

GE  
Measurement & Control



## USM 36

Manual técnico e instrucciones de uso

Esta edición 2 (12/2013) es válida para la siguiente versión de software:

4.00 (agosto de 2013)

La versión de software y el número de serie de su dispositivo se encuentran en el segundo nivel operativo (CONFIG1 - PARÁMETROS)

© GE Sensing & Inspection Technologies GmbH | Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.

## Primer nivel operativo (básico)

RANGO 250.00 mm	VOLTAJE ALTO	FRECUENCIA 5 MHz	Modo DESACTIVADO	INICIO PTA. A 40.00 mm	INICIO PTA. A 40.00 mm	INICIO PTA B 90.00 mm
RETARDO PALP. 0.000 μs	INTENSIDAD BAJO	RECTIFICAR ONDA COMPLETA	REFERENCIA (SIN REFEREN.)	S-REFLEXION 1 25.00 mm	ANCHO PUERTA A 20.00 mm	ANCHO PTA B 20.00 mm
VELOCIDAD 5920 m/s PERSONALIZADO	AMORTIGUAMIENTO 50 OHM	EMISOR/RECEPT. DESACTIVADO	GRABAR (SIN REFEREN.)	S_REFERENCIA 2 100.00 mm	UMBRAL A 70%	UMBRAL PTA B 50%
RETARDO VISOR 0.000 μs	MODO PRF AUTO BAJO 400 Hz	RECHAZAR 0%	BORRAR REF	GRABAR DESACTIVADO	MODO TOF FLANCO	MODO TOF PICO
CAMPO	EMISOR	RECEPTOR	dB REF	CAL	PUERTA A	PUERTA B

Para cambiar entre el primer y el segundo nivel operativo, presionar la tecla **Inicio** durante 2 s.

## Primer nivel operativo (opciones)

INICIO PTA. A 40,00 mm	INICIO PTA. A 40,00 mm	INDICATION A ***** (EJECUTANDO)	INICIO PTA. A 40,00 mm	INICIO PTA. A 40,00 mm
AUTO80%	TIPO REF. ECO DE FONDO	REFERENCIA B *****	AUTO80%	AUTO80%
GRABAR O PUNTOS DAC	TAMAÑO REF -----	ATENUACION C *****	GRABAR O PUNTOS DAC	GRABAR O PUNTOS DAC
FINALIZAR (SIN CURVA)	GRABAR REF (SIN REFEREN.)	EVAL. D1.1 *****	FINALIZAR (SIN CURVA)	FINALIZAR (SIN CURVA)
DAC/TCG	AVG/DGS	AWS D1.1	JIS	CNDAC

Para cambiar entre el primer y el segundo nivel operativo, presionar la tecla **Inicio** durante 2 s.

## Segundo nivel operativo

NOM FICH	Informe 1	Informe 2	VIDEO
DIRECTORIO USM	MEMO EN INFORM NO	PARA. MEMORIA <NEW MEMO>	RECORDING FINE
ACCIÓN INFORME ALMAC.	ENCAB. INFORME NO	PAR. IMPRESION <NEW HEADER>	NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>	PARÁM. INFORME SI		GRABAR
INTRODUCIR	IMAGEN INFORME SI		REPETIR
FICHEROS	EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2
		CONFIG3	CONFIG4

MODO EVA	Angulo	Result.1	Result.2
MODO EVALUACIO dB REF	ÁNGULO PALPAD. DESACTIVADO ----- (K)	VALOR 1 A%A	Modo PEQUEÑO
CLAVE COLORES DESACTIVADO	ESPESOR 50.00 mm	VALOR 2 DIST PTA. A	VALOR 5 A%A
MAGNIFICAR PTA PUERTA A	VALOR X 0.00 mm	VALOR 3 A%B	VALOR 6 DESACTIVADO
AGT DESACTIVADO	DIAMETRO EXT PLANO	VALOR 4 DIST PTA. B	AMPLIO DESACTIVADO
FICHEROS	EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2
		CONFIG3	CONFIG4

CODIGO	REGIONAL	INICIO	VISOR
SERIAL NUMBER 13095001	IDIOMA ESPAÑOL	FECHA 10. 09. 2013	COLOR ESQUEMA 3
CODIGO 000000	UNIDADES mm	HORA 8: 07	RETÍCULA RETÍCULA 1
CONFIRMAR	DECIMAL PUNTO		BRILLO 10
PARAMETROS MOSTRAR	FORMATO FECHA D.M.A 24H		VGA DESACTIVADO
FICHEROS	EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2
		CONFIG3	CONFIG4

ASCAN	MODO PTA 1	MODO PTA 2	EMISOR
COLOR A-SCAN AZUL	LOGICA PTA A POSITIVA	SEÑAL ACUSTICA DESACTIVADO	TIPO PULSER PULSO EN PICO
LLENADO ASCAN DESACTIVADO	LOGICA PTA B POSITIVA	MODO INICIO B IMPULS.EMISIÓN	MODO PRF AUTO BAJO 400 Hz
FREEZE MODE STANDARD	LOGICA PTA C POSITIVA	MODO INICIO C IMPULS.EMISIÓN	PRF ECO FANTAS DESACTIVADO
ECHO MAX Activado	ALARM OUTPUT A (+)	ANALOG OUTPUT A(%)	
FICHEROS	EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2
		CONFIG3	CONFIG4

## Segundo nivel operativo (continuación)

AJUSTE 1	AJUSTE 2	AJUSTE 3	CAL. ANUAL
ENVELOPE DESACTIVADO	FUNCION 1 NADA	RECORDATORIO DESACTIVADO	FECHA <b>01. 01</b>
ENVELOPE COLOR VERDE	FUNCION 2 NADA	RESET CAL.	RECORDATORIO DESACTIVADO
PASO GAN. USU. 10.0dB	FUNCION 3 NADA	AHOROR ENERGÍA DESACTIVADO	RESET CAL.
dB PASO 0.2	FUNCION 4 NADA	F# KEY FUNCTION	
FICHEROS EVALUACI	CONFIG1 CONFIG2	<b>CONFIG3</b>	CONFIG4 ◀▶

OPERADOR	Auto Gain Ctrl	PASADA EN TOFD	BEA
MODO INSPECTOR	CTRL MODE DESACTIVADO	PASADA EN TOFD DESACTIVADO	BEA DESACTIVADO
FUN-SELECT INTRODUCIR	MAX AMP.% 95	TIPO PASADA STANDARD	BW GAIN -----
CLAVE INTRODUCIR	MIN AMP.% 5	EDITAR PASADA EDITAR	
	NOISE LEVEL.% 0		
FICHEROS EVALUACI	CONFIG1 CONFIG2	CONFIG3	<b>CONFIG4</b> ◀▶

DR SETUP	NAV DR		
VALOR DIST PTA. A	FIRST POINT 1A		
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>	LAST POINT 1A		
GENERATE	DIRECCION AVAN CORRECTO		
	RETÍCULA DESACTIVADO		
EVALUACI	CONFIG1 CONFIG2	CONFIG3	CONFIG4 <b>DR</b> ◀▶

## Indicadores de estado

### Símbolo Significado



La tarjeta de memoria está insertada, se ilumina al acceder a la tarjeta de memoria



Memoria de imágenes activa (Freeze), la pantalla está "congelada".



Ampliación de puerta activa



Separación emisor-receptor apagada



Separación emisor-receptor encendida



Separación emisor-receptor encendida y en modo de transmisión directa



Supresión activa



AGT activo

### Símbolo Significado



Palpador de haz de ángulo 30° ... 90°, superficie plana, reflexión de la pared posterior



Palpador de haz de ángulo 30°, superficie curvada, reflexión en la superficie interior del tubo



Palpador de haz de ángulo 80°, superficie curvada, reflexión en la superficie exterior del tubo



Palpador de haz de ángulo 90°, onda superficial



Modo DAC = TCG activo



Eco de referencia AVG registrado



Eco de referencia AVG registrado, pérdida de transferencia > 0



dB-Ref activo



Recordatorio de calibración

## Indicadores de energía

**Símbolo**   **Significado**

---



**4h**

Carga de la batería,  
tiempo de funcionamiento restante  
en horas (valor aproximado)



**58%**

La fuente de alimentación está conectada,  
porcentaje de carga de la batería (valor  
aproximado)

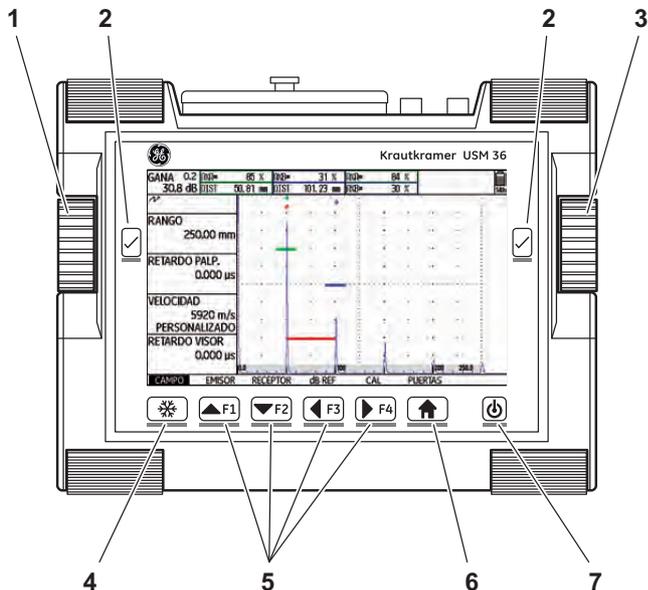


**25m**

Advertencia: Carga baja de la batería,  
tiempo de funcionamiento restante  
en minutos (valor aproximado)

---

## Funciones de las teclas



- 1 Botón giratorio izquierdo: para amplificación gradual
- 2 Tecla de selección: para marcar el ajuste a modificar, almacenar ajuste, **Zoom** (presionar de forma prolongada)
- 3 Botón giratorio derecho: seleccionar un grupo de funciones o función, modificar un ajuste
- 4 Tecla **Congelar**: congelar A-Scan
- 5 Teclas de funciones **F1** a **F4**: libre asignación, de manera alternativa se pueden utilizar como teclas de navegación (segundo nivel operativo, grupo de funciones **CONFIG3**)
- 6 Tecla **Inicio**: abandonar grupo de funciones o función cambiar entre el primer y el segundo nivel operativo (presionar de forma prolongada)
- 7 Botón de encendido: encender o apagar



**0 Compendio**

Primer nivel operativo (básico) . . . . . 0-3  
 Primer nivel operativo (opciones) . . . . . 0-4  
 Segundo nivel operativo . . . . . 0-5  
 Segundo nivel operativo (continuación) . . 0-6  
 Indicadores de estado . . . . . 0-7  
 Indicadores de energía . . . . . 0-8  
 Funciones de las teclas . . . . . 0-9

**1 Introducción**

**1.1 Indicaciones de seguridad. . . . . 1-2**  
 Funcionamiento con batería . . . . . 1-2  
 Software . . . . . 1-2  
 Errores y usos extraordinarios . . . . . 1-3

**1.2 Indicaciones importantes para la verificación por ultrasonidos . . . . . 1-3**  
 Requisitos para la verificación con equipos de verificación por ultrasonidos. . 1-3  
 Formación del verificador . . . . . 1-4  
 Necesidades técnicas de verificación. . . . 1-4

Límites de la verificación. . . . . 1-5  
 Medición de espesores de pared por ultrasonidos. . . . . 1-5  
 Influencia del material de verificación. . . . 1-5  
 Influencia de las modificaciones en la temperatura. . . . . 1-6  
 Medición de espesores de pared restantes. . . . . 1-6  
 Evaluación de defectos con ultrasonidos . 1-6  
 El proceso de exploración. . . . . 1-6  
 El procedimiento de comparación en las señales de eco . . . . . 1-7

**1.3 El USM 36. . . . . 1-8**  
 Opciones. . . . . 1-10  
 Características especiales del USM 36 . 1-11

**1.4 Manejo de las instrucciones de uso . . 1-12**

**1.5 Estilo y presentación de este manual. 1-12**  
 Símbolos de atención y aviso . . . . . 1-12  
 Enumeraciones. . . . . 1-13  
 Pasos a realizar . . . . . 1-13

<b>2 Alcance de suministro y accesorios</b>	
2.1 Alcance de suministro . . . . .	2-2
2.2 Ampliaciones de las funciones . . . . .	2-4
2.3 Accesorios recomendados . . . . .	2-5
<b>3 Puesta en funcionamiento</b>	
3.1 Instalación del dispositivo . . . . .	3-2
3.2 Alimentación eléctrica . . . . .	3-2
Funcionamiento con fuente de alimentación . . . . .	3-2
Funcionamiento con batería . . . . .	3-4
Cargar la batería. . . . .	3-8
3.3 Conectar el palpador . . . . .	3-9
3.4 Colocar la tarjeta de memoria . . . . .	3-10

<b>3.5 Puesta en marcha del USM 36 . . . . .</b>	<b>3-11</b>
Encender. . . . .	3-11
Apagar. . . . .	3-11
Configuración de fábrica (Reset) . . . . .	3-12

## **4 Bases del funcionamiento**

<b>4.1 Elementos de manejo . . . . .</b>	<b>4-2</b>
<b>4.2 Pantalla . . . . .</b>	<b>4-3</b>
Representación de A-Scan . . . . .	4-3
Funciones en la pantalla . . . . .	4-4
Amplificación . . . . .	4-5
Línea de medición. . . . .	4-5
Indicadores de estado. . . . .	4-6
Alarmas . . . . .	4-6
<b>4.3 Teclas y botones giratorios . . . . .</b>	<b>4-7</b>
Botón de encendido . . . . .	4-7
Navegación . . . . .	4-7
Botones giratorios y teclas de flecha . . . . .	4-7
Teclas de función . . . . .	4-8

**4.4 Concepto de utilización . . . . . 4-9**  
 Niveles operativos . . . . . 4-9  
 Seleccionar y ajustar funciones . . . . . 4-9  
 Función INICIO . . . . . 4-11  
 Seleccionar valor inicial . . . . . 4-11  
 Funciones del segundo nivel operativo . 4-12

**4.5 Principales ajustes básicos. . . . . 4-13**  
 Seleccionar el idioma . . . . . 4-13  
 Seleccionar unidad de medida . . . . . 4-14  
 Separador decimal . . . . . 4-14  
 Formato de fecha, fecha y hora . . . . . 4-15

**4.6 Ajustes básicos de la pantalla. . . . . 4-16**  
 Elegir esquema de colores . . . . . 4-16  
 Seleccionar el color del A-Scan . . . . . 4-17  
 Seleccionar la retícula de imagen. . . . . 4-17  
 Ajustar el brillo . . . . . 4-18

**4.7 Guardar los ajustes . . . . . 4-19**  
 Cargar ajustes . . . . . 4-21  
 Mostrar nombres de conjunto. . . . . 4-22

**5 Manejo**

**5.1 Resumen de las funciones. . . . . 5-2**  
 Grupos de funciones del primer nivel operativo . . . . . 5-3  
 Grupos de funciones del segundo nivel operativo . . . . . 5-4

**5.2 Ajustar la amplificación . . . . . 5-5**  
 Ajustar el incremento de la amplificación . 5-5

**5.3 Asignar funciones a las teclas de función. . . . . 5-7**

**5.4 Ajustar la zona de representación (grupo de funciones CAMPO) . . . . . 5-9**  
 RANGO. . . . . 5-10  
 RETARDO PALP. . . . . 5-10  
 VELOCIDAD . . . . . 5-11  
 RETARDO VISOR . . . . . 5-12

**5.5 Ajustar el emisor (grupo de funciones EMISOR). . . . . 5-13**  
 VOLTAJE (tensión del emisor) . . . . . 5-13  
 INTENSIDAD . . . . . 5-14

ANCHO . . . . .	5-15	Punto inicial de la puerta B . . . . .	5-26
AMORTIGUAMIENTO . . . . .	5-16	Altura de la puerta automática . . . . .	5-27
MODO PRF (frecuencia de repetición de impulsos) . . . . .	5-16	<b>5.8 Calibración del USM 36 . . . . .</b>	<b>5-28</b>
<b>5.6 Ajustar el receptor (grupo de funciones RECEPTOR) . . . . .</b>	<b>5-18</b>	Calibrar la zona de representación . . . . .	5-28
FRECUENCIA . . . . .	5-18	Elección del punto de medición . . . . .	5-28
RECTIFICAR . . . . .	5-19	Calibrar con palpadores verticales y angulares . . . . .	5-29
EMISOR/RECEPT. (separación emisor-receptor) . . . . .	5-19	Calibrar con palpadores E/R . . . . .	5-33
RECHAZAR . . . . .	5-20	<b>5.9 Medir . . . . .</b>	<b>5-36</b>
<b>5.7 Ajustar puertas(grupo de funciones PUERTA A y PUERTA B) . . . . .</b>	<b>5-21</b>	Indicaciones generales . . . . .	5-36
Tareas de las puertas . . . . .	5-21	<b>5.10 Medición diferencial dB (grupo de funcionesdB REF) . . . . .</b>	<b>5-37</b>
INICIO PTA. A/INICIO PTA. B (punto inicial de la puerta) . . . . .	5-22	Grabar el eco de referencia . . . . .	5-38
ANCHO PTA. A/ANCHO PTA. B (ancho de las puertas) . . . . .	5-22	Eliminar el eco de referencia. . . . .	5-38
UMBRAL PTA. A/UMBRAL PTA. B (umbral de reacción y de medición de las puertas) . . . . .	5-23	Comparación de alturas de eco . . . . .	5-39
MODO TOF . . . . .	5-24	<b>5.11 Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS D1.1) . . . . .</b>	<b>5-40</b>
		Clasificación de cordones de soldadura según AWS D1.1 . . . . .	5-41

**5.12 Cálculo de posición de defectos con palpadores de haz de ángulo . . . . . 5-44**

    ÁNGULO PALPAD. . . . . 5-45

    ESPESOR . . . . . 5-46

    VALOR X . . . . . 5-47

    DIÁMETRO EXT. . . . . 5-47

    CLAVE COLORES . . . . . 5-48

**5.13 Determinar el ángulo del palpador . . . . . 5-49**

    BLOCK . . . . . 5-50

**5.14 Activar opciones (ampliación). . . . . 5-51**

**5.15 Configurar el USM 36 para trabajos de verificación . . . . . 5-52**

    MODO TOF . . . . . 5-52

    Reconocimiento de eco fantasma . . . . . 5-57

    Configurar la línea de medición . . . . . 5-58

    Indicación ampliada del valor medido. . . . . 5-62

    AMPLIO (señal de alarma) . . . . . 5-63

    MAGNIFICAR PTA (ampliar puerta). . . . . 5-64

    Activar la función de lupa . . . . . 5-65

    Parada de A-Scan automática (congelar)5-68

**5.16 Ajustar la pantalla . . . . . 5-70**

    LLENADO ASCAN . . . . . 5-71

    Trabajar con EchoMax . . . . . 5-72

**5.17 Configuración general . . . . . 5-73**

    MODO EVALUACIO . . . . . 5-73

    Lógica de puertas . . . . . 5-74

    Seleccionar el tipo de emisor . . . . . 5-75

    Configurar la salida de alarma . . . . . 5-76

    Salida analógica . . . . . 5-78

    Señal acústica. . . . . 5-78

    Modo de ahorro de energía . . . . . 5-79

    VGA . . . . . 5-80

    PASADA EN TOFD. . . . . 5-81

    Descenso de eco de la pared posterior (RWA, BEA) . . . . . 5-83

    Mostrar la curva envolvente (ENVELOPE) . . . . . 5-84

    Regulación automática de la amplificación (Auto Gain Control) . . . . . 5-85

    Recordatorio de calibración . . . . . 5-87

    Protección por contraseña . . . . . 5-89

**5.18 Curva distancia-amplitud (DAC) . . . . . 5-93**

- Registrar DAC . . . . . 5-94
- Configurar DAC . . . . . 5-96
- Desactivar la evaluación DAC . . . . . 5-97
- Eliminar DAC . . . . . 5-98
- Editar puntos DAC . . . . . 5-98
- Agregar puntos DAC . . . . . 5-99
- DAC múltiple . . . . . 5-99
- AWS D1.1 en DAC/TCG . . . . . 5-101
- Corrección de la sensibilidad . . . . . 5-101
- Evaluación del eco con DAC/TCG . . . . . 5-102

**5.19 Curva distancia-amplitud según**

**JIS Z3060-2002 (JIS) . . . . . 5-104**

- Activar JIS (DAC según JIS) . . . . . 5-104
- Registrar DAC . . . . . 5-105
- Configurar JIS . . . . . 5-107
- Corrección de la sensibilidad . . . . . 5-108
- Desactivar la evaluación JIS . . . . . 5-108
- Eliminar DAC . . . . . 5-109
- Evaluación del eco con DAC . . . . . 5-109

**5.20 Curva distancia-amplitud según**

**JB/T4730 y GB 11345 (CNDAC) . . . . . 5-111**

- Evaluaciones según CNDAC . . . . . 5-111
- Normas y bloques de referencia . . . . . 5-112
- Activar CNDAC . . . . . 5-113
- Registrar DAC . . . . . 5-113
- Configurar CNDAC . . . . . 5-116
- Corrección de la sensibilidad . . . . . 5-117
- Adaptar líneas de referencia . . . . . 5-118
- Desactivar la evaluación CNDAC . . . . . 5-118
- Eliminar DAC . . . . . 5-119
- Evaluación del eco con DAC . . . . . 5-119

**5.21 Evaluación según el método AVG. . . 5-121**

- Medir con AVG . . . . . 5-121
- Validez del método AVG . . . . . 5-123
- Iniciar la evaluación de altura de eco AVG . . . . . 5-125
- Ajustes básicos para la medición AVG . 5-125
- Registrar eco de referencia y activar la curva AVG . . . . . 5-127
- Bloqueos, mensajes de error . . . . . 5-129

Atenuación del sonido y corrección de transferencia . . . . . 5-130

Utilizar varias curvas AVG . . . . . 5-130

Desactivar la evaluación AVG . . . . . 5-131

Eliminar el eco de referencia AVG . . . . 5-131

Datos del palpador . . . . . 5-132

Palpadores de haz de ángulo trueDGS 5-135

## 6 Documentación

**6.1 Informes de verificación . . . . . 6-2**

Almacenar informes de verificación . . . . 6-2

Mostrar informes de verificación. . . . . 6-5

Imprimir informes de verificación . . . . . 6-7

Eliminar informes de verificación . . . . . 6-7

Almacenar A-Scan y parámetros en el informe de verificación . . . . . 6-9

**6.2 Almacenar notas. . . . . 6-10**

Crear nuevo archivo de notas. . . . . 6-10

Editar archivo de notas. . . . . 6-11

Adjuntar un archivo de notas al informe de verificación. . . . . 6-12

**6.3 Almacenar un encabezamiento para informe . . . . . 6-13**

Crear nuevo archivo de encabezamiento . . . . . 6-13

Editar el archivo de encabezamiento . . . 6-14

Insertar el archivo de encabezamiento en el informe de verificación. . . . . 6-15

**6.4 Vídeos . . . . . 6-16**

Grabar un vídeo . . . . . 6-16

Visualizar vídeos. . . . . 6-19

**6.5 Documentación con UltraMATE . . . . 6-21**

**6.6 Registro de datos (opción) . . . . . 6-21**

Crear archivo de registro de datos . . . . 6-22

Activar archivo de registro de datos . . . . 6-25

Almacenar valores de medición en la matriz de rejilla . . . . . 6-26

Eliminar valores de medición . . . . . 6-27

Vista previa del A-Scan. . . . . 6-27

Visualizar archivos de registro de datos . 6-27

Encender o apagar la matriz de rejilla . . . 6-28

## 7 Cuidado y mantenimiento

**7.1 Cuidados del dispositivo . . . . . 7-2**

**7.2 Cuidados de las baterías . . . . . 7-2**

Cuidados de las baterías . . . . . 7-2

Cargar las baterías . . . . . 7-3

**7.3 Mantenimiento. . . . . 7-3**

**7.4 Actualizaciones de software . . . . . 7-4**

Descarga de archivos de actualización . . . 7-4

Instalar actualización . . . . . 7-5

## 8 Puertos y periféricos

**8.1 Puertos. . . . . 8-2**

Visión general . . . . . 8-2

Puerto USB. . . . . 8-3

Puerto de servicio (LEMO-1B) . . . . . 8-3

**8.2 Salida VGA. . . . . 8-4**

**8.3 Impresora. . . . . 8-4**

## 9 Anexo

**9.1 Directorio de funciones . . . . . 9-2**

**9.2 Direcciones del fabricante/  
Servicio técnico. . . . . 9-12**

**9.3 Normas medioambientales . . . . . 9-14**

Directiva RAEE (Residuos de  
Aparatos Eléctricos y Electrónicos). . . . . 9-14

Eliminación de las baterías . . . . . 9-15

**9.4 Normativas de reciclaje . . . . . 9-17**

Visión general . . . . . 9-17

Materiales sujetos a eliminación  
por separado. . . . . 9-19

Otros materiales y componentes . . . . . 9-21

Datos de reciclaje del USM 36 . . . . . 9-25

---

## 10 Características técnicas

### 10.1 Características técnicas del USM 36 . 10-2

Pantalla. . . . . 10-2

Indicación . . . . . 10-3

Conexiones. . . . . 10-3

Emisor. . . . . 10-4

Receptor . . . . . 10-5

Puertas . . . . . 10-6

Memoria . . . . . 10-6

General. . . . . 10-7

Opciones. . . . . 10-8

### 10.2 Especificaciones según EN 12668 . . 10-10

## 11 Índice analítico



# Introducción 1

## 1.1 Indicaciones de seguridad

El USM 36 ha sido fabricado y probado según la norma DIN EN 61010-1: 2011-07, Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; y ha salido de fábrica en perfecto estado técnico de seguridad.

Para mantener este estado y asegurar un funcionamiento seguro, lea las siguientes indicaciones de seguridad antes de poner el dispositivo en funcionamiento.



### ATENCIÓN

**El USM 36 es un dispositivo para el control de materiales. ¡No es apto para aplicaciones médicas o de otro tipo!**

El dispositivo solo se puede utilizar en entornos industriales.

El USM 36 es impermeable según IP66. Se puede poner en funcionamiento con la correspondiente batería de iones de litio o la fuente de alimentación. La fuente de alimentación se corresponde con la clase de protección eléctrica II.

## Funcionamiento con batería

Para el funcionamiento con batería del USM 36 recomendamos la correspondiente batería de iones de litio. Utilice únicamente esta batería para el funcionamiento con batería.

La batería de iones de litio se puede cargar en el dispositivo o en un cargador externo. Si hay una batería de iones de litio insertada, el proceso de carga comienza de forma automática en cuanto la fuente de alimentación se conecta al USM 36 y a la red eléctrica.

Consulte el capítulo 3.2 **Alimentación eléctrica**, pág. 3-2 sobre alimentación eléctrica. Para el manejo de baterías véase también el capítulo 7.2 **Cuidados de las baterías**, pág. 7-2.

## Software

Dado el estado actual de la técnica, el software nunca está totalmente libre de errores. Por este motivo, antes de su utilización es necesario asegurarse de que en los equipos de verificación controlados por software las funciones necesarias funcionan correctamente en la combinación prevista.

Si tiene alguna pregunta en relación con la utilización de

su equipo de verificación, póngase en contacto directamente con el representante local de GE.

## Errores y usos extraordinarios

Si existen razones para pensar que el funcionamiento seguro del USM 36 ya no es posible, se deberá poner el dispositivo fuera de servicio y asegurarlo contra puestas en funcionamiento involuntarias. Extraiga la batería de iones de litio.

Por ejemplo, el funcionamiento seguro ya no es posible

- Si el dispositivo está visiblemente dañado
- Si el dispositivo ya no trabaja correctamente
- Después de un almacenamiento prolongado bajo condiciones desfavorables (por ejemplo temperaturas extraordinarias, humedad especialmente alta o condiciones ambientales corrosivas)
- Después de un fuerte desgaste durante el transporte.

## 1.2 Indicaciones importantes para la verificación por ultrasonidos

Lea la siguiente información antes de utilizar su USM 36. Es importante entender y tener en cuenta esta información para no cometer ningún error durante el funcionamiento que pueda provocar resultados erróneos de la verificación. Los resultados erróneos de la verificación pueden provocar daños personales o materiales.

### Requisitos para la verificación con equipos de verificación por ultrasonidos

En estas instrucciones de uso encontrará las indicaciones fundamentales para el manejo del presente equipo de verificación. Además, existe una gran variedad de factores que influyen sobre los resultados de la verificación, pero la descripción de estos factores excede el ámbito de estas instrucciones de uso. Los tres requisitos más importantes para una verificación por ultrasonidos segura son:

- La formación del verificador
- Los conocimientos de las necesidades y límites técnicos de verificación especiales

- La elección del equipo de verificación.

### Formación del verificador

Para el manejo de una equipo de verificación por ultrasonidos se requiere una formación en el ámbito de las técnicas de verificación por ultrasonidos.

Una formación adecuada abarca, por ejemplo, conocimientos suficientes sobre:

- La teoría de la propagación de las ondas sonoras
- Los efectos de la velocidad del sonido en el material de verificación
- El comportamiento de las ondas acústicas en la zona de contacto entre materiales diferentes
- La propagación del haz de sonido
- La influencia de la atenuación acústica en el objeto verificado y la influencia de la calidad de la superficie en dicho objeto.

La falta de conocimientos podría provocar resultados erróneos en la verificación con consecuencias imprevisibles. Encontrará más información sobre las posibilidades existentes de formación para verificadores de ultrasonidos y sobre cualificaciones y certificados disponi-

bles, por ejemplo en las sociedades de ensayos no destructivos de su país (DGZfP en Alemania; ASNT en EE.UU.) o también en GE.

### Necesidades técnicas de verificación

Toda verificación por ultrasonidos está ligada a unos determinados requisitos técnicos de verificación. Los más importantes son:

- La determinación del volumen de la verificación
- La elección de la técnica de verificación adecuada
- La consideración de las características del material
- La determinación de los límites de registro y evaluación.

Es tarea del responsable de la verificación informar al verificador sobre todas estas condiciones previas. Las experiencias existentes con los mismos objetos verificados representan la mejor base para este tipo de información. Además, es indispensable una interpretación clara e íntegra de las especificaciones de verificación.

GE realiza con regularidad cursos de formación para personal especializado en el campo de la verificación por ultrasonidos. Solicite información sobre fechas.

## Límites de la verificación

La información obtenida por medio de la verificación por ultrasonidos afecta únicamente a aquellas áreas del objeto verificado que se han registrado con el haz de sonido del palpador utilizado.

Se requiere una precaución máxima para traspasar las conclusiones de las áreas verificadas a las áreas no verificadas del objeto verificado.

Generalmente, extraer estas conclusiones solo es posible si se cuenta con una amplia experiencia y con métodos probados para el registro de datos estadísticos.

Las zonas de contacto dentro del objeto verificado pueden reflejar el haz de sonido por completo, de tal forma que los defectos más bajos y puntos de reflexión queden sin cubrir. Por este motivo, es necesario asegurar que el haz de sonido registre todas las áreas del objeto a verificar.

## Medición de espesores de pared por ultrasonidos

Cualquier medición de espesores de pared por ultrasonidos se basa en una medición del tiempo de recorrido. El requisito para obtener resultados de medición exactos es una velocidad del sonido estable en el objeto de

medición. Este requisito se suele cumplir en los objetos de medición de acero, incluso en caso de que existan diferentes constituyentes de aleación. La velocidad del sonido cambia tan mínimamente que solo tiene relevancia en las mediciones de precisión. En otros materiales, como por ejemplo los metales no ferrosos y los plásticos, la velocidad del sonido está sujeta a grandes modificaciones, de tal forma que la exactitud de la medición puede verse afectada.

## Influencia del material de verificación

Si el material del objeto de medición no es homogéneo, es posible que en las diferentes áreas de los objetos de medición existan diferentes velocidades del sonido. En ese caso, para calibrar el margen hay que tener en cuenta una velocidad media del sonido. Esto sucede mediante un cuerpo de comparación cuya velocidad del sonido se corresponde con la velocidad media del sonido en el objeto de medición.

Si se prevén variaciones sustanciales en la velocidad del sonido, la calibración del dispositivo se deberá adaptar a los valores de velocidad del sonido reales en intervalos de tiempo más reducidos. En caso contrario, es posible que los valores de medición del espesor de la pared que se obtengan sean erróneos.

## **Influencia de las modificaciones en la temperatura**

La velocidad del sonido en el objeto de medición varía también dependiendo de la temperatura en el material. Eventualmente, esto puede generar errores de medición considerables si la calibración del dispositivo se realiza con un cuerpo de comparación frío y la medición en un objeto de medición caliente. Este tipo de errores de medición se pueden evitar si la calibración se realiza con ayuda de un cuerpo de comparación templado o si se tiene en cuenta la influencia de la temperatura mediante una tabla de corrección.

## **Medición de espesores de pared restantes**

La medición de espesores de pared restantes en partes de instalaciones interiores erosionadas o corroídas como tubos, depósitos y recipientes de reacción de todo tipo requiere un equipo de medición realmente adecuado, así como un manejo especialmente cuidadoso del palpador.

En cualquier caso, los verificadores deberán estar informados sobre los correspondientes espesores nominales de pared y las presumibles pérdidas de espesor de pared.

## **Evaluación de defectos con ultrasonidos**

Básicamente, en las prácticas de verificación actuales se pueden diferenciar dos métodos de evaluación de defectos:

Si el diámetro del haz de sonido es inferior a la expansión del defecto, entonces es posible explorar los límites del defecto con el haz de sonido y definir la superficie del defecto. Si el diámetro del haz de sonido es superior a la expansión del defecto, se puede comparar la señal de eco más elevada del defecto con la señal de eco más elevada de un defecto de comparación artificial.

## **El proceso de exploración**

Durante la exploración de los límites del defecto con el haz de sonido de un palpador, la correspondencia de la superficie del defecto determinada con la superficie del defecto real será más exacta cuanto más estrecho sea el haz de sonido. En caso de que el haz de sonido sea relativamente ancho, la superficie del defecto determinada diferirá sensiblemente de la superficie del defecto real. Por este motivo, en la selección del palpador es importante tener en cuenta que el diámetro del haz de sonido sea lo suficientemente pequeño en el lugar del defecto.

## El procedimiento de comparación en las señales de eco

El eco de un defecto natural pequeño es generalmente más pequeño que el eco de un defecto artificial, por ejemplo un defecto de un disco del mismo tamaño. Esto se debe por ejemplo a la rugosidad de la superficie de defectos naturales o a que no han recibido la radiación acústica de manera perpendicular.

Si esto no se tiene en cuenta para la evaluación de los defectos naturales, existe el peligro de que estos se evalúen erróneamente.

En defectos muy fisurados, por ejemplo cavidades en piezas de fundición, la dispersión del sonido puede ser tan fuerte en la superficie del defecto que no se produzca absolutamente ningún eco de defecto. En ese caso habría que seleccionar otro método de evaluación, por ejemplo la utilización de un residuo del eco de la pared posterior en la evaluación.

En la verificación de piezas de gran tamaño, la dependencia de la distancia del eco del punto defectuoso juega un papel muy importante. Hay que tener en cuenta que se seleccionarán los defectos de comparación artificiales que cuenten con la misma "ley de distancia" que los defectos naturales de cuya evaluación se trate.

El ultrasonido se atenúa en cualquier material. Por ejemplo, esta atenuación del sonido es muy reducida en acero de grano fino, al igual que en muchas pequeñas piezas de otros materiales. Pero si el sonido recorre distancias mayores, es posible que se produzca una atenuación del sonido mayor incluso con coeficientes de atenuación del sonido reducidos. Entonces, existe el peligro de que los ecos de los defectos naturales parezcan muy pequeños. Por este motivo, siempre se deberá calcular y tener en cuenta el efecto de la atenuación del sonido sobre el resultado de la evaluación.

