viento. No es necesario utilizar el protector contra el viento si no se espera que haya viento en los alrededores (por ejemplo, cuando se mide en interiores).



Presione firmemente el parabrisas sobre el micrófono como se muestra en la figura anterior hasta que se detenga. Consulte [el Apéndice 4](#) para obtener más detalles sobre cómo ajustar el parabrisas en el exterior.

2.4 Conexión de datos y alimentación

Hay 7 interfaces en la parte inferior del medidor de presión sonora. Abra la tapa de goma para ver estas interfaces.



PWR:

Toma de corriente estándar (diámetro 2,1 mm) para la alimentación, puede conectarse a una fuente de alimentación externa 7 - 14 V, 500 mA.

☆Nota : ¡Tensiones externas superiores a 14 V pueden dañar el sonómetro!

Mini USB:

Puerto Mini USB para conectar a un ordenador en **modo de unidad USB** o en **modo de módem**, véase [4.4.10 Modo USB](#) para más información. El conector

Mini USB también se puede utilizar como una fuente de alimentación externa adicional, pero la fuente de alimentación debe ser capaz de manejar 5 V/1 A.

Modo de unidad USB: En este modo se puede acceder directamente a los archivos de la tarjeta de memoria Micro SD, no es necesario instalar ningún controlador.

El ordenador puede reconocer el puerto Mini USB como un puerto serie (puerto serie virtual, se requiere la instalación de un controlador) y dirigir el medidor de presión sonora a través del protocolo RS-232, para más información ver [5](#).

☆ **Nota:** La fuente de alimentación debe tener una corriente de al menos 1 A y el cable debe ser capaz de transmitir esta corriente (no utilice un cable con perla de ferrita para la fuente de alimentación). Una vez conectado al ordenador, seleccione el modo de trabajo. De lo contrario, el ordenador no podrá reconocer la interfaz USB. El puerto mini-USB y el puerto RS-232 no pueden utilizarse simultáneamente cuando se selecciona el modo **módem**.

Tarjeta Micro SD:

Toma Micro SD: Para conectar una tarjeta Micro SD para almacenar archivos SWN, OCT y CSD. Se recomienda utilizar el lector de tarjetas para formatear la tarjeta Micro SD y no el **modo de unidad USB**. La tarjeta Micro SD suministrada con el sonómetro ya está preformateada.

☆ Nota: Mantenga la parte delantera (con la protección contra arañazos) de la tarjeta Micro SD hacia abajo al insertarla.

RS-232:

La interfaz puede utilizarse como interfaz RS-232 estándar en **modo remoto** y para conectar la impresora térmica en **modo impresora**. Para más detalles, véase [4.6.3 Impresora](#) y del [5º Protocolo de intercambio de datos RS-232](#).

TRIGGER:

Entrada de disparo con toma de auriculares estándar de 3,5 mm. Para más detalles, consulte [4.4.4 Disparo](#).

DC OUT:

Salida de tensión continua con toma de auriculares estándar de 3,5 mm. Consulte [4.6.2 Salida de tensión continua](#) para más detalles.

AC OUT:

Salida de tensión alterna con toma de auriculares estándar de 3,5 mm. Para más detalles, véase [4.6.1 Salida de CA](#).

2.5 Batería

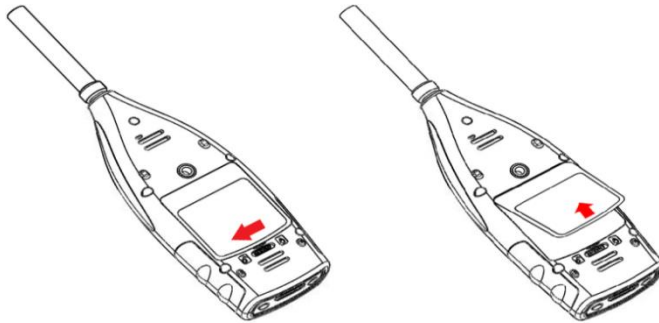
Recomendamos el uso de 4 pilas alcalinas (LR6/AA/AM3); observe la polaridad de las pilas (+/-) y la marca en el compartimento de las pilas. No utilice pilas viejas y nuevas juntas. Retire las pilas cuando el instrumento no esté en uso. El voltaje total de las 4 pilas no debe exceder los 14 V, de lo contrario el sonómetro se dañará.

Las pruebas prácticas demuestran que las 4 pilas alcalinas son suficientes para un funcionamiento de unas 10 horas (dependiendo de la pila). Si se utilizan pilas Eneloop BK-3HCCA/4BC (capacidad nominal de 2450 mAh), el medidor de presión sonora puede funcionar durante unas 12 horas en funcionamiento continuo. Si la tensión de

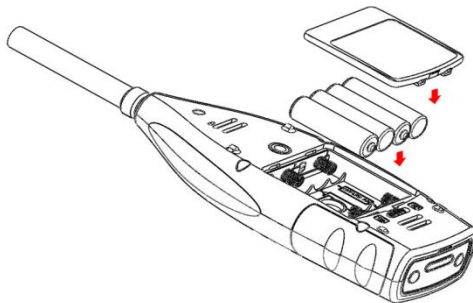
la batería es inferior a la tensión mínima del sonómetro, éste se desconectará automáticamente.

Recomendamos el uso de una fuente de alimentación externa o por USB para un funcionamiento prolongado.

Siga el diagrama que se muestra a continuación cuando coloque o sustituya las pilas:



Gire el obturador hacia la izquierda para retirar la tapa de las pilas. Levante la tapa de la batería.

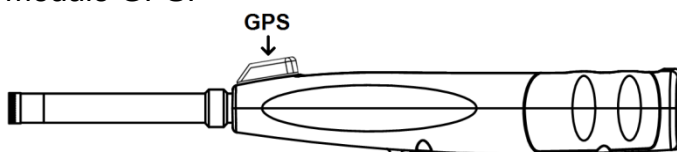


Vuelva a colocar las pilas y cierre y bloquee el compartimento de las pilas.

2.6 GPS

La antena GPS está situada en la parte superior de los sonómetros con opción GPS.

☆ Nota: Si se requiere la función GPS debe conocerse antes de la entrega al usuario, de lo contrario debe enviar el medidor de presión sonora a la fábrica para instalar el módulo GPS.



En las características del GPS influyen dos factores: las efemérides del satélite y la relación señal-ruido del mismo.

- **Efemérides de los satélites:** información orbital de los satélites GPS. La ubicación actual puede determinarse a partir de las efemérides, la señal de posición del satélite y la hora. Las efemérides del satélite deben descargarse del satélite GPS, pero la velocidad de descarga es muy baja (unos 50 bps) y depende de la intensidad de la señal del satélite. La alta tasa de error de bits puede aumentar el tiempo de descarga de las efemérides o hacer que la descarga falle por completo. El sonómetro puede almacenar las efemérides durante unos 30 minutos después de apagar el módulo GPS. Las efemérides sólo son válidas durante 2 horas.
- **Relación señal/ruido del satélite:** La fuerza de la señal de posición del satélite. En días lluviosos o en interiores, la intensidad de la señal es menor.

El GPS dispone de 3 modos de arranque: arranque en frío, arranque en poco caliente y arranque en caliente

- En primer lugar, hay que descargar las efemérides actuales, por lo que se necesita más tiempo.
- El módulo GPS tiene la última información de localización almacenada, pero tiene que volver a descargar las efemérides porque están desactualizadas. El arranque en caliente tarda casi el mismo tiempo que el arranque en frío.
- El módulo GPS tiene efemérides válidas y puede determinar la posición en un tiempo muy corto.

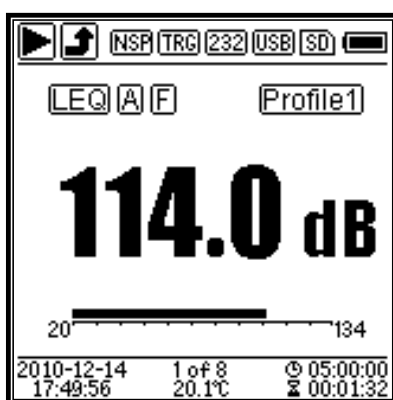
3. Pantalla de medición

El medidor de presión sonora dispone de dos modos de medición: **medición de nivel** y **medición de 1/1 octava**. El usuario puede seleccionar la medición en el menú de funciones.

El medidor de nivel tiene 8 pantallas que se pueden cambiar con las teclas de flecha < ◀, ▶ >. Las 8 pantallas son: Pantalla principal, 3 perfiles, estadísticas LN, historial de tiempo, página de medición personalizable 1, página de medición personalizable 2, página GPS 1 y página GPS 2.

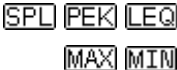
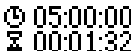
La medición de 1/1 de octava tiene 4 pantallas: Histograma de octava, Tabla de octavas Página 1 - 3 .

3.1 Símbolos y significado de la visualización en pantalla



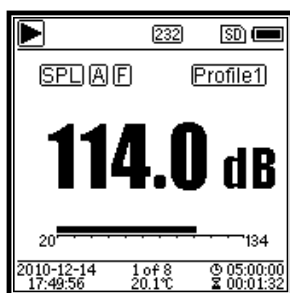
Todos los iconos de la pantalla principal están activados, el significado de los iconos individuales se describe a continuación:

	Inicio/parada. Describe el estado de la medición.
	Indicación de sobrecarga y bajo rango. Una flecha que aparece permanentemente indica que el estado actual es "Sobrecarga" o "Bajo rango". Una flecha no rellena indica que el instrumento ha caído por debajo del rango durante el periodo integral o que el instrumento se ha sobrecargado. Cuando comienza el nuevo periodo integral, el símbolo de sobrecarga o bajo rango desaparece.
	Estado del ICCP. Se muestra cuando el ICCP está apagado.
	Estado del activador. Se muestra cuando se activa el disparador.
	Estado de la interfaz RS-232; el icono se muestra en modo remoto , el icono en modo impresora.
	Estado del temporizador. El símbolo indica que el temporizador está activado y sólo se ha puesto en marcha una vez. El símbolo indica que el temporizador está activado y se pone en marcha una y otra vez.

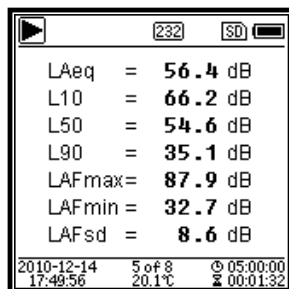
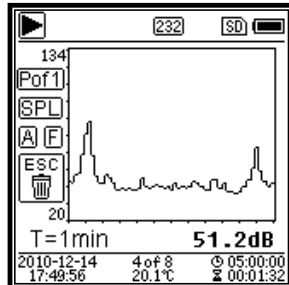
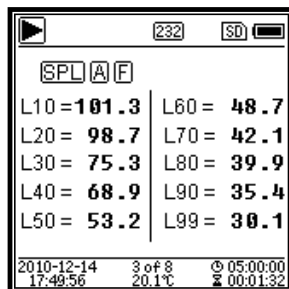
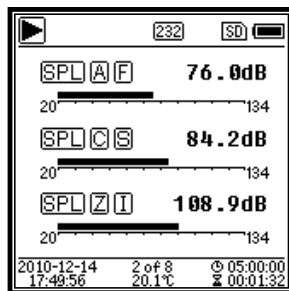
	Estado de la memoria Micro SD. Se muestra cuando la memoria Micro SD está activada.
	Estado de encendido. Los siguientes iconos se muestran de izquierda a derecha: alimentación externa, alimentación de la batería (con indicador de voltaje) y alimentación USB.
	Modo de cálculo de la medición
	Estado del filtro
	Estado del detector
	Símbolo del perfil. Muestra el número de perfil de la pantalla actual.
114.0 dB	Valor medido
	Visualización y visualización de los valores medidos en el rango de medición actual como un gráfico de barras dinámico.
2010-12-14 17:49:56	Fecha y hora
1 of 8	Número de página actual y número de página total.
20.1°C	Indicación de la temperatura interior.
	El símbolo  se refiere al periodo integral, el símbolo  indica el tiempo transcurrido. La medición se detiene cuando el tiempo transcurrido es igual al tiempo total de medición (período integral * repetición).

Los símbolos de una misma fila se muestran simultáneamente. Todos los iconos pueden aparecer en cualquier pantalla y tienen el mismo significado.

3.2 Pantalla en modo de medición de nivel



Pantalla principal
Muestra los datos de medición, el filtro, el detector, el modo y el número de perfil. La pantalla principal muestra sólo un grupo de datos de los 3 perfiles. Pulse las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** para **cambiar** entre los **3 perfiles**.



3 Perfiles Muestra los datos y el modo de medición

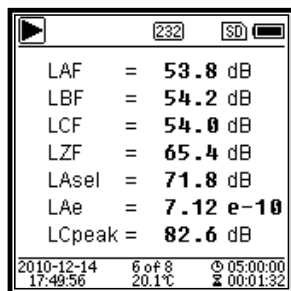
correspondiente del filtro y del detector de la medición del perfil simultáneamente. Los datos de los 3 perfiles se pueden almacenar en un archivo SWN.

Estadísticas LN Muestra 10 grupos con resultados estadísticos. Cada grupo de fuentes de datos (se puede ajustar el modo fijo para SPL, el filtro y el detector) y el porcentaje se pueden ajustar en el menú.