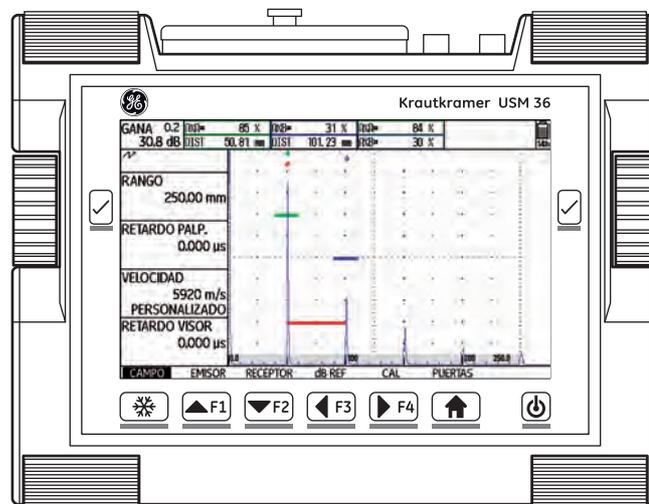
Si el objeto verificado presenta una superficie rugosa, una parte de la energía acústica enviada se dispersará en la superficie, y no estará disponible para la verificación. Cuanto mayor sea la dispersión del sonido, menores parecerán los ecos del punto defectuoso, y más erróneo será a su vez el resultado de la evaluación.

Por esto es importante tener en cuenta la influencia de la superficie del objeto verificado sobre la altura del eco (corrección de transferencia).

## 1.3 El USM 36

El USM 36 es un equipo de verificación por ultrasonidos compacto y ligero especialmente apto para

- La localización y evaluación de defectos del material
- La medición de espesores de pared
- El almacenamiento y documentación de resultados.



El USM 36 ha sido concebido de tal forma que se puede utilizar en casi todas las aplicaciones de detección de errores en sectores tan dispares como la aeronáutica o la generación de corriente, desde el sector automovilístico hasta la industria petrolífera y del gas. Entre ellas se incluyen:

### **Examen de soldadura**

- Proyecciones trigonométricas
- AWS
- DAC
- DGS

### **Verificación de piezas de forja y fundición**

- Ajuste PRF manual
- Detector de eco fantasma
- AVG

### **Verificación de raíles**

- PRF elevado (hasta 2000 Hz)
- Ligero: 2,2 kg
- Pequeño y ergonómico

### **Verificación de materiales compuestos**

- Indicador RF
- 3 puertas A, B y C
- La puerta B está controlada por el resultado de la puerta A

### **Para aplicaciones aún más exigentes**

- Filtro de banda estrecho
- Amplificador digital de ruido débil
- Generador de impulsos de onda cuadrada opcional
- Corrección de amplitud de distancia (TCG)
- Descenso del eco de la pared posterior (RWA, BEA)

## Opciones

Diversas funciones amplían las funciones básicas del USM 36 y se pueden activar a través de un código.

### USM 36

- Versión básica, para tareas universales de verificación por ultrasonidos

### USM 36 DAC

- Evaluación de amplitudes DAC con un máximo de 16 puntos según EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASTM 164, ASME y ASME III, en conformidad con JIS Z3060, GB 11345
- Corrección de amplitud de distancia (TCG)
- Evaluación de amplitudes según AWS D1.1 para examen de soldadura
- El generador de impulsos de onda cuadrada posibilita el ajuste de precisión del parámetro del generador de impulsos

### USM 36 S

- Evaluación de amplitudes DAC con un máximo de 16 puntos según EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASTM 164, ASME y ASME III, en conformidad con JIS Z3060, GB 11345
- Corrección de amplitud de distancia (TCG)
- Evaluación de amplitudes según AWS D1.1 para examen de soldadura
- El generador de impulsos de onda cuadrada posibilita el ajuste de precisión del parámetro del generador de impulsos
- Evaluación de amplitudes AVG según EN 1712
- Detector de eco fantasma PPRF
- Descenso del eco de la pared posterior BEA
- 3Gate 3. Puerta C
- Registro de datos de espesores de pared DL

## Características especiales del USM 36

- Peso reducido
- Carcasa impermeable y a prueba de polvo según IP66
- Tiempo de servicio prolongado (13 horas) mediante la batería de iones de litio con posibilidad de carga interna y externa
- Manejable, con soporte de fijación que también se puede utilizar como asa de transporte
- Botones giratorios para el ajuste directo de la amplificación y la modificación de la función seleccionada
- Dos puertas independientes para la realización de mediciones de espesores de pared precisas desde la superficie del material hasta el primer eco, o entre dos ecos de la pared posterior incluyendo la medición en piezas recubiertas con una resolución de 0,01 mm (hasta 100 mm), referido a acero
- Ampliación de puerta: Divergencia del área de la puerta por todo el ancho de la pantalla
- Pantalla en color de alta resolución (800 x 480 píxeles) para la representación de señales digitalizadas
- Representación en color de las puertas y los valores de medición correspondientes para simplificar la diferenciación
- Geometría de reflexión fácil de reconocer en el trabajo con palpadores de haz de ángulo a través de modificaciones de A-Scan o del color de fondo en cada punto de difracción
- Elevada capacidad de memoria con tarjeta SD de 8 GB.
- Campo de calibración ampliado: hasta 9999 mm (acero), dependiendo del campo de frecuencias
- Calibración semiautomática de dos puntos
- Frecuencia de repetición de impulsos ajustable en 3 niveles (AUTO BAJO, MEDIO, ALTO) o MANUAL en niveles de 5 Hz.
- El detector de eco fantasma se puede conectar de manera opcional
- Selección del campo de frecuencias para el palpador conectado
- Representación de la señal: Rectificación de onda completa, semionda positiva y negativa y alta frecuencia
- Indicación de siete valores de medición seleccionables mediante A-Scan, de los cuales uno aparece ampliado o cuatro valores de medición seleccionables en indicaciones ampliadas.

## 1.4 Manejo de las instrucciones de uso

Estas instrucciones de uso son válidas para todas las versiones del USM 36. Las diferencias en las funciones o los valores de ajuste se han señalado correspondientemente.

Antes de la primera utilización es necesario leer los capítulos 1, 3 y 4. En ellos se encuentra información sobre la preparación necesaria del dispositivo, la descripción de todas las teclas e indicadores y el concepto de funcionamiento.

De esta manera se evitarán averías en el dispositivo y se podrán utilizar todas sus funciones al completo.

La información técnica del dispositivo se encuentra en el capítulo 10 **Características técnicas**.

## 1.5 Estilo y presentación de este manual

Para facilitarle el manejo de este manual, los pasos a realizar, las enumeraciones y las advertencias especiales siempre se indican de la misma manera. De esta forma será más sencillo encontrar la información deseada.

### Símbolos de atención y aviso



#### **ATENCIÓN**

El símbolo **ATENCIÓN** señala las particularidades en el manejo si la exactitud de los resultados está amenazada.



#### **Aviso**

Bajo **Aviso** se encuentran, por ejemplo, referencias a otros capítulos o recomendaciones especiales sobre una función.

## Enumeraciones

Las enumeraciones se han organizado de la siguiente manera:

- Variante A
- Variante B
- ...

## Pasos a realizar

Los pasos a realizar se representan como en el siguiente ejemplo:

- Afloje los dos tornillos inferiores.
- Retire la cubierta.
- ...



# Alcance de suministro y accesorios **2**

## 2.1 Alcance de suministro

Referencia del producto	Descripción	Número de pedido
	<b>Paquete de verificación por ultrasonido</b>	
	compuesto por:	
USM 36	Probador compacto por reflexión de impulsos ultrasónicos, versión básica, con conexiones para palpador Lemo-1	37 400
	ó con conexiones para palpador BNC	37 401
	ó	
USM 36 DAC	Probador compacto por reflexión de impulsos ultrasónicos, versión DAC, DAC/TCG, AWS, SWP, con conexiones para palpador Lemo-1	37 460
	ó con conexiones para palpador BNC	37 461
	ó	

Referencia del producto	Descripción	Número de pedido
USM 36 S	Probador compacto por reflexión de impulsos ultrasónicos, evaluación AVG, DAC/TCG, AWS, SWP, FGS, PPRF, BEA, 3GATE, DL con conexiones para palpador Lemo-1	37 462
	ó con conexiones para palpador BNC	37 463
	y	
LI-ION	batería de iones de litio, 11,25 V, 8,8 Ah	113 393
UM 30	Maletín de transporte	35 654
	Bloque de alimentación/cargador	113 355
	Tarjeta de memoria SD 2 GB	109 810
	Guía de inicio rápido	49 223
	CD con las instrucciones de uso	49 222

## 2.2 Ampliaciones de las funciones

Referencia del producto	Descripción	Número de pedido
DAC/TCG	Método de evaluación del eco DAC, JIS, CNDAC, TCG	021-383-397
DGS	Método de evaluación del eco AVG	021-383-398
AWS	Método de evaluación del eco AWS D1.1	021-383-402
SWP	Generador de impulsos de onda cuadrada	021-383-400
PPRF	Detector de eco fantasma	021-383-401
BEA	Descenso del eco de la pared posterior	022-510-546
3Gate	Tercera puerta C	021-383-321
DL	Registro de datos de espesores de pared	021-383-399

## 2.3 Accesorios recomendados

Referencia del producto	Descripción	Número de pedido
DR36	Cargador para carga externa de la batería de iones de litio	35 297
UM 32	Protección contra la intemperie con correa para la nuca	35 655
UM 25	Cable analógico, 8 pines Lemo (dispositivo), extremo del cable abierto por el lado del usuario	35 268
UM 31	Adaptador VGA para la conexión de un monitor externo	35 653
USB 36	Cable USB A/B, 1 m	109 397



# Puesta en funcionamiento **3**

## 3.1 Instalación del dispositivo

Despliegue el soporte de fijación situado en la parte trasera del USM 36 y coloque el dispositivo sobre una superficie lisa, de tal forma que la pantalla ofrezca una buena legibilidad.

Si se traslada el dispositivo desde un espacio frío a uno cálido, espere para encenderlo hasta que se haya adaptado a la temperatura ambiente (evitar la condensación).

Si forma condensación (en raras ocasiones) en el interior del dispositivo, el cristal de protección se puede empañar por dentro. Abra la cubierta abatible hasta que la humedad se haya secado. Después ya es posible encender el dispositivo.

## 3.2 Alimentación eléctrica

El USM 36 puede funcionar con una fuente de alimentación externa o con su correspondiente batería de iones de litio.

El USM 36 también se puede conectar a la red cuando la batería está insertada en el dispositivo. En caso de que la batería está agotada, se cargará de forma paralela al funcionamiento del dispositivo.

### Funcionamiento con fuente de alimentación

#### Conexión a la red

Para el funcionamiento con fuente de alimentación, utilice exclusivamente la fuente de alimentación suministrada.

La fuente de alimentación se adapta a cualquier tensión alterna entre 90 V y 240 V (tensión nominal).

## Conexión

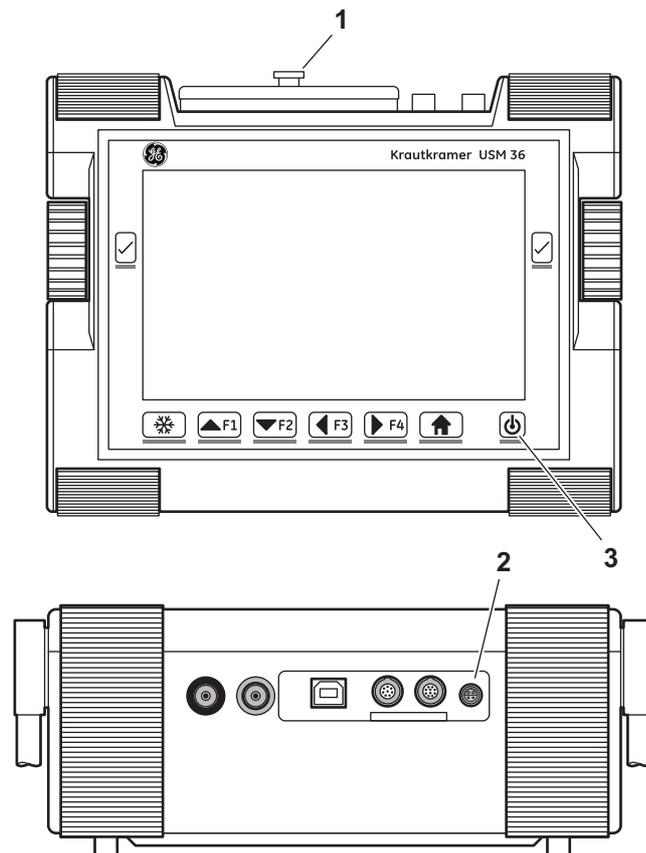
Conecte el USM 36 con la fuente de alimentación correspondiente a la toma de corriente. El zócalo de entrada para la conexión de la fuente de alimentación se encuentra en la parte superior del USM 36.

- Afloje el tornillo moleteado (1) y retire la tapa.
- Alinee el conector Lemo de la fuente de alimentación con el zócalo (2).
- Deslice el conector en el zócalo hasta que se ajuste con un clic sonoro.
- Al extraer el conector Lemo, retire primero el casquillo de metal del conector, para aflojar el bloqueo.



## ATENCIÓN

Para desconectar correctamente el dispositivo, presione el botón de encendido (3) durante 3 segundos. En caso de que se interrumpa la alimentación eléctrica (retirar la batería, desconectar el enchufe), el funcionamiento no habrá finalizado de manera correcta.



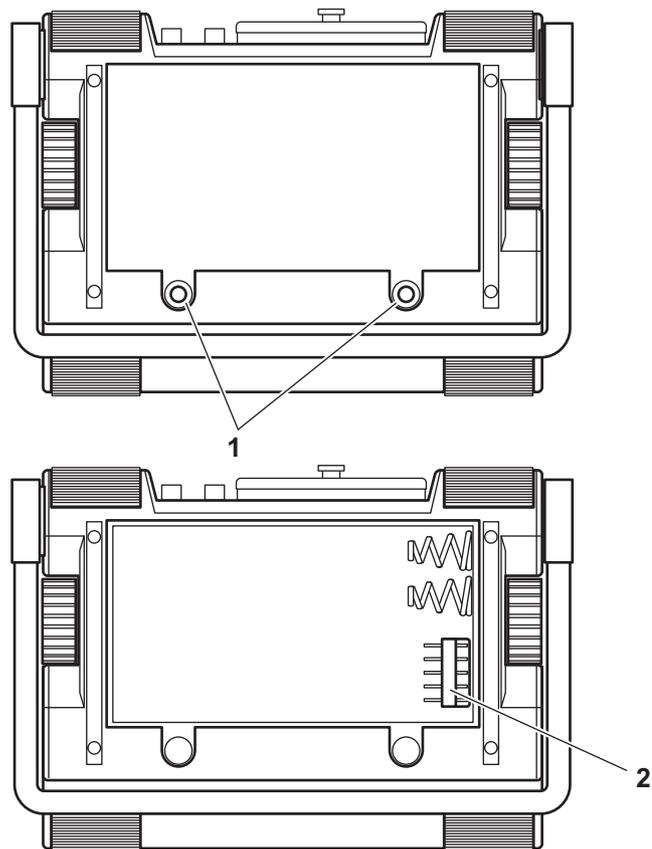
## Funcionamiento con batería

Utilice únicamente la batería de iones de litio correspondiente para el funcionamiento con batería.

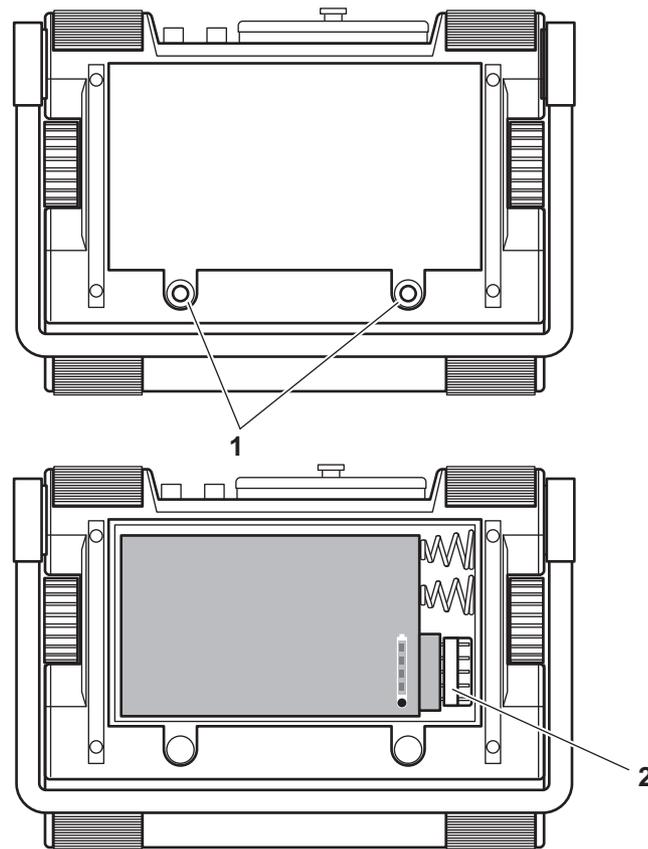
### Colocar la batería

El compartimento de la batería se encuentra en la parte trasera del dispositivo. La tapa está fijada con dos enganches.

- Presione hacia abajo los dos enganches (1) del compartimento de la batería para soltarlos.
- Extraiga la tapa hacia arriba. En la parte derecha del compartimento abierto de la batería podrá ver diversas espigas de conexión (2).



- Introduzca la batería en el compartimento de tal manera que la inscripción quede hacia arriba y los contactos queden contra las espigas de conexión (2).
- Coloque la tapa del compartimento de la batería primero por el lado opuesto al de los enganches y deslice los salientes en las ranuras de la carcasa.
- Presione la tapa por la parte de los tornillos hasta que encajen.
- Para bloquear el compartimento de la batería, presione los dos enganches (1) hacia abajo.

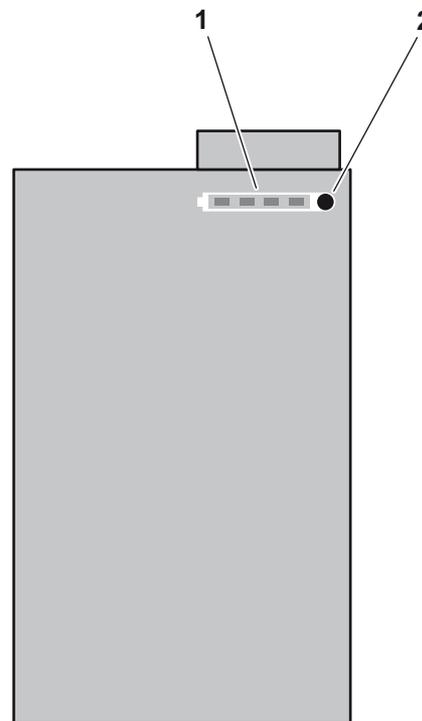


### Comprobar el estado de carga de la batería de iones de litio

La batería de iones de litio cuenta con un indicador del estado de carga. Cuatro diodos luminosos (1) indican el estado de carga de la batería. Compruebe el estado de carga de la batería antes de insertarla en el dispositivo.

El número de diodos luminosos tiene el siguiente significado:

- 4 LEDs: Carga de la batería 100 ... 76 %
  - 3 LEDs: Carga de la batería 75 ... 51 %
  - 2 LEDs: Carga de la batería 50 ... 26 %
  - 1 LED: Carga de la batería 25 ... 10 %
  - 1 LED parpadeante: Carga de la batería <10 %
- Presione la tecla (2) situada junto a los diodos luminosos. Los diodos luminosos muestran el estado de carga de la batería.



## Indicador de energía

El USM 36 cuenta con un indicador de energía que permite calcular el tiempo de funcionamiento restante para el dispositivo. En la parte superior derecha del A-Scan aparece un símbolo de batería con el correspondiente estado de carga.

Símbolo	Significado
	Carga de la batería, tiempo de funcionamiento restante en horas (valor aproximado)
	La fuente de alimentación está conectada, porcentaje de carga de la batería (valor aproximado)
	Advertencia: Carga baja de la batería, tiempo de funcionamiento restante en minutos (valor aproximado)



Carga de la batería, tiempo de funcionamiento restante en horas (valor aproximado)



La fuente de alimentación está conectada, porcentaje de carga de la batería (valor aproximado)



Advertencia: Carga baja de la batería, tiempo de funcionamiento restante en minutos (valor aproximado)



### Aviso

El USM 36 se apaga automáticamente si el funcionamiento deja de estar asegurado. Durante el cambio de la batería, todos los ajustes se almacenan e inmediatamente después están disponibles.

En caso de carga baja de la batería, es necesario cerrar la tarea de verificación, apagar el dispositivo y cambiar la batería. Lleve consigo una segunda batería en caso de no poder conectar el dispositivo a la red.

## Cargar la batería

La batería de iones de litio se puede cargar directamente en el dispositivo o mediante un cargador externo.

### Carga interna

Si hay una batería de iones de litio insertada, el proceso de carga comienza de forma automática en cuanto la fuente de alimentación se conecta al USM 36 y a la red eléctrica. Se pueden realizar verificaciones por ultrasonidos mientras la batería se carga.

El tiempo de carga es de aprox. 10 horas cuando se realiza una verificación por ultrasonidos de manera simultánea. Si el dispositivo no se utiliza para verificaciones por ultrasonidos, el tiempo de carga se reduce a unas ocho horas. Este tiempo de carga es válido para temperaturas de 25 ... 30 °C.

## Estado de carga

El LED situado en la fuente de alimentación muestra el estado del proceso de carga.

Apagado: la fuente de alimentación no está conectada a la red eléctrica

Iluminado en amarillo: la fuente de alimentación no está conectada al dispositivo o no hay ninguna batería insertada en él

Parpadea en verde: Proceso de carga

Iluminado en verde: el proceso de carga ha terminado, la batería está cargada

### Carga externa

Puede cargar las baterías de iones de litio con el cargador externo del USM 36. No utilice ningún otro cargador para la carga de las baterías de iones de litio del USM 36.

### 3.3 Conectar el palpador

Para preparar el USM 36 para la utilización es necesario conectar un palpador. Todos los palpadores GEIT son aptos para el USM 36 siempre y cuando dispongan del cable adecuado y la frecuencia de verificación se encuentre en un rango adecuado.



#### ATENCIÓN

Un palpador conectado de manera errónea puede tener como consecuencia una mala adaptación que puede provocar pérdidas en el rendimiento o incluso distorsiones en la forma del eco.

El palpador se conecta en los zócalos situados en la parte superior de la carcasa.

Para la conexión de palpadores con un único oscilador ultrasónico (transductor), los dos zócalos de conexión son aptos (conexión en paralelo), de tal forma que no importa con cuál de los dos zócalos se realiza la conexión.

Cuando se conecta un palpador E/R (con un oscilador transmisor y un oscilador receptor) o dos palpadores (de los cuales uno emite y uno recibe), hay que tener en cuenta la correcta asignación de los cables de conexión:

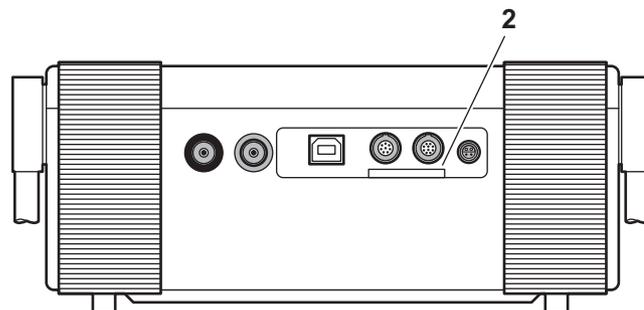
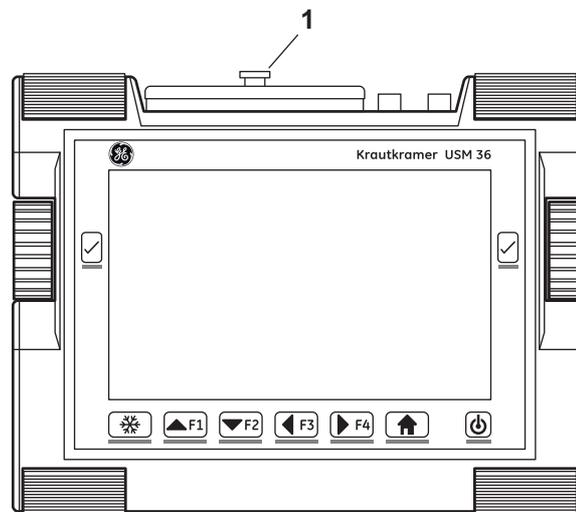
Anilla roja – conexión del receptor

Anilla negra – conexión del emisor

## 3.4 Colocar la tarjeta de memoria

Puede utilizar todas las tarjetas de memoria SD habituales en el USM 36.

- Afloje el tornillo moleteado (1) y retire la tapa.
- Coloque la tarjeta de memoria en la ranura para tarjetas (2) de tal forma que los contactos de la tarjeta queden orientados hacia la parte trasera del dispositivo.
- Introduzca presionando la tarjeta en la ranura hasta que encaje.
- Cierre la tapa y bloquéela con el tornillo moleteado.
- Para la extracción de la tarjeta de memoria, abra la tapa y presione brevemente sobre la tarjeta de memoria para desbloquearla.



## 3.5 Puesta en marcha del USM 36

### Encender

Para poner el USM 36 en marcha presione brevemente sobre el botón de encendido (1).

El software se inicializa. A continuación se puede ver la pantalla de inicio con el nombre del dispositivo e información con el software, número de serie y opciones instaladas.

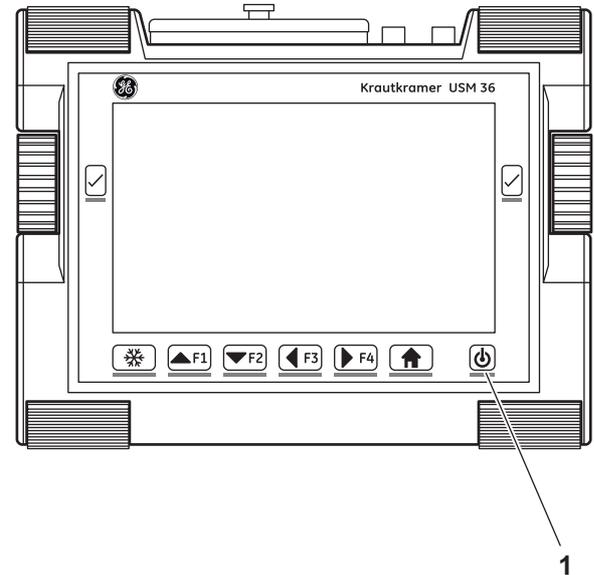
El dispositivo realiza una autocomprobación y queda listo para funcionar.

Los ajustes de todos los valores de funciones y ajustes básicos (idioma y unidad) son los mismos que antes de apagar el equipo.

### Apagar

Para apagar el USM 36, presione el botón de encendido durante 3 segundos.

Los ajustes de todos los valores de funciones y ajustes básicos (idioma y unidad) se mantienen después de apagar el equipo.

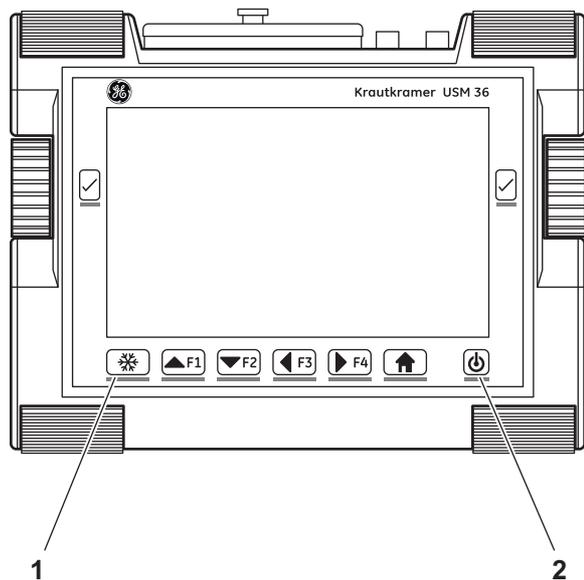


## Configuración de fábrica (Reset)

Si ya no es posible manejar las funciones del dispositivo o este no reacciona como se espera, se puede volver a la configuración de fábrica. Los datos almacenados en la tarjeta SD se mantienen, mientras que todos ajustes individuales, por ejemplo el idioma y la unidad, se devuelven a la configuración de fábrica.

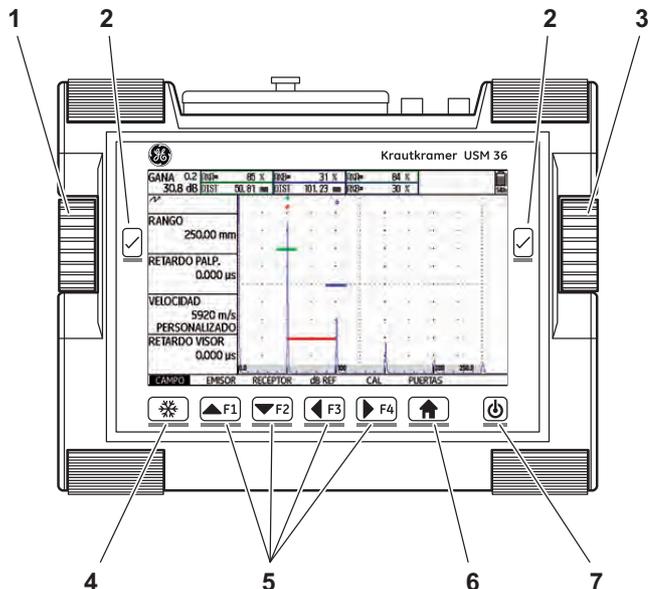
- Apague el dispositivo.
- Presione simultáneamente la tecla **Congelar** (1) y el botón de encendido (2) y mantenga ambas teclas presionadas hasta que se vea la pantalla de inicio.

El dispositivo se inicia con la configuración de fábrica (para ajustar el idioma, véase **Seleccionar el idioma**, pág. 4-13).



# Bases del funcionamiento 4

## 4.1 Elementos de manejo



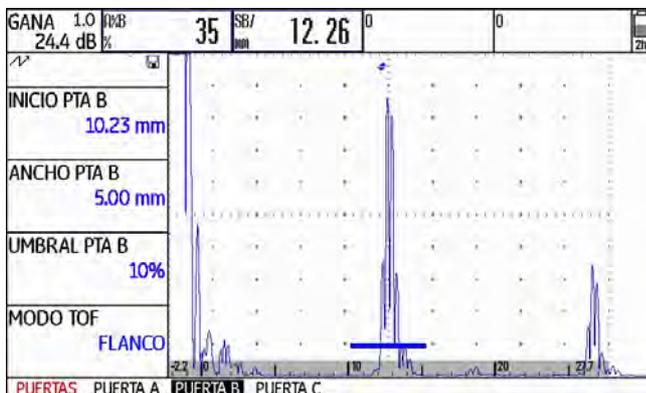
- 1 Botón giratorio izquierdo: Modificación gradual de la amplificación
- 2 Tecla de selección: para marcar el ajuste a modificar, almacenar ajuste, **Zoom** (presionar de forma prolongada)
- 3 Botón giratorio derecho: seleccionar un grupo de funciones o función, modificar un ajuste
- 4 Tecla **Congelar**: congelar A-Scan
- 5 Teclas de funciones **F1** a **F4**: libre asignación, de manera alternativa se pueden utilizar como teclas de navegación (segundo nivel operativo, grupo de funciones **CONFIG3**)
- 6 Tecla **Inicio**: abandonar grupo de funciones o función, cambiar entre el primer y el segundo nivel operativo (presionar de forma prolongada)
- 7 Botón de encendido: encender o apagar

## 4.2 Pantalla

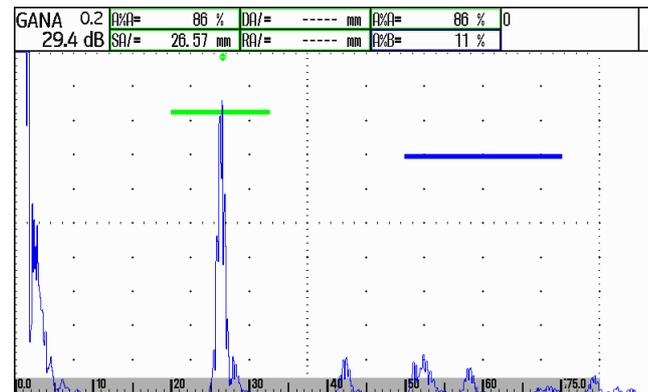
### Representación de A-Scan

El USM 36 cuenta con una pantalla de alta resolución para la representación del A-Scan.

#### A-Scan en la representación normal



#### A-Scan en la representación ampliada



En la parte superior izquierda de la pantalla siempre se representa la amplificación y por encima el incremento ajustado. El acceso a todas las demás funciones del dispositivo está bloqueado con la representación de A-Scan ampliada.

#### Cambiar la representación de A-Scan

Para cambiar entre la representación A-Scan normal y la ampliada, presione una de las dos teclas de selección junto a la pantalla durante 3 segundos.

## Funciones en la pantalla

### Grupos de funciones

En la parte inferior de la pantalla se muestran los nombres de los siete grupos de funciones. El grupo de funciones que está seleccionado en la actualidad aparece invertido.

Primer nivel operativo (A-Scan):



Segundo nivel operativo (ajustes):



### Funciones

En la parte izquierda de la pantalla del primer nivel operativo se muestran, junto al A-Scan, las funciones del grupo de funciones actualmente seleccionado.

GANA	1.0	0dB
	24,4	dB %
INICIO PTA B	10,23	mm
ANCHO PTA B	5,00	mm
UMBRAL PTA B	10%	
MODO TOF	FLANCO	
PUERTAS	PUERTA A	

En la representación ampliada del A-Scan desaparecen las funciones, por lo que el manejo no es posible.

## Amplificación

En la parte superior izquierda de la pantalla siempre se muestra el valor de amplificación actual y el incremento ajustado.

GANA	0.2	A/A=	86 %	DA/=	----- mm	A/A=	86 %	A/A	86	
	29.4 dB	SA/=	26.58 mm	RA/=	----- mm	A/B=	11 %	%		

## Línea de medición

En la línea de medición que aparece sobre el A-Scan se muestran siete valores de medición diferentes. Es posible representar un valor de medición en formato ampliado en el campo de la derecha. Los valores de medición para cada uno de los campos se pueden seleccionar libremente (véase **Configurar la línea de medición**, pág. 5-58).

GANA	0.2	A/A=	86 %	DA/=	----- mm	A/A=	86 %	A/A	86	
	29.4 dB	SA/=	26.58 mm	RA/=	----- mm	A/B=	11 %	%		

Es posible mostrar uno o cuatro valores de medición ampliados. Entonces el número de campos restantes en la línea de medición se reduce (véase **Indicación ampliada del valor medido**, pág. 5-62).

GANA	0.2	A/A=	81	SA/	26.30	dBrA	0.1	Sba	24.58	
	29.4 dB	%		mm		dB		mm		

Además del valor de medición, en las mediciones del recorrido del sonido el punto de medición (pico o flanco) se muestra con un símbolo:

^ = Punto de medición pico

/ = Punto de medición flanco

Ejemplos:

**SA^** = recorrido del sonido en la puerta A, punto de medición pico

**SA/** = recorrido del sonido en la puerta A, punto de medición flanco



### Aviso

El punto de medición de amplitud para la correspondiente barra de puerta se marca en el contorno superior mediante un triángulo apuntando hacia arriba en el color de la puerta, mientras que para el punto de medición de distancia se utiliza un triángulo apuntando hacia abajo.

## Indicadores de estado

A la izquierda del A-Scan, debajo de la línea de medición se encuentra el área para los diferentes indicadores de estado. Los indicadores de estado informan sobre las funciones activas y determinados ajustes (véase **Indicadores de estado**, pág. 0-7, más adelante en estas instrucciones de uso).

GANA	0.6	PA=	71 %	PB=	0 %	PA=	71 %	SA/	2.24	4h
	24.6 dB	SA/	2.24 mm	SB=	0.00 mm	PB=	0 %	mm		
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <span>↙</span> <span>↘</span> <span>*</span> <span>☐</span> </div>										

## Alarmas

Se puede visualizar una señal de alarma en forma de LED virtual en el campo situado más a la derecha sobre el A-Scan (véase **AMPLIO (señal de alarma)**, pág. 5-63).

Cuando la alarma se activa, el color de la señal de alarma cambia de verde a rojo.