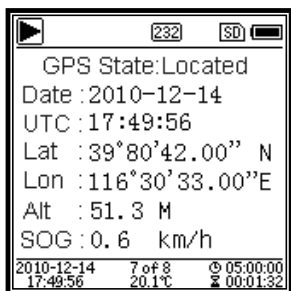
Historial temporal Visualización del valor de ruido actual y de la curva en el dominio del tiempo. Se pueden ajustar las fuentes de datos (uno de los 3 perfiles) y la curva del dominio del tiempo (1 minuto, 2 minutos y 10 minutos).

Pulse <ESC> para borrar la pantalla y volver a mostrar la curva.

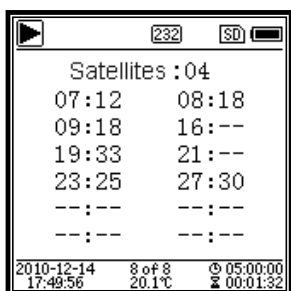
Página de medición ajustable 1. el usuario puede configurar los parámetros de los 14 conjuntos de medición. En esta pantalla se pueden visualizar los 7 primeros conjuntos de medición.



Página de medición ajustable 2. el usuario puede ajustar los parámetros de los 14 conjuntos de medición. En esta pantalla se pueden visualizar los últimos 7 conjuntos de medición.



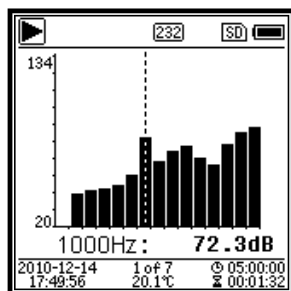
GPS Página 1 Muestra la información del GPS: Estado del GPS, fecha del GPS, hora del GPS, longitud, latitud, altitud y velocidad.



Página GPS 2. muestra el número de satélites para el posicionamiento y la relación señal/ruido de todos los satélites visibles (0 dB - 99 dB).

★ **Nota:** El número de satélites visibles puede ser mayor que el número de satélites para el posicionamiento porque algunos satélites no están disponibles para el posicionamiento.

3.3 Pantalla del modo 1/1-octava



Histograma de 1/1 octava Muestra 10 bandas de 31,5 Hz - 16 kHz y LAeq, LBeq, LCeq, LZeq como un gráfico de barras. Pulse las teclas de flecha <▲> , <▼> para mostrar el valor detallado de cada banda. Se puede definir un valor de umbral para cada banda. El LED se ilumina

Hz	dB	Lim.
31.5	78.4	79.0
63	64.2	63.0
125	38.6	52.0
250	42.5	44.0
500	69.1	38.0

2010-12-14 17:49:56 2 of 7 20.1°C 05:00:00 00:01:32

Hz	dB	Lim.
1000	51.6	80.0
2000	40.0	80.0
4000	88.4	80.0
8000	21.5	80.0
16000	25.1	80.0

2010-12-14 17:49:56 3 of 7 20.1°C 05:00:00 00:01:32

Leq	dB	Lim.
LeqA	48.6	80.0
LeqB	50.1	80.0
LeqC	68.4	80.0
LeqZ	81.4	80.0

2010-12-14 17:49:56 4 of 7 20.1°C 05:00:00 00:01:32

en rojo cuando los datos superan el umbral.

Tabla de octavas página 1. Visualización de los datos medidos de 31,5 Hz - 500 Hz. El LED se ilumina en rojo y aparece  cuando los datos superan el valor umbral.

Tabla de octavas página 2. Visualización de los datos medidos de 1 kHz - 16 kHz. El LED se ilumina en rojo y aparece  cuando los datos superan el valor del umbral.

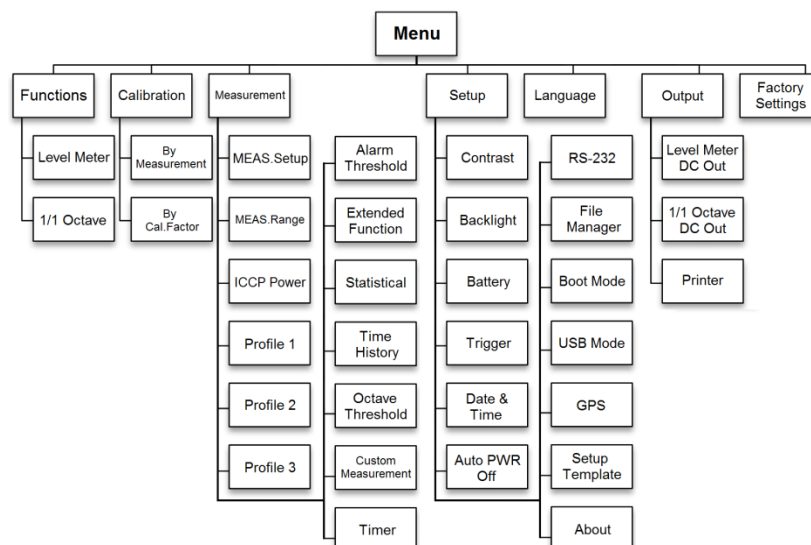
Tabla de octavas página 3. Visualización de los datos medidos de LAeqLBeq, LLeq y LZeq. El LED se ilumina en rojo y aparece  cuando los datos superan el valor umbral.

4. Funcionamiento y configuración del menú

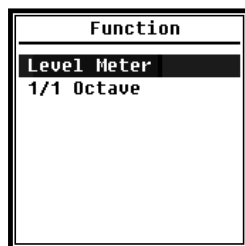
Menu
Function
Calibration
Measurement
Setup
Language
Output
Factory Settings

Pulse el botón **<Menú>** para acceder al siguiente menú. En el menú se pueden ajustar todos los parámetros de medición.

Menú de estructura:

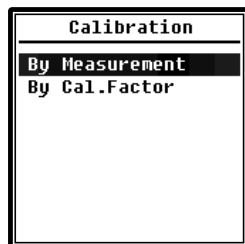


4.1 Función



Seleccione la **función** y presione el botón <Enter> para entrar en este menú. Puede seleccionar 2 tipos de medición: Medición de **nivel** y **medición de 1/1 de octava**. Pulse las teclas de flecha <▲>, <▼> para seleccionar el modo de medición. Pulse el botón <Enter> para guardar la configuración y volver al menú anterior. Pulse el botón <ESC> para volver al menú anterior.

4.2 Calibración

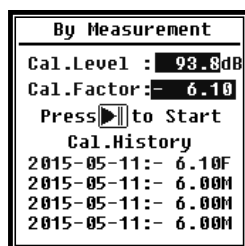


Seleccione la opción **Calibración** y presione el botón <Enter> para entrar en este menú.

La sensibilidad del micrófono está influida por numerosos factores, como la temperatura, la humedad y la presión atmosférica. Por ello, el usuario debe realizar al menos una calibración antes de la medición.

Existen dos procedimientos de calibración: Por **medición** y **Con factor de calibración**. Para la calibración con el calibrador de sonido, debe utilizarse el método **Por medición**. El procedimiento de calibración **Con factor de calibración** permite al usuario ajustar manualmente el factor de calibración.

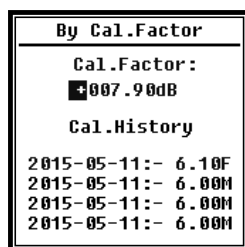
4.2.1 Calibración por medición



Seleccione la opción **Por medida** y pulse el botón <Enter> para entrar en este menú. Consulte el capítulo 7 para obtener más detalles sobre el calibrador especificado y sus correspondientes valores de ajuste.

El nivel de calibración puede ajustarse entre 0 dB y 199,9 dB. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> y <▲>, <▼> para cambiar el nivel de calibración y la tecla <Start> para iniciar la calibración. Una vez finalizada la calibración, se actualiza el nuevo factor de calibración y el usuario puede pulsar la tecla <Enter> o <ESC> para guardar o ignorar el resultado. Este menú también muestra el historial de calibración. Las entradas con el símbolo **M** al final indican que el conjunto de datos ha sido calibrado mediante el procedimiento **Por Medición**.

4.2.2 Calibración con factor de calibración



Seleccione la opción **Con factor de calibración** y pulse el botón <Enter> para entrar en el menú.

Los usuarios pueden ajustar manualmente el factor de calibración. Utilice las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar el número del factor, utilice las teclas de flecha <▲>, <▼> para seleccionar el valor, guárdelo con la tecla <Enter> y vuelva al último menú con la tecla <ESC>. Una entrada con la terminación **F** indica que el conjunto de datos fue calibrado con el método **Con factor de calibración**.

4.2.3 Conversión del factor de calibración y de la sensibilidad

La sensibilidad se puede calcular con las siguientes fórmulas. El factor de calibración también puede calcularse a partir de la sensibilidad e introducirse directamente en el sonómetro.

$$Cal.F = 20 * \log (Sens / 50) + offset$$
$$Sens = 50 * 10^{((desplazamiento \text{ del factor de calibración}) / 20)}$$

Aquí está:

Cal.F es el factor de calibración en decibelios (dB);

Detecta la sensibilidad del micrófono en mV/Pa;

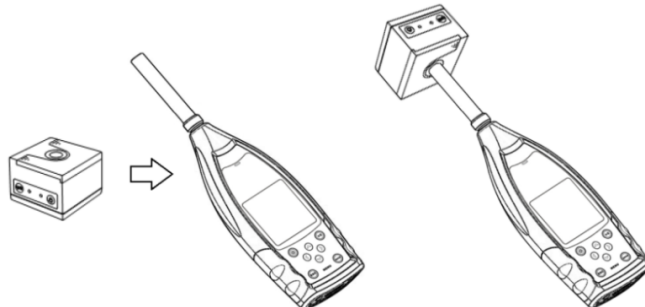
Desplazamiento del factor de calibración en decibelios (dB). Este valor es el resultado de la calibración con el método **Por medición** con una señal de 50 mV. Este offset es la desviación específica del dispositivo, que es diferente para cada instrumento de medición de la presión sonora.

4.2.4 Calibración por medición

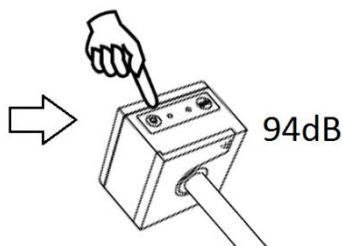
La calibración por medición es el procedimiento de calibración recomendado utilizando un calibrador de sonido. KERN puede suministrar calibradores de sonido de clase 1 y 2 según las normas GB/T 15173-2010 y IEC60942: 2003.

Proceda como sigue para la calibración por medición:

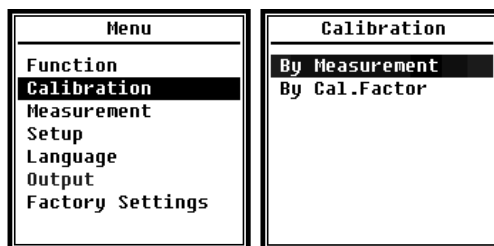
1. Introduzca el micrófono en la cavidad del calibrador hasta el tope; el micrófono debe estar bien ajustado.



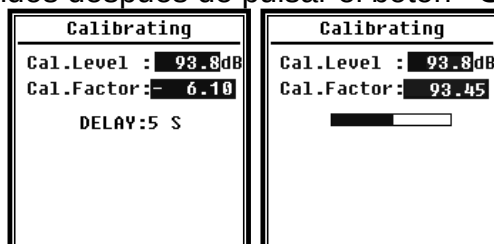
2. A continuación, encienda el calibrador y establezca un nivel sonoro constante (por ejemplo, 94 dB).



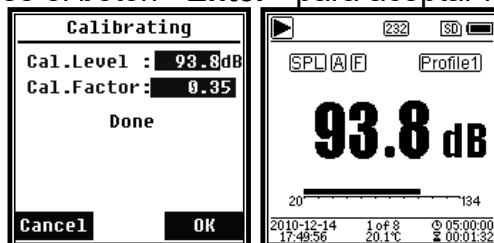
3. Seleccione **Calibración** en el menú y pulse **<Enter>** para entrar en el menú **Por Medición**.



4. Ajuste el valor de **Cal.Level** en el menú, por ejemplo a 93,8 dB. La calibración se realiza 5 segundos después de pulsar el botón **<Start>**.

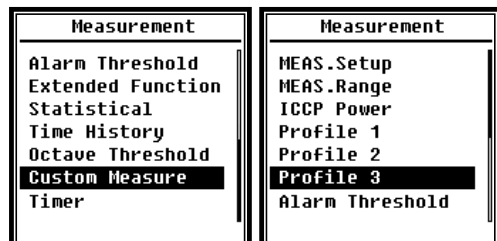


5. Una vez finalizada la calibración, el medidor de presión sonora actualiza el factor de calibración. Pulse el botón **<Enter>** para aceptar los resultados.



6. Vuelva a la **pantalla principal** y pulse **<Start/Stop>** para iniciar la medición. El resultado de la medición actual en este ejemplo es de 93,8 dB si el calibrador está en buen estado de funcionamiento.

4.3 Medición



Hay 13 opciones de menú en el menú **Medición**. Utilice las teclas de flecha **<▲>**, **<▼>** para seleccionar las opciones y pulse **<Enter>** para pasar al siguiente menú.