GANA	0.2	PA=	83 %	DA/=	---- mm	PA=	83 %	A	3h
	47.4 dB	SA/	42.83 mm	RA/=	---- mm	PB=	54 %		

## 4.3 Teclas y botones giratorios

### Botón de encendido

El botón para encender y apagar el dispositivo se encuentra debajo de la pantalla, a la derecha.

### Navegación

Los botones giratorios situados a derecha e izquierda de la pantalla, así como las teclas de flecha que se encuentran debajo de la pantalla, sirven para navegar entre los grupos de funciones y las funciones.

Mediante la navegación es posible

- Cambiar entre los niveles operativos
- Cambiar entre los grupos de funciones
- Cambiar entre las funciones
- Ajustar las funciones.

### Botones giratorios y teclas de flecha

El USM 36 cuenta con dos botones giratorios.

Con el botón giratorio izquierdo se puede regular directamente la amplificación, mientras que con el botón giratorio derecho se ajusta la función marcada.

Con los botones giratorios se pueden realizar ajustes tanto de manera gradual como acelerados. Se obtiene un ajuste gradual cuando se rota el botón giratorio suavemente hasta el siguiente punto de ajuste. Para el ajuste acelerado es necesario accionar el botón giratorio de manera continua con una velocidad constante. De esta manera puede modificar los valores con rapidez.

De forma alternativa es posible utilizar las teclas de flecha situadas debajo de la pantalla para la modificación de ajustes. Si mantiene una tecla de flecha presionada, el valor se modifica más deprisa.

## Teclas de función

Las teclas de flecha situadas debajo de la pantalla sirven para navegar y modificar valores o ajustes después de haber seleccionado una función.

De manera alternativa, es posible configurar las teclas de flecha como teclas de función **F1** a **F4** para ejecutar de manera individual las funciones asignadas (véase 5.3 **Asignar funciones a las teclas de función**, pág. 5-7).

La navegación con las teclas de flecha entonces ya no es posible.

La tecla **Congelar**, en la parte inferior izquierda tiene asignada la función **Congelar** de manera permanente. Esta asignación no se puede modificar.

Las teclas de selección a la derecha e izquierda de la pantalla sirven para marcar una función y después modificar el ajuste o el valor.

Presionar una tecla de selección de manera prolongada cambia entre la representación del A-Scan normal o ampliada.

## 4.4 Concepto de utilización

### Niveles operativos

El USM 36 es un dispositivo fácil de utilizar. Dispone de dos niveles operativos entre los que se puede cambiar mediante la pulsación prolongada de la tecla **Inicio** situada debajo de la pantalla.

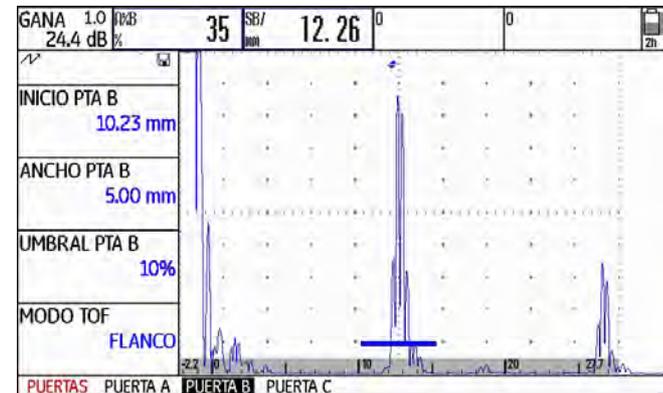
El primer nivel operativo muestra el A-Scan y se utiliza durante el funcionamiento normal.

Incluye siete grupos de funciones para los ajustes durante el funcionamiento normal.

El segundo nivel operativo contiene todas las funciones para la configuración del dispositivo. Además contiene funciones para el almacenamiento e impresión, para la gestión de datos con el registro de datos y para aplicaciones especiales, como por ejemplo las actualizaciones de software.

### Seleccionar y ajustar funciones

Debajo del A-Scan se pueden ver siete grupos de funciones que se pueden seleccionar directamente con el botón giratorio derecho o las teclas de flecha. El nombre del grupo de funciones seleccionado se representa invertido, y las cuatro funciones correspondientes se muestran a la izquierda del A-Scan.



Para modificar el ajuste de una función es necesario seleccionar primero la función y después presionar una de las teclas de selección junto a la pantalla.

- Seleccione el grupo de funciones deseado con el botón giratorio derecho.
- Presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para marcar el grupo de funciones.
- Seleccione la función deseada con el botón giratorio derecho.
- Presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para marcar la función seleccionada. Ahora puede modificar el valor o ajuste.
- Modifique el valor o ajuste con el botón giratorio derecho o la tecla de flecha situada debajo de la pantalla.
- Por último, presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para finalizar el ajuste.
- Presione la tecla **Inicio** situada debajo de la pantalla para abandonar el grupo de funciones.



### Aviso

Mientras una función esté marcada solo podrá modificar el valor correspondiente pero no cambiar entre funciones o grupos de funciones.

Para cambiar entre los grupos de funciones deberá abandonar primero el grupo de funciones actual (tecla **Inicio** debajo de la pantalla).

## Ajuste aproximativo y ajuste de precisión

En algunas funciones es posible elegir entre ajuste aproximativo y ajuste de precisión.

El ajuste de precisión se realiza con el botón giratorio derecho o con las dos teclas de flecha situadas debajo de la pantalla **Hacia arriba** (aumentar el valor) y **Hacia abajo** (reducir el valor).

El ajuste aproximativo se realiza con las teclas de flecha situadas debajo de la pantalla **Hacia la derecha** (aumentar el valor) y **Hacia la izquierda** (reducir el valor). De esta manera, el valor se modifica en grandes intervalos (por ejemplo en la función **RANGO**) o se puede elegir entre una serie de valores almacenados de fábrica (por ejemplo en la función **VELOCIDAD**)

Durante el ajuste de precisión, el nombre de la función aparece en minúsculas (**rango**), mientras que durante el ajuste aproximativo aparece en mayúsculas (**RANGO**).

## Función INICIO

En diversos casos será necesario elegir la función **INICIO** (por ejemplo para confirmar determinados ajustes). Además, la función **INICIO** debe estar asignada a una de las teclas de función (véase **Asignar funciones a las teclas de función**, pág. 5-7).

## Seleccionar valor inicial

En algunas funciones es posible seleccionar de forma rápida el valor inicial del campo de ajuste. Para ello, después de marcar la función presione de manera simultánea las dos teclas de flecha situadas debajo de la pantalla **Hacia la derecha** y **Hacia la izquierda**. De esta forma asigna a la función **RETARDO VISOR** un valor de, por ejemplo, **0.000**  $\mu$ s.

Esta posibilidad de ajuste rápido está disponible para las siguientes funciones:

Función	Grupo de funciones
<b>RETARDO PALP.</b>	<b>RANGO</b>
<b>RETARDO VISOR</b>	<b>RANGO</b>
<b>RECHAZAR</b>	<b>RECEPTOR</b>

## Funciones del segundo nivel operativo

En el segundo nivel operativo verá las funciones asignadas al grupo de funciones que podrá seleccionar directamente con el botón giratorio derecho o las teclas de flecha. El nombre de la función seleccionada aparece invertido. Al navegar entre las funciones está cambiando automáticamente los grupos de funciones.

Para modificar el ajuste de una función es necesario seleccionar primero la función y después presionar una de las teclas de selección junto a la pantalla.

- Presione la tecla **Inicio** situada debajo de la pantalla durante 3 segundos para cambiar al segundo nivel operativo.
- Seleccione la función deseada con el botón giratorio derecho o izquierdo o con las teclas de flecha situadas debajo de la pantalla.
- Presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para marcar la función seleccionada. Ahora puede modificar el valor o ajuste.

- Modifique el valor o ajuste con el botón giratorio derecho o la tecla de flecha situada debajo de la pantalla.
- Por último, presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para finalizar el ajuste.
- Presione la tecla **Inicio** situada debajo de la pantalla durante 3 segundos para cambiar al primer nivel operativo.

## 4.5 Principales ajustes básicos

### Seleccionar el idioma

REGIONAL	
IDIOMA	ESPAÑOL
UNIDADES	
	mm
DECIMAL	
	PUNTO
FORMATO FECHA	
	D.M.A 24H

Con la función **IDIOMA** (grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo) puede seleccionar el idioma de los textos que aparecen en la pantalla.

Puede elegir entre los siguientes idiomas:

- Búlgaro
- Chino
- Alemán
- Inglés
- Finés
- Francés
- Italiano
- Japonés
- Neerlandés
- Noruego
- Polaco
- Portugués
- Rumano
- Ruso
- Sueco
- Español
- Checo
- Húngaro

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **IDIOMA**.
- Seleccione el idioma deseado. El idioma se cambia inmediatamente.

## Seleccionar unidad de medida

REGIONAL	
IDIOMA	ESPAÑOL
UNIDADES	mm
DECIMAL	PUNTO
FORMATO FECHA	D.M.A 24H

Con la función **UNIDADES** (grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo) puede seleccionar la unidad de medida deseada (mm, in o  $\mu$ s). Puede cambiar la unidad de medida en cualquier momento. Todos los valores se modifican correspondientemente.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **UNIDADES**.
- Seleccione la unidad de medida deseada.

## Separador decimal

REGIONAL	
IDIOMA	ESPAÑOL
UNIDADES	mm
DECIMAL	PUNTO
FORMATO FECHA	D.M.A 24H

Puede seleccionar el símbolo para la separación decimal. Todas las cifras se mostrarán y almacenarán con el separador decimal seleccionado.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **DECIMAL**.
- Seleccione el separador decimal deseado.

## Formato de fecha, fecha y hora

REGIONAL	INICIO
IDIOMA ESPAÑOL	FECHA <b>10. 09. 2013</b>
UNIDADES mm	HORA <b>8: 07</b>
DECIMAL PUNTO	
FORMATO FECHA D.M.A 24H	

La fecha se almacena junto con los resultados de la verificación. Puede ajustar el formato de la fecha, la fecha y la hora con las funciones correspondientes del grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo.



### ATENCIÓN

Preste siempre atención a que la fecha y la hora estén bien ajustadas mientras trabaja para obtener una documentación correcta. Realice el cambio de hora entre el horario de verano y el de invierno.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **FORMATO FECHA**.
- Seleccione el formato de fecha deseado. El formato de hora se cambia junto con el formato de fecha.
- Seleccione la función **FECHA**.
- Cambie con las teclas de flecha **Hacia la derecha** y **Hacia la izquierda** entre día, mes y año.
- Modifique el ajuste con las teclas de flecha **Hacia arriba** y **Hacia abajo**.
- Seleccione la función **HORA**.
- Modifique la hora con el mismo procedimiento que ha utilizado para la fecha. Los nuevos valores son válidos a partir de ese momento.

## 4.6 Ajustes básicos de la pantalla

el equipamiento del USM 36 incluye una pantalla en color de alta resolución. Puede adaptar la pantalla de forma óptima a sus costumbres personales y al entorno de trabajo.

### Elegir esquema de colores

VISOR	
COLOR	ESQUEMA 3
RETÍCULA	
	RETÍCULA 1
BRILLO	
	10
VGA	
	DESACTIVADO

Con la función **COLOR** (grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo) puede seleccionar uno de los cuatro esquemas de colores. El esquema de colores determina el color de todos los indicadores y del fondo. El color del A-Scan se puede ajustar por separado (véase el siguiente punto).



### Aviso

Todos los esquemas de colores son aptos para la utilización en interiores. Para la utilización al aire libre recomendamos el esquema de colores 3 y el esquema de colores 4.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **COLOR**.
- Seleccione el esquema de colores deseado.

## Seleccionar el color del A-Scan

VISOR	
COLOR	ESQUEMA 3
RETÍCULA	RETÍCULA 1
BRILLO	10
VGA	DESACTIVADO

Con la función **COLOR A-SCAN** (grupo de funciones **CONFIG2** en el segundo nivel operativo) puede seleccionar el color del A-Scan. Los colores entre los que se puede elegir dependen del esquema de colores seleccionado (véase **Elegir esquema de colores**, pág. 4-16).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG2**, seleccione la función **COLOR A-SCAN**.
- Seleccione el color deseado para el A-Scan.

## Seleccionar la retícula de imagen

VISOR	
COLOR	ESQUEMA 3
RETÍCULA	RETÍCULA 1
BRILLO	10
VGA	DESACTIVADO

Con la función **RETÍCULA** (grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo) puede seleccionar una retícula de imagen para el A-Scan. Se puede elegir entre dos retículas de imagen, con o sin regla en el borde inferior.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la Función **RETÍCULA**.
- Seleccione la retícula de imagen deseada para el A-Scan.

## Ajustar el brillo

VISOR	
COLOR	ESQUEMA 3
RETÍCULA	RETÍCULA 1
BRILLO	10
VGA	DESACTIVADO

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1**, seleccione la función **BRILLO**.
- Seleccione el valor deseado.



### Aviso

Con la función de ahorro de energía puede prolongar el tiempo de funcionamiento (véase **Modo de ahorro de energía**, pág. 5-79).

Puede ajustar el brillo de la pantalla con la función **BRILLO** (grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo). Puede seleccionar un valor entre 1 y 10.



### Aviso

Un brillo elevado aumenta el consumo energético y reduce de esta manera el tiempo de funcionamiento cuando se funciona con batería.

## 4.7 Guardar los ajustes

NOM FICH
DIRECTORIO USM
ACCIÓN INFORME ALMAC.
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
INTRODUCIR

Puede almacenar los ajustes realizados en el dispositivo en un archivo en la tarjeta de memoria SD. La extensión de los archivos para el USM 36 es UGO.



### ATENCIÓN

Al guardar conjuntos de datos, el nombre del archivo puede tener un máximo de 14 caracteres. Sin embargo, en el indicador situado encima del A-Scan se muestran solo los 7 primeros caracteres (véase **Mostrar nombres de conjunto**, pág. 4-22).

Tenga esta limitación en cuenta a la hora de guardar los datos, para evitar confusiones con los nombres de los archivos que comienzan con los mismos caracteres.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **DIRECTORIO** y presione una de las dos teclas de selección. Aparece el directorio de la tarjeta de memoria SD.
- Presione las teclas de flecha para marcar un directorio en la tarjeta de memoria.
- Presione una de las dos teclas de selección para elegir el directorio marcado.

- Cambie a la función **ACCIÓN**.
- Seleccione la función **FICHERO ALMAC.**
- Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
- Seleccione la opción **<NEW FILE>** y presione una de las dos teclas de selección.
- Seleccione el primer carácter del nombre del archivo.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del nombre del archivo.

- Cambie a la función **INTRODUCIR** y presione una de las dos teclas de selección.

Los ajustes actuales del dispositivo se almacenan bajo el nombre indicado en el directorio seleccionado en la tarjeta de memoria SD.



### Aviso

Se pueden crear y eliminar directorios insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conectando el USM 36 al ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

## Cargar ajustes

Puede cargar y utilizar los ajustes del dispositivo almacenados en la tarjeta de memoria SD.



### Aviso

Solo se pueden cargar los archivos con la extensión UGO. El resto de archivos que se encuentren en la tarjeta de memoria SD no se mostrarán disponibles para la selección.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **DIRECTORIO** y presione una de las dos teclas de selección. Aparece el directorio de la tarjeta de memoria SD.
- Presione las teclas de flecha para marcar un directorio en la tarjeta de memoria.
- Presione una de las dos teclas de selección para elegir el directorio marcado.

- Cambie a la función **ACCIÓN**.
- Seleccione la función **CARGAR FICHERO**.
- Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
- Seleccione el nombre del archivo deseado. Con la marcación se cambia automáticamente a la función **INTRODUCIR**.
- Presione una de las dos teclas de selección.

Los ajustes del dispositivo del archivo seleccionado se cargan y se activan inmediatamente después de que el proceso de carga finalice.

## Mostrar nombres de conjunto

Result.2	
Modo	PEQUEÑO
VALOR 5	A%A
VALOR 6	A%B
AMPLIO	SA

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI.**
- Seleccione la función **AMPLIO.**
- Seleccione el ajuste **CONJUNTO DE DATOS.**
- Cambie al primer nivel operativo.

Después de cargar los ajustes del dispositivo, en el campo situado más a la derecha de la línea de medición sobre el A-Scan se muestra el correspondiente nombre del archivo (nombre de conjunto) en letras rojas.

GANA	0.2	0%	81	SN/	26.30	dB-A	0.1	DATE	GE 2013	
	29.4	dB		mm		dB				4h

Puede visualizar los nombres de archivo de los ajustes del dispositivo actualmente cargados (nombre de conjunto) mediante el A-Scan en la línea de medición.



### Aviso

El nombre de conjunto solo se puede mostrar en el campo situado más a la derecha.



### **ATENCIÓN**

Al guardar conjuntos de datos (en el segundo nivel operativo), el nombre del archivo puede tener un máximo de 14 caracteres. Sin embargo, en el indicador situado encima del A-Scan (en el primer nivel operativo) se muestran solo los 7 primeros caracteres.

Tenga esta limitación en cuenta a la hora de guardar los datos, para evitar confusiones con los nombres de los archivos que comienzan con los mismos caracteres.



# Manejo 5

## 5.1 Resumen de las funciones

Las funciones del USM 36 están agrupadas en dos grupos de funciones.

- Presione la tecla **Inicio** situada debajo de la pantalla durante 3 segundos para cambiar al segundo nivel operativo.
- Seleccione la función deseada con el botón giratorio derecho o con las teclas de flecha situadas debajo de la pantalla.
- Presione una de las teclas de selección junto a la pantalla para marcar la función seleccionada. Ahora puede modificar el valor o ajuste.



### Aviso

Encontrará descripciones detalladas sobre cómo utilizar los elementos de manejo en el capítulo 4 **Bases del funcionamiento**.

Siempre es posible acceder directamente a la amplificación mediante las dos teclas situadas en la parte superior junto a la pantalla.

En las primeras páginas de estas instrucciones de uso encontrará una visión general de los grupos de funciones y sus respectivas funciones.

El primer nivel operativo contiene siete grupos de funciones en la vista estándar.



### Aviso

Cuando se marcan determinadas funciones con una de las teclas de selección se hacen visibles otros grupos de funciones. Presionando la tecla **Inicio** puede volver a la vista anterior.

El segundo nivel operativo contiene siete grupos de funciones.

### Primer nivel operativo

CAMPO	EMISOR	RECEPTOR	dB REF	CAL	PUERTAS
-------	--------	----------	--------	-----	---------

### Segundo nivel operativo

FICHEROS	EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2	CONFIG3	CONFIG4	◀▶
----------	----------	---------	---------	---------	---------	----

EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2	CONFIG3	CONFIG4	DR	◀▶
----------	---------	---------	---------	---------	----	----

## Grupos de funciones del primer nivel operativo

<b>CAMPO</b>	Aquí se encuentran las funciones necesarias para los ajustes básicos de la representación de la señal en la pantalla.
<b>EMISOR</b>	Este grupo incluye las funciones que sirven para el ajuste del emisor.
<b>RECEPTOR</b>	Este grupo incluye las funciones que sirven para el ajuste del receptor.
<b>dB REF</b>	Este grupo contiene funciones para la evaluación. Dependiendo del método de evaluación seleccionado se modificarán la descripción y las funciones de este grupo.
<b>CAL</b>	Aquí se encuentran las funciones para la calibración semiautomática del dispositivo.
<b>PUERTA A</b>	Todas las funciones para el ajuste de la puerta A se encuentran en este grupo.
<b>PUERTA B</b>	Todas las funciones para el ajuste de la puerta B se encuentran en este grupo.
<b>PUERTAS</b>	Solo si la opción 3 está activa. Puerta: Todas las opciones para el ajuste de las puertas A, B y C. Entonces los grupos de funciones <b>PUERTA A</b> y <b>PUERTA B</b> ya no están visibles.

## Grupos de funciones del segundo nivel operativo

- FICHEROS** Aquí se encuentran las funciones que se utilizan para la gestión de archivos, informes de verificación y vídeos.
- EVALUACI** Este grupo contiene funciones para el proceso de evaluación. Además aquí se puede configurar la línea de medición (véase **Línea de medición**, pág. 4-5).
- CONFIG1** Aquí se encuentran diferentes ajustes básicos como el idioma, color y posibilidades de la representación del A-Scan.
- CONFIG2** Contiene funciones más particulares para la configuración del dispositivo para las tareas de verificación y medición.
- CONFIG3** Contiene más funciones para la configuración del dispositivo para las tareas de verificación y medición.
- CONFIG4** Este grupo incluye funciones para la regulación automática de la amplificación.
- DR** En este grupo se encuentran todas las funciones para el registro de datos (opción).

## 5.2 Ajustar la amplificación

Con esta función puede ajustar la amplificación de forma rápida y directa mediante el botón giratorio izquierdo.

Con ayuda de la amplificación podrá ajustar la sensibilidad necesaria para hacer visibles en la pantalla a la altura deseada los ecos de los reflectores que han de ser detectados.

- Gire el botón giratorio izquierdo para ajustar la amplificación. La amplificación actual se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla.

## Ajustar el incremento de la amplificación

AJUSTE 1	
ENVELOPE	DESACTIVADO
ENVELOPE COLOR	VERDE
PASO GAN. USU.	10.0dB
dB PASO	0.2

La amplificación se ajusta girando el botón giratorio izquierdo siempre con un incremento determinado. Estos incrementos se pueden determinar.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- BLOQ (bloqueado)
- 0,2 dB
- 0,6 dB
- 1,0 dB
- 2,0 dB
- 6,0 dB
- 0,2 ... 60,0 dB



#### Aviso

El ajuste **BLOQ** bloquea la amplificación y evita de esta manera que se puedan realizar ajustes por error.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG3** seleccione la función **dB PASO**.
- Seleccione el ajuste deseado.

El incremento del séptimo nivel puede fijarse con la función **PASO GAN. USU..**

- Seleccione la función **PASO GAN. USU.**
- Seleccione el ajuste deseado.

### 5.3 Asignar funciones a las teclas de función

AJUSTE 2	AJUSTE 3
FUNCION 1 NADA	RECORDATORIO DESACTIVADO
FUNCION 2 NADA	RESET CAL.
FUNCION 3 NADA	AHOROS ENERGÍA DESACTIVADO
FUNCION 4 NADA	F# KEY FUNCTION

Puede asignar diferentes funciones a las cuatro teclas de función **F1** a **F4** situadas debajo de la pantalla para activar estas funciones en cualquier momento sin tener que cambiar de nivel operativo.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **NADA** (ninguna función seleccionada)
- **CONGELAR** (véase pág. 5-68)
- **COPIAR** (véase pág. 6-2)
- **AUTO80%** (véase pág. 5-94)
- **MAGNIFICAR PTA** (véase pág. 5-64)
- **dB PASO** (véase pág. 5-5)
- **CARGAR FICHERO** (véase pág. 4-21)
- **ENVELOPE** (véase pág. 5-84)
- **INICIO** (véase pág. 4-11)
- **ÁNGULO+**
- **ÁNGULO-**
- **AMPL. BEA+** (véase pág. 5-83)
- **AMPL. BEA-** (véase pág. 5-83)

Para poder utilizar las teclas de flecha como teclas de función es necesario seleccionar el ajuste correspondiente.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG3** seleccione la función **F# KEY**.
- Seleccione el ajuste **FUNCTION**.
- En el grupo de funciones **CONFIG3** seleccione la función **FUNCIÓN 1** para realizar una asignación a la tecla de función **F1**.
- Seleccione la función deseada para la tecla de función **F1**.
- Seleccione las funciones para el resto de teclas de función de la misma manera.

## 5.4 Ajustar la zona de representación (grupo de funciones CAMPO)



### Aviso

Para ajustar con exactitud la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador lea en primer lugar el capítulo 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28.

RANGO	250.00 mm
RETARDO PALP.	0.000 $\mu$ s
VELOCIDAD	5920 m/s
PERSONALIZADO	
RETARDO VISOR	0.000 $\mu$ s

El grupo de funciones **CAMPO** es necesario para la configuración básica de la zona de representación. La zona de representación debe estar ajustada a la velocidad del sonido (función **VELOCIDAD**) y al palpador utilizados (función **RETARDO PALP.**).

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CAMPO**.

## RANGO

Con la función **RANGO** puede ajustar el rango (la zona de representación) en el que desea medir.

Puede ajustar la zona de representación con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

El campo de ajuste es 0,5 ... 20000,00 mm.



### Aviso

El campo de ajuste para el ancho de imagen depende de la velocidad del sonido ajustada y del campo de frecuencias ajustado (función **FRECUENCIA** en el grupo de funciones **RECEPTOR**).

- Seleccione la función **CAMPO**.
- Ajuste el ancho de imagen deseado.
- Presione las dos teclas de flecha **Hacia la izquierda** y **Hacia la derecha** de manera simultánea para ajustar de forma rápida un valor intermedio (254,00 mm).

## RETARDO PALP.

Todos los palpadores cuentan con un cuerpo de avance entre el transductor y la superficie de acoplamiento. El impulso sonoro primero debe pasar por este cuerpo de avance antes de poder penetrar en el objeto de verificación. Esta influencia del tramo inicial en el palpador se compensa en la función **RETARDO PALP.**

Puede ajustar el tramo inicial del palpador con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

El campo de ajuste es 0 ... 1000,000 µs.



### Aviso

Si se desconoce el valor para el tramo inicial del palpador, lea primero el capítulo 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28 para determinar este valor.

- Seleccione la función **RETARDO PALP.**
- Ajuste el tramo inicial del palpador.
- Presione las dos teclas de flecha **Hacia la izquierda** y **Hacia la derecha** de manera simultánea para poner el valor a cero.

## VELOCIDAD



### Aviso

Si se ha seleccionado **µs** como unidad de medida, la función **VELOCIDAD** se desactiva por motivos de seguridad y desaparece de la pantalla.

Con la función **VELOCIDAD** puede ajustar la velocidad del sonido en el objeto verificado.

Puede elegir entre diferentes materiales y sus velocidades de sonido. Los datos adicionales **TR.** y **TRANS** se refieren a las velocidades del sonido con excitación de ondas transversales. Con la excitación de ondas longitudinales, la descripción de material permanece sin información adicional.

Si con la navegación se desvía de una velocidad de material especificada, la descripción de material se sustituye automáticamente por la indicación **ESPECIAL**. Puede ajustar la velocidad del sonido con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

El campo de ajuste es 250 ... 16000 m/s.



### ATENCIÓN

Tenga siempre en cuenta que la función **VELOCIDAD** debe estar correctamente ajustada. El USM 36 calcula todas las indicaciones de distancia y separación en base al valor que aquí se indica.

- Seleccione la función **VELOCIDAD**.
- Ajuste la velocidad del sonido.

## RETARDO VISOR

Con esta función puede elegir si quiere reproducir el ancho de imagen ajustado (por ejemplo 250 mm) desde la superficie del objeto de verificación o en un área posterior del objeto de verificación. Así puede desplazar toda la indicación en pantalla y con ello el punto cero de la representación.

Si, por ejemplo, la representación debe comenzar en la superficie del objeto de verificación, se debe ajustar el valor 0 para **RETARDO VISOR**.

Puede ajustar el comienzo de la representación con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

El campo de ajuste es -15,000 ... 3500,000  $\mu$ s.

- Seleccione la función **RETARDO VISOR**.
- Ajuste la velocidad del sonido.
- Presione las dos teclas de flecha **Hacia la izquierda** y **Hacia la derecha** de manera simultánea para poner el valor a cero.

## 5.5 Ajustar el emisor (grupo de funciones EMISOR)

VOLTAJE	ALTO
INTENSIDAD	BAJO
AMORTIGUAMIENTO	50 OHM
MODO PRF	AUTO BAJO 400 Hz

Todas las funciones para el ajuste del emisor se encuentran en el grupo de funciones **EMISOR**.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EMISOR**.

### VOLTAJE (tensión del emisor)

Con la función **VOLTAJE** puede ajustar la tensión del emisor.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **ALTO** – tensión alta
- **BAJO** – tensión baja

El ajuste **ALTO** está recomendado para todas las verificaciones en las que se busca una sensibilidad máxima, por ejemplo para la detección de pequeños defectos. Seleccione el ajuste **BAJO** para palpadores de banda ancha o cuando se requieran ecos estrechos (mejor resolución lateral).

### Generador de impulsos de onda cuadrada

Si su USM 36 está equipado con un generador de impulsos de onda cuadrada (opcional) y el generador de impulsos de onda cuadrada está seleccionado como tipo de emisor (véase **Seleccionar el tipo de emisor**, pág. 5-75), entonces puede seleccionar la tensión del emisor en el rango 120 ... 300 V en niveles de 10 V. En lugar de la función **INTENSIDAD**, existe la función **ANCHO**.



### ATENCIÓN

Consulte la ficha técnica de su palpador para comprobar cuál es la tensión máxima que se puede ajustar.



### Aviso

La tensión del emisor y el ancho del impulso se pueden limitar de forma automática dependiendo de la frecuencia de repetición de impulsos (véase **MODO PRF (frecuencia de repetición de impulsos)**, pág. 5-16) ajustada. Esta función sirve para evitar la acumulación de calor en la electrónica del emisor.

- Seleccione la función **VOLTAJE**.
- Seleccione la tensión del emisor deseada.

## INTENSIDAD

Con la función **INTENSIDAD** puede ajustar la penetración o la intensidad acústica.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **ALTO** – intensidad alta
- **BAJO** – intensidad baja

El ajuste **ALTO** está recomendado para todas las verificaciones en las que se busca una sensibilidad máxima, por ejemplo para la detección de pequeños defectos. Seleccione el ajuste **BAJO** para palpadores de banda ancha o cuando se requieran ecos estrechos (mejor resolución lateral).

- Seleccione la función **INTENSIDAD**.
- Seleccione el ajuste deseado.

## ANCHO

Esta función solo está disponible si como tipo de emisor se ha seleccionado la opción generador de impulsos de onda cuadrada (véase **Seleccionar el tipo de emisor**, pág. 5-75).

Con la función **ANCHO** se puede ajustar el ancho del impulso para el generador de impulsos de onda cuadrada. Puede ajustar un valor dentro del rango 30 ... 500 ns (nanosegundos) en niveles de 10 ns.

La siguiente ecuación da como resultado una distancia para el ancho del impulso adecuado:

Ancho nominal en nanosegundos  
= 500/frecuencia del palpador en MHz

Por ejemplo, para un palpador de 2,25 MHz la ecuación da como resultado:

Ancho nominal en nanosegundos  
= 500/2,25 ns = 222 nanosegundos



### Aviso

La tensión del emisor y el ancho del impulso se pueden limitar de forma automática dependiendo de la frecuencia de repetición de impulsos (véase **MODO PRF (frecuencia de repetición de impulsos)**, pág. 5-16) ajustada. Esta función sirve para la restricción de la pérdida de señal.

- Seleccione la función **ANCHO**.
- Seleccione el valor deseado.

## AMORTIGUAMIENTO

Esta función sirve para la adaptación del palpador. Se ajusta el amortiguamiento del circuito oscilante del palpador modificando así la altura, anchura y resolución de la representación del eco.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **1000 Ohm**

Amortiguamiento bajo, los ecos son más altos y más anchos.

- **50 Ohm**

Se reduce la altura de eco, pero proporciona ecos más estrechos con una mayor resolución.

- Seleccione la función **AMORTIGUAMIENTO**.
- Seleccione el valor deseado.

## MODO PRF (frecuencia de repetición de impulsos)

La frecuencia de repetición de impulsos indica cuántas veces por segundo se dispara el impulso inicial. Usted decide si necesita un valor de PRF lo más elevado posible o si es suficiente con un valor bajo. Para el ajuste usted dispone de tres niveles fijos y un nivel libre.

Cuanto mayor sea la pieza de verificación, más bajos serán los valores de PRF que se requieran para evitar los ecos fantasma. No obstante, con valores de PRF más bajos la frecuencia de actualización del A-Scan se reduce; y por este motivo se requieren valores altos cuando se necesita palpar una pieza de verificación rápidamente.

Lo más conveniente es determinar experimentalmente el valor de PRF adecuado: empiece con el nivel más elevado y reduzca el valor hasta que no haya más ecos fantasma.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- AUTO BAJO 400 Hz
- AUTO MEDIO 1000 Hz
- AUTO ALTO 1500 Hz
- MANUAL

- Seleccione la función **MODO PRF**.
- Seleccione el valor deseado.
- Si ha seleccionado **MANUAL**, ajuste el valor deseado.



### **Aviso**

Con el detector de eco fantasma opcional puede reconocer y evitar los ecos fantasma (véase **Reconocimiento de eco fantasma**, pág. 5-57).

## 5.6 Ajustar el receptor (grupo de funciones RECEPTOR)

FRECUENCIA 5 MHz
RECTIFICAR ONDA COMPLETA
EMISOR/RECEPT. DESACTIVADO
RECHAZAR 0%

Todas las funciones para el ajuste del receptor se encuentran en el grupo de funciones **RECEPTOR**.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **RECEPTOR**.

### FRECUENCIA

Con esta función se ajusta la frecuencia del receptor según la frecuencia de su palpador.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- ANCHO DE BANDA
- 1 - 5 MHz
- 2 MHz
- 2,25 MHz
- 4 MHz
- 5 MHz
- 10 MHz
- 13 MHz
- 15 MHz

- Seleccione la función **FRECUENCIA**.
- Seleccione el valor deseado.

## RECTIFICAR

En la función **RECTIFICAR** puede elegir el tipo de rectificación de los impulsos de eco según su aplicación.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **ONDA COMPLETA**

Todas las semiondas se representan en la pantalla por encima de la línea de base.

- **SEMIONDA POS**

Solo se representan semiondas positivas en la pantalla por encima de la línea de base.

- **SEMIONDA NEG**

Solo se representan semiondas negativas en la pantalla por encima de la línea de base.

- **HF** (alta frecuencia)

No se produce ninguna rectificación. Tanto los porcentajes positivos como los negativos se representan fieles a la amplitud.

- Seleccione la función **RECTIFICAR**.
- Seleccione el ajuste deseado.

## EMISOR/RECEPT. (separación emisor-receptor)

Con la función **EMISOR/RECEPT.** puede activar la separación emisor-receptor (véase 3.3 **Conectar el palpador**, pág. 3-9).

- **DESACTIVADO**

Operación con palpadores oscilantes; las tomas de conexión de los palpadores están conectadas en paralelo.

- **ACTIVADO**

Funcionamiento **EMISOR/RECEPT.** para la utilización de palpadores **EMISOR/RECEPT.**; una conexión para palpador está conectada con la entrada del amplificador, en la otra conexión para palpador está el impulso inicial.

- **TRANSMISIÓN DIRECTA**

Modo de transmisión directa para la utilización de dos palpadores individuales; en una conexión para palpador se conecta el receptor y en la otra el emisor. Teniendo en cuenta que el objeto de verificación solo puede pasar una vez en transmisión directa, todas las funciones del ancho de imagen y de la medición de espesores de pared se adaptan.

- Seleccione la función **EMISOR/RECEPT.**
- Seleccione el ajuste deseado.

## RECHAZAR

Con ayuda de la función **RECHAZAR** se pueden suprimir indicaciones no deseadas, como por ejemplo ecos de uniones provenientes del objeto de verificación.

La altura en % indica qué altura mínima deben alcanzar los ecos para aparecer representados en la pantalla. La supresión no se puede ajustar por encima del 80 %.



### ATENCIÓN

Tenga cuidado con esta función, ya que también se pueden suprimir ecos de defectos. Muchas especificaciones de verificación prohíben expresamente la utilización de la función Rechazar.

- Seleccione la función **RECHAZAR.**
- Seleccione el valor deseado.

## 5.7 Ajustar puertas (grupo de funciones PUERTA A y PUERTA B)

INICIO PTA. A	40.00 mm
ANCHO PUERTA A	20.00 mm
UMBRAL A	70%
MODO TOF	FLANCO

Todas las funciones para el ajuste de las puertas A y B se encuentran en los grupos de funciones **PUERTA A** y **PUERTA B**.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A** o **PUERTA B**.

### Tareas de las puertas

- Las puertas supervisan la zona del objeto de verificación en la que se esperan defectos. Cuando un eco sobrepasa o no alcanza la puerta, se emite una señal de alarma (véase **Alarmas**, pág. 4-6).
- Las puertas A y B son independientes la una de la otra. La puerta A también puede asumir la función de una puerta de inicio de eco para la puerta B.
- La puerta selecciona el eco para la medición digital de tiempo de recorrido, y amplitud. El valor medido se muestra en la línea de medición (véase **Línea de medición**, pág. 4-5).

### Representación de las puertas

Para un reconocimiento más sencillo, las puertas se muestran en colores diferentes.

## **INICIO PTA. A/INICIO PTA. B** **(punto inicial de la puerta)**

El punto inicial de las puertas A o B se puede ajustar dentro del campo de ajuste 0 ... 27940 mm.

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

- Seleccione la función **INICIO PTA. A** o **INICIO PTA. B**.
- Ajuste el valor deseado.

## **ANCHO PTA. A/ANCHO PTA. B** **(ancho de las puertas)**

El ancho de las puertas A o B se puede ajustar dentro del campo 1,00 ... 27940,00 mm.

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

- Seleccione la función **ANCHO PTA. A** o **ANCHO PTA. B**.
- Ajuste el valor deseado.

## **UMBRAL PTA. A/UMBRAL PTA. B**

### **(umbral de reacción y de medición de las puertas)**

El valor del umbral de las puertas A ó B, que dispara la alarma del LED en caso de ser sobrepasado o de no ser alcanzado, se determina en el campo de 5 ... 95 % de la altura de la pantalla.

En la representación de alta frecuencia se puede ajustar de manera adicional el umbral en el campo de – 5 ... –95 %.

- Seleccione la función **UMBRAL PTA. A** o **UMBRAL PTA. B**.
- Ajuste el valor deseado.

## MODO TOF

La medición del recorrido del sonido mediante la evaluación del eco depende del punto de medición.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **PICO** (medición de pico)

Las mediciones de la amplitud y del tiempo de recorrido se realizan en el valor de amplitud máximo dentro de la puerta con la máxima resolución del dispositivo.

- **FLANCO** (medición de flanco)

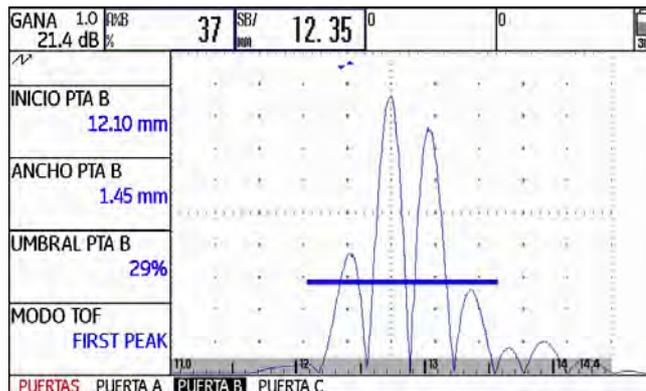
La medición de la amplitud se realiza como en **PICO** pero, sin embargo, la medición del tiempo de recorrido se realiza en el primer punto de intersección entre eco y puerta con la máxima resolución del dispositivo.

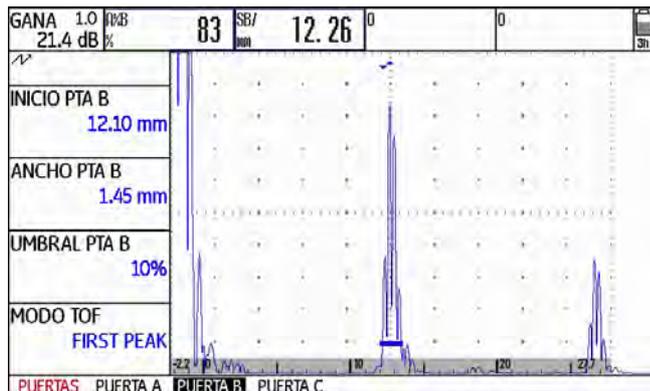
- **J-FLANCO**

La medición del tiempo de recorrido se realiza como en **FLANCO**, la medición de la amplitud antes del primer cambio de dirección hacia abajo, cuando a continuación el umbral de puerta no se vuelve a alcanzar. Con valores superiores para la función **RANGO** puede suceder que varios puntos se agrupen en uno. En este caso, la evaluación ya no se corresponde con el A-Scan mostrado.

- **FIRST PEAK**

La medición se realiza como en **J-FLANCO**, pero con la resolución de la pantalla. Si la evaluación está en el primer plano del A-Scan representado, **FIRST PEAK** tiene preferencia.





### ATENCIÓN

En cualquier caso, el ajuste del punto de medición siempre debe ser idéntico para la calibración y el consiguiente uso en la verificación. De lo contrario podría haber errores de medición.

- Seleccione la función **MODO TOF**.
- Seleccione el ajuste deseado.

## Punto inicial de la puerta B

MODO PTA 2
SEÑAL ACUSTICA DESACTIVADO
MODO INICIO B IMPULS.EMISIÓN
MODO INICIO C IMPULS.EMISIÓN
ANALOG OUTPUT A(%)

El inicio de la puerta B (función **INICIO PTA. B**) se suele posicionar, como en la puerta A, a partir del impulso inicial.

De manera alternativa, es posible determinar la puerta B en relación a un suceso en la puerta A. Esta función se denomina como seguimiento automático de la puerta.

Si no se presenta ningún suceso en la puerta A, el punto inicial de la puerta B será idéntico al valor de la función **INICIO PTA. A**.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG2** seleccione la función **MODO INICIO B**.
- Seleccione el ajuste deseado.

Si selecciona el ajuste **A**, la puerta B siempre se desplazará de manera automática cuando desplace el punto inicial de la puerta A

El ancho y el umbral de la puerta B no se ven afectados por el seguimiento de la puerta.

El seguimiento de la puerta C opcional es idéntico al de la puerta B. Sin embargo, la puerta C también se puede acoplar a sucesos en la puerta B.

## Altura de la puerta automática

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

Con la función AGT (Automatic Gate Threshold) el USM 36 es capaz de adaptar automáticamente la altura de las puertas a la amplitud de eco en la puerta correspondiente.

Entonces la altura de la puerta ya no se determina en % de la altura de pantalla, sino en % de la amplitud de eco.

Puede ajustar el valor en el campo de 5 ... 95 % y -5 ... -95 %.

Esta opción no está disponible para la puerta C opcional.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **EVALUACI**, seleccione la función **AGT**.
- Seleccione la puerta deseada para la adaptación automática.

Si ha activado la función AGT para una o las dos puertas, en el primer nivel operativo el ajuste UMBRAL ya no se mostrará en %, sino como AGT = %, en modo HF con el signo + o -.

INICIO PTA. A	30.00 mm
ANCHO PUERTA A	15.00 mm
UMBRAL A	AGT = 50%
MODO TOF	FLANCO

## 5.8 Calibración del USM 36

### Calibrar la zona de representación

Antes de trabajar con el USM 36 es necesario calibrar el dispositivo: dependiendo del material y de las dimensiones del objeto verificado será necesario ajustar la velocidad del sonido y el campo de calibración, además de tener en cuenta el tramo inicial del palpador.

Para poder manejar el USM 36 de forma apropiada y con seguridad se requiere una formación adecuada en técnica de verificación por ultrasonido.

A continuación encontrará algunos ejemplos que representan los procedimientos habituales de calibración para determinados trabajos de verificación. El USM 36 dispone además de una función de calibración semiautomática (véase **Caso B: Con velocidad del sonido desconocida**, pág. 5-30).

### Elección del punto de medición

La medición del recorrido del sonido mediante la evaluación del eco depende del punto de medición (véase **MODO TOF**, pág. 5-24).



#### ATENCIÓN

En cualquier caso, el ajuste del punto de medición siempre debe ser idéntico para la calibración y el consiguiente uso en la verificación. De lo contrario podría haber errores de medición.

## Calibrar con palpadores verticales y angulares

### Caso A: Con velocidad del sonido conocida

- Ajuste la velocidad del sonido conocida (grupo de funciones **RANGO**).
- Acople el palpador al cuerpo de calibración.
- Ajuste la zona de representación deseada con la función **RANGO**. El eco de calibración debe estar representado en la pantalla.
- Sitúe la puerta sobre uno de los ecos de calibración hasta que la línea de medición muestre el recorrido del sonido del eco.
- Regule ahora la función **RETARDO PALP.** hasta que en la línea de medición se muestre el recorrido del sonido correcto para el eco de calibración seleccionado.

### Ejemplo

La calibración se realiza en un cuerpo de control K1 (grosor de 25 mm) dispuesto de plano para el campo de calibración de 100 mm.

- Ajuste el **RANGO** a 100 mm.
- Ajuste la velocidad del sonido conocida de 5920 m/s (véase ISO 10863).
- Ajuste la puerta de tal forma que se encuentre sobre el primer eco de calibración (de 25 mm).
- Compruebe el recorrido del sonido en la línea de medición. Si este valor no es igual a 25 mm, ajuste la función **RETARDO PALP.** hasta que sea de 25 mm.

De esta forma, el USM 36 está calibrado para el palpador utilizado, con la velocidad del sonido 5920 m/s y un campo de calibración de 100 mm.

### Caso B: Con velocidad del sonido desconocida

En este caso, utilice la función de calibración semiautomática del USM 36 con las funciones del grupo de funciones **CAL**.

INICIO PTA. A
40,00 mm
S-REFLEXION 1
25,00 mm
S_REFERENCIA 2
100,00 mm
GRABAR
DESACTIVADO

Debe especificar las distancias (tramos) de dos ecos de calibración. El USM 36 realiza entonces una verificación de plausibilidad, calcula la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador y ajusta los parámetros automáticamente si se da la plausibilidad. De lo contrario se genera un mensaje de error.

- Ajuste la zona de representación deseada con la función **RANGO**. Los dos ecos de calibración seleccionados deben estar representados en la pantalla. Ajuste el rango de tal forma que el segundo eco de calibración se encuentre en la mitad derecha de la pantalla.
- Cambie al grupo de funciones **CAL**.
- Introduzca las distancias de los dos ecos de calibración en **S-REFLEXIÓN 1** y **S-REFLEXIÓN 2**.
- Ajuste la puerta al primer eco de calibración (**INICIO PTA. A**).
- Cambie a la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección.
- Presione de nuevo una de las teclas de selección para grabar el primer eco de calibración.
- Desplace la puerta sobre el segundo eco de calibración.
- Cambie de nuevo a la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el segundo eco de calibración.

La calibración correcta se confirma mediante el mensaje **¡Calibración de dos puntos finalizada!**

El USM 36 determina automáticamente la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador, y ajusta las funciones correspondientes.

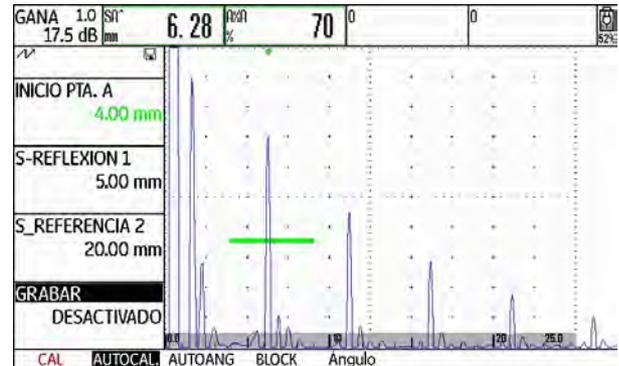


### Aviso

Si el dispositivo no puede efectuar una calibración válida a partir de los valores introducidos y los ecos registrados, se muestra un mensaje de error. En este caso, compruebe los valores de sus tramos de calibración y efectúe de nuevo el registro del eco de calibración.

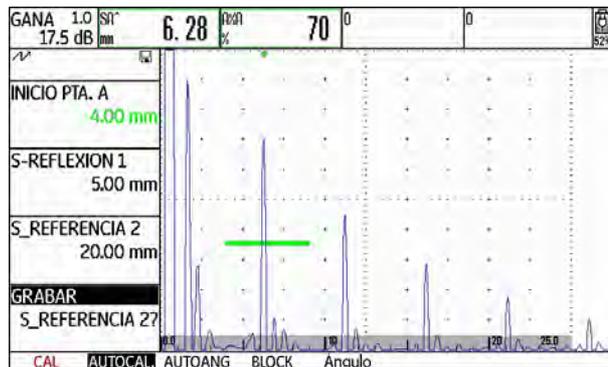
### Ejemplo

- Introduzca los dos tramos de calibración (espesores) **S-REFLEXIÓN 1** (5,00 mm) y **S-REFLEXIÓN 2** (20,00 mm).

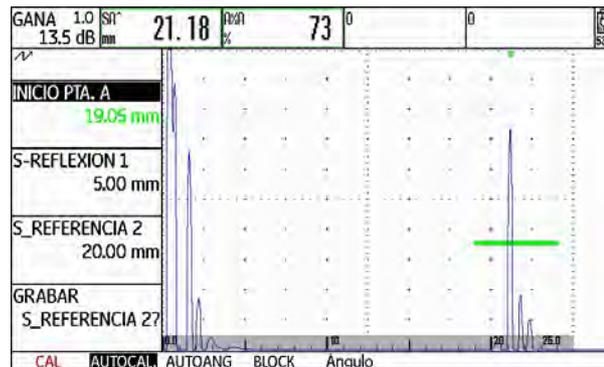


- Ajuste la puerta al primer eco de calibración.

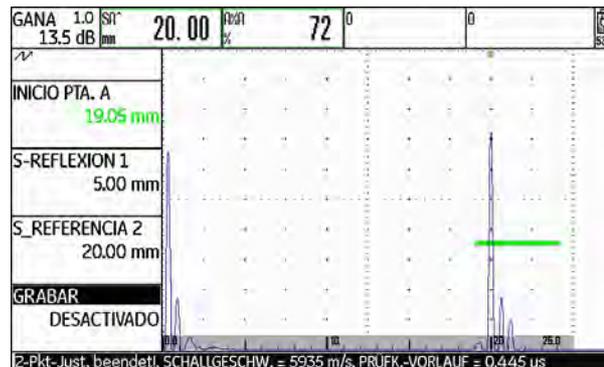
- Registre el primer eco de calibración.



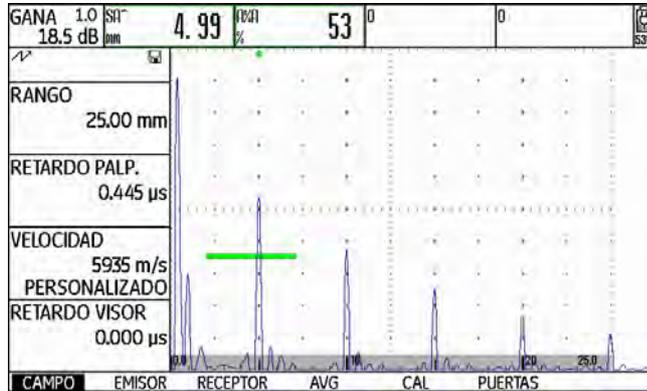
- Sitúe la puerta sobre el segundo eco de calibración y registre el segundo eco de calibración.



- La calibración válida se ejecuta y confirma.



En el grupo de funciones **CAMPO** se puede consultar la velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador.



## Calibrar con palpadores E/R

Los palpadores E/R se utilizan especialmente para la medición de espesores de pared. Para la utilización de estos palpadores es necesario tener en cuenta las siguientes particularidades:

### Error de difracción

Con los palpadores E/R se crea un recorrido del sonido en forma de V desde el emisor hasta el transductor del receptor, pasando por la reflexión en la pared posterior. Este error de difracción influye sobre la exactitud de la medición. Por lo tanto, para la calibración debería elegir dos espesores de pared que incluyan el campo de medición del espesor de pared deseado. De esta manera es posible corregir el error de difracción en su mayor parte.

### Velocidad del sonido más elevada

Debido al error de difracción en forma de V, especialmente en la calibración de espesores pequeños se deriva una velocidad del sonido más elevada que la del material de verificación. Esto es típico de los palpadores E/R y sirve para la compensación del error de difracción.

Como consecuencia del efecto anteriormente descrito, en los espesores de pared pequeños se produce una reducción en la amplitud del eco que hay que tener en consideración especialmente con espesores de pared <2 mm.

Para la calibración se requiere un cuerpo escalonado con diferentes espesores de pared. Los espesores de pared se deben seleccionar de tal forma que incluyan los valores de medición esperados.

Para la calibración con un palpador E/R se recomienda la utilización de la calibración semiautomática.

- Ajuste el campo de verificación deseado.
- Modifique el tramo inicial del palpador hasta que los dos tramos de calibración estén representados dentro del campo.
- Ajuste las funciones del emisor y receptor según el palpador utilizado y según la tarea de verificación.
- Ajuste la función **MODO TOF** (grupo de funciones **PUERTA A**) a **FLANCO**.
- Seleccione la amplificación de tal forma que el eco más elevado alcance aproximadamente toda la altura de pantalla.

- Ajuste el umbral de puerta a la altura deseada en la que se deban medir los recorridos del sonido en los flancos de eco.
- Cambie al grupo de funciones **CAL**.
- Introduzca los dos tramos de calibración (espesores) **S-REFLEXIÓN 1** y **S-REFLEXIÓN 2**.
- Ajuste la puerta al primer eco de calibración (función **INICIO PTA. A**).
- Registre el primer eco de calibración.
- Acople ahora el palpador al cuerpo de calibración con el segundo tramo de calibración y ajuste la altura de eco de tal forma que esté a la misma altura que en el primer eco de calibración.
- Si es necesario, desplace la puerta sobre el segundo eco de calibración.
- Registre el segundo eco de calibración.

La calibración correcta se confirma mediante el mensaje **¡Calibración finalizada correctamente!** La velocidad del sonido y el tramo inicial del palpador se ajustan y muestran.

- Controle la calibración en uno o varios tramos de calibración, por ejemplo con el cuerpo escalonado VW.



### Aviso

Tenga siempre presente que el valor de medición en el punto de intersección de la puerta y del flanco de eco se determina cuando la función **MODO TOF** está ajustada a **FLANCO**. El ajuste correcto de la altura de eco y del umbral de puerta es por lo tanto decisivo para la precisión de la calibración y la medición. La utilización de la función **AGT** puede ser útil en este caso (véase **Altura de la puerta automática**, pág. 5-27).

Las calibraciones o mediciones en el modo **PICO** requieren una cierta experiencia con los palpadores E/R, para elegir y ajustar los ecos correctos.

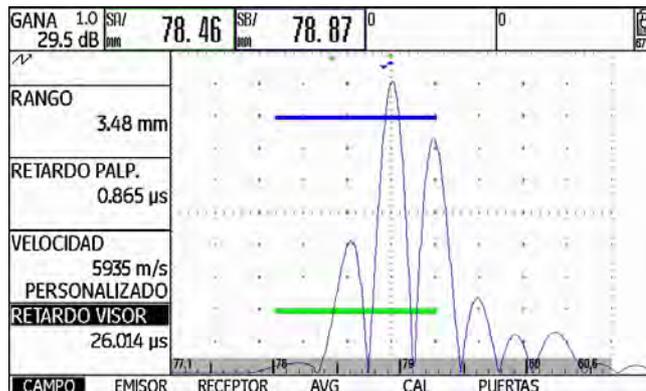
## 5.9 Medir

### Indicaciones generales

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones al medir con el USM 36:

- La condición previa para la realización de mediciones es siempre una correcta calibración (velocidad del sonido, tramo inicial del palpador).
- Todas las mediciones de la amplitud se realizan con la señal más alta o la primera señal en la puerta.
- Todas las mediciones de distancia se efectúan en el punto de intersección de la puerta con el primer flanco de eco (**MODO TOF = FLANCO, J-FLANCO, FIRST PEAK**) o en el pico del eco más elevado en la puerta (**MODO TOF = PICO**).
- Si las amplitudes de los ecos en la puerta no superan el 5 % de la altura de pantalla, todos los valores de medición de la amplitud y recorrido del sonido correspondientes se verán suprimidos. De esta manera se evitan los valores de medición aleatorios que cambian rápidamente, causados por los ruidos de fondo del USM 36.

El siguiente ejemplo muestra la dependencia de la medición de distancia de la forma del eco, es decir, de la altura del umbral de puerta y con ello de la selección del punto de intersección en la señal.



**Puerta A** a 20 % de la altura de pantalla recorrido del sonido medido **DIST. PTA. A/ = 78,46 mm**

**Puerta B** a 80 % de la altura de pantalla recorrido del sonido medido **DIST. PTA. B/ = 78,87 mm**

## 5.10 Medición diferencial dB (grupo de funcionesdB REF)

Modo DESACTIVADO
REFERENCIA (SIN REFEREN.)
GRABAR (SIN REFEREN.)
BORRAR REF

Puede evaluar ecos de reflector con ayuda de los ecos de referencia. El grupo de funciones **dB REF** le ofrece todas las funciones para la comparación de alturas de eco entre un eco de reflector y un eco de referencia.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **dB REF**.



### Aviso

Dependiendo del tipo de evaluación elegido, en este punto se puede mostrar uno de los grupos de funciones **DAC/TCG**, **AVG**, **AWS D1.1**, **JIS oCNDAC** (véase **MODO EVALUACIO**, pág. 5-73).

Encontrará las siguientes funciones:

<b>Modo</b>	Activar la medición diferencial dB
<b>REFERENCIA</b>	Indicación de la amplificación de referencia
<b>GRABAR</b>	Almacenar el eco de referencia
<b>BORRAR REF</b>	Eliminar el eco de referencia

Las funciones se describen en el orden en el que se necesitan para el trabajo.

## Grabar el eco de referencia

Antes de trabajar con la medición diferencial dB, primero es necesario grabar un eco de referencia.

Si ya hay un eco de referencia almacenado será necesario eliminar este antes de grabar uno nuevo (véase el apartado siguiente).

- Genere el eco de referencia según las instrucciones de verificación.
- Sitúe la puerta A con la función **INICIO PTA. A** sobre el eco de referencia.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección. El eco de referencia se registra y almacena.

## Eliminar el eco de referencia

Puede eliminar un eco de referencia almacenado en cualquier momento.

- En caso necesario, seleccione la función **BORRAR REF** y presione una de las teclas de selección para eliminar el eco de referencia almacenado.
- Presione una de las teclas de selección durante 3 segundos para confirmar la eliminación.

## Comparación de alturas de eco

Pueden comparar el eco de cualquier reflecto con el eco de referencia.

Los siguientes valores están disponibles para su visualización en la línea de medición:

- **dBrA**  
Diferencia de dB entre el eco de referencia y el eco más elevado de la puerta A.
- **A%rA**  
Amplitud de la señal en la puerta A en tanto por ciento en relación a la amplitud de referencia como 100 %.
- **dBrB**  
Diferencia de dB entre el eco de referencia y el eco más elevado de la puerta B.
- **A%rB**  
Amplitud de la señal en la puerta B en tanto por ciento en relación a la amplitud de referencia como 100 %.

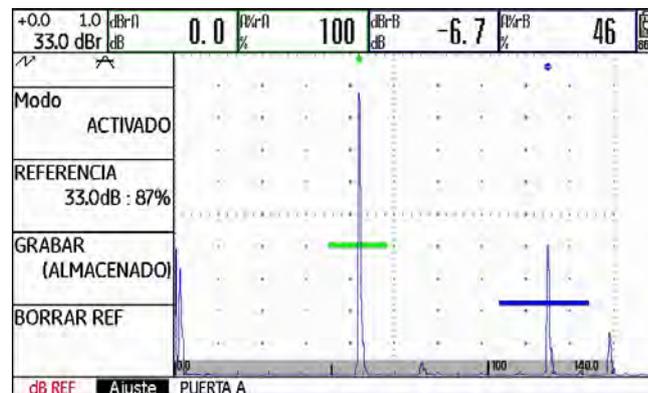


### Aviso

La diferencia de dB es independiente de una eventual modificación de la amplificación.

- En el segundo nivel operativo, cambie al grupo de funciones **EVALUACI**.
- Con las funciones **VALOR** seleccione uno o varios valores para la indicación en la línea de medición.
- Sitúe la puerta A sobre el eco.
- Seleccione la función **Modo** y después el ajuste **ACTIVADO**, para activar la función.

Los valores de medición seleccionados se pueden entonces visualizar en la línea de medición.



## 5.11 Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS D1.1)

INDICATION A	*****
(EJECUTANDO)	
REFERENCIA B	*****
ATENUACION C	*****
EVAL. D1.1	*****

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **EVALUACI**, seleccione la función **MODO EVALUACIO**.
- Seleccione el método de evaluación **AWS D1.1**.
- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **AWS D1.1**.

Los defectos en los cordones de soldadura se pueden evaluar según la especificación AWS D1.1. Encontrará las funciones correspondientes en el grupo de funciones **AWS D1.1**.

## Clasificación de cordones de soldadura según AWS D1.1

La clasificación de defectos en cordones de soldadura según la especificación AWS D1.1 se basa en una evaluación de la amplitud de señal. La amplitud de eco del eco de defecto se compara con la amplitud de eco de un reflector de referencia conocido. Además, también se tiene en cuenta la atenuación del sonido en el objeto de verificación.

El resultado es un valor dB que se define como clase de defecto. La clase de defecto D se calcula según la fórmula:

$$D = A - B - C$$

con:

- **A = Amplificación de defecto (en dB)**  
Amplificación absoluta del dispositivo en la que el eco de defecto máximo está situado a una altura de eco del 50 % ( $\pm 5$  %).
- **B = Amplificación de referencia (en dB)**  
Amplificación absoluta del dispositivo en la que el eco de referencia máximo (por ejemplo el taladro transversal de 1,5 mm del cuerpo de control V1 o IIW Tipo 1 o 2) está a una altura de eco del 50 % ( $\pm 5$  %).
- **C = Factor de atenuación del sonido (en dB)**  
Este valor se calcula según la fórmula  
 $C = 0,079 \text{ dB/mm} \cdot (s - 25,4 \text{ mm})$ ,  
con  $s$  = recorrido del sonido del eco de defecto.

La corrección de la atenuación del sonido se calcula y visualiza inmediatamente en el dispositivo. Para recorridos del sonido inferiores o iguales a 25,4 mm (1 pulgada), el valor se pone a cero.

- **D = Clase de defecto (en dB)**  
Este es el resultado de la evaluación según AWS. El cálculo se efectúa en el USM 36 según la fórmula anteriormente indicada.

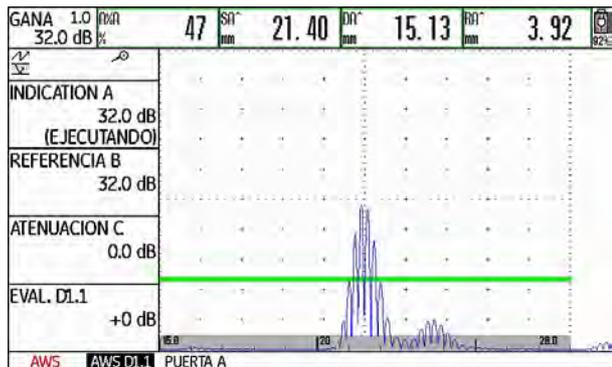


### Aviso

Asegúrese de que todas las opciones del dispositivo para la verificación especial están calibradas antes de comenzar con la clasificación según AWS D1.1.

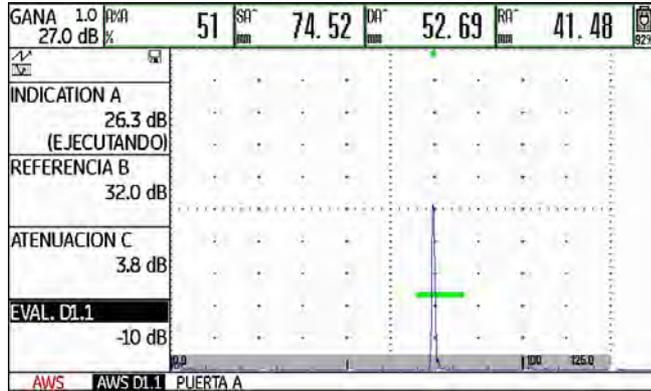
Tenga en cuenta que es necesario generar un eco con una amplitud entre el 45 % y el 55 % de altura de la pantalla. Si la amplitud es diferente no es posible realizar una clasificación.

- Aplique producto de acoplamiento y acople el palpador al cuerpo de control. Maximice el eco del taladro transversal de 1,5 mm.
- Seleccione la función **INICIO PTA. A** y ajuste la puerta A sobre el eco de referencia.
- Modifique la amplificación de tal forma que el eco de referencia se muestre con una altura de pantalla del 50 %.
- Cambie al grupo de funciones **AWS D1.1**.
- Seleccione la función **REFERENCIA B** y confirme la selección para almacenar la amplificación de referencia.



- Acople el palpador al objeto de verificación para evaluar el eco de defecto.
- Seleccione la función **INICIO PTA. A** y ajuste la puerta A sobre el eco de defecto.
- Modifique la amplificación de tal forma que el eco de defecto se muestre con una altura de pantalla del 50 %.
- Cambie al grupo de funciones **AWS D1.1**.
- Guarde la amplificación actual con la función **INDICATION A**. Se almacena la amplificación actual.

El USM 36 determina automáticamente los valores de las variables AWS C y D. entonces es posible evaluar la clasificación D con los requisitos correspondientes de AWS D1.1.



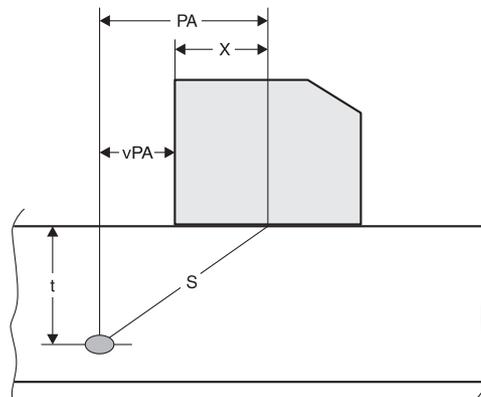
## 5.12 Cálculo de posición de defectos con palpadores de haz de ángulo

Ángulo
ÁNGULO PALPAD. 45.0 1.00 (K)
ESPESOR 50.00 mm
VALOR X 0.00 mm
DIAMETRO EXT PLANO

Las funciones para el ajuste del cálculo de posición de defectos con la utilización de palpadores de haz de ángulo se encuentran en el primer nivel operativo, en el grupo de funciones **CAL.** > **Ángulo** y en el segundo nivel operativo en el grupo de funciones **EVALUACI** en la pestaña **Ángulo**.

- En caso necesario, cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.

Con ayuda de estas funciones, además del recorrido del sonido S (acortado), de forma automática se calculan la distancia de proyección y la profundidad real del defecto y se muestran en la línea de medición.

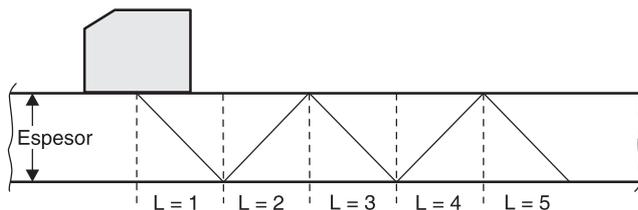


### • Distancia de proyección PA

Distancia desde el punto de salida del sonido hasta la posición del defecto, proyectada sobre la superficie.

- **Distancia de proyección acortada vPA**  
Distancia desde el canto frontal del palpador hasta la posición del defecto, proyectada sobre la superficie.
- **Profundidad t**  
Distancia posición del defecto-superficie.

Al trabajar con palpadores de haz de ángulo, el USM 36 también es capaz de calcular la distancia de salto **L** hasta el siguiente punto de reflexión. Esta distancia de salto se puede visualizar como valor de medición **LA**, **LB** o **LC** en la línea de medición.



## ÁNGULO PALPAD.

Con la función **ÁNGULO PALPAD.** puede ajustar el ángulo de sonorización de su palpador para el material utilizado. Este valor es necesario para la determinación automática de la posición del defecto.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- DESACTIVADO (función desactivada)
- 30° ... 90°

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

Para la selección de un ajuste, debajo de la indicación del ángulo aparece la información adicional de la tangente del ángulo.

Con este valor es posible realizar una buena valoración de la situación de la primera reflexión después de la salida del sonido (distancia de semisalto) en relación con el espesor del objeto del cuerpo de verificación.

**Ejemplo: Espesor del objeto de 20 mm**

- Ángulo de sonorización 45°,  
 $K = 1, 1$ . Reflexión después de 20 mm
  - Ángulo de sonorización 60°,  
 $K = 1,73, 1$ . Reflexión después de  
 $1,73 \times 20 \text{ mm} = 34,6 \text{ mm}$
  - Ángulo de sonorización 70°,  
 $K = 2,75, 1$ . Reflexión después de  
 $2,75 \times 20 \text{ mm} = 55,0 \text{ mm}$
  - Ángulo de sonorización 80°,  
 $K = 5,67, 1$ . Reflexión después de  
 $5,67 \times 20 \text{ mm} = 113,4 \text{ mm}$
- Seleccione la función **ÁNGULO PALPAD.**
- Seleccione el ajuste deseado.

**ESPESOR**

Con la función **ESPESOR** puede ajustar el espesor de pared del objeto de verificación. Este valor es necesario para la determinación automática de la profundidad real de una reflexión.

El campo de ajuste es 1,00 ... 27940,00 mm.

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

- Seleccione la función **ESPESOR.**
- Ajuste el valor deseado.

## VALOR X

Con la función **VALOR X** puede ajustar el valor X (distancia palpador-canto frontal hasta el punto de salida del sonido) del palpador utilizado. Este valor es necesario para la determinación automática de la distancia de proyección acortada.

El campo de ajuste es 0,00 ... 254,00 mm.

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

- Seleccione la función **VALOR X**.
- Ajuste el valor deseado.

## DIÁMETRO EXT

La función **DIÁMETRO EXT** es necesaria si se trabaja con superficies curvadas circularmente, por ejemplo para la verificación de tubos soldados longitudinalmente en ángulo recto con el eje principal del tubo. Para que el USM 36 efectúe la correspondiente corrección de la distancia de proyección (acortada) y la profundidad, introduzca aquí el diámetro exterior de su pieza de verificación.

Si quiere realizar el cálculo de posición de defectos para piezas de verificación planoparalelas, la función **DIÁMETRO EXT**. debe estar en **PLANO**.

Puede ajustar el valor con precisión o de manera aproximativa mediante niveles (véase **Ajuste aproximativo y ajuste de precisión**, pág. 4-11).

Es posible realizar los siguientes ajustes:

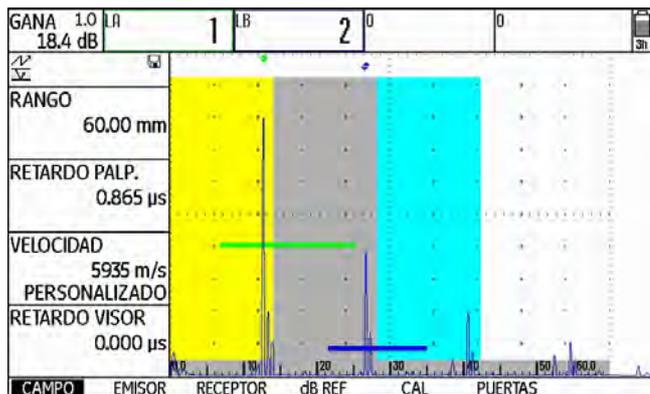
- 50 ... 2000 mm
- PLANO

- Seleccione la función **DIÁMETRO EXT..**
- Ajuste el valor deseado.

## CLAVE COLORES

Para facilitar la orientación, el dispositivo puede identificar con diferentes colores de fondo los tramos de recorrido del sonido (legs) para las tres primeras reflexiones.

- En caso necesario, cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **CLAVE COLORES**.
- Seleccione el ajuste **ACTIVADO** para activar las funciones.



## 5.13 Determinar el ángulo del palpador

Con la función **AUTOANG** se puede determinar el ángulo de salida del sonido de un palpador sobre un cuerpo de comparación. Por ejemplo, los diferentes materiales o el desgaste de la superficie de contacto del palpador pueden tener influencia sobre el ángulo de salida del sonido actual.

BLOCK	K2 30-65
INICIO PTA. A	40,00 mm
UMBRAL A	70%
GRABAR	DESACTIVADO



### ATENCIÓN

Antes de utilizar la función **AUTOANG** es necesario realizar una calibración (véase 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28).