4.3.1 Configuración de la medición

MEAS.Setup	
Delay	: 1s
Itg.Period	: Inf
Repeat	: Inf
SWN Logger	: [*]
SWN Log.Step	: 1s
CSD Logger	: [*]
CSD Log.Step	: 1m

El menú **MEAS.setup** es el más importante para la medición. Aquí puede ajustar los parámetros de **retardo**, **período de integración**, **repetición**, **paso de protocolo SW**, **paso de protocolo SWN**, **protocolo CSD** y **paso de protocolo CSD**. Puede seleccionar las opciones con las teclas de flecha <▲>, <▼>.

▷Retraso (Delay):

El tiempo de retardo entre la pulsación de la tecla <Inicio> y el inicio de la medición. Con las teclas de flecha <◀>, <▶> puede seleccionar el tiempo de retardo de la siguiente manera Sync 1 min, Sync 15 min, Sync 30 min, Sync 1 h, 1 s a 60 s.

El tiempo de retardo evita que la medición se vea influida por la pulsación de las teclas o por las vibraciones.

▷Período Itg. (período integral):

Itg.Period es el periodo integral para cada medición individual. Al principio de cada período integral, se restablecen todos los datos integrales y los datos de tiempo; se borra la indicación de una sobrecarga o un bajo rango. Los datos integrales y los datos de tiempo son LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E y LN. Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: Infinito, 1 s a 59 s, 1 min a 59 min, 1 h a 24 h.

▷Repite (Repeat):

El número de repeticiones en una medición. Tiempo total de medición = **período integral** x **repetición**. Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: Inf, 1 hasta 9999.

▷Registrador SWN (Protocolo SWN):

Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para cambiar. Seleccionando esta opción, el sonómetro guarda los datos en archivos SWN/OCT.

Los archivos SWN/OCT almacenan los datos del historial de tiempo. La fuente de datos en **el modo del Sonómetro** es el Perfil 1 - 3 (seleccionado en la opción Guardar SWN del menú Perfil 1 - 3); los datos se guardan como un archivo SWN. En el modo 1/1 octava, todas las bandas de octava así como LAeq, LBeq, LCeq, LZeq se guardan como un archivo OCT.

▷Paso de registro de SWN (paso de registro de SWN):

SWN-Log.Step (paso de registro SWN) es el paso de registro (el tiempo de intervalo) para almacenar datos como tiempo SWN/OCD. Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: 0,1s, 0,2s, 0,5s, 1s a 59s, 1min a 59min, 1h a 24h

▷CSD-Logger (protocolo CSD):

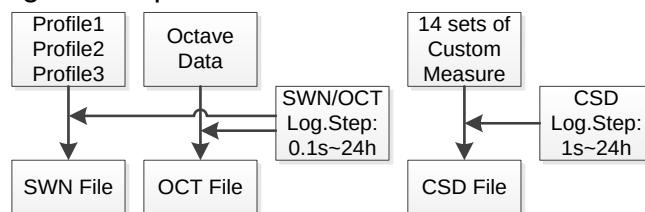
Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para cambiar. Cuando se selecciona la opción adecuada, el sonómetro guarda los resultados en archivos CSD.

Los archivos CSD guardan los datos actuales. La fuente de datos en el modo de **medidor de presión sonora** son los 14 resultados de grupo de la **medición ajustable**; estos se guardan como archivos CSD. En el modo de 1/1 octava, todas las bandas de octava así como LAeq, LBeq, LCeq y LZeq se guardan como archivo CSD.

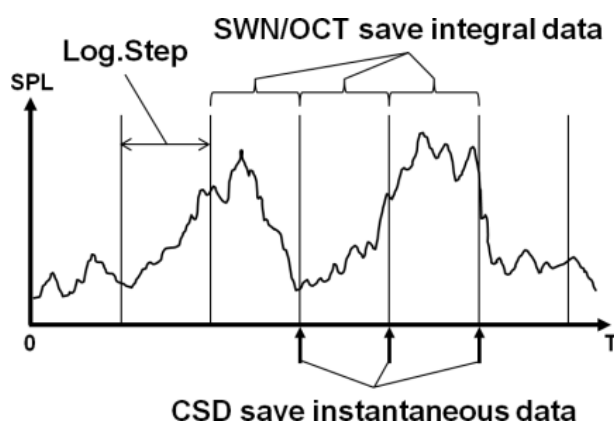
☆ **Nota:** Después de seleccionar la opción adecuada, pulse <Enter> en la pantalla principal para guardar manualmente los datos en el archivo CSD cuando se detenga la medición.

▷CSD Log.Step (paso de registro del CSD):

CSD Log.step (paso de registro CSD) es el paso de registro (el tiempo de intervalo) para guardar los datos como archivo CSD. Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: 1s a 59s, 1min a 59min, 1h a 24h.



☆ **Nota:** Un archivo SWN/OCT sólo puede almacenar datos integrales. El paso de registro puede considerarse como un periodo integral. Todos los datos dentro del paso de registro (el periodo integral) se guardan como una línea en el archivo SWN/OCT. El archivo CSD sólo guarda datos instantáneos sin integración. Tan pronto como se alcanza el paso de registro CSD, los 14 datos de grupo de la medición ajustable se guardan como una línea en el archivo CSD como una instantánea.



4.3.2 Rango de medición

MEAS.Range
Linearity Range: 20.0dBA - 134.0dBA
Dynamic Range: 11.0dBA - 134.0dBA
Peak C Range: 45.0dBA - 137.0dBA

El menú **MEAS.Range** muestra el **rango de linealidad**, el **rango dinámico** y el rango de pico C.

Gracias a los nuevos algoritmos desarrollados, sólo hay un rango de medición; ya no es necesario cambiar de rango de medición. El algoritmo cumple los requisitos para una respuesta de frecuencia de impulsos de hasta 0,25 ms con un error de sólo 0,1 dB a 4 kHz.

Para trenes de pulsos de 0,125 ms a 4 kHz, el error es de 0,4 dB.

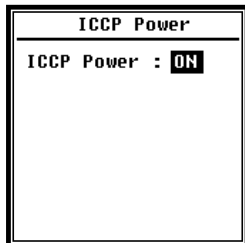
▷**Rango de linealidad:** El resultado de la medición sólo puede considerarse correcto si el resultado está dentro del rango lineal. En caso contrario, el error de medición del resultado de la medición está por encima del límite de aceptación. A veces, el rango de linealidad también se denomina "rango de medición".

▷**Rango dinámico:** El rango dinámico es el rango entre el ruido inherente y el nivel máximo de la señal de entrada. El rango dinámico es el rango máximo que puede

mostrar el sonómetro. El resultado de la medición cerca del ruido inherente no tiene por qué considerarse lineal.

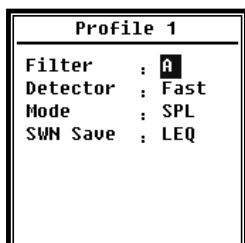
▷**Rango de Pico C:** El Rango de Pico C es el rango lineal de la medición de Pico C. La medición de Pico C en este rango puede considerarse correcta.

4.3.3 Fuente de alimentación del ICCP



El menú ICCP controla la alimentación de todos los sensores ICCP a través de la fuente de corriente constante de 24 V/4 mA. Desactive la fuente de alimentación ICCP antes de conectar otro sensor o de conectarse directamente a la fuente de señal. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar.

4.3.4 Perfiles 1 a 3



El menú de los perfiles 1 - 3 permite definir el filtro, el detector, el modo y las opciones de almacenamiento de los archivos SWN. Las opciones se pueden seleccionar con las teclas de flecha <▲>, <▼>.

▷Filtro:

Definir el filtro para el Perfil 1 - 3 Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: **A**, **B**, **C** y **Z** (La ponderación Z significa "sin ponderación". A veces se denomina ponderación "general" o "lineal").

▷Detector:

Definir el detector del perfil 1 - 3 Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: **Rápido**, **Lento** y **Pulso**.

▷Modo:

Define el modo integral del Perfil 1 - 3 Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: **SPL**, **PEAK**, **LEQ**, **MAX** y **MIN**.

▷Ahorro de SWN:

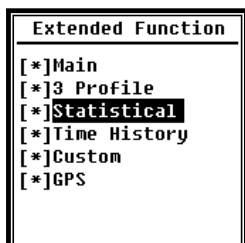
Con esta opción se define qué datos deben almacenarse en el archivo SWN, ya que la fuente de datos del archivo SWN es el Perfil 1 - 3. Esta opción no tiene relación con la visualización de la pantalla. Pulse <◀>, <▶> para seleccionar la siguiente opción: **LEQ**, **PEAK**, **MAX** o **MIN**.

4.3.5 Umbral de alarma



Si los resultados de las mediciones del perfil 1 - 3 superan el **umbral de alarma**, el LED situado encima de <Power> se iluminará en rojo. El umbral de alarma se puede ajustar entre 20 dB y 200 dB. Utilice las teclas de flecha <▲>, <▼> para aumentar o disminuir el umbral de alarma en 1 dB. Utilice las teclas de flecha <◀>, <▶> para aumentar o disminuir el ajuste en 10 dB.

4.3.6 Función ampliada



Con la función avanzada, se puede establecer qué pantalla se muestra. Si la pantalla no está seleccionada, no se muestra. Tenga en cuenta que siempre se muestra la pantalla **del menú principal**.

4.3.7 Estadísticas

Statistical	
LN4	: 40
LN5	: 50
LN6	: 60
LN7	: 70
LN8	: 80
LN9	: 90
LN10	: 99

Statistical	
Mode	: SPL
Filter	: A
Detector	: Fast
LN1	: 10
LN2	: 20
LN3	: 30
LN4	: 40

La fuente de datos para las estadísticas está permanentemente establecida en SPL. El usuario no puede cambiar esta configuración. Sin embargo, el usuario puede definir el filtro y el detector para SPL y el valor de las estadísticas utilizando este menú.

▷Modo:

El ajuste se asigna permanentemente a SPL y no se puede cambiar.

▷Filtro:

Puede definir el filtro para el análisis estadístico con las teclas de flecha <◀> , <▶> : **A, B, C y Z** (lineal).

▷Detector:

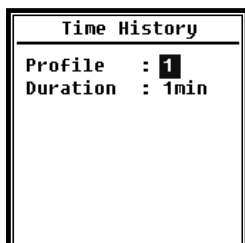
Utilice las teclas de flecha <◀> , <▶> para ajustar el detector para el análisis estadístico: **Rápido, Lento e Imp.**

LN1 A LN10:

Con las teclas de flecha <◀> , <▶> se puede definir el porcentaje de los 10 grupos de LN de 1% - 99%.

Ejemplo: **LN1:10 = 80 dB** significa que en el periodo integral el 10% de los datos medidos están por encima de 80 dB. El resultado de LN depende del periodo integral. El resultado se restablece cuando comienza un nuevo periodo integral.

4.3.8 Historia del tiempo



Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para ajustar la fuente de datos y la duración del curso de tiempo.

▷Perfil:

Con las teclas de flecha <◀> , <▶> puede ajustar la fuente de datos del historial de tiempo: **Perfil 1, Perfil 2, Perfil 3**.

▷Duración:

Puede ajustar el eje temporal de la curva de tiempo con las teclas de flecha <◀> , <▶> . **1 minuto, 2 minutos, 10 minutos**.

4.3.9 Umbral de octava

Octave Threshold	
250Hz:	044.0
500Hz:	038.0
1000Hz:	079.0
2000Hz:	063.0
4000Hz:	052.0
8000Hz:	044.0
16000Hz:	038.0

Octave Threshold	
LeaA:	038.0
LeqB:	038.0
LeqC:	038.0
LeqZ:	079.0
31.5Hz:	063.0
63Hz:	052.0
125Hz:	044.0

El menú **Umbral de Octava** permite ajustar el umbral de alarma de 31,5 Hz - 16 kHz y LAeq, LBeq, LCeq y LZeq. Si el resultado de la medición supera el umbral, el LED se ilumina en rojo. Con las teclas de flecha <◀> , <▶> puede ajustar la opción entre 0,1 dB y 199,9 dB.

4.3.10 Medidas ajustables

Custom Measure	
Custom 8	
Custom 9	
Custom 10	
Custom 11	
Custom 12	
Custom 13	
Custom 14	

Custom Measure	
Custom 1	
Custom 2	
Custom 3	
Custom 4	
Custom 5	
Custom 6	
Custom 7	

Hay 14 opciones de menú de **mediciones ajustables** donde puede definir los parámetros para 1 - 14 mediciones ajustables. Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para seleccionar la opción y pulse <Enter> para pasar al siguiente nivel del menú.

Custom 1	
Filter	: A
Detector	: Fast
Mode	: SPL

Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para establecer una opción para cada grupo de medidas personalizables: **Filtro**, **Detector** y **Modo**.

▷Filtro:

Utilice las teclas de flecha <◀> , <▶> para configurar el filtro para las mediciones ajustables: **A**, **B**, **C** y **Z** (lineal).

▷Detector:

Utilice las teclas de flecha <◀> , <▶> para configurar el detector para mediciones ajustables: **Rápido**, **Lento** e **Imp**.

▷Modo:

Utilice las teclas de flecha <◀> , <▶> para establecer el modo integral para las mediciones ajustables: **SPL**, **SD**, **SEL**, **E**, **Max**, **Min**, **Peak**, **LEQ**, **LN1** a **LN10**.

4.3.11 Temporizador

Timer	
Timer	
Start Day	
Start Time	
Repeat Interval	

En el menú Temporizador puede ajustar las opciones **Día de inicio**, **Hora de inicio** e **Intervalo de repetición** para el temporizador. Pulse las teclas de flecha <▲> , <▼> para seleccionar.

Para iniciar las mediciones con un programa, se ha introducido una nueva función denominada **Temporizador**. El usuario puede programar la medición para que comience a las 00:00 del día siguiente, tome varios minutos de mediciones y las repita cada hora para lograr una medición automática durante 24 horas.

▷Temporizador:

Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para ajustar el modo de trabajo del temporizador: **OFF**, **one time** y **loop**.

▷ **Día de inicio** (día de inicio):

Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para ajustar la fecha de activación de los **temporizadores** : Ignorar y un día fijo cada 30 días. Si selecciona Ignorar, el **temporizador** ignora la fecha y utiliza sólo la **hora de inicio** para activarse.

▷ **Hora de inicio** (hora de inicio):

Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para ajustar la hora del **temporizador**:
00:00~23:59

Periodo de repetición (Repeat Period):

Si se activa el **temporizador**, se volverá a activar cada vez que haya transcurrido el **tiempo de repetición**. Pulse <◀> , <▶> para seleccionar la siguiente opción:
1 min~59 min, 1 h ~ 24 h.

★**Nota** : El **tiempo de repetición** debe ser mayor que el tiempo integral total (**tiempo integral x repetición**) + 5 s, porque se establece un retardo fijo de 3 s para el **temporizador** cuando se activa la medición y se requieren 2 segundos más antes del retardo. No debe cambiar los ajustes cuando el **temporizador** está en marcha. De lo contrario, el **temporizador** será defectuoso.

4.3.12 Mediciones de 24 horas con temporizador

El usuario puede utilizar el **temporizador** para implementar una medición de 24 horas. La siguiente descripción utiliza un ejemplo para mostrar cómo implementar la medición de 24 horas.

MEAS.Setup	
Delay	: 1s
Itg.Period	: 5m
Repeat	: 1
SWN Logger	: [*]
SWN Log.Step	: 1s
CSD Logger	: [*]
CSD Log.Step	: 5m

Objetivo: La medición comienza primero el 14 de marzo de 2015 a las 00:00 y mide los primeros 5 minutos de cada hora. Los valores medidos se almacenan en el archivo CSD cuando la medición se detiene y cada segundo en el archivo SWN.

El ajuste de retardo en MEAS.setup se ignora si la medición es activada por el temporizador. Ajuste el **Período Itg.** a **5 min.** y la **Repetición** a **1**. Active el protocolo SWN y el protocolo CSD. Ajuste el paso del protocolo SWN a 1s y el paso del protocolo CSD a 5 min.

Timer	
Timer	: Loop

Start Day	
Start Day	: 2015-3-14

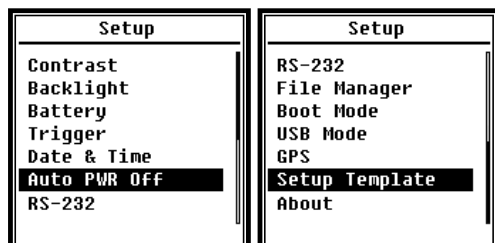
Ponga el **temporizador** en **modo bucle** para que la medición se active una y otra vez. Establezca la fecha deseada como **Día de inicio**.

Start Time	
Start Time	: 00:00

Repeat Interval	
Repeat Interval	: 1h

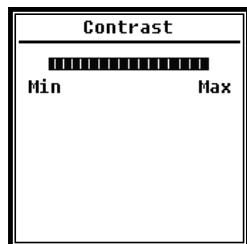
Establezca la **Hora de inicio** como **00:00**. Esta es la hora en la que se activa la medición por primera vez. Ajuste el **Intervalo de repetición** a **1 h** para que la medición se active cada hora.

4.4 Configuración



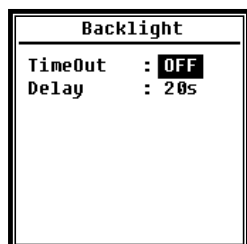
El menú de **configuración** contiene las funciones básicas de configuración y visualización de condiciones. Utilice las teclas de flecha <▲> , <▼> para seleccionar la opción y pulse <Enter> para pasar al siguiente nivel del menú.

4.4.1 Contraste



El menú **Contraste** permite ajustar el contraste de la pantalla LCD en 14 niveles. Pulse las teclas de flecha <▲> , <▼> para seleccionar.

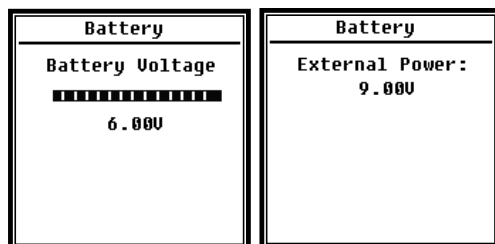
4.4.2 Iluminación de fondo



El medidor de presión sonora apaga automáticamente la luz de fondo para reducir el consumo de energía y ahorrar batería.

En el menú **Luz de fondo**, puede activar o desactivar el apagado y cambiar el tiempo de retardo de la luz de fondo. Pulse las teclas de flecha <▲> , <▼> para seleccionar.

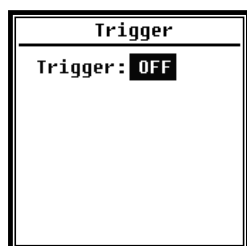
4.4.3 Batería



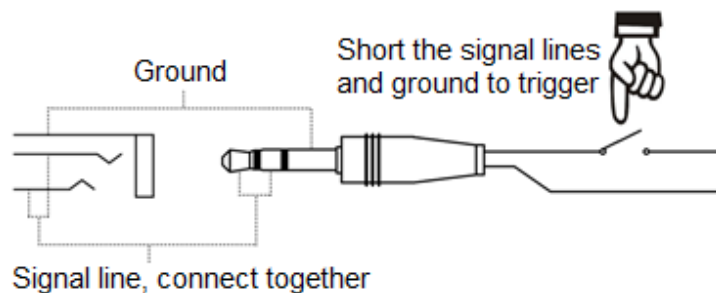
El menú **Batería** muestra el estado y el voltaje de la batería.

La tensión final de descarga de una sola célula de la pila alcalina LR6/AA/AM3 es de aproximadamente 0,9 V, por lo que el sonómetro se desconecta automáticamente cuando la tensión total de las 4 células de la pila alcalina cae por debajo de 3,6 V.

4.4.4 Activación



En el menú **Trigger** puede activar y desactivar la función del trigger. El **trigger** es una entrada analógica con la que puede iniciar o detener la medición del sonómetro por control remoto. La entrada de disparo se encuentra en la parte inferior del sonómetro (toma de auriculares de 3,5 mm).

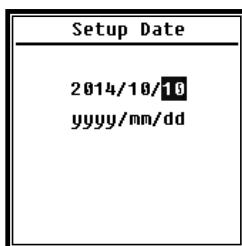
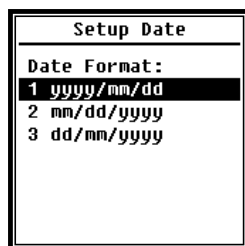


La medición se inicia conectando la línea de señal a tierra y se detiene interrumpiéndola. Tenga en cuenta que cuando la **función de disparo** está activada, el botón **<Start/Stop>** no está disponible.

4.4.5 Fecha y hora



En el menú **Fecha y hora** se puede ajustar la hora RTC del sonómetro. Pulse las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** para seleccionar.

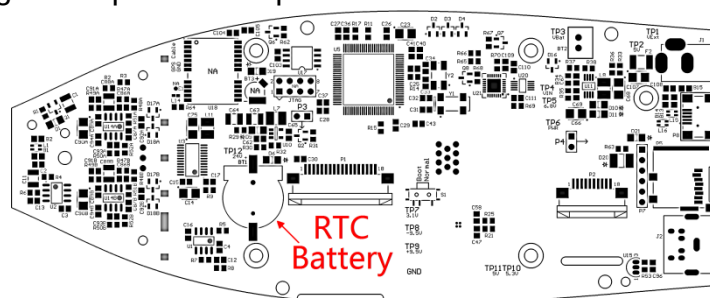


Con las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** puede seleccionar el formato de la fecha y cambiarla. Con las teclas de flecha **<◀>** , **<▶>** puede seleccionar el año, el mes y el día, y con las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** puede modificar su valor. Pulse **<Enter>** para guardar el ajuste.



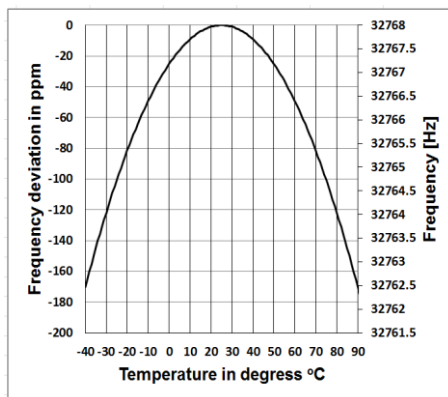
El cambio del ajuste de la hora es similar. Utilice las teclas de flecha **<◀>** , **<▶>** para seleccionar la hora, los minutos y los segundos y utilice las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** para modificar el valor. Pulse **<Enter>** para guardar el ajuste.

El suministro de voltaje para el RTC es proporcionado por una pila tampón interna. Sustituya la pila RTC si el sonómetro olvida la fecha y la hora porque la tensión de la pila RTC es demasiado baja. Consejos para sustituir la pila RTC: Afloje los 5 tornillos de la parte posterior del sonómetro para poder retirar la tapa. La pila del RTC se encuentra en la placa de circuito como se muestra en la siguiente figura La pila es una pila de botón CR-1220.



★**Nota:** El reloj del sistema del sonómetro se ha calibrado con un reloj de referencia con un error medio de 2 ppm (error máximo 3 ppm). La precisión del tiempo es inferior

a 10 ppm a temperatura ambiente (<26 segundos en 30 días). El error máximo de tiempo en las pruebas internas a 25 °C fue de unos 5 a 8 segundos.

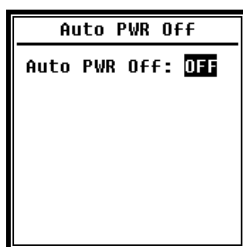


La precisión del reloj del sistema puede variar en función de la temperatura, ya que no hay compensación de temperatura. Con la curva de temperatura típica de la ilustración, el reloj del sistema no cambia su frecuencia base. Si la temperatura sube o baja, la frecuencia del reloj del sistema cambia en aproximadamente $-0,04 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}^2$. Por lo tanto, si la temperatura es de 0°C , el valor del reloj del sistema cambia en $-0,04 \times (0-25)^2 = -25 \text{ ppm}$, lo que corresponde a un retraso de 2,16

segundos por día. Si la temperatura es de 40°C , el valor del cambio del reloj del sistema es de $-0,04 \times (40-25)^2 = -9 \text{ ppm}$, lo que corresponde a un retraso de 0,78 segundos por día.

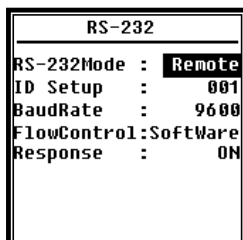
El error máximo (<10 ppm) especificado en el manual del usuario puede calcularse como una diferencia de aproximadamente 16°C con respecto a la temperatura de referencia de 25°C . Por lo tanto, el reloj del sistema RTC puede mantener el error por debajo de 26 segundos en 30 días entre 9°C y 41°C , es decir, a temperatura ambiente. El error real del RTC puede ser mayor que el valor especificado en el manual del usuario si se supera el rango de temperatura.

4.4.6 Desconexión automática



El sonómetro dispone de una función de apagado automático para reducir el consumo de energía. Si el sonómetro permanece en estado de parada y no se pulsa ningún botón durante un determinado período de tiempo, el instrumento se apagará de acuerdo con esta configuración. La opción de apagado automático dispone de los siguientes ajustes **1 minuto**, **5 minutos**, **10 minutos**, **30 minutos**, **Apagado**. Pulse las teclas de flecha $\leftarrow \triangleright$, $\triangleleft \triangleright$ para seleccionar. Pulse **<Enter>** para guardar el ajuste.

4.4.7 Interfaz RS-232



El menú de la interfaz RS-232 se utiliza para configurar las opciones de la conexión serie, véase 5. [Protocolo de intercambio de datos RS-232](#).

▷ Modo de la interfaz **RS-232**:

Opción remota RS-232, impresora. Utilice las teclas de flecha $\leftarrow \triangleright$, $\triangleleft \triangleright$ para seleccionar. El sonómetro puede enviar y controlar datos a través del puerto RS-

232 en **modo remoto**. El puerto RS-232 se puede utilizar para conectar a una impresora térmica (opcional) en el **modo de impresora**.

▷**Configuración de ID:**

En la **configuración del ID** (véase [5.2.2 ID del dispositivo para](#) más información) puede establecer el número de ID para distinguir entre varios sonómetros en la red. Puede ajustar el ID entre 1 y 255. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar.