- Después de la calibración cambie al grupo de funciones **AUTOANG**.
- Seleccione la función **BLOCK** y después el rango del cuerpo de calibración en el que está incluido el valor nominal del ángulo del palpador (por ejemplo K2 30-65 para el valor nominal 45°).
- Desplace la puerta sobre el eco de calibración.
- Cambie a la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el eco de calibración.
- Genere el eco. En este caso, el USM 36 retiene de forma automática el tiempo de recorrido del eco con la máxima amplitud existente.
- Presione una de las teclas de selección para poner de nuevo la función **GRABAR** en **DESACTIVADO**.

El ángulo generado se muestra brevemente en la parte inferior de la pantalla.

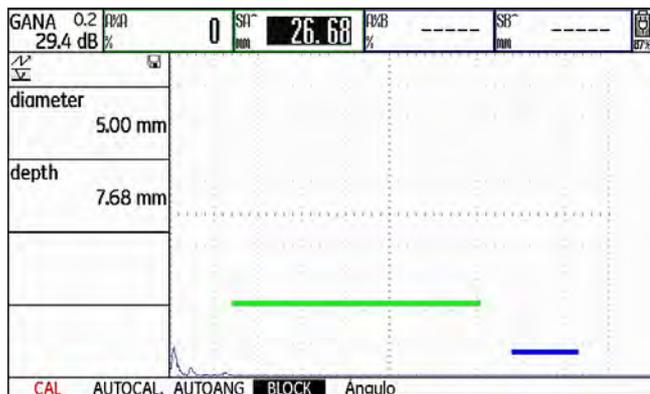
2-Pkt-Just. beendet, WINKEL = 45,5, K = 1,02

Los valores de la última medición se registran automáticamente en el grupo de funciones **Ángulo** en la función **ÁNGULO PALPAD.**

## BLOCK

En el grupo de funciones **BLOCK** se pueden consultar los campos de verificación preseleccionados de los diversos cuerpos de calibración.

### Ejemplo: K2 65-75



El taladro transversal se encuentra a una profundidad de 7,68 mm y tiene un diámetro de 5,00 mm.

Con la selección **ESPECIAL** en la función **BLOCK** (grupo de funciones **AUTOANG**) es posible eliminar un cuerpo de calibración propio y registrar sus valores en las funciones **diámetro** y **profundidad** (grupo de funciones **BLOCK**).

<b>BLOCK</b>	
PERSONALIZADO	
INICIO PTA. A	14.27 mm
UMBRAL A	23%
GRABAR	
DESACTIVADO	

diameter	1.50 mm
<b>depth</b>	15.00 mm

Es importante que la **profundidad** se refiera siempre al punto medio del taladro transversal, y no a la superficie de reflexión real.

## 5.14 Activar opciones (ampliación)

CODIGO
SERIAL NUMBER 13095001
CODIGO <b>000000</b>
CONFIRMAR
PARAMETROS MOSTRAR

El USM 36 está equipado con diferentes opciones, por ejemplo para diversos métodos de evaluación. Estas opciones se pueden activar mediante la introducción de los códigos correspondientes.



### Aviso

Para realizar pedidos de opciones se necesita el número de serie de su dispositivo (véase grupo de funciones **CONFIG1** en el segundo nivel operativo).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **CONFIG1** marque la función **CÓDIGO**.
- Seleccione el primer carácter del código.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las teclas de selección para finalizar con la introducción del código.
- Cambie a la función **CONFIRMAR** y presione una de las teclas de selección para confirmar el código introducido.

Si el código introducido es correcto la opción se activa de inmediato y está lista para su utilización.

- Cambie a la función **PARÁMETROS**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar la pantalla de inicio con la información sobre las opciones disponibles.

## 5.15 Configurar el USM 36 para trabajos de verificación

Junto a los ajustes básicos para el manejo del dispositivo, es necesario configurar el USM 36 para tareas de calibración y verificación. Las funciones necesarias se encuentran sobre todo en el segundo nivel operativo, en los grupos de funciones **EVALUACI**, **CONFIG1** y **CONFIG2**.

La función **MODO TOF** se encuentra en el primer nivel operativo, en los grupos de funciones **PUERTA A** y **PUERTA B**.

Además deberá comprobar la fecha y hora y, en caso necesario, corregirlas para que esta información se guarde correctamente con los resultados de la verificación.

### MODO TOF

INICIO PTA. A	40,00 mm
ANCHO PUERTA A	20,00 mm
UMBRAL A	70%
MODO TOF	FLANCO

La medición del recorrido del sonido mediante la evaluación del eco depende del punto de medición.

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **PICO** (medición de pico)  
Las mediciones de la amplitud y del tiempo de recorrido se realizan en el valor de amplitud máximo dentro de la puerta con la máxima resolución del dispositivo.
- **FLANCO** (medición de flanco)  
La medición de la amplitud se realiza como en **PICO**, y la medición del tiempo de recorrido se realiza en el primer punto de intersección entre eco y puerta con la máxima resolución del dispositivo.
- **J-FLANCO**  
La medición del tiempo de recorrido se realiza como en **FLANCO**, la medición de la amplitud del primer cambio de dirección hacia abajo, cuando a continuación el umbral de puerta no se vuelve a alcanzar.
- **FIRST PEAK**  
La medición se realiza como en **J-FLANCO**, pero con la resolución de la pantalla.



## ATENCIÓN

El eco máximo en la puerta no debe ser idéntico al eco para el que se mide el recorrido del sonido. ¡Esto puede provocar un error en la evaluación!

Los dos triángulos indicadores sirven para una identificación inequívoca de los valores de medición y para evitar una interpretación errónea. Se muestra

- En qué posición del recorrido del sonido (distancia) se mide: triángulo con el pico hacia abajo.
- Dónde se mide la amplitud: triángulo con el pico hacia arriba.

Además del valor de medición, en las mediciones del recorrido del sonido de la línea de medición, el punto de medición (pico o flanco) se muestra con un símbolo:

^ = Punto de medición pico

/ = Punto de medición flanco

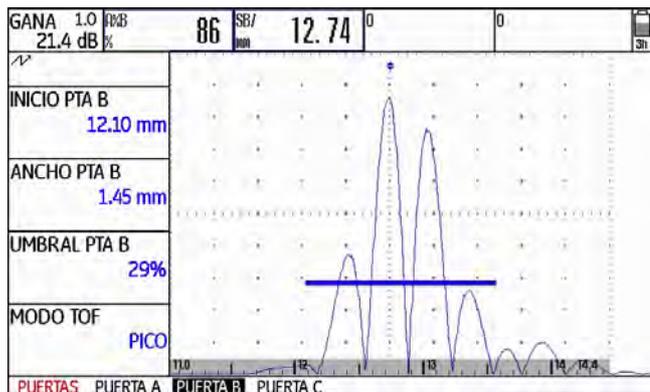
Ejemplos:

**SA<sup>^</sup>** = recorrido del sonido en la puerta A, punto de medición pico

**SA/** = recorrido del sonido en la puerta A, punto de medición flanco

### Ejemplo: PICO

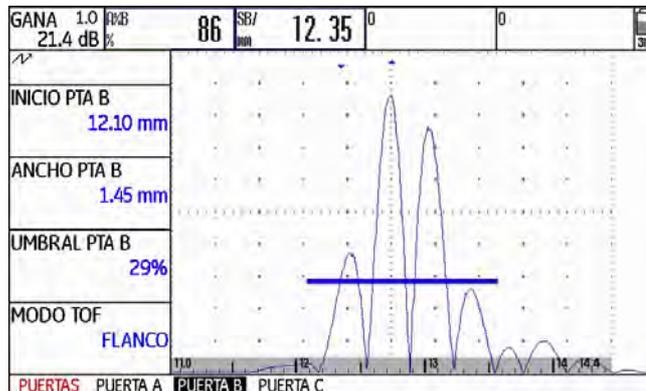
Con el ajuste **PICO** se realiza una medición de la amplitud y el recorrido del sonido en el máximo del eco más elevado de la puerta.



Recorrido del sonido medido: 12,74 mm

Amplitud: 86 %

### Ejemplo: FLANCO

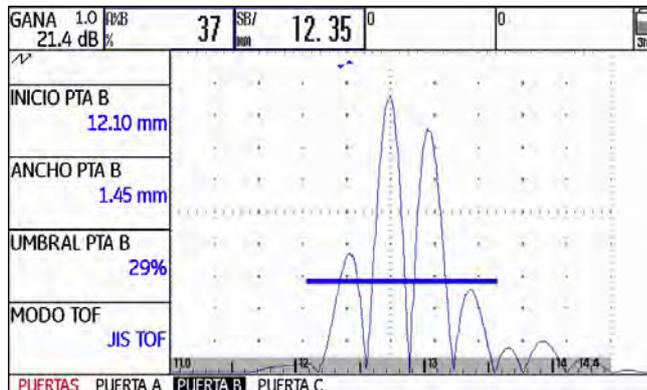


Recorrido del sonido medido: 12,35 mm

Amplitud: 86 %

### Ejemplo: J-FLANCO

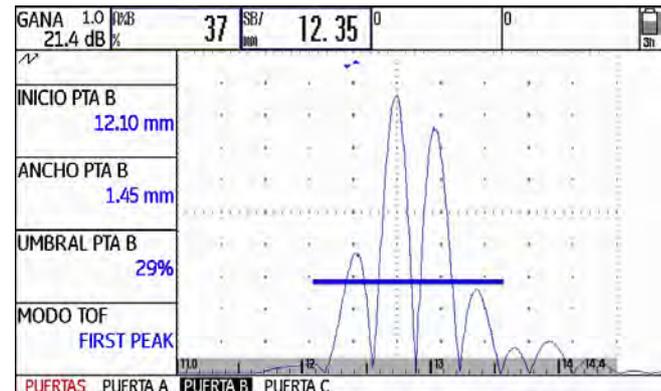
Con el ajuste **J-FLANCO** se realiza la medición del recorrido del sonido en el punto de intersección del umbral de puerta con el flanco de subida del primer eco y la medición de la amplitud en el máximo del primer eco en la puerta, incluso si dentro de la puerta existen señales más elevadas.



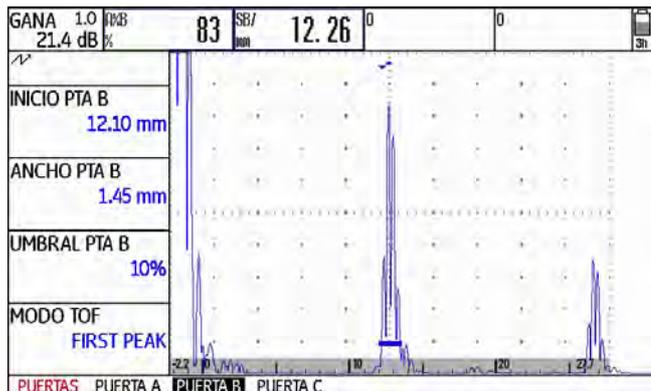
Recorrido del sonido medido: 12,35 mm  
Amplitud: 37 %

### Ejemplo: FIRST PEAK

Teniendo en cuenta que después del primer PICO la puerta queda de nuevo por debajo, **J-FLANCO** y **FIRST PEAK** muestran los primeros resultados para **A%B**: 37 %



Recorrido del sonido medido: 12,35 mm  
Amplitud: 37 %



Recorrido del sonido medido: 12,26 mm  
 Amplitud: 83 %



## ATENCIÓN

En cualquier caso, el ajuste del punto de medición siempre debe ser idéntico para la calibración y el consiguiente uso en la verificación. De lo contrario podría haber errores de medición.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A** o **PUERTA B**.
- Seleccione la función **MODO TOF**.
- Seleccione el ajuste deseado.

## Reconocimiento de eco fantasma

EMISOR
TIPO PULSER PULSO EN PICO
MODO PRF AUTO BAJO 400 Hz
PRF ECO FANTAS DESACTIVADO

Con la función **PRF ECO FANTAS** puede activar el reconocimiento de eco fantasma del USM 36. Cuando la función está activada, los ecos fantasma se hacen visibles mediante un movimiento oblicuo regular.

Especialmente para la verificación de piezas de forja se recomienda tener el reconocimiento de eco fantasma permanentemente activado para reconocer los ecos fantasma.

Si no aparece ningún eco fantasma no existe ninguna diferencia entre las representaciones del eco con los ajustes **ACTIVADO** y **DESACTIVADO**.

En cuanto aparecen ecos fantasma con el ajuste **ACTIVADO**, estos se reconocen de inmediato en un movimiento regular de vaivén (aprox. 3/s). En este caso modifique la frecuencia de repetición de impulsos hasta que los ecos fantasma desaparezcan o por lo menos se hayan hecho lo suficientemente pequeños.



### Aviso

Se recomienda dejar el reconocimiento de eco fantasma siempre activado. De este modo, estos problemas serán siempre reconocibles.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **PRF ECO FANTAS** y presione una de las teclas de selección para activar el reconocimiento de eco fantasma.

## Configurar la línea de medición

Result.2	
Modo	PEQUEÑO
VALOR 5	A%A
VALOR 6	A%B
AMPLIO	SA

Con las funciones **VALOR 1** hasta **VALOR 6** del grupo de funciones **EVALUACI** puede configurar cada una de las posiciones de la línea de medición, es decir, puede elegir qué valores de medición se mostrarán en las posiciones posibles durante la verificación.



### Aviso

De forma alternativa a un valor de medición, puede mostrar la alarma LED virtual (véase **AMPLIO (señal de alarma)**, pág. 5-63) o los nombres de conjuntos de datos (véase **Mostrar nombres de conjunto**, pág. 4-22) en el gran campo situado en el exterior a la derecha.

Se pueden seleccionar los siguientes valores:

- A%A**      Altura de eco de la puerta A en % de la altura de pantalla
- A%B**      Altura de eco de la puerta B en % de la altura de pantalla
- A%C**      Altura de eco de la puerta C en % de la altura de pantalla
- SA**        Recorrido del sonido para la puerta A
- SB**        Recorrido del sonido para la puerta B

<b>SC</b>	Recorrido del sonido para la puerta C	<b>Solo para el cálculo de posición de defectos:</b>	
<b>SBA</b>	Diferencia entre las mediciones individuales del recorrido del sonido (puerta B – puerta A)	<b>DA</b>	Profundidad para la puerta A
		<b>DB</b>	Profundidad para la puerta B
<b>SCB</b>	Diferencia entre las mediciones individuales del recorrido del sonido (puerta C – puerta B)	<b>PA</b>	Distancia de proyección para la puerta A
		<b>PB</b>	Distancia de proyección para la puerta B
<b>dBrA</b>	Altura de eco de la puerta A en dB	<b>RA</b>	Distancia de proyección acortada para la puerta A
<b>dBrB</b>	Altura de eco de la puerta B en dB	<b>RB</b>	Distancia de proyección acortada para la puerta B
<b>dBrC</b>	Altura de eco de la puerta C en dB		
<b>LA</b>	Cantidad de distancias de semi-saltos en la puerta A	<b>Solo para AVG:</b>	
<b>LB</b>	Cantidad de distancias de semi-saltos en la puerta B	<b>ERG</b>	Tamaño de reflector equivalente
		<b>Gt</b>	Sensibilidad de verificación AVG

<b>Gr</b>	Amplificación de referencia AVG (= amplificación del dispositivo para el eco de referencia al 80 % de la altura de pantalla)	<b>SLA</b>	Solo con CNDAC: Diferencia de la amplitud del eco máximo en la puerta A por encima o por debajo de la curva de referencia DAC o TCG en dB
<b>KLAS</b>	Solo con JIS: Clase de defecto según JIS (I, II, III, IV)	<b>SLB</b>	Solo con CNDAC: Diferencia de la amplitud del eco máximo en la puerta B por encima o por debajo de la curva de referencia DAC o TCG en dB
<b>dBrA</b>	Diferencia de la amplitud del eco máximo en la puerta A por encima o por debajo de la curva de referencia DAC o TCG en dB  ó  Diferencia entre el eco de referencia y el eco de defecto en la evaluación con dB Ref	<b>SLC</b>	Solo con CNDAC: Diferencia de la amplitud del eco máximo en la puerta C por encima o por debajo de la curva de referencia DAC o TCG en dB
<b>dBrB</b>	Diferencia de la amplitud del eco máximo en la puerta B por encima o por debajo de la curva de referencia DAC o TCG en dB  ó  Diferencia entre el eco de referencia y el eco de defecto en la evaluación con dB Ref	<b>A%rA</b>	Amplitud del eco máximo en la puerta A en relación (en %) a la curva de referencia DAC o TCG (como 100 %)  ó  Diferencia entre el eco de referencia y el eco de defecto en la evaluación con dB Ref

**A%rB**

Amplitud del eco máximo en la puerta B en relación (en %) a la curva de referencia DAC o TCG (como 100 %)

ó

Diferencia entre el eco de referencia y el eco de defecto en la evaluación con dB Ref

**A%rC**

Amplitud del eco máximo en la puerta C en relación (en %) a la curva de referencia DAC o TCG (como 100 %)

ó

Diferencia entre el eco de referencia y el eco de defecto en la evaluación con dB Ref

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI.**
- Seleccione la función **VALOR 1** para seleccionar el valor de medición para la primera posición.
- Seleccione el valor deseado.
- Seleccione de la misma manera los valores de medición para el resto de posiciones.

**Aviso**

Durante la selección de un valor de medición, en parte superior de la pantalla se muestra una breve información sobre el valor de medición.

## Indicación ampliada del valor medido

Result:2	
Modo	PEQUEÑO
VALOR 5	A%A
VALOR 6	A%B
AMPLIO	SA

Con las funciones **Modo** y **AMPLIO** tiene la posibilidad de mostrar entre uno y cuatro valores de medición ampliados sobre el A-Scan.

Si solo se muestra un valor de medición ampliado, en la línea de medición se disponen de otros seis campos para valores de medición. Si se muestran cuatro valores de medición ampliados, no se mostrará ningún valor de medición más.

Un valor de medición ampliado:

GANA	0.6	A%A=	71 %	A%B=	0 %	A%C=	71 %	SA/	2.24	mm
	24.6 dB	SA/	= 2.24 mm	SB=	0.00 mm	A%B=	0 %			

Cuatro valores de medición ampliados:

GANA	0.2	A%A	81	SA/	26.30	dB	0.1	Sba	24.58	mm
	29.4 dB	%		mm			dB	mm		

Los valores de medición con relación principal a la puerta A están enmarcados en verde, los valores de medición con relación a la puerta B en azul, los valores de medición con relación a la puerta C en rojo.

Para las indicaciones ampliadas se pueden seleccionar los mismos valores de medición que para las indicaciones en campos pequeños (véase **Configurar la línea de medición**, pág. 5-58).



### Aviso

De forma alternativa a un valor de medición, puede mostrar la alarma LED virtual (véase **AMPLIO (señal de alarma)**, pág. 5-63) o los nombres de conjuntos de datos (véase **Mostrar nombres de conjunto**, pág. 4-22).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **AMPLIO** para mostrar un único valor de medición ampliado.
- Seleccione el valor deseado.
- Seleccione la función **Modo** para mostrar cuatro valores de medición ampliados.
- Presione una de las teclas de selección para elegir el ajuste **AMPLIO**. Los valores de medición seleccionados en las funciones **VALOR 1** hasta **VALOR 4** se muestran ampliados.



### Aviso

Para la selección de los valores de medición, véase **Configurar la línea de medición**, pág. 5-58.

Todos los campos no aptos para la indicación están marcados con **BLOQUEADOS**.

## AMPLIO (señal de alarma)

Result.2	
Modo	PEQUEÑO
VALOR 5	A%A
VALOR 6	A%B
AMPLIO	SA

Puede visualizar una señal de alarma en forma de LED virtual en la línea de medición sobre el A-Scan en el campo situado más a la derecha. Cuando la alarma se activa, el color de la señal de alarma cambia de verde a rojo.



### Aviso

Para la configuración de la salida de alarma, véase **Configurar la salida de alarma**, pág. 5-76.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **AMPLIO** o **VALOR 4** y presione una de las teclas de selección para seleccionar el ajuste **LED VIRTUAL**.

La señal de alarma está activada y se muestra junto a los valores de medición sobre el A-Scan.

GANA	0.2	OP/1=	83 %	OP/2=	----- mm	OP/3=	83 %	A	
	47,4 dB	SR/1=	42.83 mm	RR/1=	----- mm	RR/2=	54 %		



### Aviso

El mecanismo de disparo para la alarma se activa con la lógica de puertas (véase **Lógica de puertas**, pág. 5-74).

Todos los campos no aptos para la indicación están marcados con **BLOQUEADOS**.

## MAGNIFICAR PTA (ampliar puerta)

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

El ajuste de la función **MAGNIFICAR PTA** provoca una ampliación de la puerta seleccionada sobre todo el ancho de la indicación. Puede seleccionar una puerta para la función de lupa.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **MAGNIFICAR PTA** para seleccionar la puerta para la función de lupa.
- Seleccione la puerta deseada.



### Aviso

Para utilizar la función de lupa, una de las teclas de función debe tener asignada la función **MAGNIFICAR PTA** (véase **Activar la función de lupa**, pág. 5-65).

## Activar la función de lupa

AJUSTE 2	
FUNCION 1	NADA
FUNCION 2	NADA
FUNCION 3	NADA
FUNCION 4	NADA

Para poder utilizar la función de lupa para la ampliación de una puerta sobre todo el ancho de la indicación es necesario poder configurar correspondientemente una de las teclas de función.

Además, la puerta debe ser lo suficientemente ancha ya que si no se genera un mensaje de error.

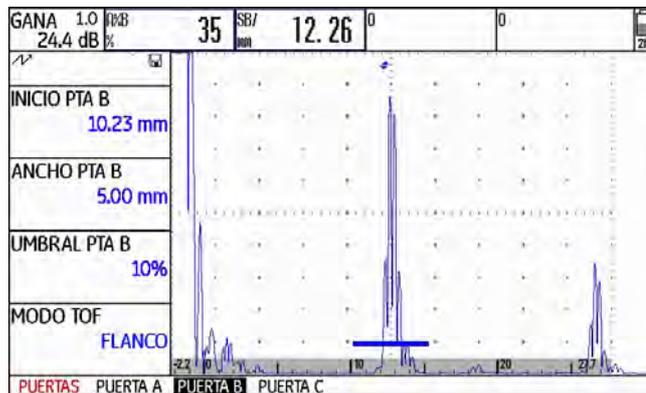


### Aviso

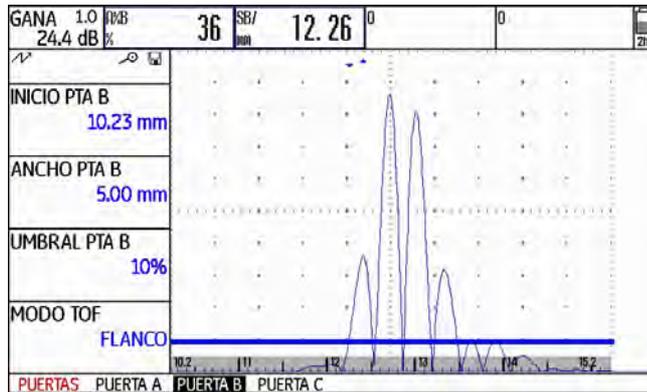
Para utilizar la función de lupa, una puerta debe estar seleccionada para tal fin (véase **MAGNIFICAR PTA (ampliar puerta)**, pág. 5-64).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione por ejemplo la **FUNCIÓN 1** para utilizar la tecla de función **F1** para la función de lupa.
- Seleccione la función **MAGNIFICAR PTA**.
- Cambie al primer nivel operativo y presione brevemente la tecla de función **F1**. La puerta se muestra sobre todo el ancho.

A-Scan normal:



A-Scan con lupa activada para la puerta B:



## Parada de A-Scan automática (congelar)

ASCAN
COLOR A-SCAN AZUL
LLENADO ASCAN DESACTIVADO
FREEZE MODE STANDARD
ECHO MAX Activado

Con la función **FREEZE MODE** en el grupo de funciones **CONFIG2**, el USM 36 ofrece diversas opciones para congelar el A-Scan de forma automática (congelar).

Es posible realizar los siguientes ajustes:

- **STANDARD**

Puede congelar el A-Scan de forma manual asignando la función **CONGELAR** a una tecla de función (véase 5.3 **Asignar funciones a las teclas de función**, pág. 5-7).

- **A-FREEZE**

El A-Scan se congela automáticamente cuando la señal entra en contacto con la puerta A. Este ajuste es por ejemplo adecuado para mediciones en caliente, mediciones con condiciones complicadas de acoplamiento o la verificación de puntos de soldadura.

- **B-FREEZE \***

El A-Scan se congela automáticamente cuando la señal entra en contacto con la puerta B. Este ajuste es por ejemplo adecuado para mediciones en caliente, mediciones con condiciones complicadas de acoplamiento o la verificación de puntos de soldadura.

- **AB-FREEZE \***

El A-Scan se congela automáticamente cuando la señal entra en contacto con una de las puertas A o B.

- **COMPARE**

El A-Scan congelado de manera manual se muestra en segundo plano como imagen de comparación mientras que al mismo tiempo en el primer plano se puede visualizar el A-Scan actual. Al abandonar la función **FREEZE** se congela y se muestra el último A-Scan como imagen de comparación.

\* Si para la puerta B se ha ajustado la función **MODO INICIO B** en **A**, la función **FREEZE** no se activa hasta que el eco de entrada haya alcanzado la puerta A.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **FREEZE MODE**.
- Seleccione el ajuste deseado.

### Congelar el A-Scan manualmente

Para congelar el A-Scan manualmente puede configurar correspondientemente una de las teclas de función.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione por ejemplo la **FUNCIÓN 1** para utilizar la tecla de función **F1** para la parada del A-Scan.
- Seleccione la función **CONGELAR**.
- Cambie al primer nivel operativo y presione brevemente la tecla de función **F1**. El A-Scan se congela.
- Presione de nuevo la tecla de función **F1**. Se vuelve a ver el A-Scan en directo.

## 5.16 Ajustar la pantalla

Los ajustes básicos más importantes de la pantalla están descritos en el capítulo 4.6 **Ajustes básicos de la pantalla**:

- Esquema de colores (véase pág. 4-16)
- Color A-Scan (véase pág. 4-17)
- Retícula (véase pág. 4-17)
- Brillo (véase pág. 4-18)

A continuación se describen otros de los ajustes relacionados con la representación en pantalla.

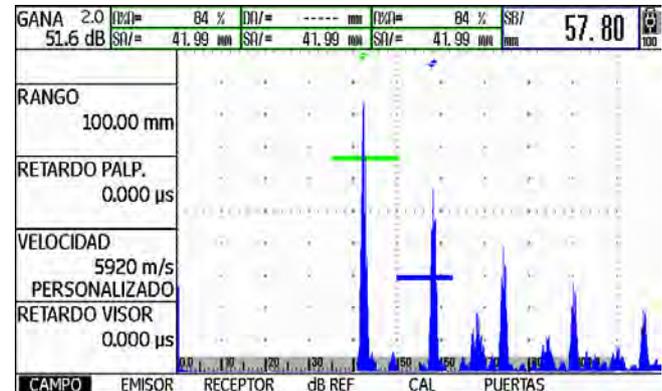
## LLENADO ASCAN

ASCAN	
COLOR A-SCAN	AZUL
LLENADO ASCAN	DESACTIVADO
FREEZE MODE	STANDARD
ECHO MAX	Activado

Con la función **LLENADO ASCAN** puede ajustar la representación llena del eco. La representación llena del eco puede mejorar la percepción de los ecos mediante un contraste más acentuado, especialmente en exploraciones rápidas de piezas de verificación.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **LLENADO ASCAN** y presione una de las teclas de selección para elegir la representación llena del A-Scan.

A-Scan lleno:



## Trabajar con EchoMax

ASCAN
COLOR A-SCAN AZUL
LLENADO ASCAN DESACTIVADO
FREEZE MODE STANDARD
ECHO MAX Activado

Como norma general, el USM 36 genera más A-Scans por segundo (= PRF) que los que la pantalla del dispositivo puede representar (= 60 A-Scans por segundo). La selección de los A-Scan mostrados se produce de manera aleatoria a partir de los datos en bruto.

Cuando la función EchoMax está activada y PRF >60 Hz, el USM 36 analiza los datos brutos y muestra las amplitudes máximas en cada uno de los 800 puntos individuales.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **ECHO MAX** y presione una de las teclas de selección para activar la función.

### Ejemplo

Con una PRF de 1200 Hz y la función **ECHO MAX** activada, se analizan  $1200/60 = 20$  A-Scans como datos brutos.

La amplitud máxima en cada uno de los 800 puntos individuales se muestra como A-Scan resumido.



### Aviso

Con PRF = 60 Hz o más profundo deja de producirse la maximización del eco.

## 5.17 Configuración general

Las funciones relacionadas con la configuración básica están descritas en el capítulo 4.5 **Principales ajustes básicos**:

- Idioma (véase pág. 4-13)
- Unidad de medida (véase pág. 4-14)
- Formato de fecha, fecha, hora (véase pág. 4-15)

A continuación se describen otros ajustes relacionados con la configuración del USM 36.

## MODO EVALUACIO

Aquí puede seleccionar un método para la evaluación de los ecos de reflector medidos.

Dependiendo de las opciones activadas, se puede elegir entre diferentes métodos:

- **dB REF** (estándar, véase pág. 5-37)
- **DAC/TCG** (véase pág. 5-93)
- **AVG** (véase pág. 5-121)
- **AWS D1.1** (véase pág. 5-40)
- **JIS** (véase pág. 5-104)
- **CNDAC** (véase pág. 5-111)

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **MODO EVALUACIO**.
- Seleccione el método de evaluación deseado.

## Lógica de puertas

MODO PTA 1
LOGICA PTA A POSITIVA
LOGICA PTA B POSITIVA
LOGICA PTA C POSITIVA
ALARM OUTPUT A (+)

Con las funciones **LÓGICA PTA A** y **LÓGICA PTA B** puede ajustar según qué criterios se va a disparar la alarma de puerta.



### Aviso

Para la configuración de la salida de alarma, véase **Configurar la salida de alarma**, pág. 5-76.

Se puede elegir entre los siguientes ajustes:

- **DESACTIVADO**

La puerta está desactivada, las alarmas y funciones de medición no son posibles, la puerta no está visible en la pantalla.

- **POSITIVO**

La alarma se dispara al sobrepasar la puerta.

- **NEGATIVO**

La alarma se dispara al no alcanzar la puerta.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **LÓGICA PTA A** y elija el ajuste para la puerta A.
- Cambie a la función **LÓGICA PTA B** y elija el ajuste para la puerta B.

## Seleccionar el tipo de emisor

EMISOR
TIPO PULSER PULSO EN PICO
MODO PRF AUTO BAJO 400 Hz
PRF ECO FANTAS DESACTIVADO

Es USM 36 se puede equipar de manera opcional con un generador de impulsos de onda cuadrada. Si esta opción está disponible, se puede elegir entre generador de impulsos de onda cuadrada y de pico.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **TIPO PULSER**.
- Seleccione el tipo de emisor deseado.



### Aviso

Si ha seleccionado el generador de impulsos de onda cuadrada, la función estándar **INTENSIDAD** del primer nivel operativo cambia a la función **ANCHO** (véase 5.5 **Ajustar el emisor (grupo de funciones EMISOR)**, pág. 5-13).

## Configurar la salida de alarma

MODO PTA 1
LOGICA PTA A POSITIVA
LOGICA PTA B POSITIVA
LOGICA PTA C POSITIVA
ALARM OUTPUT A (+)

Puede configurar la salida de alarma de la interfaz de servicio (véase 8.1 **Puertos**, pág. 8-2). De esta forma podrá determinar según qué criterios se dispara la alarma.

Los ajustes para **LED VIRTUAL** y **SALIDA ALARMA** dependen lógicamente de la combinación de las puertas A y B, sin embargo, la polaridad de las puertas es ajustable:

- para **LED VIRTUAL** mediante **LÓGICA PTA A** y **LÓGICA PTA B**, y
- para **SALIDA ALARMA A** y **SALIDA ALARMA B** mediante **(+)** y **(-)**.

En este caso la puerta C opcional está excluida.

Se puede elegir entre los siguientes ajustes:

- **A (+)**

La alarma se dispara al sobrepasar la puerta A.

- **B (+)**

La alarma se dispara al sobrepasar la puerta B.

- **A / B (+)**

La alarma se dispara al sobrepasar una de las puertas A o B.

- **A (-)**

La alarma se dispara al no alcanzar la puerta A.

- **B (-)**

La alarma se dispara al no alcanzar la puerta B.

- **A / B (-)**

La alarma se dispara al no alcanzar la puerta A ni la B.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **SALIDA ALARMA**.
- Presione una de las teclas de selección para elegir el ajuste deseado.

## Salida analógica

MODO PTA 2
SEÑAL ACUSTICA DESACTIVADO
MODO INICIO B IMPULS.EMISIÓN
MODO INICIO C IMPULS.EMISIÓN
ANALOG OUTPUT A(%)

Para el posterior tratamiento externo de los resultados de medición, estos se pueden transferir a través de la salida analógica. Con la función **ANALOG OUTPUT** puede indicar qué valor de medición se debe emitir como señal de tensión.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **ANALOG OUTPUT**.
- Seleccione el valor de medición deseado.

## Señal acústica

MODO PTA 2
SEÑAL ACUSTICA DESACTIVADO
MODO INICIO B IMPULS.EMISIÓN
MODO INICIO C IMPULS.EMISIÓN
ANALOG OUTPUT A(%)

Con esta función ajusta si desea emitir una señal acústica de advertencia de manera adicional a la alarma óptica del LED virtual (véase **AMPLIO (señal de alarma)**, pág. 5-63).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG2**.
- Seleccione la función **SEÑAL ACÚSTICA**.
- Seleccione el ajuste deseado.

## Modo de ahorro de energía

AJUSTE 3
RECORDATORIO DESACTIVADO
RESET CAL.
AHORRO ENERGÍA DESACTIVADO
F# KEY FUNCTION

Se puede elegir un tiempo de apagado en el rango de 1 ... 30 minutos.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione la función **AHORRO ENERGÍA**.
- Seleccione el ajuste deseado.

Con la función **AHORRO ENERGÍA** se puede aumentar el tiempo de servicio de la batería, ya que la pantalla se desactiva de manera automática después del tiempo indicado, si durante este periodo no se ha producido ningún movimiento.

La pantalla se activa de nuevo automáticamente en cuanto se utiliza un elemento de manejo.

## VGA

VISOR	
COLOR	ESQUEMA 3
RETÍCULA	RETÍCULA 1
BRILLO	10
VGA	DESACTIVADO

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG1**.
- Seleccione la función **VGA**.
- Seleccione el ajuste deseado.

Es posible activar la salida VGA en caso necesario.



### Aviso

Active la salida VGA solo en caso de que quiera transferir el contenido de la pantalla a un dispositivo externo. Si la salida VGA está desactivada, el consumo de energía se reduce y el tiempo de funcionamiento con batería se prolonga.

## PASADA EN TOFD

PASADA EN TOFD
PASADA EN TOFD DESACTIVADO
TIPO PASADA STANDARD
EDITAR PASADA EDITAR

De manera alternativa a la indicación del valor exacto (tiempo de recorrido o distancia), el USM 36 solo puede mostrar en qué pasada se encuentra un reflector.

Para ello puede determinar pasadas de diferentes profundidades (aunque con la misma velocidad del sonido). Estas se numeran correlativamente de forma automática. Con la función **PASADA EN TOFD** activada solo se mostrará el número de pasada en el que se encuentre el defecto (por ejemplo impureza o desprendimiento).

### Definir pasadas

Puede definir el espesor de una pasada individual o los espesores de 10 pasadas respectivamente en el rango de 1,00 ... 10,0 mm.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **PASADA EN TOFD** y presione una de las teclas de selección para activar la función.
- Cambie a la función **TIPO PASADA**.
- Seleccione el modo para una pasada individual (**STANDARD**) o para 10 pasadas (**ESPECIAL**).
- Cambie a la función **EDITAR PASADA** y presione una de las teclas de selección. Aparece la lista de las pasadas con los espesores correspondientes.
- Ajuste los valores deseados.
- Presione una de las teclas de selección para concluir el ajuste.

Los espesores de pasada están ahora definidos.