▷**Velocidad en baudios:**

La **tasa de baudios** (para más detalles, véase el apartado [5.1 Configuración del hardware y ajustes de la interfaz](#)) define la velocidad de intercambio de datos a través de la interfaz RS-232: **4800 bps, 9600 bps, 19200 bps**. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar.

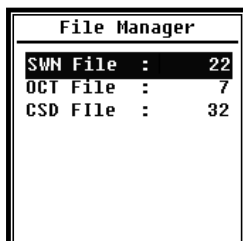
▷**Se admiten las siguientes opciones:**

Control de flujo de datos: (Ver [5.2.7. Control de flujo de datos](#)) Con el control de flujo de datos se puede establecer el modo de flujo de datos en el control remoto. Las opciones son: **Hardware, Software**. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar.

▷**Respuesta:**

Respuesta (ver [5.3 Instrucciones para](#) más información). Permite activar o desactivar la señal de respuesta (ACK/NAK). Las opciones son: **ON, OFF**. Pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar.

4.4.8 Administrador de archivos



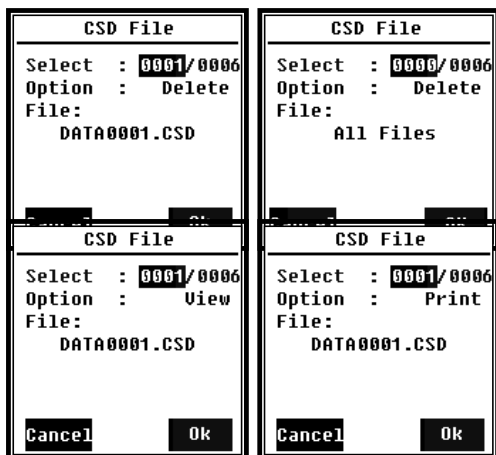
Puede utilizar el **gestor de archivos** para gestionar los archivos SWN, OCT y CSD guardados. La pantalla numérica de la derecha de cada línea es el contador de archivos para cada tipo de archivo. Utilice las teclas de flecha <▲>, <▼> para seleccionar la opción y pulse <Enter> para pasar al siguiente nivel del menú.



En el menú **Archivo SWN**, puede eliminar archivos SWN con las teclas de flecha <▲>, <▼>. Seleccione el número de archivo que desea borrar. El nombre completo del archivo se muestra en la parte inferior de la pantalla. Seleccione 0000 para el número de archivo si se puede borrar todo el archivo SWN existente.



En el menú **Archivo OCT** se puede eliminar el archivo OCT. La operación es la misma que en el menú **Archivo SWN**.



El menú **Archivo CSD** permite borrar, visualizar e imprimir el archivo CSD. Puede mover el cursor entre **Seleccionar** y **Opción** utilizando las teclas de flecha <▲> , <▼> . El borrado se realiza de la misma manera que en el menú **Archivo SWN**.

Seleccione **Opción** en el menú **Archivo CSD** y, a continuación, pulse las teclas de flecha <◀>, <▶> para visualizar o imprimir el archivo CSD.

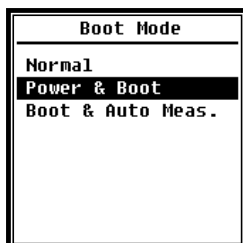
Después de seleccionar el número de archivo y la acción, pulse <Enter> para mostrar o imprimir

el contenido del archivo.

DATA0002.CSD	DATA0002.CSD
[ST]2014-10-13 11:31:37	[ST]2014-10-13 11:31:37
[DT]0000:00:20	[DT]0000:00:20
[DATA]	[DATA]
LAFmin 040.7	LBF 054.4
LApeak 104.7	LAFsd 008.6
LAsel 074.8	LBFsd 008.2
LAF 049.7	Lae 3.422e-06

Utilice las teclas de flecha <▲>, <▼>, <◀>, <▶> para examinar el contenido del archivo en el modo de visualización. El **modo de impresión** es casi idéntico al **modo de visualización**. Pulse el botón <Enter> para imprimir el contenido del archivo CSD que se muestra actualmente.

4.4.9 Modo de arranque



En el **modo de inicio**, utilice las teclas de flecha <▲>, <▼> para seleccionar Normal, Power & Boot, y **Boot & Auto Meas.** (Encendido y medición automática).

★**Nota:** El interruptor para el modo de hardware en el compartimento de la batería debe ajustarse de acuerdo con el modo de inicio.

▷Normal:

Debe poner el interruptor de hardware para el modo en **Normal**. Este es el modo de funcionamiento normal del sonómetro.

▷Encendido y arranque (encendido y puesta en marcha):

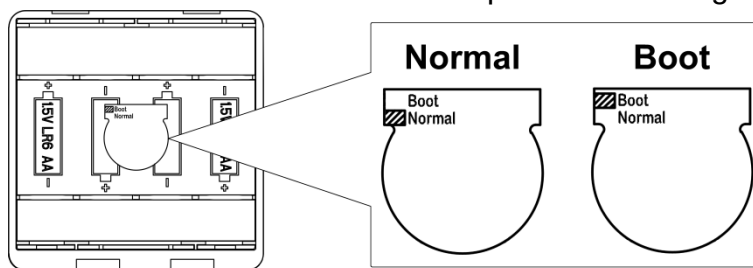
En este caso, debe ajustar el interruptor de hardware para el modo de **arranque**. Una vez seleccionado este modo, el sonómetro se encenderá en cuanto se disponga de una fuente de alimentación adecuada. El aparato puede integrarse en otro sistema, especialmente si se prevé un fallo de alimentación. El sonómetro se vuelve a encender automáticamente después de un fallo de alimentación.

▷Boat y Auto Meas. (Inicio y Medición Automática):

En este caso, debe ajustar el interruptor de hardware para el modo de **arranque**. Si selecciona este modo, el sonómetro no sólo se enciende en cuanto se aplica la tensión de funcionamiento, sino que también comienza a medir. Si el sonómetro ha sido integrado en otro sistema, se enciende y comienza a medir automáticamente después de un corte de corriente.

▷Interruptor de modo de hardware:

El interruptor de hardware para el modo se encuentra en el compartimento de las pilas. Es fácilmente accesible después de retirar las pilas. Deslice el interruptor a la posición "Boot" o "Normal" utilizando unas pinzas o un bolígrafo.



★**Nota:** Esta zona es sensible a las cargas electrostáticas. Evite las cargas electrostáticas antes de la operación.

4.4.10 Modo USB



El menú **Modo USB** permite configurar el modo de trabajo cuando se conecta el sonómetro al ordenador con un cable USB. Están disponibles para su selección las opciones **Siempre preguntar**, Modo **disco USB** (unidad USB) y Modo **módem**.

▷Pregunte siempre (always ask):

El dispositivo siempre pregunta qué modo seleccionar al conectar el cable USB al ordenador. Por favor, considere a tiempo qué opción desea utilizar, de lo contrario el ordenador no reconocerá el sonómetro debido al desbordamiento del tiempo.

▷Modo de disco USB (unidad USB):

El aparato funciona siempre en el **modo de disco USB** (modo de unidad USB) sin ninguna consulta cuando se conecta al ordenador a través del cable USB. El sonómetro puede ser reconocido por el ordenador como una unidad USB extraíble sin necesidad de instalar un controlador. Se puede acceder a los archivos de la tarjeta Micro SD directamente con el Explorador de Windows.

▷Modo módem (Modo módem):

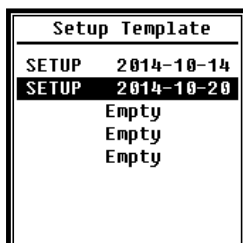
En este caso, cuando se conecta a un ordenador a través del cable USB, el aparato funciona siempre en **modo módem** (modalidad de módem) sin consulta. El sonómetro puede ser reconocido por el ordenador como un puerto serie (puerto virtual) y utiliza el mismo protocolo que la interfaz RS-232 (para más detalles, véase [5. Protocolo de intercambio de datos RS-232](#)).

4.4.11 GPS



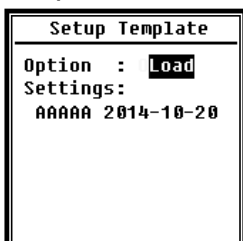
En el menú **GPS** puede activar o desactivar las opciones **GPS** y **Sincronización automática de la hora**. Cuando el **GPS** está desactivado, el módulo GPS interno se apaga. El reloj del sistema del sonómetro se sincronizará con la hora del GPS si activas la opción **Sincronización automática de la hora**.

4.4.12 Plantilla de configuración



La plantilla de configuración permite guardar cinco parámetros de ajuste del sonómetro para diferentes aplicaciones.

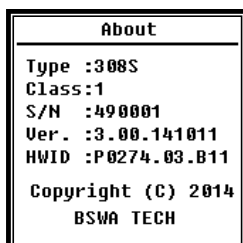
★**Nota** : La plantilla no cambia el factor de calibración. No intente cargar la plantilla de la versión antigua en el firmware de la nueva versión, porque puede haber ciertas modificaciones del formato de la plantilla.



Pulse el botón **<Enter>** cuando la plantilla esté vacía. La plantilla puede almacenar una configuración de grupo para la que el usuario puede especificar una etiqueta de cinco letras o numerada.

Pulse el botón **<Enter>** si existe una plantilla para cargarla o eliminarla.

4.4.13 About (Sobre)



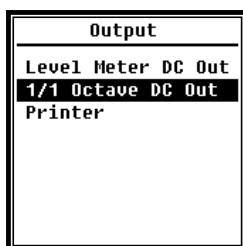
El menú "Acerca de" muestra el tipo, la clase y el número de serie, la versión y el HWID (ID de hardware) del sonómetro.

4.5 Language (Idioma)



El sonómetro es compatible con seis idiomas: **Inglés, chino, portugués, español, alemán y francés**. Utilice las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** para seleccionar el idioma adecuado y pulse **<Enter>** para guardar el ajuste.

4.6 Output (Salida)



En el menú **Salida**, puede seleccionar los datos de medición que se emitirán en la **salida de tensión continua**. Para el modo **medidor de nivel** y el modo **1/1-octava**, hay opciones de salida de CC del medidor de nivel y de salida de CC de 1/1-octava.

La opción **Impresora** también está incluida en este menú. Pulse las teclas de flecha **<▲>** , **<▼>** para seleccionar.

4.6.1 AC OUT (salida de tensión alterna)

Hay dos salidas analógicas en el sonómetro: La salida **AC** y la salida **DC**. Conecte la salida de **AC** o la salida de **DC** al otro dispositivo o sistema mediante cables coaxiales. La impedancia de entrada del dispositivo o sistema de terminación debe ser de aproximadamente 5 kΩ.

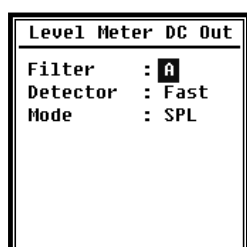
La conexión para la **salida de tensión alterna se encuentra en la** parte inferior del sonómetro. Da salida a la señal del micrófono directamente sin posibilidad de ajuste.

La tensión máxima de salida es de 5 Vrms (± 7 V pico) y la corriente máxima de salida es de ± 15 mA.

★**Nota** : Si la resistencia de entrada del dispositivo o sistema de terminación no es lo suficientemente alta, tendrá que añadir un circuito de adaptación de impedancia. La **salida de AC** sólo puede utilizarse para el registro o la monitorización del ruido porque el ruido de fondo es superior al límite inferior del rango de medición lineal del sonómetro.

4.6.2 DC OUT (salida de tensión directa)

La salida de **tensión continua DC** se utiliza para emitir la señal analógica de tensión continua, que es proporcional al resultado de la medición con una relación de 10 mV/dB. Por ejemplo, a 93,8 dB la salida será de 938 mV. Esta opción se recomienda para filtrar o promediar la señal de salida para eliminar el ruido.

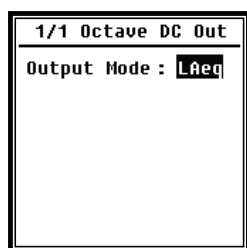


La **salida DC** del medidor de nivel puede ajustar la salida de señal para el modo de medidor de nivel. Pulse las teclas de flecha $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$, $\blacktriangleright$ para seleccionar.

Filtro: A, B, C, Z (plano)

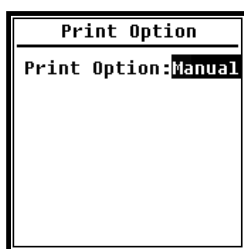
Detector: Rápido, lento, Imp.

Modo: SPL, LEQ, Pico



1/1 Octava DC Out define la señal de salida en modo 1/1 octava. Están disponibles las siguientes opciones: LAeq, LBeq, LCeq, LZeq, 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz. Pulse las teclas de flecha $\blacktriangleleft$, $\blacktriangleright$ para seleccionar.

4.6.3 Impresoras



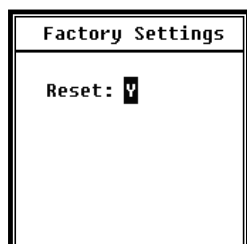
La opción **Imprimir** permite configurar la impresora para que imprima de forma automática o manual. Si selecciona la opción **Auto**, los resultados de las mediciones se imprimen automáticamente después de que se detenga la medición.