Si la función **PASADA EN TOFD** está activada, en lugar del valor de medición numérico, en la línea de medición se muestra sobre el A-Scan para **SA**, **SB** y **SC** solo el número de la pasada, por ejemplo **7 LA**  
(= Layer 7 = pasada 7).

## Descenso de eco de la pared posterior (RWA, BEA)

BEA
BEA DESACTIVADO
BW GAIN -----

Con la función **BEA** (**B**ackwall **E**cho **A**ttenuation = descenso del eco de la pared posterior) puede ajustar una amplificación individual para el rango de la puerta B. Esta amplificación es independiente de la amplificación para el campo de verificación restante.

El descenso del eco de la pared posterior permite un descenso selectivo o una acentuación del eco en la puerta B.

Una aplicación típica es la verificación de piezas forja-

das. En este caso, la amplificación de la puerta B se reduce tanto que el eco de la pared posterior se muestra por completo en el A-Scan. De esta forma, el eco de la pared posterior se incluye de manera selectiva en la evaluación de defectos.

La función de descenso del eco de la pared posterior permite también un aumento sistemático de la amplificación. De esta forma se puede, por ejemplo, aumentar la amplificación solo en el rango de la evaluación de defectos, para elevar el eco en este rango.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **BEA** y presione una de las teclas de selección para activar el descenso del eco de la pared posterior.
- Cambie a la función **BW GAIN**.
- Seleccione el valor de amplificación deseado.

## Mostrar la curva envolvente (ENVELOPE)

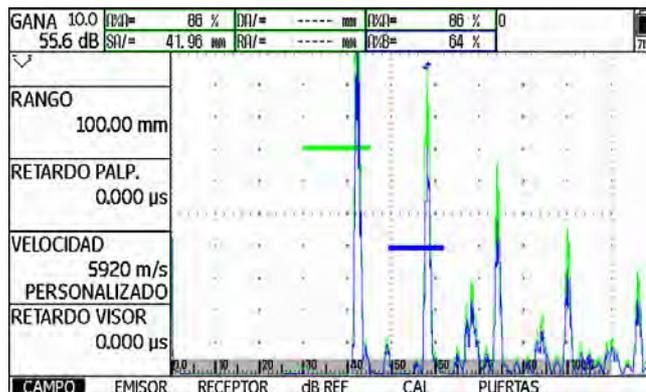
AJUSTE 1	
ENVELOPE	DESACTIVADO
ENVELOPE COLOR	VERDE
PASO GAN. USU.	10.0dB
dB PASO	0.2

De manera adicional al A-Scan en directo, en segundo plano se muestra un A-Scan congelado como curva envolvente. El A-Scan congelado se actualiza cada vez que se sobrepasan las amplitudes máximas.

Es posible seleccionar el color de la curva envolvente.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione la función **ENVELOPE** y presione una de las teclas de selección para activar la curva envolvente.
- Cambie a la función **ENVELOPE COLOR**.
- Seleccione el ajuste deseado.

A-Scan con curva envolvente.



## Regulación automática de la amplificación (Auto Gain Control)

Auto Gain Ctrl	
CTRL MODE	DESACTIVADO
MAX AMP.%	95
MIN AMP.%	5
NOISE LEVEL.%	0

Con las funciones de la columna **Auto Gain Ctrl** es posible activar y configurar la regulación automática de la amplificación del USM 36.

Durante las mediciones de espesores de pared, incluso las oscilaciones más leves en la amplitud de eco pueden provocar unos resultados erróneos en las mediciones. Por este motivo, una supervisión exacta de la altura de amplitud es de gran importancia. La regulación automática de la amplificación del USM 36 ofrece una ayuda muy práctica a este respecto.

La regulación automática de la amplificación del USM 36 mantiene de manera totalmente automática la amplitud de eco a una altura de pantalla predefinida e iguala de esta forma las oscilaciones en las amplitudes de la señal entrante. De esta forma, la medición de espesores de pared se mejora y facilita sensiblemente.

Para la configuración de la regulación automática de la amplificación, introduzca el porcentaje de la altura de amplitud máxima y mínima de la altura de pantalla que la señal de eco debe alcanzar dentro de la puerta.

Además, es posible fijar un umbral para el ruido de señal. La regulación automática de la amplificación no tendrá en cuenta las señales que se encuentren por debajo de este umbral.



### Aviso

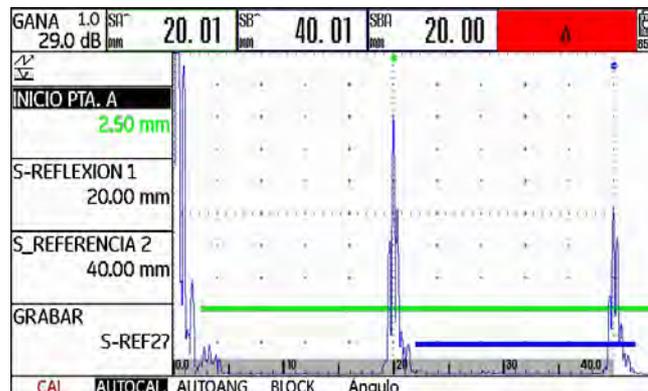
Cuanto menor sea la distancia entre los valores **MIN AMP.%** y **MAX AMP.%**, más sensible será el proceso de regulación.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **CTRL MODE** y presione una de las teclas de selección para activar la regulación automática de la amplificación.
- Cambie a la función **MAX AMP.%** y ajuste el valor deseado.
- Cambie a la función **MIN AMP.%** y ajuste el valor deseado.
- Cambie a la función **NOISE LEVEL.%** y ajuste el valor deseado.



### Aviso

La regulación automática de la amplificación sirve de ayuda, por ejemplo, para la calibración con **CAL** (ajuste **MAX AMP.%** = 81, **MIN AMP.%** = 79), la regulación automática de la amplificación ayuda, por ejemplo, a mantener constante la amplitud de referencia de 80 % de la altura de pantalla a  $\pm 1$  %.



## Recordatorio de calibración

AJUSTE 3
RECORDATORIO DESACTIVADO
RESET CAL.
AHOROS ENERGÍA DESACTIVADO
F# KEY FUNCTION

CAL. ANUAL
FECHA <b>01. 01</b>
RECORDATORIO DESACTIVADO
RESET CAL.

Determinadas especificaciones de verificación requieren una recalibración regular de todo el sistema (dispositivo de verificación, cable, palpador, material).

Si activa las funciones de recordatorio del USM 36, cuando se llegue al momento predefinido, junto al A-Scan se muestra un símbolo de recordatorio (véase **Indicadores de estado**, pág. 0-7, anteriormente en este manual).

Puede activar un recordatorio de calibración de corta duración para un periodo en el rango 0,5 ... 4 horas y un recordatorio para la calibración anual .

Para el recordatorio anual se fija la fecha en la que se deberá realizar la calibración. Se puede elegir durante cuánto tiempo antes de esta fecha se mostrará el símbolo de recordatorio.

### Recordatorio de calibración de corta duración

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione la función **RECORDATORIO** y seleccione el periodo de tiempo deseado.
- Cambie a la función **RESET CAL.** y presione una de las teclas de selección para confirmar el recordatorio y que el punto de inicio para el periodo de tiempo ajustado vuelva a cero.

**Recordatorio de la calibración anual**

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG3**.
- Seleccione la función **FECHA** y ajuste la fecha de la calibración anual con las teclas de fecha.
- Cambie a la función **RECORDATORIO** y seleccione el plazo para el recordatorio.
- Cambie a la función **RESET CAL.** y presione una de las teclas de selección para confirmar el recordatorio.
- Para confirmar, presione una de las teclas de selección durante 3 segundos. El recordatorio volverá entonces a ser efectivo para la próxima calibración.

## Protección por contraseña

OPERADOR
MODO INSPECTOR
FUN-SELECT INTRODUCIR
CLAVE INTRODUCIR

El USM 36 puede gestionar dos usuarios:

- Inspector
- Experto

Un usuario registrado como experto puede bloquear funciones individuales para el acceso por parte del inspector. De esta manera es posible trabajar con el dispositivo pero proteger los ajustes de este frente a modificaciones no deseadas. Todas las funciones están siempre disponibles para el experto.

Para activar esta función debe adjudicar una contraseña. Después de almacenar la contraseña, el cambio al modo experto solo es posible introduciendo la contraseña.

### Almacenar una nueva contraseña



#### ATENCIÓN

Después de almacenar la contraseña, el acceso a todas las funciones del dispositivo solo es posible introduciendo la contraseña. Si se olvida la contraseña, deberá restablecer la configuración básica del dispositivo (véase **Configuración de fábrica (Reset)**, pág. 3-12).

Solo podrá almacenar una contraseña si aún no existe protección por contraseña o si está registrado como experto.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **CLAVE**.

- Introduzca la contraseña deseada con ayuda de las teclas de flecha. Puede introducir un máximo de 12 caracteres.
  - Presione una de las teclas de selección para finalizar con la introducción de la contraseña.
  - Introduzca la contraseña de nuevo y presione una de las teclas de selección. La nueva contraseña se ha almacenado.
- Presione una de las teclas de selección para finalizar con la introducción de la contraseña.
  - Introduzca la nueva contraseña.
  - Presione una de las teclas de selección para finalizar con la introducción de la nueva contraseña.
  - Introduzca la contraseña de nuevo y presione una de las teclas de selección. La nueva contraseña se ha almacenado.

### Modificar la contraseña

Puede modificar la contraseña en cualquier momento. Para ello primero es necesario introducir la contraseña actual.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **CLAVE**.
- Introduzca la contraseña actual.



### Aviso

Si introduce un espacio en blanco como contraseña, la protección por contraseña se suprime y todas las funciones están disponibles de nuevo sin protección.

## Proteger ajustes

Después de haber almacenado una contraseña es posible proteger funciones individuales del USM 36. Entonces, el acceso a estas funciones será solo posible después de introducir la contraseña.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **FUN-SELECT**.
- Introduzca la contraseña y presione una de las teclas de selección. Aparece la lista de funciones.
- Desplácese por la lista de funciones con las teclas de flechas y, con la tecla de flecha **Hacia la derecha**, ajuste las funciones que desee proteger a **DESACTIVADO**.
- Presione una de las teclas de selección para finalizar con la edición de la lista de funciones. Se almacenan los ajustes.

- Cambie a la función **MODO**.
- Con las teclas de navegación, cambie el usuario de **EXPERTO** a **INSPECTOR** para activar la protección por contraseña.
- Cambie al primer nivel operativo.
- Intente manejar una función protegida.

Ahora el manejo de funciones protegidas no debería ser posible. En estos casos, en la parte inferior de la pantalla aparece el aviso

**NOT AVAILABLE FOR OPERATOR.**

Para poder manejar las funciones protegidas deberá estar registrado como experto.

### Registrarse como experto

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CONFIG4**.
- Seleccione la función **MODO**.
- Con las teclas de navegación, cambie el usuario de **INSPECTOR** a **EXPERTO**. Aparece el campo para la introducción de la contraseña.
- Introduzca la contraseña y presione una de las teclas de selección para finalizar con la introducción de la contraseña. Al introducir la contraseña correcta se muestra **EXPERTO**.

Ahora está registrado como experto y tiene acceso a todas las funciones.

## 5.18 Curva distancia-amplitud (DAC)

El USM 36 dispone de manera opcional de la función DAC para la evaluación del eco con ayuda de la curva distancia-amplitud (DAC).

El ángulo de apertura del haz de sonido y la atenuación del sonido en el material hacen que la altura de eco de reflectores del mismo tamaño dependa de la distancia hasta el palpador.

La curva distancia-amplitud, registrada con reflectores de comparación definidos, representa gráficamente estas influencias.

Si utiliza un cuerpo de comparación con defectos artificiales para el registro de una DAC, puede utilizar esta amplitud de eco sin más correcciones para evaluar un defecto. El cuerpo de comparación debería estar fabricado con el mismo material que el objeto verificado.

La corrección de amplitud de distancia TCG (time-corrected gain) aumenta la amplificación independientemente de la distancia, de tal manera que todos los ecos de referencia alcanzan el 80 % de la altura de pantalla. La evaluación de la amplitud de las indicaciones de eco se realiza en relación al primer eco de referencia.

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

INICIO PTA. A 40,00 mm
AUTO80%
GRABAR 0 PUNTOS DAC
FINALIZAR (SIN CURVA)

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **MODO EVALUACIO** y elija **DAC/TCG**.
- Vuelva al primer nivel operativo. Ahora se puede ver el grupo de funciones **DAC/TCG**.

Si existe una DAC almacenada, está será efectiva.

## Registrar DAC



### ATENCIÓN

Antes de comenzar con el registro de una curva de referencia, el dispositivo deberá estar correctamente calibrado (véase 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28).

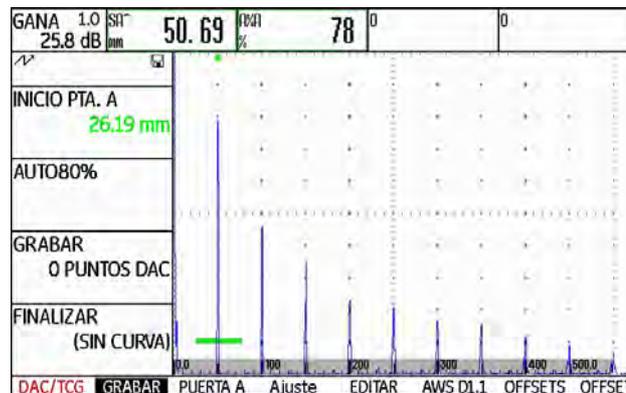
Con el registro de una nueva curva será necesario eliminar las posibles curvas ya existentes. En caso necesario, asegúrese de que la curva anterior se haya grabado en un conjunto de datos libre antes de comenzar con el registro de una nueva curva.



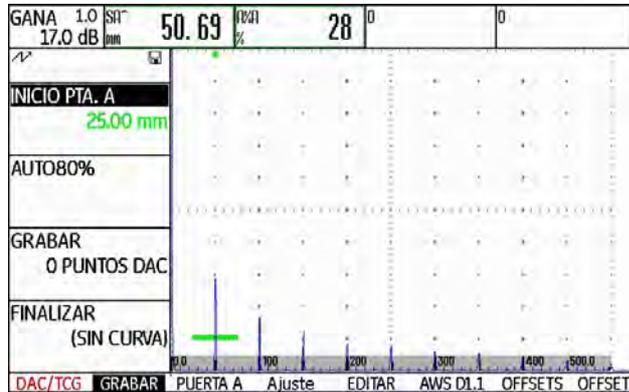
### Aviso

Para la indicación de los valores de medición especiales puede configurar correspondientemente la línea de medición (véase **Configurar la línea de medición**, pág. 5-58).

- Seleccione el grupo de funciones **DAC/TCG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para DAC/TCG.

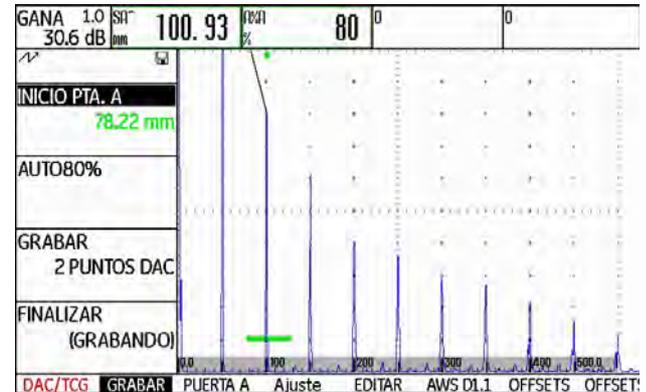


- Seleccione la función **INICIO PTA. A** y coloque la puerta A sobre el primer eco DAC.



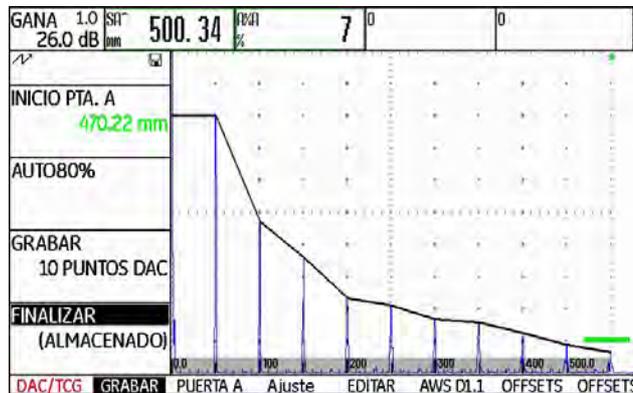
- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el primer punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(1 PUNTOS DAC)**. A continuación se selecciona automáticamente la función **INICIO PTA. A**.

- Sitúe la puerta A sobre el segundo eco DAC.
- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el segundo punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(2 PUNTOS DAC)**. A continuación, se vuelve a seleccionar automáticamente la función **INICIO PTA. A**.



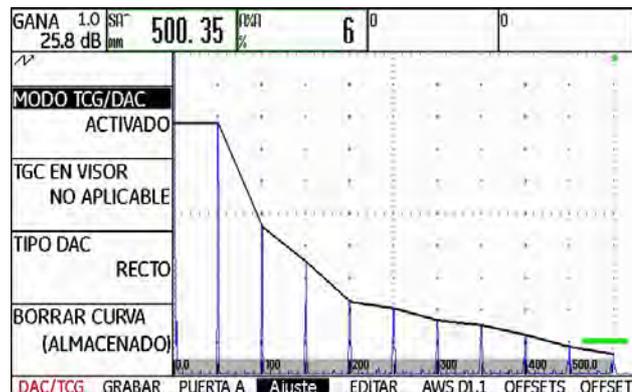
- Registre el resto de puntos DAC de la misma manera.

- Seleccione la función **FINALIZAR** y presione una de las teclas de selección para finalizar el registro de ecos DAC. La finalización se confirma con la indicación **(ALMACENADO)**.



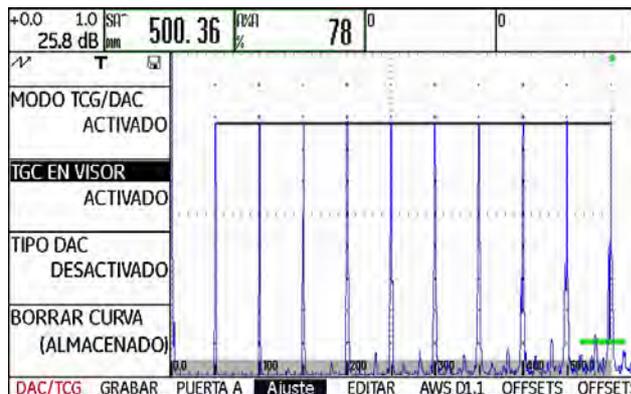
## Configurar DAC

- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**. La función **MODO TCG/DAC** está automáticamente en **DAC**.



- Seleccione la función **TIPO DAC** y después la representación deseada de la curva (**RECTO**, **CURVADO** o **POLYNOMIAL**).
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A** y coloque la puerta en el rango de expectativa del eco.
- Ajuste la amplificación.

- Seleccione la función **MODO TCG/DAC** y después **TCG** (time-corrected gain). La línea horizontal de la corrección de amplitud de distancia aparece en el A-Scan y todos los ecos se muestran en el 80 % de la altura de pantalla.



## Desactivar la evaluación DAC

Puede desactivar la evaluación DAC en cualquier momento.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **DAC/TCG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para DAC/TCG.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **MODO TCG/DAC** y presione una de las teclas de selección para desactivar la evaluación DAC (**DESACTIVADO**). La DAC ya no aparece en el A-Scan.



### Aviso

La DAC no se pierde al desactivarla. Puede regresar a la evaluación DAC sin perder los ajustes mediante una nueva activación con la función **MODO TCG/DAC**.

## Eliminar DAC

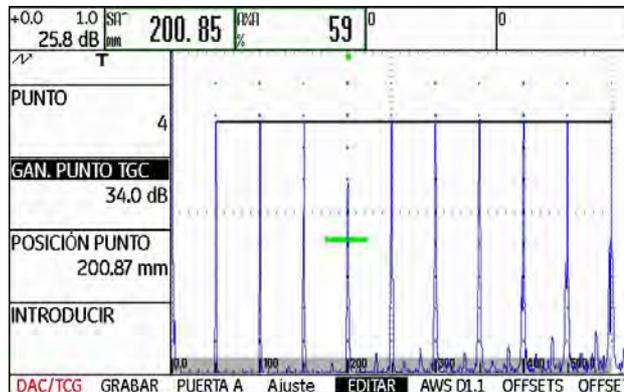
Puede eliminar la DAC en cualquier momento. Después, la evaluación DAC solo será posible después de registrar una nueva DAC.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **DAC/TCG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para DAC/TCG.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **BORRAR CURVA** y presione una de las teclas de selección. Aparece una pregunta de seguridad.
- Presione una de las teclas de selección durante 3 segundos para confirmar la eliminación del eco de referencia. La eliminación se confirma con la indicación **(SIN CURVA)**.

## Editar puntos DAC

Puede editar los puntos DAC en cualquier momento.

- Seleccione el grupo de funciones **EDITAR**.
- Seleccione la función **PUNTO** y seleccione el número de un punto DAC para su edición.
- Seleccione la función **GAN. PUNTO TGC** y modifique el valor de amplificación del punto.



- Seleccione la función **POSICIÓN PUNTO** y modifique la distancia del punto.

## Agregar puntos DAC

Puede agregar los puntos DAC en cualquier momento.

- Seleccione el grupo de funciones **EDITAR**. La función **PUNTO** está de manera automática en **NUEVO** para definir un nuevo punto DAC.
- Seleccione la función **GAN. PUNTO TGC** y modifique el valor de amplificación del punto nuevo.
- Seleccione la función **POSICIÓN PUNTO** y modifique la distancia del punto.
- Por último, seleccione la función **INTRODUCIR** para almacenar el nuevo punto DAC. La DAC modificada se puede ver ahora en el A-Scan.

## DAC múltiple

MODO	FIJADO	OFFSET 1	-1.0 dB
OFFSET	0,0 dB	OFFSET 2	-0.5 dB
CORR.TRANSFER	0,0 dB	OFFSET 3	+0,5 dB
		OFFSET 4	+1,0 dB

Puede activar una DAC múltiple y de manera simultánea determinar las distancias de las curvas múltiples respecto a la curva de registro.

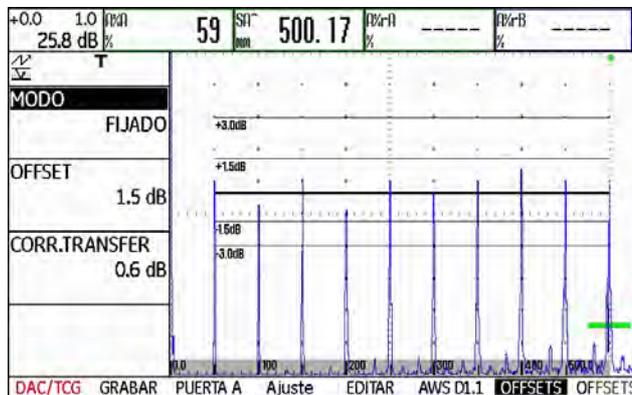
La distancia 0,0 dB proyecta únicamente la curva de registro. Cualquier ajuste diferente a 0 genera otras cuatro curvas con la correspondiente distancia dB entre ellas.

Para una mejor diferenciación, la curva de registro se representa con un mayor grosor en la DAC múltiple.

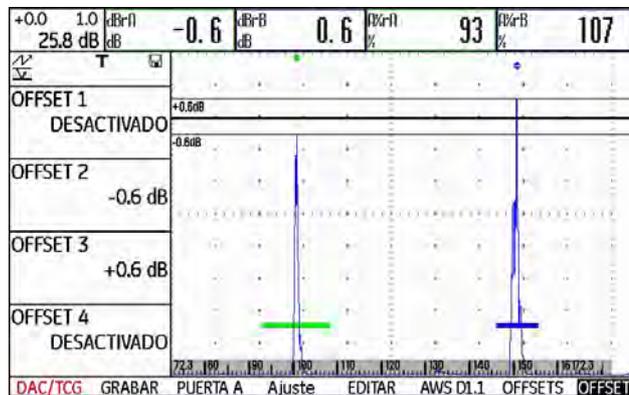
Se puede trabajar con distancias fijas para todas las curvas. En este caso, el campo de ajuste es de 0 ... 12 dB en niveles de 0,5 dB.

De manera alternativa es posible ajustar la distancia de cada curva y desactivar las curvas múltiples de manera individual. En este caso, el campo de ajuste es de -24 ... +24 dB en niveles de 0,1 dB.

- Seleccione el grupo de funciones **OFFSETS**.
- Seleccione la función **OFFSET** y ajuste las curvas múltiples con una distancia fija.



- Seleccione la función **MODO** y presione una de las teclas de selección para activar la definición individual de una curva con **ESPECIAL**. La función **OFFSET** se bloquea.
- Cambie al grupo de funciones **OFFSET 2**.
- Seleccione la función **OFFSET 1** y ajuste la primera curva de manera individual.
- Ajuste las curvas múltiples del mismo modo.



## AWS D1.1 en DAC/TCG

INDICACION A	*****
(EJECUTANDO)	
REFERENCIA B	*****
ATENUACION C	*****
EVAL. D1.1	*****

El grupo de funciones AWS D1.1 está disponible para los palpadores de haz de ángulo como complemento de DAC/TCG.

Con el primer eco de referencia puede ajustar la amplificación de referencia con la función **REFERENCIA B**.

Para más información sobre AWS D1.1, véase 5.11 **Clasificación de cordones de soldadura (grupo de funciones AWS D1.1)**, pág. 5-40.

## Corrección de la sensibilidad

Con la función **CORR. TRANSFER** puede compensar las pérdidas de transferencia en el material de verificación. Si el objeto verificado y el cuerpo de referencia cuentan con diferentes tipos de superficie es necesario realizar una corrección.

Debe determinar experimentalmente el valor de ajuste para la compensación de la pérdida de transferencia. La amplificación se modifica correspondientemente y la trayectoria de la curva queda igual.

- Seleccione el grupo de funciones **OFFSETS**.
- Seleccione la función **CORR. TRANSFER** y ajuste el valor deseado.

## Evaluación del eco con DAC/TCG

Para que una indicación de defecto pueda ser evaluada con ayuda de la corrección de amplitud de distancia es necesario cumplir con determinadas condiciones:

- La curva distancia-amplitud debe estar ya registrada.
- Solo es válida para el mismo palpador que se haya utilizado para el registro de la curva. No se puede utilizar ni siquiera otro palpador del mismo tipo.
- La curva solo es válida para un material que coincida con el material del cuerpo de comparación.
- Todas las funciones que influyen sobre la amplitud de eco deben estar ajustadas de la misma manera que durante el registro de la curva. Esto es particularmente importante para los parámetros tensión, frecuencia, rectificación, velocidad del sonido y supresión.

## Modificación del tramo inicial del palpador con DAC/TCG

En general, la modificación del tramo inicial del palpador también influye automáticamente sobre la forma del campo sonoro. En teoría, para ello se requiere un nuevo registro del eco de referencia. Sin embargo, las pequeñas modificaciones del tramo inicial, que generalmente suelen aparecer mediante el desgaste del tramo inicial, no tienen ninguna influencia perceptible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado.



### ATENCIÓN

Una DAC registrada dejará de ser válida si el tramo inicial del palpador se ha modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar un tramo inicial después de haber registrado una DAC.

Esto mismo es aplicable para una examen de técnica por inmersión: La DAC se debe registrar después de que se haya ajustado el avance hidráulico definitivo.

**El incumplimiento de estas directrices puede provocar errores en la evaluación.**

## Modificación automática del punto de medición

La evaluación de la amplitud de eco se realiza normalmente en el pico del eco de la señal examinada, ya que solo así se puede garantizar que la amplitud de eco y el recorrido del sonido (distancia de proyección, profundidad de la posición) mostrados pertenezcan siempre al eco más elevado de la puerta.



### Aviso

Antes de la edición de las amplitudes de referencia, el USM 36 verifica el punto de medición ajustado. Si no se ha ajustado **PICO** como punto de medición, el dispositivo cambia automáticamente a **PICO**. En este caso aparece un aviso en la parte inferior de la pantalla.

## 5.19 Curva distancia-amplitud según JIS Z3060-2002 (JIS)

El USM 36 dispone de manera opcional de la función DAC para la evaluación del eco con ayuda de la curva distancia-amplitud y la clasificación de eco por clase adicional según JIS Z3060-2002.

Con la función JIS puede activar una curva distancia-amplitud según JIS con tres líneas de evaluación identificadas con las letras L (low, bajo), M (medium, medio) y H (high, alto). Estas están vinculadas con la DAC y, consecuentemente, se desplazan cuando la amplificación se modifica.

De manera adicional se realiza una clasificación de eco por clase. Los ecos de defecto se evalúan según su amplitud en relación con su situación dentro del haz de curvas:

Clase I: amplitud < línea L

Clase II: línea L < amplitud < línea M

Clase III: línea M < amplitud < línea H

Clase IV: amplitud > línea H

### Activar JIS (DAC según JIS)

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

INICIO PTA. A 40,00 mm
AUTO80%
GRABAR O PUNTOS DAC
FINALIZAR (SIN CURVA)

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **MODO EVALUACIO** y elija **JIS**.
- Vuelva al primer nivel operativo. Ahora se puede ver el grupo de funciones **JIS**.

Si existe una DAC almacenada, está será efectiva.

## Registrar DAC

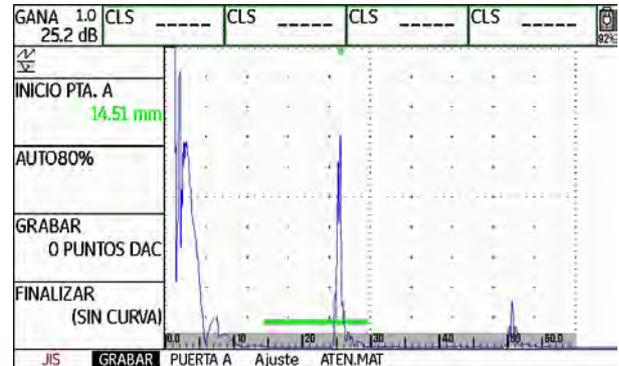


### ATENCIÓN

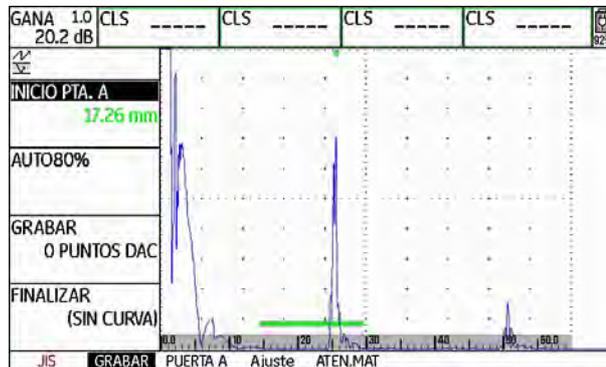
Antes de comenzar con el registro de una curva de referencia, el dispositivo deberá estar correctamente calibrado (véase 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28).

Con el registro de una nueva curva será necesario eliminar las posibles curvas ya existentes. En caso necesario, asegúrese de que la curva anterior se haya grabado en un conjunto de datos libre antes de comenzar con el registro de una nueva curva.

- Seleccione el grupo de funciones **JIS**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para JIS.

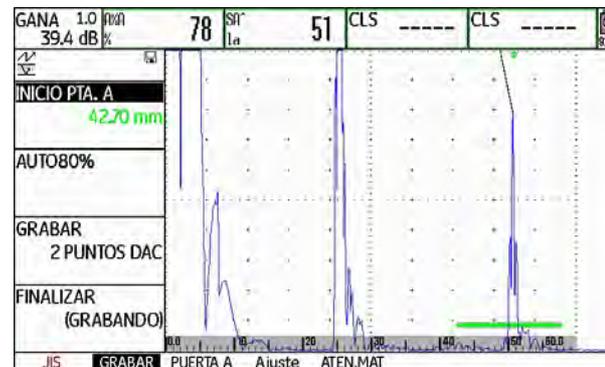


- Seleccione la función **INICIO PTA. A** y coloque la puerta A sobre el primer eco DAC.



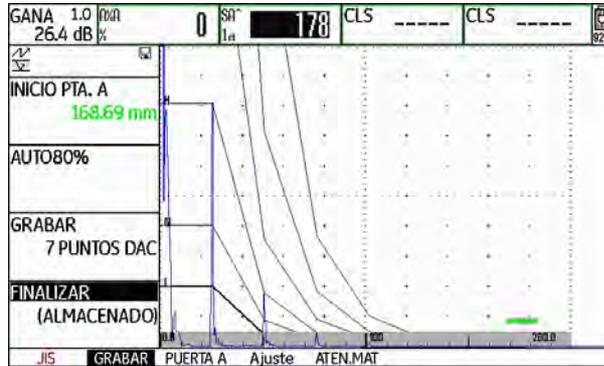
- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el primer punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(1 PUNTOS DAC)**. A continuación se selecciona automáticamente la función **INICIO PTA. A**.

- Sitúe la puerta A sobre el segundo eco DAC.
- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el segundo punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(2 PUNTOS DAC)**. A continuación, se vuelve a seleccionar automáticamente la función **INICIO PTA. A**.



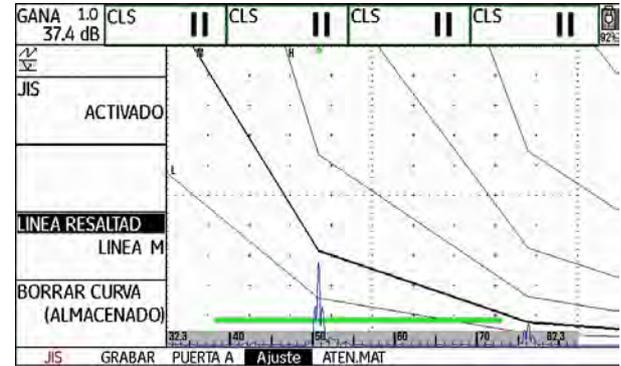
- Registre el resto de puntos DAC de la misma manera.

- Seleccione la función **FINALIZAR** y presione una de las teclas de selección para finalizar el registro de ecos DAC. La finalización se confirma con la indicación (**ALMACENADO**).



## Configurar JIS

- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**. La función **JIS** está automáticamente en **ACTIVADO**.



- Seleccione la función **LÍNEA RESALTAD** y presione una de las teclas de selección para elegir la línea de evaluación deseada.
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A** y coloque la puerta en el rango de expectativa del eco.
- Ajuste la amplificación.

## Corrección de la sensibilidad

Con la función **CORR. TRANSFER** puede compensar las pérdidas de transferencia en el material de verificación. Si el objeto verificado y el cuerpo de referencia cuentan con diferentes tipos de superficie es necesario realizar una corrección.

Debe determinar experimentalmente el valor de ajuste para la compensación de la pérdida de transferencia. La amplificación se modifica correspondientemente y la trayectoria de la curva queda igual.

- Seleccione el grupo de funciones **ATEN.MAT.**
- Seleccione la función **CORR. TRANSFER** y ajuste el valor deseado.

## Desactivar la evaluación JIS

Puede desactivar la evaluación JIS en cualquier momento.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **JIS**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para JIS.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **JIS** y presione una de las teclas de selección para desactivar la evaluación JIS (**DESACTIVADO**). La DAC y las líneas de evaluación desaparecen del A-Scan.



### Aviso

La DAC no se pierde al desactivarla. Puede regresar a la evaluación JIS sin perder los ajustes mediante una nueva activación de la función **JIS**.

## Eliminar DAC

Puede eliminar la DAC en cualquier momento. Después, la evaluación JIS solo será posible después de registrar una nueva DAC.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **JIS**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para JIS.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **BORRAR CURVA** y presione una de las teclas de selección. Aparece una pregunta de seguridad.
- Presione una de las teclas de selección durante 3 segundos para confirmar la eliminación del eco de referencia. La eliminación se confirma con la indicación **(SIN CURVA)**.