Si el usuario selecciona la opción **Manual**, debe hacer clic en **Imprimir ahora** y pulsar la tecla $\langle \text{Enter} \rangle$ para imprimir los datos de medición.

★**Nota** : Cambie al modo **Impresora** en el menú **RS-232** antes de empezar a imprimir.

4.7 Ajustes de fábrica



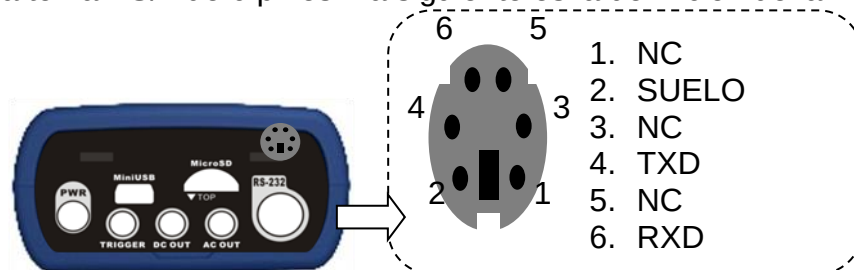
Los **ajustes de fábrica** ofrecen la posibilidad de restablecer todos los parámetros que han sido modificados por los usuarios a los ajustes de fábrica. Los parámetros se inicializan con los valores por defecto. Utilice las teclas de flecha <◀>, <▶> para seleccionar Y (Sí) o N (No). Si selecciona **Y (Sí)** y presiona la tecla <Enter>, el parámetro se inicializará. Si selecciona **N (No)** o presiona la tecla **ESC**, se cancelará la inicialización.

5. Protocolo de transmisión de datos RS-232

El sonómetro **SW 1000/2000** está equipado con una interfaz en serie RS-232. El usuario puede modificar la configuración del sonómetro a través de la interfaz en serie y poner en marcha y parar el sonómetro, solicitar los parámetros del valor medido actual y procesar los resultados posteriormente. El funcionamiento a través de la interfaz serie no modifica el funcionamiento a través del teclado.

5.1 Configuración del hardware y de la interfaz

El dispositivo **SW 1000/2000** utiliza una interfaz serie de 3 hilos, la toma física es una toma PS/2 de 6 pines. La siguiente es la definición de la interfaz RS-232:

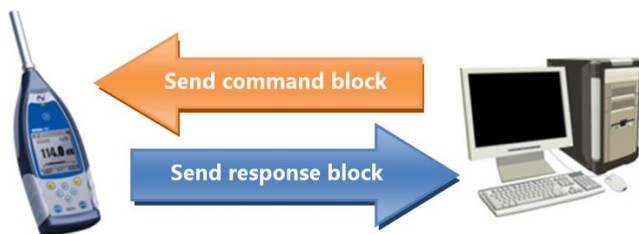


Ajustes de transmisión para RS-232:

Modo de transmisión	Dúplex completo
Modo síncrono/asíncrono	Transmisión asíncrona
Velocidad en baudios	4800 bps, 9600 bps, 19200 bps
Bits de datos	8 bits
Bits de parada	1 bit
Paridad	Ninguno
Control del flujo de datos	Observe los datos de tiempo en la tabla con los parámetros nominales.

5.2 Protocolo de transmisión

El protocolo de la interfaz RS-232 para el **SW 1000/2000** se basa en una transmisión en sentido de las agujas del reloj según el siguiente patrón



Un bloque de comandos o de respuesta típico consta de un carácter de inicio, el ID, el carácter de atributo, el comando o los datos, el carácter de fin, el carácter de comprobación de bloque, los caracteres de retorno de carro y de retorno de carro, como se muestra en la siguiente figura:

<STX>	ID	ATTR	Comando o datos	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	-----------------	-------	-----	------	------

5.2.1 Arranque y parada de la transmisión en bloque

Un bloque de comandos o un bloque de respuesta contiene los caracteres de inicio, los caracteres de fin y otros caracteres de control, como se muestra en la siguiente figura

Nombre	Hex	Significado
<STX>	02H	Signo de inicio
<ETX>	03H	Señal de stop
<CR>	0DH	Retorno de carros
<LF>	0AH	Alimentación de línea

5.2.2 Identificación del dispositivo

Cada bloque de comandos contiene un ID. Se utiliza para distinguir entre varios sonómetros de una red. Cuando el sonómetro recibe un bloque de comandos, compara el ID del bloque de comandos con su propio ID. Si ambos coinciden, se realiza la operación correspondiente. En caso contrario, el comando se ignora. El bloque de respuesta devuelto por el sonómetro también contiene el ID que indica quién envió el bloque.

★**Nota** : ¡Asegúrese de que los ID de los sonómetros de la misma red son diferentes, de lo contrario el funcionamiento se verá perturbado!

El ID es un byte de la dirección binaria. El rango está entre 1 y 255, el valor hexadecimal correspondiente es de 01H a FFH.

Esto significa que el comando es un comando de difusión si la ID está contenida en el bloque de comandos 00H. El sonómetro ejecuta la instrucción independientemente de su propia ID sin retorno de datos si el comando es un comando de difusión.

Nombre	Hex	Significado
ID	01H a FFH	ID del dispositivo
	00H	Orden de transmisión

5.2.3 Caracteres del atributo ATTR

El carácter del atributo ATTR especifica el tipo de comando o respuesta.

Nombre	Hex	Significado
'C'	43H	Bloque de comandos
'A'	41H	Bloque de respuestas
<ACK>	06H	Respuesta normal
<NAK>	15H	Respuesta a un error

5.2.4 BCC (carácter de verificación de bloque)

El emisor calcula el bit de carácter de comprobación de bloque en el bloque. A continuación, el receptor calcula el valor BCC del bloque y lo compara con el valor BCC del bloque del emisor. Si ambos son idénticos, se deduce que el bloque recibido es correcto. El valor BCC se calcula a partir de los bytes entre <STX> y <ETX> mediante la operación XOR. Cuando BCC = 00H, el sonómetro no comprueba la entrada y ejecuta directamente una instrucción autorizada. De este modo, se puede simplificar el envío del bloque de instrucciones; sin embargo, este procedimiento no se recomienda para transmisiones a larga distancia porque BCC es la única forma de garantizar la fiabilidad de la transmisión de datos.

Nombre	Hex	Significado
BCC	01H a FFH	Suma de comprobación XOR
	00H	Ignorar la suma de comprobación

5.2.5 Formato de transmisión en bloque

La transmisión de datos en bloque es posible con cuatro tipos: como bloque de instrucciones, como bloque de respuesta, como bloque de respuesta normal y como bloque de respuesta de error. A continuación se describen los cuatro tipos de formato de instrucción.

(1) Bloque de comandos: enviado por el ordenador.

<STX>	ID	ATTR	Instrucción	Parámetros	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	3	N	1	1	1	1 Byt

Donde: ATTR='C'.

Todas las instrucciones ocupan 3 bytes. Si se contiene más de un parámetro, todos los parámetros deben estar separados por espacios.

(2) Bloque de respuesta: Enviado por el sonómetro.

<STX>	ID	ATTR	Respuesta	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	N	1	1	1	1 Byt

Donde: ATTR='A'.

Si hay más de un dato de respuesta, los datos deben estar separados por ",".

(3) Respuesta normal: Enviado por el sonómetro.

<STX>	ID	ATTR	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	1	1	1	1 Byt

Donde: ATTR=<ACK>.

(4) Respuesta de error: Transmitida por el sonómetro.

<STX>	ID	ATTR	Código de error	<ETX>	BCC	<CR>	<LF> Byt
1	1	1	4	1	1	1	1

Donde: ATTR=<NAK>.

El código de error ocupa 4 bytes. Todos los códigos de error posibles se enumeran en la siguiente tabla Véase el significado de los códigos de error en la sección [5.2.6](#)

Código de error	Significado
0001H	Errores de instrucción
0002H	Error en los parámetros
0003H	No disponible en el estado actual

5.2.6 Recuperación tras errores de transmisión

Durante la transmisión del bloque de comandos o del bloque de respuesta pueden producirse diversos errores. A continuación se describe cómo el sonómetro trata los errores y restablece el estado inicial.

(1) Transferencia en bloque no completada

En el apartado [5.2.5](#) se describen los cuatro formatos de transmisión de bloques. Cuando el sonómetro detecta el inicio de un bloque de caracteres <STX>, recibe los siguientes datos hasta que se recibe el carácter de fin de bloque <CR>, <LF>. Cuando se completa la recepción de datos y la paridad es correcta, el sonómetro realiza comprobaciones de seguimiento. Si se vuelve a recibir el carácter <STX> antes de <CR>, <LF>, el sonómetro ignora toda la información recibida hasta el momento y comienza a recibir un bloque de nuevo.

(2) Errores de validación

Tras recibir el bloque de datos, el sonómetro comprueba el bloque de datos (excepto cuando BCC = 00H). Si la validación falla, el sonómetro ignora esta instrucción.

(3) Errores de instrucción

Es posible que el sonómetro no reconozca la instrucción recibida porque el ordenador envía una instrucción no definida o porque se ha producido un error inesperado durante la transmisión. Si se producen los errores mencionados, el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene el código de error 0001H.

(4) Error en los parámetros

Los parámetros en el bloque de comandos también pueden ser incorrectos porque los parámetros no están separados por un espacio, exceden el rango disponible o tienen un número incorrecto de argumentos. Cuando se produce el error anterior, el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene el código de error 0002H.

(5) No disponible en el estado actual

El estado actual puede no funcionar correctamente en los siguientes casos:

1	Cuando se recibe una solicitud de devolución de datos de octava en modo de medidor de nivel o una solicitud de devolución de datos de medidor de nivel en modo de octava,
2	Cuando se envía una solicitud de calibración mientras se está realizando una medición,
3	Cuando se solicita un cambio de los parámetros de medición o de los parámetros del sistema mientras se realiza una medición.

Cuando se produce el error mencionado, el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene el código de error 0003H.

5.2.7 Control del flujo de datos

El sonómetro tiene una interfaz de serie de 3 hilos con una toma P/S2 de 6 pines, que carece de los pines de contacto para el control de flujo de datos por hardware. El sonómetro no soporta el control de flujo de datos por software. El funcionamiento según los requisitos del apartado [5.2.9 Parámetros nominales](#) puede garantizar la corrección de los datos transmitidos y recibidos.

5.2.8 Funcionamiento de varios dispositivos

Se pueden conectar varios sonómetros a la interfaz RS-232, creando así una red de medición. Los usuarios pueden cambiar los ajustes de todos los sonómetros de la misma red mediante instrucciones de difusión o acceder a los datos y parámetros de cada sonómetro mediante comandos normales.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- (1) En una red, los sonómetros nunca deben tener el mismo ID.
- (2) El usuario no puede enviar un comando vía broadcast que devuelva algún dato.

5.2.9 Parámetros nominales

Nombre	Min.	Valor nominal	Max.	Descripción
Tiempo de respuesta del sonómetro	- —	- —	2 segundos	Si se sobrepasa el valor, el procesamiento debería funcionar por desbordamiento de tiempo.
Intervalo de tiempo de la instrucción a enviar al sonómetro	- —	100 ms	- —	- —
Tiempo de espera del sonómetro tras recibir <STX>	- —	Ilimitado	- —	Esto significa que el sonómetro esperará eternamente los datos restantes.
Intervalo de tiempo entre cada byte que debe recibir el sonómetro.	- —	Ilimitado	- —	Esto significa que la velocidad de envío del ordenador puede ser muy baja.

5.3 Instrucciones

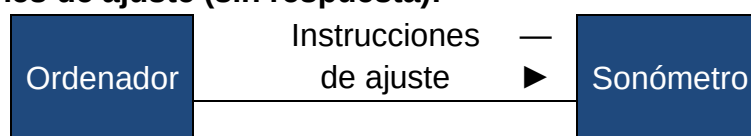
Hay dos tipos de instrucciones: Sentencias de definición y sentencias de consulta

Instrucciones de ajuste: Definir los parámetros de medición y los parámetros del sistema para un sonómetro.

Comandos de consulta: Consulta los parámetros y datos del sonómetro.

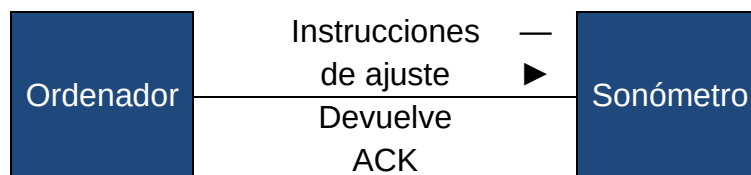
Hay tres situaciones en las que se envían instrucciones al sonómetro: Instrucciones de ajuste (sin respuesta), instrucciones de ajuste (con respuesta), instrucciones de sondeo.

(1) Instrucciones de ajuste (sin respuesta):

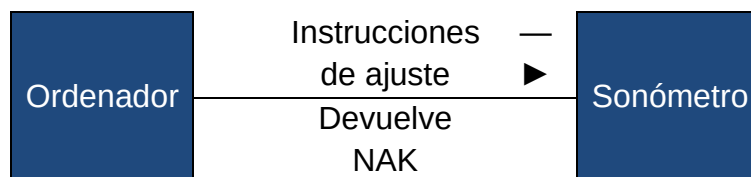


(2) Instrucciones de ajuste (con respuesta):

Respuesta normal:

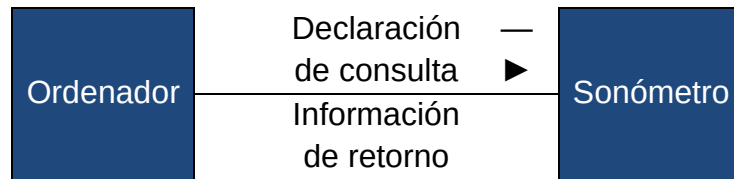


Respuesta de error:

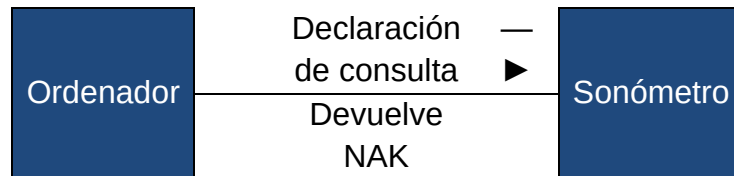


(3) Comando de interrogación:

Respuesta normal:



Respuesta de error:



6. Instrucciones de uso

6.1 Funcionamiento

- Minimice la influencia de las vibraciones cuando utilice el sonómetro. Las vibraciones mecánicas pueden afectar a los niveles de visualización en el rango de frecuencia más bajo del sonómetro (10 Hz a 20 kHz).
- El sonómetro necesita al menos 6 horas para adaptarse al entorno antes de encenderse. Después de adaptarse a las condiciones ambientales y encenderse, no es necesario un tiempo de retraso antes de medir el nivel sonoro con el sonómetro.
- El micrófono de medición es un componente sensible, manipúlelo con cuidado. Guarde el micrófono en la caja suministrada para protegerlo de las influencias externas.
- Siga las instrucciones y las notas del usuario. No deje caer el aparato, evite las sacudidas y los impactos. Cualquier operación más allá de los límites puede dañar el producto.
- Evite que el agua u otros líquidos entren en el dispositivo, el dispositivo no es resistente al agua.
- El uso de pilas alcalinas de alta calidad puede prolongar el tiempo de funcionamiento y ser beneficioso para el aparato. No utilice pilas viejas y nuevas juntas. Retire las pilas cuando el aparato no esté en uso. Si la pila permanece en el dispositivo durante mucho tiempo, la pila puede tener fugas y dañar el dispositivo.

6.2 Problemas comunes y soluciones

Problema	Posible causa y solución
No se puede iniciar el dispositivo.	● Batería agotada: Sustituya la batería. ● Fallo de la fuente de alimentación: Sustituya la fuente de alimentación. ● El interruptor de encendido no funciona: Devuelve el aparato a la fábrica.
Medidas incorrectas:	Intente recalibrar el dispositivo.
Los datos medidos no cambian notablemente, aunque la fuente de sonido cambia significativamente.	● Micrófono dañado: Devuelve el micrófono a la fábrica. ● Mal contacto entre el micrófono y la carcasa: Envíe la carcasa a la fábrica.
Llave no funciona.	Llave defectuosa: Envíe el aparato a la fábrica.
Reacción lenta durante el funcionamiento	Demasiados archivos en la tarjeta Micro SD: Borra los archivos dañados.
Los datos de medición no pueden ser almacenados.	● Compruebe la configuración del protocolo. ● Formatee la tarjeta de memoria con FAT32. ● Sustituya la tarjeta de memoria Micro SD por una nueva con una capacidad máxima de 4 GB.
La impresora no puede imprimir los datos medidos.	● Compruebe la configuración de la impresora. ● Compruebe que el papel de impresión está cargado correctamente.

6.3 Calibración

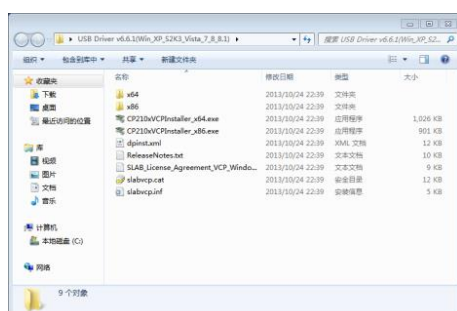
El sonómetro fue calibrado antes de la venta. Por favor, calibre el aparato regularmente para mantener la precisión de la medición. BSWA ofrece un servicio de calibración para los productos acústicos.

6.4 Actualización del firmware

El dispositivo SW 1000/ SW 2000 puede actualizar el firmware a través de la conexión USB. Los siguientes accesorios deben estar disponibles:

- Sonómetro SW 1000/ SW 2000 (HWID es P0274 y superior) apagado.
- Cable mini USB (incluido en el paquete)
- Fuente de alimentación externa (incluida en el paquete)
- Firmware para la actualización (puede descargarse del sitio web de la BSWA)
- Controlador USB (controlador CP210x de Silicon Labs)

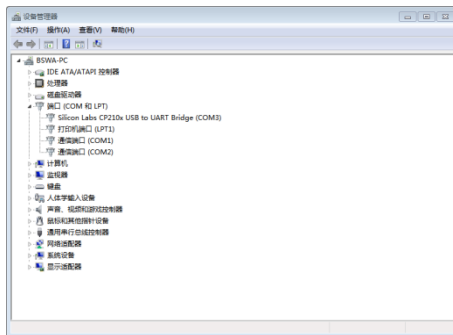
6.4.1 Instalación del controlador USB



Desembale e instale el controlador paso a paso. Seleccione X86 para un sistema operativo de 32 bits y X64 para un sistema operativo de 64 bits.

★Nota: No conecte el sonómetro al ordenador mientras se instala el controlador.

Siga las instrucciones de instalación, confirme el acuerdo de licencia y haga clic en **Siguiente**, hasta que se complete la instalación del controlador.



Después de instalar el controlador, conecte el sonómetro al ordenador con un cable USB. En el Administrador de dispositivos, encontrará un nuevo dispositivo llamado **Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx)**.

★Nota : Suministre el sonómetro con una fuente de alimentación externa cuando lo conecte al ordenador.

6.4.2 Procedimiento de actualización del firmware

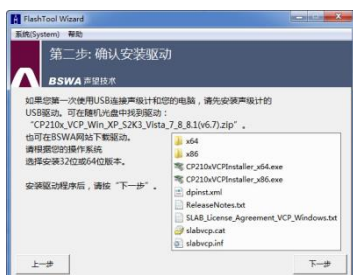


El software de actualización de firmware FlashTool Wizard es especialmente fácil de usar. Sólo tienes que seguir las instrucciones paso a paso.

Inicie el Asistente de FlashTool y seleccione el idioma.



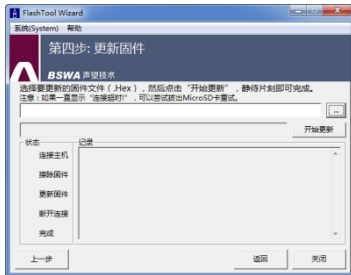
Paso 1: Preparar la lista para la actualización del firmware.



Paso 2: Instalar el controlador. Omita este paso si ya ha instalado el controlador.



Paso 3: Conecte el sonómetro y el ordenador de acuerdo con la solicitud del usuario. Tenga en cuenta que el sonómetro requiere una fuente de alimentación externa. Si el controlador funciona correctamente, seleccionará automáticamente el **conector CP210x**. El valor por defecto de la **tasa de baudios** es 115200 bps, dependiendo del ordenador. Con una **tasa de baudios** más alta se puede acelerar el procedimiento de actualización.



Paso 4: Primero presione el botón en la esquina superior derecha para seleccionar el firmware y luego presione el botón de **actualización** para iniciar el programa. Todo el procedimiento dura entre 3 y 4 minutos.

★**Nota :** Reinicie el dispositivo a la configuración de fábrica y realice la calibración al menos una vez después de la actualización del firmware, de lo contrario el sonómetro

podría no funcionar correctamente. Si el mensaje "¡Time Out! (tiempo de espera)" aparece repetidamente, retire la tarjeta Micro SD y vuelva a intentarlo.

No hay restricciones para actualizar o bajar el firmware, por lo que el usuario puede actualizar a cualquier versión. Sin embargo, siempre recomendamos mantener la versión anterior del firmware. No dude en ponerse en contacto con nosotros por teléfono o por correo electrónico para solicitar asistencia en caso de problemas o errores del firmware.

★**Nota :** La actualización del firmware es una función que sólo está disponible para los nuevos sonómetros con HWID: P0274 y superior. Los modelos con el antiguo HWID: P0115 no admiten una actualización del firmware por parte del usuario. A continuación se enumeran las diferencias entre los modelos antiguos y los nuevos:

- En la página **Acerca de**, el modelo P0115 aparece como Tipo 308/200, mientras que el modelo P0274 aparece como Tipo 308S/200S.
- El conector RS-232 en el modelo P0115 es una toma Lemo de 3 pines, y en el modelo P0274, una toma PS/2 de 6 pines.
- La conexión USB en el P0115 no funciona, en el P0274 sí.
- El P0115 tiene dos rangos, "Alto" y "Bajo"; algunos de los primeros productos también tienen un rango automático, mientras que el modelo P0274 sólo tiene un rango.

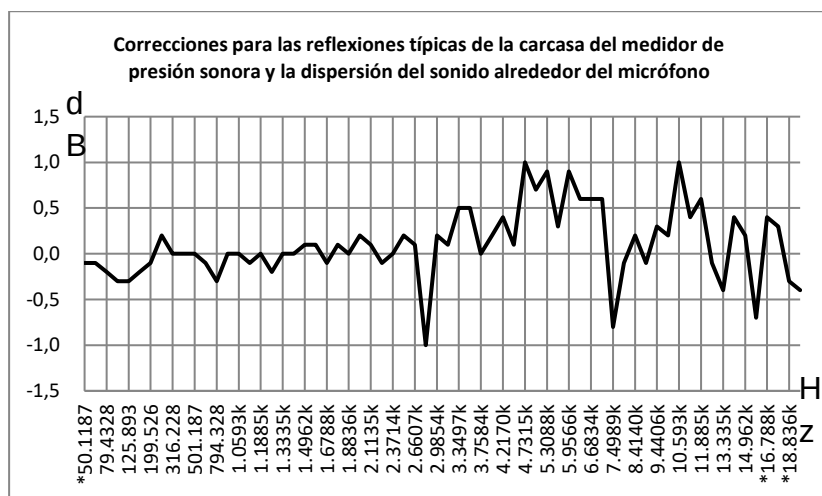
6.5 Garantía

KERN ofrece reparaciones en garantía durante el período de garantía. El componente puede ser reemplazado a discreción de KERN para eliminar los problemas causados por defectos de material, diseño o producción.

Para más información, consulte las condiciones de garantía del producto en el contrato de venta. No permita que el cliente abra o repare el aparato. Los intentos de reparación por parte de personas no autorizadas anularán la garantía de este producto.

7. Anexo

7.1 Correcciones para las reflexiones típicas de la carcasa del sonómetro y la dispersión del sonido alrededor del micrófono

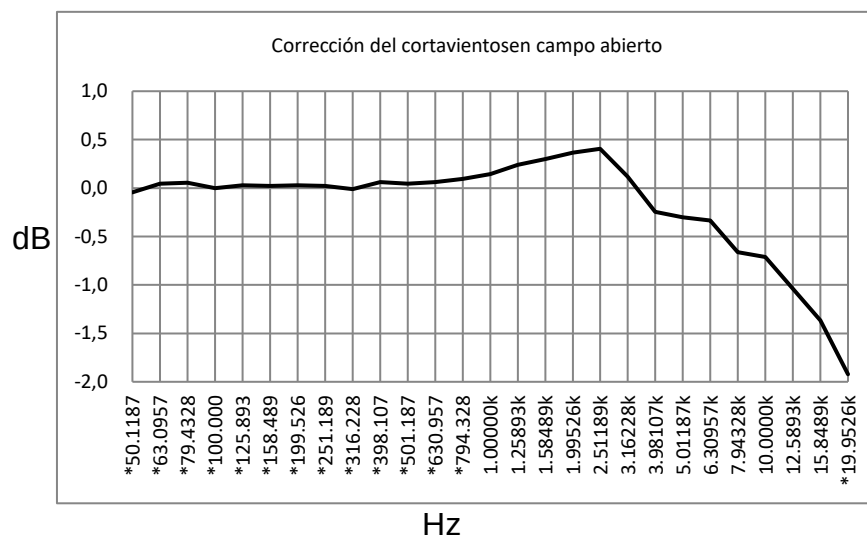


Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
*50,119	-0,1	630,96	-0,1	1678,8	-0,1	3162,3	0,1	5956,6	0,9	11220	0,4
63,096	-0,1	794,33	-0,3	1778,3	0,1	3349,7	0,5	6200,6	0,6	11885	0,6
79,433	-0,2	1000,0	0,0	1883,6	0,0	3548,1	0,5	6683,4	0,6	12589	-0,1
100,00	-0,3	1059,3	0,0	1995,3	0,2	3758,4	0,0	7079,5	0,6	13335	-0,4
125,89	-0,3	1122,0	-0,1	2113,5	0,1	3981,1	0,2	7498,9	-0,8	14125	0,4
158,49	-0,2	1188,5	0,0	2238,7	-0,1	4217,0	0,4	7943,3	-0,1	14962	0,2
199,53	-0,1	1258,9	-0,2	2371,4	0,0	4466,8	0,1	8414,0	0,2	15849	-0,7
251,19	0,2	1333,5	0,0	2.511,9	0,2	4731,5	1,0	8912,5	-0,1	*16788	0,4
316,23	0,0	1412,5	0,0	2660,7	0,1	5011,9	0,7	9440,6	0,3	*17783	0,3
398,11	0,0	1496,2	0,1	2818,4	-1,0	5308,8	0,9	10000	0,2	*18836	-0,3
501,19	0,0	1584,9	0,1	2985,4	0,2	5623,4	0,3	10593	1,0	*19953	-0,4

Incertidumbres ampliadas: $U=0,17$ ($k=2$) a ≤ 4 kHz, $U=0,29$ ($k=2$) a > 4 kHz

Nota: La frecuencia marcada con * no está prescrita en la norma, la frecuencia exacta puede encontrarse en la norma IEC 61672-1.