## Evaluación del eco con DAC

Para que una indicación de defecto pueda ser evaluada con ayuda de la corrección de amplitud de distancia es necesario cumplir con determinadas condiciones:

- La curva distancia-amplitud debe estar ya registrada.
- Solo es válida para el mismo palpador que se haya utilizado para el registro de la curva. No se puede utilizar ni siquiera otro palpador del mismo tipo.
- La curva solo es válida para un material que coincida con el material del cuerpo de comparación.
- Todas las funciones que influyen sobre la amplitud de eco deben estar ajustadas de la misma manera que durante el registro de la curva. Esto es particularmente importante para los parámetros tensión, frecuencia, rectificación, velocidad del sonido y supresión.

### Modificación del tramo inicial del palpador

En general, la modificación del tramo inicial del palpador también influye automáticamente sobre la forma del campo sonoro. En teoría, para ello se requiere un nuevo registro del eco de referencia. Sin embargo, las pequeñas modificaciones del tramo inicial, que generalmente suelen aparecer mediante el desgaste del tramo inicial, no tienen ninguna influencia perceptible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado.



#### ATENCIÓN

Una DAC registrada dejará de ser válida si el tramo inicial del palpador se ha modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar un tramo inicial después de haber registrado una DAC.

Esto mismo es aplicable para una examen de técnica por inmersión: La DAC se debe registrar después de que se haya ajustado el avance hidráulico definitivo.

**El incumplimiento de estas directrices puede provocar errores en la evaluación.**

### Modificación automática del punto de medición

La evaluación de la amplitud de eco se realiza normalmente en el pico del eco de la señal examinada, ya que solo así se puede garantizar que la amplitud de eco y el recorrido del sonido (distancia de proyección, profundidad de la posición) mostrados pertenezcan siempre al eco más elevado de la puerta.



#### Aviso

Antes de la edición de las amplitudes de referencia, el USM 36 verifica el punto de medición ajustado. Si no se ha ajustado **PICO** como punto de medición, el dispositivo cambia automáticamente a **PICO**. En este caso aparece un aviso en la parte inferior de la pantalla.

## 5.20 Curva distancia-amplitud según JB/T4730 y GB 11345 (CNDAC)

CNDAC (China Distance Amplitude Correction) es un método de evaluación para los exámenes de soldadura con ultrasonidos que se basa en las normas JB/T4730 y GB 11345 de la República Popular China.

En CNDAC se determinan líneas de referencia para:

- El rechazo (Reject Line RL)
- La medición de la amplitud (Sizing Line SL) y
- La evaluación (Evaluation Line EL).

Como referencia se determinan taladros transversales con determinados diámetros.

La selección **ESPECIAL** en la función **CODE NAME** permite la especificación de un bloque de referencia propio cuyos datos se deberán documentar por separado.

## Evaluaciones según CNDAC

Después del registro del eco de referencia, CNDAC muestra las líneas de referencia **RL**, **SL** y **EL** dependiendo de la correspondiente selección en las funciones **CODE NAME** (norma) y **BLOCK** (bloque de referencia).

La línea de referencia **SL** sirve para la medición de la amplitud. Puede asignarse a todas las puertas disponibles (**VALOR = SLA, SLB, SLC** opcional).

Ejemplos:

**SLA** muestra en dB la diferencia de amplitud de un eco en la puerta A respecto a la curva de referencia SL en el lugar del eco.

**dBrA** es idéntico a **SLA**.

**A%rA** muestra en % la diferencia de amplitud de un eco en la puerta A respecto a la curva de referencia SL en el lugar del eco. La curva de referencia en el lugar del eco se presume como 100 %.

## Normas y bloques de referencia

CODE NAME	BLOCK	Ø taladro transv. (mm)	Espesor de pared del objeto (mm)	RL (dB)	SL (dB)	EL (dB)
11345A	RB	3	–	DAC	DAC – 10	DAC – 16
11345B	RB	3	–	DAC – 4	DAC – 10	DAC – 16
11345C	RB	3	–	DAC – 2	DAC – 8	DAC – 14
4730	CSK IIA	2	8 ... 46	DAC – 4	DAC – 12	DAC – 18
4730	CSK IIA	2	46 ... 120	DAC + 2	DAC – 8	DAC – 14
4730	CSK IIIA	1	8 ... 15	DAC + 2	DAC – 6	DAC – 12
4730	CSK IIIA	1	15 ... 46	DAC + 5	DAC – 3	DAC – 9
4730	CSK IIIA	1	46 ... 120	DAC + 10	DAC	DAC – 6
4730	CSK IVA	–	–	DAC	DAC – 10	DAC – 16
ESPECIAL	ESPECIAL	–	–	DAC	DAC	DAC

## Activar CNDAC

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

INICIO PTA. A 40,00 mm
AUTO80%
GRABAR 0 PUNTOS DAC
FINALIZAR (SIN CURVA)

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione la función **MODO EVALUACIO** y elija **CNDAC**.
- Vuelva al primer nivel operativo. Ahora se puede ver el grupo de funciones **CNDAC**.

Si existe una DAC almacenada, está será efectiva.

## Registrar DAC

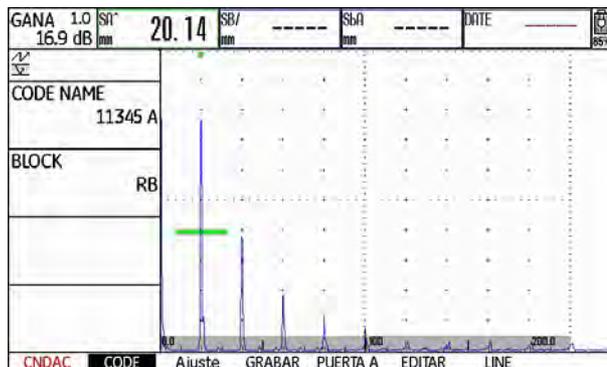


### ATENCIÓN

Antes de comenzar con el registro de una curva de referencia, el dispositivo deberá estar correctamente calibrado (véase 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28).

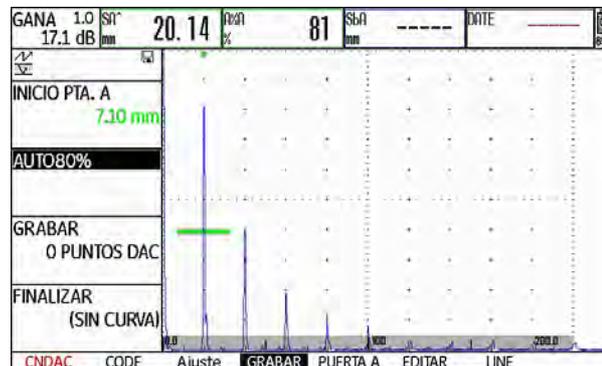
Con el registro de una nueva curva será necesario eliminar las posibles curvas ya existentes. En caso necesario, asegúrese de que la curva anterior se haya grabado en un conjunto de datos libre antes de comenzar con el registro de una nueva curva.

- Seleccione el grupo de funciones **CNDAC**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para CNDAC.



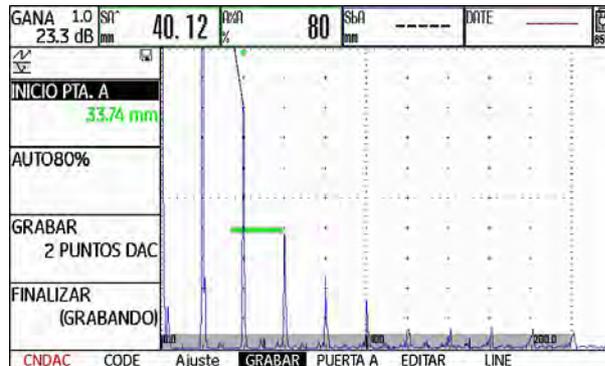
- Seleccione la función **CODE NAME** y elija la norma deseada.
- Cambie a la función **BLOCK** y seleccione el bloque de referencia adecuado (véase **Normas y bloques de referencia**, pág. 5-112).

- Seleccione la función **INICIO PTA. A** y coloque la puerta A sobre el primer eco DAC.

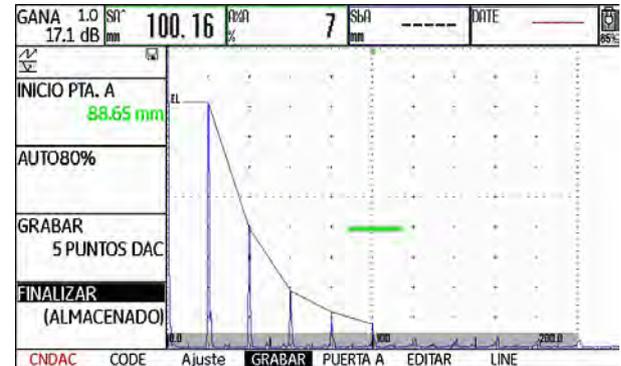


- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el primer punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(1 PUNTOS DAC)**. A continuación se selecciona automáticamente la función **INICIO PTA. A**.

- Sitúe la puerta A sobre el segundo eco DAC.
- Seleccione la función **AUTO80%** y presione una de las teclas de selección para ajustar automáticamente el eco al 80 % de altura de pantalla.
- Seleccione la función **GRABAR** y presione una de las teclas de selección para registrar el segundo punto DAC. El registro se confirma con la indicación **(2 PUNTOS DAC)**. A continuación, se vuelve a seleccionar automáticamente la función **INICIO PTA. A**.



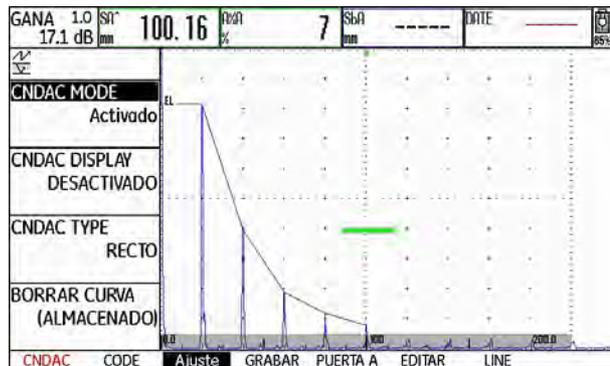
- Seleccione la función **FINALIZAR** y presione una de las teclas de selección para finalizar el registro de ecos DAC. La finalización se confirma con la indicación **(ALMACENADO)**.



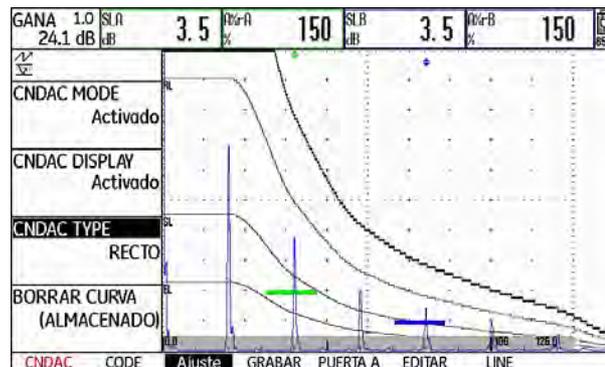
- Registre el resto de puntos DAC de la misma manera.

## Configurar CNDAC

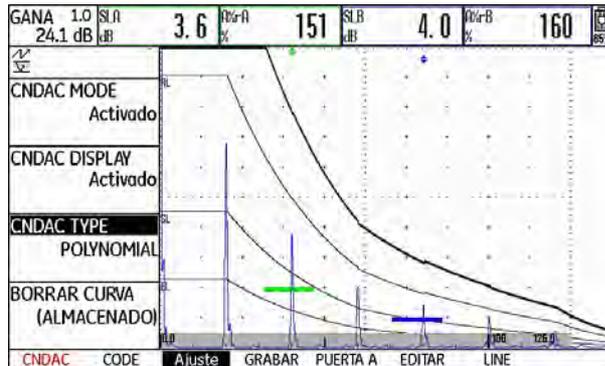
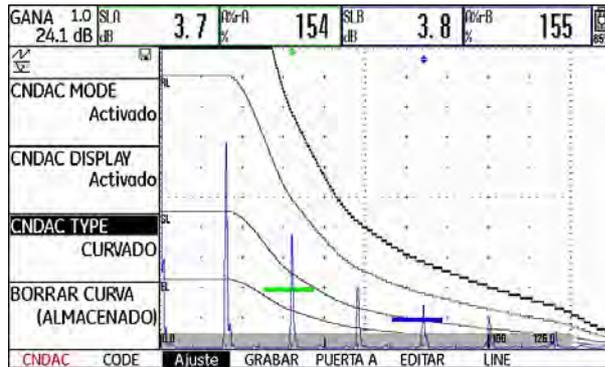
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**. La función **CNDAC MODE** está automáticamente en **ACTIVADO**.



- Seleccione la función **CNDAC TYPE** y después la representación deseada de la curva (**RECTO**, **CURVA** o **POLYNOMIAL**). Dependiendo de la selección, los valores varían levemente para **SLA**, **A%rA**, **SLB** y **A%rB**.



- Seleccione la función **CNDAC DISPLAY** y presione una de las teclas de selección para activar la línea de evaluación.
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A** y coloque la puerta en el rango de expectativa del eco.
- Ajuste la amplificación.



## Corrección de la sensibilidad

Con la función **CORR. TRANSFER** puede compensar las pérdidas de transferencia en el material de verificación. Si el objeto verificado y el cuerpo de referencia cuentan con diferentes tipos de superficie es necesario realizar una corrección.

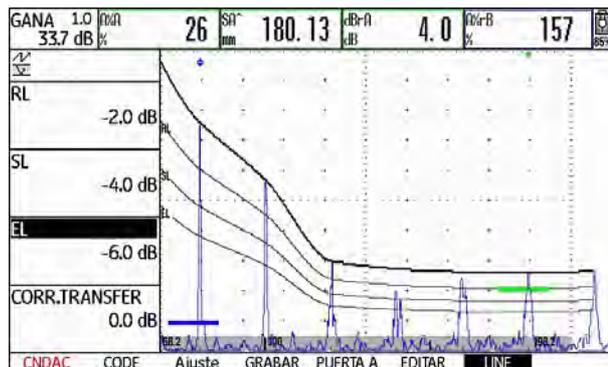
Debe determinar experimentalmente el valor de ajuste para la compensación de la pérdida de transferencia. La amplificación se modifica correspondientemente y la trayectoria de la curva queda igual.

- Seleccione el grupo de funciones **LINE**.
- Seleccione la función **CORR. TRANSFER** y ajuste el valor deseado.

## Adaptar líneas de referencia

Puede modificar las líneas de referencia para RL, SL y EL en cualquier momento. Los valores dB están siempre relacionados con la curva de referencia durante el registro. Estos valores también pueden ser positivos, es decir, están situados por encima de la referencia.

- Seleccione el grupo de funciones **LINE**.
- Seleccione la función **RL** y modifique la línea de referencia RL como desee.
- Ajuste las líneas de referencia SL y EL de la misma manera.



## Desactivar la evaluación CNDAC

Puede desactivar la evaluación CNDAC en cualquier momento.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CNDAC**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para CNDAC.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **CNDAC MODE** y presione una de las teclas de selección para desactivar la evaluación CNDAC (**DESACTIVADO**). La DAC y las líneas de evaluación desaparecen del A-Scan.



### Aviso

La DAC no se pierde al desactivarla. Puede regresar a la evaluación CNDAC sin perder los ajustes mediante una nueva activación de la función **CNDAC MODE**.

## Eliminar DAC

Puede eliminar la DAC en cualquier momento. Después, la evaluación CNDAC solo será posible después de registrar una nueva DAC.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **CNDAC**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para CNDAC.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **BORRAR CURVA** y presione una de las teclas de selección. Aparece una pregunta de seguridad.
- Presione una de las teclas de selección durante 3 segundos para confirmar la eliminación del eco de referencia. La eliminación se confirma con la indicación **(SIN CURVA)**.

## Evaluación del eco con DAC

Para que una indicación de defecto pueda ser evaluada con ayuda de la corrección de amplitud de distancia es necesario cumplir con determinadas condiciones:

- La curva distancia-amplitud debe estar ya registrada.
- Solo es válida para el mismo palpador que se haya utilizado para el registro de la curva. No se puede utilizar ni siquiera otro palpador del mismo tipo.
- La curva solo es válida para un material que coincida con el material del cuerpo de comparación.
- Todas las funciones que influyen sobre la amplitud de eco deben estar ajustadas de la misma manera que durante el registro de la curva. Esto es particularmente importante para los parámetros tensión, frecuencia, rectificación, velocidad del sonido y supresión.

### Modificación del tramo inicial del palpador

En general, la modificación del tramo inicial del palpador también influye automáticamente sobre la forma del campo sonoro. En teoría, para ello se requiere un nuevo registro del eco de referencia. Sin embargo, las pequeñas modificaciones del tramo inicial, que generalmente suelen aparecer mediante el desgaste del tramo inicial, no tienen ninguna influencia perceptible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado.



#### ATENCIÓN

Una DAC registrada dejará de ser válida si el tramo inicial del palpador se ha modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar un tramo inicial después de haber registrado una DAC.

Esto mismo es aplicable para una examen de técnica por inmersión: La DAC se debe registrar después de que se haya ajustado el avance hidráulico definitivo.

**El incumplimiento de estas directrices puede provocar errores en la evaluación.**

### Modificación automática del punto de medición

La evaluación de la amplitud de eco se realiza normalmente en el pico del eco de la señal examinada, ya que solo así se puede garantizar que la amplitud de eco y el recorrido del sonido (distancia de proyección, profundidad de la posición) mostrados pertenezcan siempre al eco más elevado de la puerta.



#### Aviso

Antes de la edición de las amplitudes de referencia, el USM 36 verifica el punto de medición ajustado. Si no se ha ajustado **PICO** como punto de medición, el dispositivo cambia automáticamente a **PICO**. En este caso aparece un aviso en la parte inferior de la pantalla. Solo después será posible repetir el registro del eco de referencia.

## 5.21 Evaluación según el método AVG

De manera opcional, el USM 36 ofrece el método de evaluación AVG (distancia – amplificación – tamaño).

### Medir con AVG

Con la función AVG puede comparar la capacidad de reflexión de un defecto natural en el objeto de verificación con la capacidad de reflexión de un defecto teórico (reflector de disco) a la misma profundidad.



#### ATENCIÓN

Se compara la capacidad de reflexión de un defecto natural con la de un defecto teórico. No se admiten conclusiones inequívocas sobre el defecto natural (aspereza, posición inclinada, etc.)

La base para esta comparación de la capacidad de reflexión la constituye el llamado diagrama AVG. Este diagrama está compuesto por un haz de curvas que muestra la relación de los tres factores de influencia:

- Distancia **A** entre la superficie de acoplamiento del palpador y el reflector de disco
- Diferencia de amplificación **V** entre un reflector de disco y un reflector de referencia, por ejemplo una pared posterior infinitamente grande
- Tamaño **G** del reflector de disco  
El factor de influencia **G** se mantiene constante para cada una de las curvas del haz de curvas.

La ventaja del método AVG reside en que permite realizar evaluaciones reproducibles de pequeños defectos. La importancia de la reproducibilidad se manifiesta sobre todo cuando, p. ej., se desea efectuar una verificación de aceptación.

Además de los ya mencionados, existen otros factores de influencia que determinan la trayectoria de la curva:

- Atenuación del sonido
- Pérdida de transferencia
- Valor de corrección de la amplitud
- Palpador

El palpador influye con los siguientes parámetros sobre la trayectoria de la curva:

- Diámetro del convertidor
- Frecuencia
- Tramo inicial
- Velocidad del sonido en el tramo inicial.

Estos parámetros se pueden adaptar en el USM 36 de tal forma que puede utilizar el procedimiento AVG con muchos palpadores diferentes y en materiales distintos.



### Aviso

Antes del ajuste de la función AVG es necesario calibrar el dispositivo, ya que todas las funciones que influyen en la evaluación AVG (**VELOCIDAD., RETARDO PALP., VOLTAJE, INTENSIDAD, AMORTIGUAMIENTO, FRECUENCIA, RECTIFICAR**) ya no se podrán modificar después del registro del eco de referencia.

Para palpadores emisor/receptor, la velocidad del sonido solo se puede ajustar de 5350 a 6500 m/s.

Consulte para ello el capítulo 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28.

## Validez del método AVG

Las evaluaciones de amplitudes de eco con el método AVG solo son eficaces y reproducibles bajo las siguientes condiciones:

- En piezas de verificación con una atenuación del sonido considerable es necesario determinar el coeficiente de atenuación del sonido e introducirlo en la tabla AVG. En este caso, el coeficiente de atenuación del sonido se medirá según el procedimiento conocido en el mismo objeto verificado o en un cuerpo de prueba de material idéntico, con reflectores de referencia conocidos a diferentes distancias y se introducirá en la tabla AVG. La curva de evaluación representada a continuación tiene en cuenta la atenuación del sonido efectiva independientemente de la distancia.
- El eco de referencia deberá provenir, en la medida de lo posible, del objeto verificado. En caso de que esto no sea posible, se debería garantizar que el material del cuerpo de referencia sea el mismo que el del objeto verificado.
- La evaluación se debe realizar con el mismo palpador con el que se haya registrado el eco de referencia. Se puede utilizar otro palpador del mismo tipo después de que se haya registrado el eco de referencia de nuevo.
- Las amplitudes de eco para distancias de reflector inferiores a la mitad de la longitud del campo próximo del palpador utilizado están sujetas a fuertes variaciones por razones físicas debido a los fenómenos de interferencia que afectan la zona. Por este motivo, los resultados de la evaluación pueden diferir en más de los  $\pm 2$  dB habituales. Una evaluación AVG sería posible en este caso, pero no se recomienda.

## Modificación del tramo inicial del palpador con AVG

En general, la modificación del tramo inicial del palpador también influye automáticamente sobre la forma del campo sonoro. En teoría, para ello se requiere un nuevo registro del eco de referencia con el ajuste AVG. Sin embargo, las pequeñas modificaciones del tramo inicial, que generalmente suelen aparecer mediante el desgaste del tramo inicial, no tienen ninguna influencia perceptible sobre la ley programada de la inversa del cuadrado.



### ATENCIÓN

Un ajuste AVG existente dejará de ser válido si el tramo inicial del palpador se ha modificado ampliamente, por ejemplo, tras añadir o eliminar un tramo inicial cuando se ha registrado un eco de referencia AVG antes de la modificación de un tramo inicial.

Esto mismo es aplicable para una examen de técnica por inmersión: El ajuste AVG se deberá haber realizado después de que se haya ajustado el avance hidráulico definitivo.

**El incumplimiento de estas directrices puede provocar errores en la evaluación.**

## Modificación automática del punto de medición

La evaluación de la amplitud de eco se realiza normalmente en el pico del eco de la señal examinada, ya que solo así se puede garantizar que la amplitud de eco y el recorrido del sonido (distancia de proyección, profundidad de la posición) mostrados pertenezcan siempre al eco más elevado de la puerta.



### Aviso

Antes de la edición de las amplitudes de referencia, el USM 36 verifica el punto de medición ajustado. Si no se ha ajustado **PICO** como punto de medición, el dispositivo cambia automáticamente a **PICO**. En este caso aparece un aviso en la parte inferior de la pantalla.

## Iniciar la evaluación de altura de eco AVG

MODO EVA
MODO EVALUACIO dB REF
CLAVE COLORES DESACTIVADO
MAGNIFICAR PTA PUERTA A
AGT DESACTIVADO

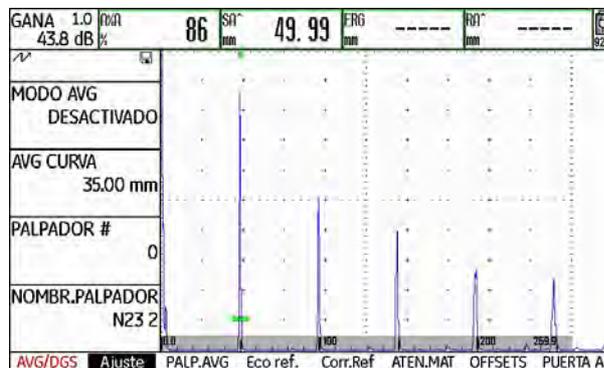
INICIO PTA. A 40.00 mm
TIPO REF. ECO DE FONDO
TAMAÑO REF ----
GRABAR REF (SIN REFEREN.)

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI.**
- Seleccione la función **MODO EVALUACIO** y elija **AVG.**
- Vuelva al primer nivel operativo. Ahora se puede ver el grupo de funciones **AVG.**

## Ajustes básicos para la medición AVG

En este paso, seleccione el palpador y ajuste el resto de parámetros AVG.

- Seleccione el grupo de funciones **AVG.**
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para AVG.



- Seleccione las funciones individuales en los diferentes grupos de funciones y efectúe los ajustes correspondientes:

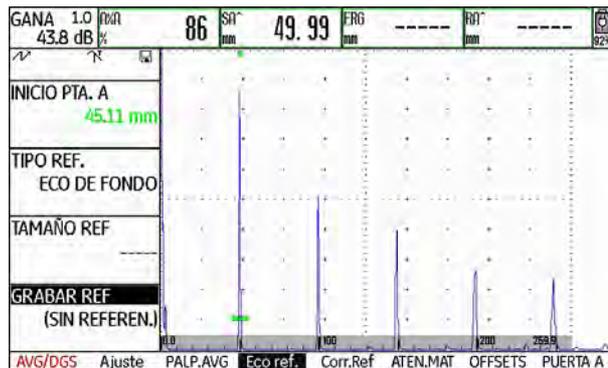
- **AVG CURVA** (curva de registro para la eval. AVG)  
Con ella se selecciona el diámetro del disco con el que se debe formar la curva AVG y que se va a utilizar como umbral de registro para evaluaciones de eco.
- **PALPADOR #** (número de palpador)  
Los números de palpador designan palpadores con programación fija y todos los ajustes (no es posible modificar nombre, tramo inicial del palpador, diámetro del convertidor ni frecuencia véase pág. 5-132). El número de palpador **0** es de libre programación para todos los parámetros.
- **NOMBR.PALPADOR** (nombre del palpador)  
El nombre del palpador forma parte del número de palpador seleccionado y, en caso necesario, para el número de palpador 0 solo es modificable en el segundo nivel operativo (grupo de funciones **AVG**, función **NOMBR.PALPADOR**).
- **FREC.PALPADOR** (frecuencia del palpador)  
Frecuencia del transductor, por defecto en palpadores programados.
- **Ø EFF. CONVERTIDOR**  
Diámetro efectivo del convertidor del palpador utilizado; por defecto en palpadores programados.
- **TRAMO INICIAL C**  
Velocidad del sonido en el tramo inicial del palpador; por defecto en palpadores programados.
- **TIPO REF.**  
Tipo del reflector de referencia utilizado (pared posterior, taladro transversal o disco).
- **TAMAÑO REF**  
Diámetro del reflector de referencia.
- **REFERENCIA ATEN.MAT**  
Atenuación del sonido en el cuerpo de referencia.
- **CORRECCIÓN AMPL.** (corrección amplitud)  
Se requiere cuando se utiliza un palpador de haz de ángulo y el eco de arco circular de los cuerpos de control K1 o K2 como reflector de referencia.  
  
En los palpadores de haz de ángulo SWB...-5, el valor de corrección de la amplitud se refiere al taladro transversal de 3 mm en el cuerpo de control K1 como eco de referencia.
- **OBJ.ATEN.MAT**  
Atenuación del sonido en el objeto verificado.
- **CORR. TRANSFER**  
Pérdidas de transferencia en el material de verificación.

- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A**.
- Seleccione la función **MODO TOF** y ajuste el punto de medición a **PICO**.
- Seleccione el grupo de funciones **CAL** y calibre el USM 36 (véase 5.8 **Calibración del USM 36**, pág. 5-28).

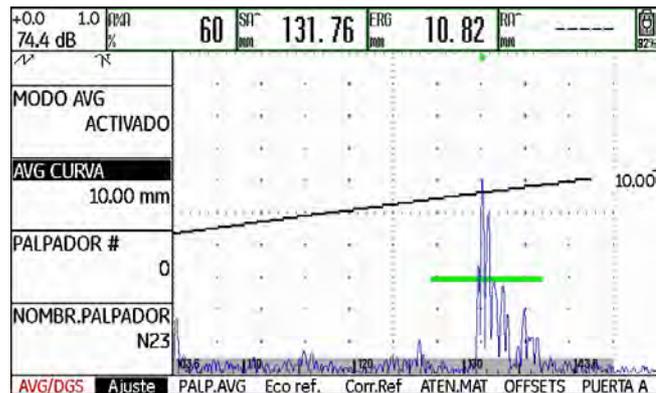
## Registrar eco de referencia y activar la curva AVG

Para que se pueda formar la curva AVG deseada deberá registrar el eco de referencia.

- Seleccione el grupo de funciones **AVG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para AVG.
- Seleccione el grupo de funciones **PUERTA A**.
- Optimice el eco del reflector de referencia, en este caso el eco de la pared posterior del objeto verificado.
- Sitúe la puerta A sobre el eco de referencia.
- Seleccione el grupo de funciones **Eco Ref**.
- Seleccione la función **GRABAR REF**.y presione una de las teclas de selección. El registro se confirma con la indicación **(realizado##)**. El indicador de estado **eco de referencia AVG registrado** se encuentra en la parte superior izquierda, junto al A-Scan (véase pág. 0-7).



- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **MODO AVG** y presione una de las teclas de selección para activar la evaluación AVG. Se calcula la curva AVG y se muestra en el A-Scan.



El USM 36 calcula la sensibilidad de verificación a partir del diagrama AVG general, en el que la curva de 3 mm se forma con su máximo a 80 % de la altura de pantalla, y la ajusta. La amplificación actual se pone a 0.

La curva se adapta automáticamente con las siguientes modificaciones de la amplificación.

La amplificación se puede modificar en cualquier momento. La diferencia hasta el valor de calibración durante la calibración AVG se muestra directamente en la parte superior izquierda, sobre el valor de amplificación (sin denominación). Si ajusta la función **MODO AVG** a **DESACTIVADO** y después de nuevo a **ACTIVADO** aparecerá el ajuste de amplificación inicial con el valor diferencial **+0.0**.

A posteriori también puede adaptar la curva AVG al valor de esperanza del ERG (tamaño de reflector equivalente, por sus siglas en alemán).

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **EVALUACI**.
- Seleccione para una de las posiciones en la línea de medición el valor de medición **ERG** (véase **Configurar la línea de medición**, pág. 5-58).

## Bloqueos, mensajes de error

En caso de que haya un eco de referencia válido almacenado, no será posible modificar ninguna función, a excepción de **RETARDO PALP**. (en límites ajustados), que pudiera falsificar la evaluación AVG. Si se intenta modificar alguna función, aparece el siguiente mensaje de error:

### **Bloqueado: ¡eco de referencia AVG almacenado!**

También para la selección de un nuevo palpador, por ejemplo para una nueva tarea de verificación, la evaluación AVG debe estar desactivada y el eco de referencia eliminado.

## Atenuación del sonido y corrección de transferencia

Hay dos posibilidades de ajustar la atenuación del sonido en el objeto verificado:

- Antes de la calibración en el grupo de funciones AVG **CORR REF** con la función **REFERENCIA ATEN.MAT**
- En cualquier momento (también después de la calibración AVG) en el grupo de funciones **ATEN.MAT** con la función **OBJ.ATEN.MAT**

Es posible ajustar las correcciones de transferencia:

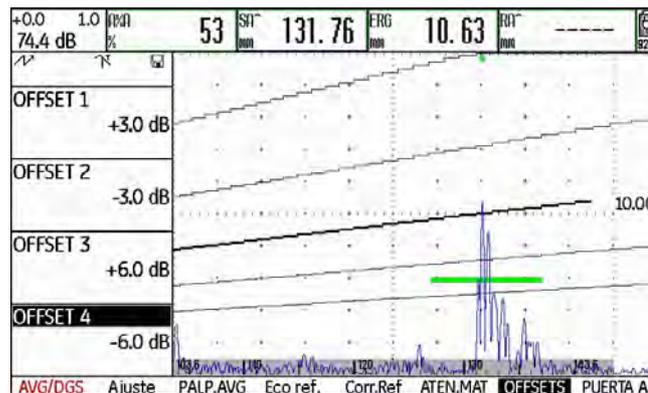
- Antes de la calibración en el grupo de funciones AVG **CORR REF** con la función **CORRECCIÓN AMPL.**
- En cualquier momento (también después de la calibración AVG) en el grupo de funciones **ATEN.MAT** con la función **CORR. TRANSFER**

Los ajustes de las funciones **CORRECCIÓN AMP.** y **CORR. TRANSFER** tienen un efecto aditivo, al igual que los ajustes e las funciones **REFERENCIA ATEN.MAT** y **OBJ.ATEN.MAT**.

## Utilizar varias curvas AVG

Después de activar la evaluación AVG aparece como mínimo una curva para un ERG (tamaño de reflector equivalente, por sus siglas en alemán) determinado. Para algunas especificaciones de verificación según AVG es necesario controlar determinados límites de tolerancia por debajo o por encima de esta curva.

Se pueden ajustar hasta cuatro curvas adicionales ajustando sus distancias a la curva original en valores dB. Estas curvas no tienen ninguna influencia sobre la indicación del valor medido u otros ajustes.



## Desactivar la evaluación AVG

Puede desactivar la evaluación AVG en cualquier momento.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **AVG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para AVG.
- Seleccione el grupo de funciones **AJUSTE**.
- Seleccione la función **MODO AVG** y presione una de las teclas de selección para desactivar la evaluación AVG (**DESACTIVAR**). La curva AVG modificada desaparece del A-Scan.



### Aviso

La calibración AVG no se pierde al desactivarla. Puede regresar a la evaluación AVG sin perder los ajustes mediante una nueva activación de la función **MODO AVG**.

## Eliminar el eco de referencia AVG

Puede eliminar el eco del reflector de referencia. Después, la evaluación AVG solo será posible después de registrar un nuevo eco de referencia.

- Cambie al primer nivel operativo.
- Seleccione el grupo de funciones **AVG**.
- Presione una de las teclas de selección para mostrar el grupo de funciones y las funciones especiales para AVG.
- Seleccione el grupo de funciones **CORR REF**.
- Seleccione la función **BORRAR REF** y presione una de las teclas de selección. Aparece una pregunta de seguridad.
- Presione una de las teclas de selección durante 3 segundos para confirmar la eliminación del eco de referencia. La eliminación se confirma con la indicación (**SIN REFERENCIA**).

## Datos del palpador

Nº	Nombre del palpador	Longitud de onda en acero [mm]	Diámetro mínimo del taladro transversal [mm]	Long. del campo próximo en acero [mm]	Distancia mínima en acero [mm]
1	B1-S	6,0	9,0	23	35
2	B2-S	3,0	4,5	45	68
3	B4-S	1,5	2,3	90	135
4	MB2-S	3,0	4,5	8	12
5	MB4-S	1,5	2,3	15	23
6	MB5-S	1,2	1,8	20	30
7 ... 9	MWB ...-2	1,6	2,4	15	23
10 ... 12	MWB ...-4	0,8	1,2	30	45
13 ... 15	SWB ...-2	1,6	2,4	39	59
16 ... 18	SWB ...-5	0,7	1,1	98	147
19 ... 21	WB ...-1	3,3	5,0	45	68
22 ... 24	WB ...-2	1,6	2,4	90	135

<b>Nº</b>	<b>Palpador</b>	<b>Longitud de onda en acero [mm]</b>	<b>Distancia focal en acero [mm]</b>
<b>25</b>	MSEB-2	3,0	8 ±2
<b>26</b>	MSEB-4	1,5	10 ±2
<b>27</b>	MSEB-4 0°	1,5	18 ±4
<b>28</b>	MSEB-5	1,2	10 ±2
<b>29</b>	SEB-1	5,9	20 ±4
<b>30</b>	SEB-2 KF5	3,0	6 ±2
<b>31</b>	SEB-4 KF8	1,5	6 ±2
<b>32</b>	SEB-2	3,0	15 ±3
<b>33</b>	SEB-4	1,5	12 ±2
<b>34</b>	SEB-2 0°	1,5	12 ±2

**Aviso**

Las curvas AVG para los palpadores E/R no se derivan del diagrama AVG general, sino que se han medido individualmente para acero (5920 m/s) y se han almacenado en el dispositivo.

Solo se puede realizar una evaluación AVG con uno de los palpadores E/R disponibles si la velocidad del sonido se encuentra entre 5330 y 6500 m/s.