7.2 Corrección del Cortavientos en el Campo Libre



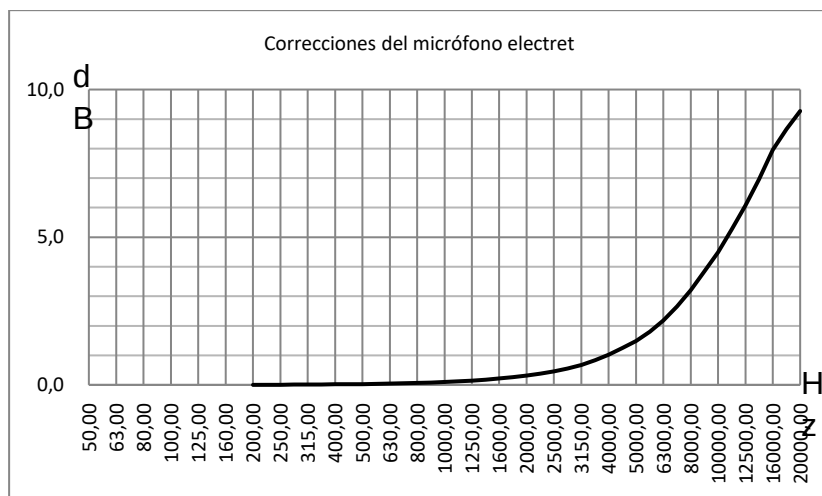
Nota: La frecuencia marcada con * no está prescrita en la norma, la frecuencia exacta puede encontrarse en la norma IEC 61672-1.

Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
*50,119	-0,04	*398,11	0,06	3162,3	0,12
*63,096	0,04	*501,19	0,04	3981,1	-0,24
*79,433	0,06	*630,96	0,06	5011,9	-0,30
*100,00	0,00	*794,33	0,09	6200,6	-0,33
*125,89	0,03	1000,0	0,14	7943,3	-0,66
*158,49	0,02	1258,9	0,24	10000	-0,71
*199,53	0,03	1584,9	0,30	12589	-1,04
*251,19	0,02	1995,3	0,37	15849	-1,37
*316,23	-0,01	2511,9	0,41	*19953	-1,92

Incertidumbres ampliadas: $U=0,15$ ($k=2$) a ≤ 4 kHz, $U=0,21$ ($k=2$) a > 4 kHz.

7.3 Correcciones del micrófono electret

Las siguientes correcciones son medidas por el micrófono electret y la fuente de alimentación.



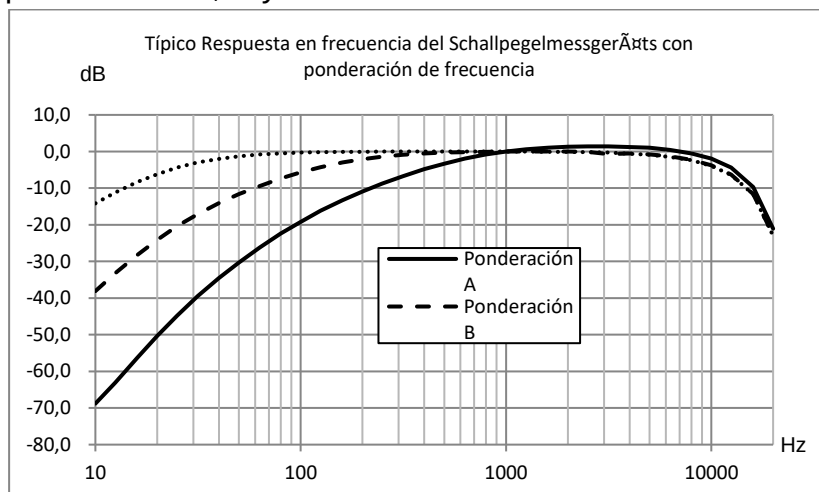
Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
200	0,000	630	0,043	2000	0,312	6300	2,184
224	0,002	710	0,053	2240	0,378	7100	2,651
250	0,004	800	0,065	2500	0,456	8000	3,204
280	0,006	900	0,080	2800	0,554	9000	3,840
315	0,009	1000	0,096	3150	0,678	10000	4,488
355	0,013	1120	0,116	3550	0,832	11200	5,264
400	0,017	1250	0,140	4000	1,020	12500	6,081
450	0,022	1400	0,170	4500	1,245	14000	6,960
500	0,027	1600	0,213	5000	1,488	16000	7,956
560	0,034	1800	0,260	5600	1,798	18000	8,664
						20000	9,272

Incertidumbres extendidas: $U=0,19$ ($k=2$) a ≤ 4 kHz, $U=0,34$ ($k=2$) de 4 kHz a 10 kHz, $U=0,39$ ($k=2$) a ≥ 10 kHz.

7.4 Respuesta de frecuencia típica y límite superior correspondiente

Cada micrófono ha sido probado cuidadosamente en la fábrica antes de su entrega. El diagrama de calibración de la caja adjunta muestra la respuesta en frecuencia real del micrófono electret y la respuesta en frecuencia en campo libre.

La respuesta en frecuencia típica con ponderación de frecuencia del sonómetro se muestra en la siguiente figura. La respuesta en frecuencia típica, así como la respuesta en frecuencia del micrófono en campo libre, puede considerarse como la característica global del sonómetro en campo libre. El certificado de calibración contiene también los resultados de las pruebas de la respuesta en frecuencia con ponderación A, C y Z.



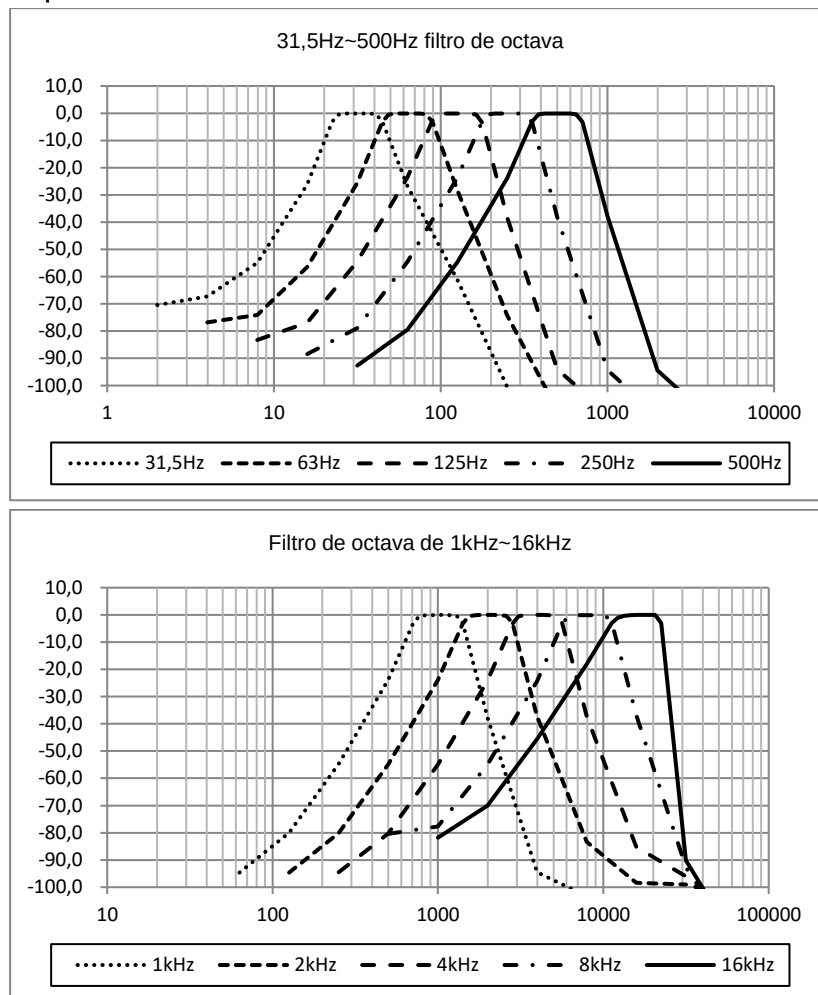
La siguiente tabla muestra la influencia del límite superior del rango de medición con la ponderación A, B y C y una respuesta de frecuencia típica como se muestra en la figura:

Frec. [Hz]	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k*
Ponderación A [dB]	-39,5	-26,2	-16,2	-8,7	-3,3	0,0	+1,3	+1,2	-0,5	-9,7
Ponderación B [dB]	-17,1	-9,4	-4,3	-1,4	-0,3	0,0	0,0	-0,5	-2,3	-11,6
Ponderación C [dB]	-3,0	-0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,6	-2,4	-11,7

Nota *: Sólo disponible para SW 1000.

7.5 Datos técnicos del filtro de 1/1 octava

El filtro de 1/1 octava se desarrolló a partir de un filtro Butterworth de base 10. Las especificaciones técnicas de cada filtro se muestran en la siguiente figura.



7.6 Glosario

- **Ponderación de frecuencia¹**: La diferencia en función de la frecuencia entre el nivel de la señal ponderada en frecuencia en la unidad de visualización y el nivel correspondiente de una señal de entrada sinusoidal constante. La diferencia de nivel se expresa en decibelios (dB). La ponderación de frecuencia suele incluir la ponderación A, B, C y D, que puede simular la respuesta de frecuencia del oído humano. Las ponderaciones A y C son las más utilizadas y están definidas en la norma IEC y en la norma GB/T. La ponderación B sólo se define en la norma ANSI. La ponderación D se refiere a una norma internacional que ya ha sido retirada. Sólo algunos dispositivos antiguos tienen la ponderación D. Sin ponderación de frecuencia, es decir, una curva característica llamada plana se denomina siempre ponderación Z, curva característica plana o lineal.
- **Ponderación temporal¹**: Función exponencial del tiempo de una determinada constante temporal, que pondera el cuadrado de una señal de presión sonora. La ponderación de la presión sonora es mayor si corresponde más fuertemente al tiempo actual y viceversa. Las ponderaciones temporales "rápida" y "lenta" son las más utilizadas. "Impulso" no debe utilizarse y sólo se proporciona por razones históricas.
- **SPL**: El nivel sonoro SPL calculado en el sonómetro es el mayor nivel sonoro ponderado en el tiempo en un segundo.

- **LEQ1:** El nivel sonoro medio en el tiempo o un nivel sonoro continuo equivalente. El logaritmo multiplicado por 10 en base 10 de la relación entre el cuadrado del tiempo medio de una señal de presión sonora ponderada en frecuencia durante un intervalo de tiempo especificado y el cuadrado del valor de referencia LEQ es el valor integral actual del nivel sonoro en la duración especificada. Cuanto más largo sea el periodo integral, más lento será el cambio de LEQ. El LEQ se utiliza a menudo para la evaluación global de la exposición al ruido.
- **Pico1:** Nivel sonoro máximo El logaritmo de 10 veces en base 10 de la relación entre el cuadrado de una señal de presión sonora máxima ponderada en frecuencia y el cuadrado del valor de referencia. Este valor se suele utilizar para evaluar pulsos sonoros muy cortos.
- **E1:** Exposición al ruido Integral de tiempo del cuadrado de una señal de presión sonora ponderada en frecuencia para un intervalo de tiempo definido o un evento de duración definida. Este valor se utiliza siempre para evaluar el impacto del ruido en los seres humanos.
- **SEL1:** Exposición al ruido El logaritmo multiplicado por 10 en base 10 de la relación entre una exposición al ruido y un valor de referencia A veces se denomina "nivel de evento único".
- **LN:** Resultado del análisis estadístico El nivel de ruido que superó el N % durante el período de medición.
- **Max1:** Tiempo máximo de nivel sonoro ponderado dentro de la duración especificada
- **Mín:** Tiempo mínimo del nivel sonoro ponderado dentro de la duración especificada.
- **SD:** Nivel sonoro ponderado en el tiempo de la desviación estándar dentro de la duración especificada SD se utiliza para describir el grado de variación del nivel sonoro

Nota 1: Para más detalles, véase la definición de la norma IEC 61672.1:2013.

Nota:

Para ver la declaración CE, haga clic en el siguiente enlace:

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>