## Palpadores de haz de ángulo trueDGS

Los palpadores de haz de ángulo trueDGS® generan un campo sonoro de simetría rotativa en el material de verificación, como transductores circulares con irradiación vertical.

Debido a este hecho, la evaluación AVG con estos palpadores de haz de ángulo es considerablemente más exacta que con los palpadores de haz de ángulo habituales que incluyen convertidores de onda cuadrada. En los palpadores de haz de ángulo habituales es posible que se produzca una sobrevaloración de los reflectores evaluados según el método AVG.

Actualmente, los siguientes palpadores están disponibles con la tecnología trueDGS®:

- MWB45-2 tD (nº de palpador **35**)
- MWB60-2 tD (nº de palpador **36**)
- MWB70-2 tD (nº de palpador **37**)
- MWB45-4 tD (nº de palpador **38**)
- MWB60-4 tD (nº de palpador **39**)
- MWB70-4 tD (nº de palpador **40**)

Estos nuevos palpadores se pueden seleccionar en el dispositivo de verificación. Los ajustes correspondientes están almacenados en el dispositivo y se activan al seleccionar el palpador.



# Documentación **6**

## 6.1 Informes de verificación

### Almacenar informes de verificación

Con el USM 36 es posible almacenar informes de verificación y A-Scans. Los informes de verificación se almacenan como imágenes en formato JPG y BMP, así como archivos ASCII en formato UGO.



#### Aviso

Todos los datos se almacenan en la tarjeta de memoria SD. Asegúrese de que el dispositivo cuente con una tarjeta de memoria SD con capacidad suficiente para sus tareas.

Los A-Scans, así como los ajustes y valores de medición pueden almacenarse en cualquier momento con la función **COPIAR**, siempre y cuando esta función esté asignada a una de las teclas de función (véase 5.3

**Asignar funciones a las teclas de función**, pág. 5-7).

De forma alternativa podrá almacenar el informe de verificación con la función correspondiente en el segundo nivel operativo.

### Almacenar con COPIAR



#### Aviso

Si selecciona almacenar el mismo nombre de archivo varias veces se adjuntará una numeración consecutiva al nombre, por ejemplo ARCHIVO\_002.

- Compruebe en el grupo de funciones **FICHEROS**, en el segundo nivel operativo, si la ubicación y el nombre del archivo están seleccionados.
- Vuelva al primer nivel operativo y presione la tecla de función que tiene la función **COPIAR** asignada.

Durante el proceso de almacenamiento se muestra el símbolo correspondiente junto al A-Scan (véase **Indicadores de estado**, pág. 0-7, anteriormente en este manual).

### Almacenar en el segundo nivel operativo

NOM FICH
DIRECTORIO USM
ACCIÓN INFORME ALMAC.
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
INTRODUCIR

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **DIRECTORIO** y presione una de las dos teclas de selección. Aparece el directorio de la tarjeta de memoria SD.

- Presione las teclas de flecha para marcar un directorio en la tarjeta de memoria.
- Presione una de las dos teclas de selección para elegir el directorio marcado.
- Cambie a la función **ACCIÓN**.
- Seleccione una de las funciones **INFORME ALMAC.** (informe de verificación) o **INFORME RÁP. ALMAC.** (informe rápido).
- Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
- Seleccione la opción **<NEW FILE>** y presione una de las dos teclas de selección.
- Seleccione el primer carácter del nombre del archivo.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del nombre del archivo.

- Cambie a la función **INTRODUCIR** y presione una de las dos teclas de selección.

El informe de verificación se almacena bajo el nombre indicado en el directorio seleccionado en la tarjeta de memoria SD.



### **Aviso**

Se pueden crear y eliminar directorios insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conectando el USM 36 al ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

## Mostrar informes de verificación

Puede mostrar los informes de verificación almacenados en la tarjeta de memoria SD en la pantalla del dispositivo.

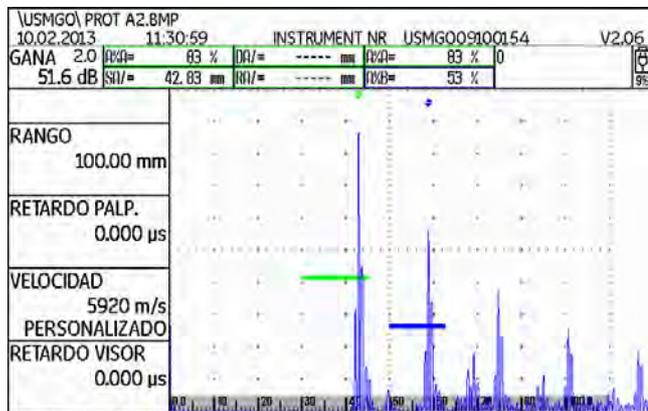


### Aviso

Solo se pueden mostrar los archivos con la extensión BMP. El resto de archivos que se encuentren en la tarjeta de memoria SD no se mostrarán disponibles para la selección.

- Cambie al segundo nivel operativo.
  - En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **DIRECTORIO** y presione una de las dos teclas de selección. Aparece el directorio de la tarjeta de memoria SD.
  - Presione las teclas de flecha para marcar un directorio en la tarjeta de memoria.
  - Presione una de las dos teclas de selección para elegir el directorio marcado.
- Cambie a la función **ACCIÓN** y seleccione la función **MOSTRAR INFORME**.
  - Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
  - Seleccione el nombre del archivo deseado. Con la marcación se cambia automáticamente a la función **INTRODUCIR**.
  - Presione una de las dos teclas de selección.

Después del proceso de carga, que dura unos segundos, se muestra el informe de verificación en la pantalla.



En la parte superior aparecen diferentes datos del informe:

- Ubicación y nombre del archivo
- Fecha y hora
- Número de dispositivo y versión de software

- Desplace la vista con las teclas de flecha para mostrar otros datos del informe de verificación que se hayan seleccionado al almacenar.

LAMP	EMISOR	RECEPTOR	DB REF	CAL	PUERTAS
<b>TABLA DE PARÁMETROS CV</b>					
RANGO	RANGO	RETARDO PALP.	VELOCIDAD	RETARDO VISOR	
	100.00 mm	0.000 µs	5800 m/s	0.000 µs	
EMISOR	VOLTAJE		AMORTIGUAMIENTO		
	AUTO		1000 Ohm		
Recep	FRECUENCIA	RECTIFICAR	EMISOR/RECEPT.	RECHAZAR	
	1 - 5 MHz	ONDA COMPLETA	DESACTIVADO	0%	
PRF	MODO PRF	VALOR PRF			
	AUTO BAJO	400 Hz			
PUERTAS	INICIO PTA A	ANCHURA PTA A	UMBRAL A	MODO TOF	
	30.00 mm	20.00 mm	AGT = 50%	FLANCO	
	INICIO PTA B	ANCHURA PTA B	UMBRAL PTA B	MODO TOF	
	50.00 mm	12.50 mm	AGT = 50%	FLANCO	
	INICIO PTA C	ANCHURA PTA C	UMBRAL C	MODO TOF	
	50.00 mm	50.00 mm	20%	FLANCO	
TRIG	ANGULO PALPAD.	ESPESOR	VALOR X	DIAMETRO EXT	
	DESACTIVADO	20.00 mm	0.00 mm	PLANO	
GANAN	GANAN	GANANCIA REF.	CORR.TRANSFER		
	47.6 dB	0.0 dB	0.0 dB		
ARCHIV	ULTIMO AJUSTE CARGADO				
REP					
dB REF	Modo	REFERENCIA			

- Presione una de las teclas de selección para cerrar la vista del informe de verificación.

## Imprimir informes de verificación

El USM 36 no está preparado para la conexión directa a una impresora.

Los informes de verificación y A-Scans en formato JPG y BMP almacenados con el USM 36, así como los archivos ASCII en formato UGO, se pueden visualizar en el ordenador, editar e imprimir con los correspondientes programas estándar (de edición de texto e imágenes).

Para ello, introduzca la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conecte el USM 36 con su ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

## Eliminar informes de verificación

Los archivos y directorios se pueden eliminar cómodamente insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conectando el USM 36 al ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

Es posible eliminar archivos individuales a través del segundo nivel operativo del USM 36.

NOM FICH	
DIRECTORIO	USM
ACCIÓN	INFORME ALMAC.
NOMBRE FICHERO	<NEW FILE>
INTRODUCIR	

**Aviso**

Solo se eliminan archivos en formato UGO. Los archivos en formato BMP y JPG se mantienen.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **DIRECTORIO** y presione una de las dos teclas de selección. Aparece el directorio de la tarjeta de memoria SD.
- Presione las teclas de flecha para marcar un directorio en la tarjeta de memoria.
- Presione una de las dos teclas de selección para elegir el directorio marcado.
- Cambie a la función **ACCIÓN** y seleccione la función **BORRAR FICHERO**.
  - Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
  - Seleccione el nombre del archivo deseado. Con la marcación se cambia automáticamente a la función **INTRODUCIR**.
  - Presione una de las dos teclas de selección.
  - Para confirmar, presione una de las dos teclas de selección durante 3 segundos. El archivo se elimina.

## Almacenar A-Scan y parámetros en el informe de verificación

Informe 1	
MEMO EN INFORME	NO
ENCAB. INFORME	NO
PARÁM. INFORME	SI
IMAGEN INFORME	SI

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **IMAGEN INFORME** y seleccione **SÍ**.
- Marque la función **PARÁM. INFORME** y elija **SÍ**.

La próxima vez que se almacene un informe de verificación se incorporará la información seleccionada.

Al almacenar los informes de verificación es posible elegir si el A-Scan y la lista de parámetros deben ser almacenados o no. Para ello debe activar la función correspondiente.

## 6.2 Almacenar notas

Informe 1	
MEMO EN INFORM	NO
ENCAB. INFORME	NO
PARÁM. INFORME	SÍ
IMAGEN INFORME	SÍ

Puede almacenar notas breves en forma de archivos de texto. Si ha seleccionado la función correspondiente, el contenido de estos archivos se adjunta al informe de verificación. Cada archivo de notas puede contener un máximo de 5 líneas con 31 caracteres cada una.

El archivo de notas se almacena en el subdirectorio MEMO del directorio que esté seleccionado en la tarjeta de memoria SD.

### Crear nuevo archivo de notas

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PARA. MEMORIA**.
- Seleccione la opción **<NEW MEMO>** y presione una de las dos teclas de selección.
- Seleccione el primer carácter del texto.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del texto.

## Editar archivo de notas

Los archivos de notas almacenados en la tarjeta de memoria SD se pueden editar en cualquier momento.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PARA. MEMORIA**.
- Seleccione el nombre del archivo deseado.
- Modifique el texto según desee.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del texto.



### Aviso

Los archivos de notas se pueden editar con un programa de edición de texto insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conectando el USM 36 al ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

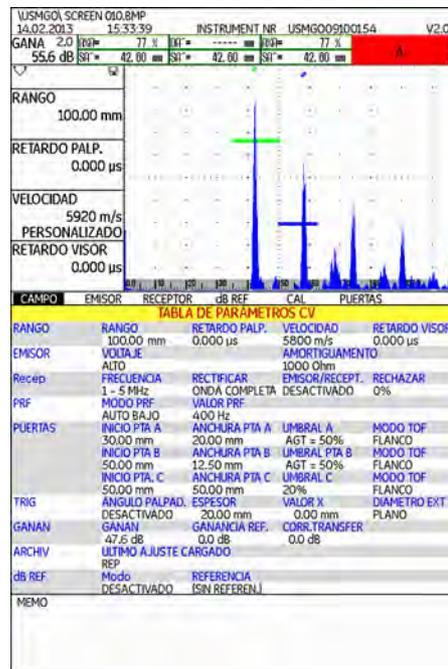
Tenga en cuenta que un archivo de notas puede tener una extensión máxima de 5 líneas de 31 caracteres cada una.

## Adjuntar un archivo de notas al informe de verificación

Puede adjuntar el texto de un archivo de notas a uno o varios informes de verificación. Para ello deberá seleccionar un archivo de notas y activar la función **MEMO EN INFORM.**

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PARA. MEMORIA.**
- Seleccione el nombre del archivo deseado.
- Presione una de las teclas de selección para cerrar el campo de edición del texto.
- Cambie a la función **MEMO EN INFORM** y seleccione **SÍ.**

La siguiente vez que se almacene un informe de verificación, el contenido del archivo de notas seleccionado se adjuntará al informe.



## 6.3 Almacenar un encabezamiento para informe

Informe 2
PARA. MEMORIA <NEW MEMO>
PAR. IMPRESION <NEW HEADER>

Puede almacenar una breve información para el área del encabezamiento de los informes de verificación en forma de archivo de texto. Si ha seleccionado la función correspondiente, el contenido de estos archivos de encabezamiento se situará antes del informe de verificación. Cada archivo de encabezamiento puede contener un máximo de 5 líneas con 31 caracteres cada una.

El archivo de encabezamiento se almacena en el subdirectorío HEADER del directorio que esté seleccionado en la tarjeta de memoria SD.

## Crear nuevo archivo de encabezamiento

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PAR. IMPRESION**.
- Seleccione la opción **<NEW FILE>** y presione una de las dos teclas de selección.
- Seleccione el primer carácter del nombre del archivo.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del nombre del archivo.

## Editar el archivo de encabezamiento

Los archivos de encabezamiento almacenados en la tarjeta de memoria SD se pueden editar en cualquier momento.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PAR. IMPRESION**.
- Seleccione el nombre del archivo deseado.
- Modifique el texto según desee.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del texto.



### Aviso

Los archivos de encabezamiento se pueden editar con un programa de edición de texto insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas SD de su ordenador o conectando el USM 36 al ordenador mediante un cable USB (véase **Puerto USB**, pág. 8-3).

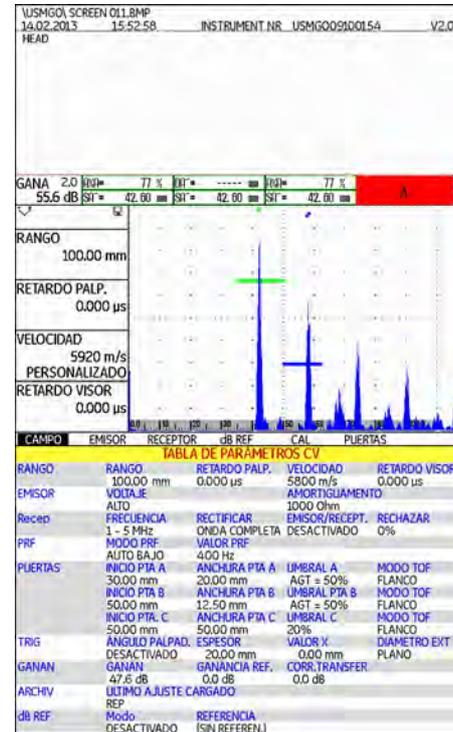
Tenga en cuenta que un archivo de encabezamiento puede tener una extensión máxima de 5 líneas de 31 caracteres cada una.

## Insertar el archivo de encabezamiento en el informe de verificación

Puede insertar el texto de un archivo de encabezamiento en uno o varios informes de verificación. Para ello deberá seleccionar un archivo de encabezamiento y activar la función **ENCAB. INFORME**.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **PAR. IMPRESION**.
- Seleccione el nombre del archivo deseado.
- Presione una de las teclas de selección para cerrar el campo de edición del texto.
- Cambie a la función **ENCAB. INFORME** y seleccione **SÍ**.

La siguiente vez que se almacene un informe de verificación, el contenido del archivo de encabezamiento seleccionado se insertará en el informe.



## 6.4 Vídeos

Es posible grabar y reproducir vídeos. Durante la grabación, todos los movimientos se registran en la pantalla en secuencias de 10 o 50 imágenes por segundo.

Puede visualizar vídeos grabados directamente en la pantalla del USM 36.

### Grabar un vídeo

VIDEO
RECORDING
FINE
NOMBRE FICHERO
<NEW FILE>
GRABAR
REPETIR

Puede almacenar un vídeo en la tarjeta de memoria SD. Con el ajuste **FINE** la frecuencia es de 50 imágenes por segundo, con el ajuste **COARSE** es de 10 imágenes por segundo.

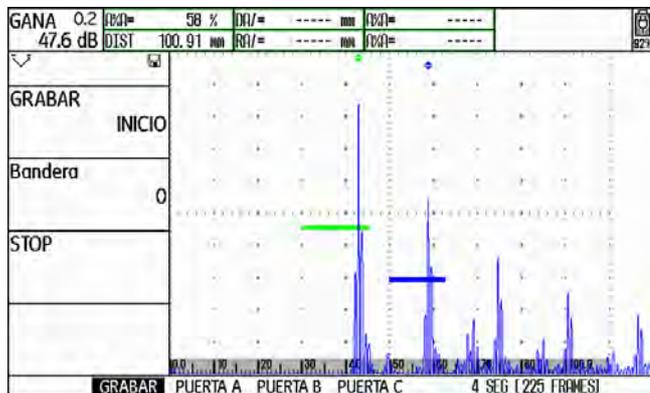
Durante la grabación existen diferentes funciones de control par el manejo de las puertas. Además, puede utilizar varios marcadores para después encontrar las diferentes secuencias con más rapidez.

**Aviso**

Asegúrese de que el dispositivo cuente con una tarjeta de memoria SD con capacidad suficiente para sus tareas.

- Cambie al segundo nivel operativo.
  - En el grupo de funciones **FICHEROS**, marque la función **RECORDING** y seleccione la calidad de grabación **FINE** o **COARSE**.
  - Cambie a la función **NOMBRE FICHERO**.
  - Seleccione la opción **<NEW FILE>** y presione una de las dos teclas de selección.
  - Seleccione el primer carácter del nombre del archivo.
  - Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del nombre del archivo.
  - Cambie a la función **GRABAR** y presione una de las dos teclas de selección para iniciar la grabación.
  - Si aparece el aviso **FICHERO EXISTENTE ...**, presione una de las dos teclas de selección durante 3 segundos para sobrescribir el archivo existente.

Se cambia automáticamente al primer nivel operativo con el A-Scan.



Junto al A-Scan, en el grupo de funciones **GRABAR** se muestran las funciones de control, y en los grupos de funciones de las puertas se muestran los ajustes para la puerta correspondiente.

Encima del A-Scan aparece información sobre la grabación:

- **A%A=** = tiempo de grabación actual
- **A%A=** = número de imágenes

- En el grupo de funciones **GRABAR**, marque la función **GRABAR** y presione una de las dos teclas de selección para iniciar la grabación.
- Cambie a la función **Bandera** y presione una de las dos teclas de selección para colocar un marcador. El nombre del marcador se corresponde con el número de la imagen al presionar la tecla de función.
- Cambie a uno de los grupos de funciones de las puertas y maneje las puertas como de costumbre.
- Modifique la amplificación como de costumbre.
- En el grupo de funciones **GRABAR**, marque la función **GRABAR** y presione una de las dos teclas de selección para interrumpir la grabación.
- En el grupo de funciones **GRABAR**, marque la función **STOP** y presione una de las dos teclas de selección. Cuando la grabación finaliza se pasa a la vista normal del primer nivel operativo con el A-Scan y los grupos de funciones.

## Visualizar vídeos

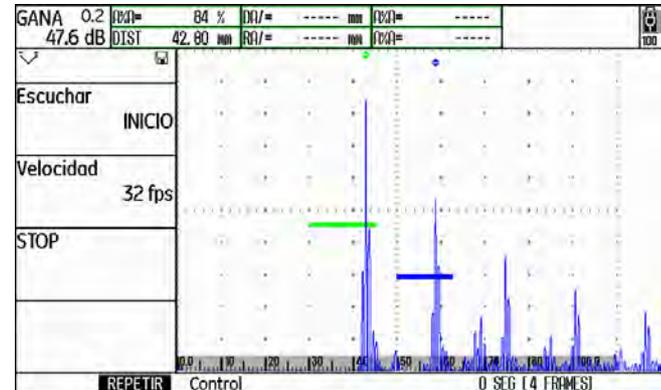
VIDEO
RECORDING FINE
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
GRABAR
REPETIR

Puede visualizar vídeos almacenados en la tarjeta de memoria SD directamente en la pantalla del USM 36.

En el CD-ROM correspondiente al USM 36 también hay un pequeño programa de lectura para PCs con cuya ayuda es posible visualizar los vídeos grabados con el USM 36 en la pantalla de un ordenador.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- Cambie a la función **NOMBRE FICHERO** y seleccione el nombre del archivo deseado.
- Cambie a la función **REPETIR** y presione una de las dos teclas de selección.

Se cambia automáticamente al primer nivel operativo con el A-Scan. La reproducción se inicia automáticamente.



Las funciones de control se muestran junto al A-Scan en los grupos de funciones **REPETIR** y **CONTROL**.

Encima del A-Scan aparece información sobre la grabación:

- **A%A=** = tiempo de grabación actual
  - **A%A=** = número de imágenes
  
  - En el grupo de funciones **REPETIR**, marque la función **Escuchar** y presione una de las dos teclas de selección. Se inicia la reproducción.
  - Cambie a la función **Velocidad** y presione una de las dos teclas de selección para modificar la velocidad de reproducción.
  - En el grupo de funciones **REPETIR**, marque la función **Escuchar** y presione una de las dos teclas de selección para interrumpir la grabación.
  - Cambie al grupo de funciones **CONTROL** y marque la función **Bandera**.
- Presione una de las dos teclas de selección para cambiar entre los marcadores colocados durante la grabación.
  - Marque la función **A%A=** y presione una de las dos teclas de selección para seleccionar y mostrar un punto determinado en la grabación de vídeo.
  - En el grupo de funciones **REPETIR**, marque la función **STOP** y presione una de las dos teclas de selección para finalizar la reproducción.

## 6.5 Documentación con UltraMATE

Con la aplicación especial UltraMATE de GE podrá te-  
leaccionar el USM 36 y realizar los ajustes del dispositi-  
vo en formato ASCII o grabar contenidos de la pantalla  
en su informe de verificación.

Todos los datos se pueden editar con los programas ha-  
bituales de DTP o edición de texto.

En un manual detallado encontrará indicaciones sobre  
el manejo del programa.



### Aviso

UltraMATE debe estar disponible a partir de  
la versión 2.60.

## 6.6 Registro de datos (opción)

Las funciones de la opción Registro de datos se en-  
cuentran en el segundo nivel operativo, en el grupo de  
funciones **DR**.

DR SETUP	NAV DR		
VALOR DIST PTA. A	FIRST POINT 1A		
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>	LAST POINT 1A		
GENERATE	DIRECCION AVAN CORRECTO		
	RETÍCULA DESACTIVADO		
EVALUACI	CONFIG1	CONFIG2	CONFIG3
			CONFIG4
			<b>DR</b>
			↔

El registro de datos le ofrece la posibilidad de gestionar  
cómodamente los mediciones de espesores de pared y  
documentar y almacenar los valores de medición de for-  
ma estructurada con o sin A-Scan.

Puede almacenar valores de medición en una matriz de  
rejilla y estructurar de esta manera las correspondien-

tes tareas de verificación. La matriz de rejilla está compuesta por filas y columnas.

Por ejemplo, así puede utilizar las filas para lugares de verificación y las columnas para puntos de verificación individuales. En una matriz de rejilla con 9 filas y 4 columnas almacenará los resultados de cada lugar de verificación en una fila. En cada lugar de verificación podrá almacenar valores de medición de uno, dos o tres puntos de verificación. Si hay algún punto de verificación que no haya editado, el campo correspondiente permanece vacío en la matriz de rejilla.

	1	2	3	4
A	42.82	VACIO	VACIO	VACIO
B	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
C	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
D	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
E	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
F	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
G	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO
H	VACIO	VACIO	VACIO	VACIO

En primer lugar cree una matriz de rejilla vacía en un archivo de registro de datos. A continuación puede visualizar esta matriz de rejilla en la pantalla y rellenarla con los valores de medición de los espesores de pared.

## Crear archivo de registro de datos

DR SETUP
VALOR DIST PTA. A
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
GENERATE

NAV DR
FIRST POINT 1A
LAST POINT 1A
DIRECCION AVAN CORRECTO
RETÍCULA DESACTIVADO

Antes de poder almacenar los valores de medición en una matriz de rejilla es necesario crear un archivo de registro de datos.

Para ello determine las siguientes características:

- El tamaño (número de filas y columnas)
- La dirección de llenado automática para los valores de medición (por línea o por columna) y
- El método de medición deseado para la determinación del valor de espesor de pared (recorrido del sonido en una puerta o entre dos puertas).



### ATENCIÓN

Después crear el archivo no podrá modificar el número de filas y columnas que usted ha determinado con la función **ÚLTIMO PUNTO**.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **DR**, marque la función **NOMBRE FICHERO**.
- Seleccione la opción **<NEW FILE>** y presione una de las dos teclas de selección.
- Seleccione el primer carácter del nombre del archivo.
- Cambie con la tecla de flecha **Hacia la derecha** hasta la siguiente posición y seleccione el siguiente carácter.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la introducción del nombre del archivo.
- Cambie a la función **FIRST POINT**.
- Seleccione las coordenadas para la primera celda en la parte superior izquierda de la matriz de rejilla. La selección **1A** significa que la denominación de la columna comienza con **1** y la de la fila con **A**.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la selección.
- Cambie a la función **LAST POINT**.
- Seleccione las coordenadas para la última celda en la parte inferior derecha de la matriz de rejilla. La selección **4H** significa que se han creado **4** columnas y **8** filas (de **A** a **H**).
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la selección.

- Cambie a la función **DIRECCION AVAN** y seleccione la dirección de llenado automática para la matriz de rejilla.
- Cambie a la función **VALOR** y presione las teclas de función para seleccionar el método de medición (por ejemplo **SA** = recorrido del sonido en la puerta A).
- Cambie a la función **CREAR** y presione una de las dos teclas de selección. Se crea el archivo de registro de datos.

Después de crear el archivo de registro de datos se muestra el número de filas y columnas

NAV DR	
NUMERO COLUMNS	4
NUMEROS FILAS	8
DIRECCION AVAN	CORRECTO
RETÍCULA	DESACTIVADO

### Activar archivo de registro de datos

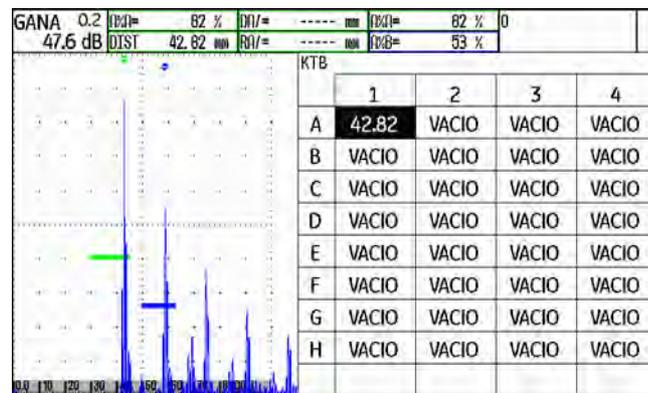
DR SETUP
VALOR DIST PTA. A
NOMBRE FICHERO <NEW FILE>
GENERATE

Puede activar cada uno de los archivos de registro de datos y utilizarlo para el almacenamiento de valores de medición.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **DR**, marque la función **NOMBRE FICHERO** y seleccione el nombre del archivo de registro de datos deseado.

- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la selección del nombre del archivo.
- Cambie al primer nivel operativo. Ahora ve el A-Scan.
- Presione una de las dos teclas de selección durante 3 segundos.

El A-Scan se reduce y a la derecha aparece la matriz de rejilla del archivo de registro de datos seleccionado. Ya puede almacenar los valores de medición en la matriz de rejilla.



## Almacenar valores de medición en la matriz de rejilla

Si ve la matriz de rejilla en la pantalla puede grabar los valores de medición y los correspondientes A-Scans en las diferentes celdas.

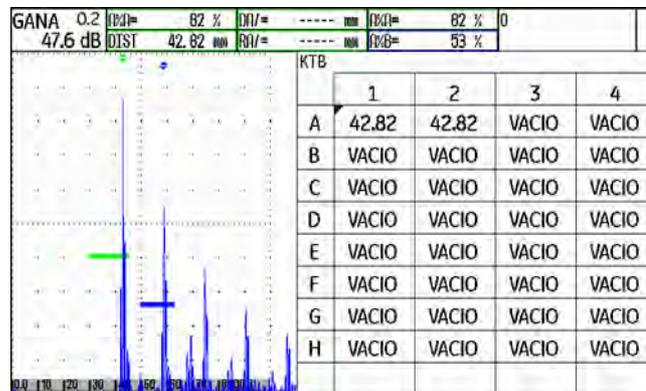


### Aviso

Mientras la matriz de rejilla esté visible no será posible utilizar la mayoría de funciones para el A-Scan (por ejemplo los ajustes de las puertas). Solo puede modificar la amplificación.

- Acople el palpador al primer punto de medición. El valor de medición se muestra inmediatamente en la celda que esté marcada en ese momento en la matriz de rejilla.
- Utilice los dos botones giratorios para marcar otra celda.
- Presione la tecla de flecha **Hacia la izquierda** para almacenar el valor de medición mostrado junto con el A-Scan. Después de almacenar, la marcación cambia automáticamente al punto siguiente.
- Presione la tecla de flecha **Hacia la derecha** para almacenar únicamente el valor de medición mostrado, sin el A-Scan.

Cuando se almacena un A-Scan junto con el valor de medición, en la esquina superior izquierda de la celda aparece un marca.



- Para finalizar con el almacenamiento de los valores de medición, presione una de las dos teclas de selección durante 3 segundos.

La matriz de rejilla desaparece y se vuelve a ver la vista estándar del primer nivel operativo.

## Eliminar valores de medición

No es posible sobrescribir ningún valor de medición. Si desea modificar un valor de medición deberá eliminar el valor de medición almacenado para después almacenar un nuevo valor de medición en la celda vacía.

La eliminación afecta al valor de medición y al correspondiente A-Scan.

- Utilice las teclas de flecha para marcar una celda con un valor de medición almacenado.
- Presione las dos teclas de flecha **Hacia la derecha** y **Hacia la izquierda** al mismo tiempo. El valor de medición se elimina.

Ya puede almacenar un valor de medición en esta celda.

## Vista previa del A-Scan

Si marca una celda en la que se ha almacenado un A-Scan junto con el valor de medición, el A-Scan se muestra junto a la matriz de rejilla. El A-Scan en directo no está visible durante este tiempo.

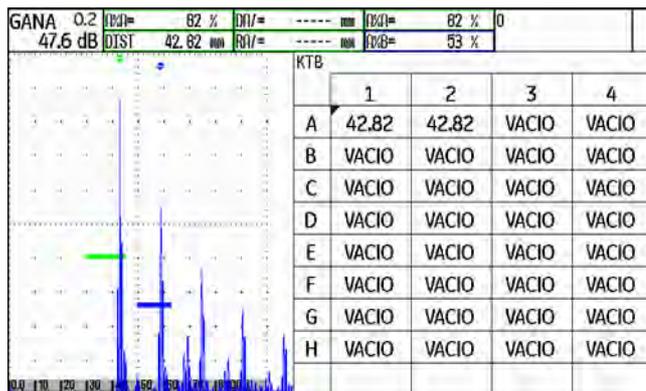
## Visualizar archivos de registro de datos

Puede visualizar archivos de registro de datos almacenados, con o sin valores de medición, en cualquier momento en la pantalla del USM 36.

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **DR**, marque la función **NOMBRE FICHERO** y seleccione el nombre del archivo de registro de datos deseado.
- Presione una de las dos teclas de selección para finalizar con la selección del nombre del archivo.

- Cambie al primer nivel operativo. Ahora ve el A-Scan.
- Presione una de las dos teclas de selección durante 3 segundos.

El A-Scan se reduce y a la derecha aparece la matriz de rejilla del archivo de registro de datos seleccionado.



## Encender o apagar la matriz de rejilla

DR SETUP
VALOR
DIST PTA. A
NOMBRE FICHERO
<NEW FILE>
GENERATE

Generalmente, las funciones de la matriz de rejilla se activan automáticamente cuando se crea un nuevo archivo de registro de datos o se selecciona un archivo de registro de datos almacenado para su edición o visualización.

Si las funciones de la matriz de rejilla están activadas, visualice la matriz de rejilla en el primer nivel operativo presionando una de las dos teclas de selección de manera prolongada.

En este caso ya no es posible cambiar a la vista ampliada del A-Scan. Para poder cambiar de nuevo a la vista ampliada del A-Scan se deberán desconectar primero las funciones de la matriz de rejilla.

### Matriz de rejilla apagar

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **DR**, marque la función **RE-TÍCULA**.
- Presione una de las teclas de selección para poner de nuevo la función en **DESACTIVADO**. Las funciones de la matriz de rejilla quedan entonces desactivadas.

### Encender la matriz de rejilla

- Cambie al segundo nivel operativo.
- En el grupo de funciones **DR**, marque la función **RE-TÍCULA**.
- Presione una de las teclas de selección para poner de nuevo la función en **ACTIVADO**. Las funciones de la matriz de rejilla quedan entonces activadas.



# Cuidado y mantenimiento 7

## 7.1 Cuidados del dispositivo

Limpie el dispositivo y los accesorios con un paño húmedo. Utilice únicamente las siguientes sustancias recomendadas:

- Agua
- Un producto de limpieza doméstica suave
- Alcohol (no alcohol metílico).



### ATENCIÓN

No utilice alcohol metílico, disolventes ni limpiadores con colorantes penetrantes. Las piezas de plástico podrían verse dañadas o volverse quebradizas.

## 7.2 Cuidados de las baterías

### Cuidados de las baterías

La capacidad y vida útil de las baterías dependen considerablemente de un manejo adecuado. Por este motivo, tenga siempre en cuenta los siguientes consejos.

En los siguientes casos deberá cargar las baterías:

- Antes de la primera puesta en funcionamiento
- Después de un tiempo de almacenamiento de 3 meses o más
- Si se producen descargas parciales a menudo

## Cargar las baterías

Puede cargar la batería de iones de litio directamente en el dispositivo o con el cargador externo que recomendamos. Tenga en cuenta las instrucciones de uso del cargador.

El manejo de las baterías, la carga y el significado de los LED e indicadores de energía están descritos detalladamente en el capítulo **Funcionamiento con batería**, pág. 3-4.



### ATENCIÓN

Utilice únicamente las baterías que recomendamos y el cargador correspondiente. Existe peligro de explosión en caso de manipulación inadecuada de las baterías y el cargador.

## 7.3 Mantenimiento

En principio, el USM 36 no requiere ningún trabajo de mantenimiento.



### ATENCIÓN

Los trabajos de reparación solo pueden ser realizados por técnicos de servicio de GE.

## 7.4 Actualizaciones de software

Usted mismo puede instalar actualizaciones de software para el USM 36. Puede ver qué versión tiene instalada su dispositivo en el segundo nivel operativo.

- Cambie el grupo de funciones **CONFIG1** y ahí a la función **PARÁMETROS**.
- Presione una de las dos teclas de selección para mostrar la pantalla de inicio con la información sobre el dispositivo y el software.

La línea **CÓDIGO PRINCIPAL** muestra el número de versión y la fecha del software instalado.

## Descarga de archivos de actualización

Puede descargar la versión de software más actual para su dispositivo accediendo a la página web de GE desde su navegador de Internet habitual.

Después de la descarga, debe copiar el archivo de actualización en el directorio principal de la tarjeta de memoria SD.

- Abra el navegador e introduzca la dirección **www.ge-inspectiontechnologies.com**.
- En caso necesario, una vez que la página se haya cargado podrá cambiar el idioma desde la parte superior.
- En el lateral izquierdo, haga clic sobre **Download Center**. Se abre una página.
- Seleccione las siguientes opciones:
  - Tipo de negocio (Business Type): **Tecnologías de verificación (Inspection Technologies)**
  - Categoría de producto (Product Category): **Ultrasonidos (Ultrasound)**
  - Familia de productos (Product Family): **Detectores de defectos portátiles (Portable Flaw Detectors)**
  - Tipo de la descarga (Download Type): **Software**

- Haga clic en el botón **Buscar (Search)**. A continuación se muestran los resultados.
- En la columna **Título (Titel ?)**, haga clic sobre **Actualización de software USM 36 (USM 36 Software Update)**.
- Lea el texto que aparece **Aceptación de los términos y condiciones de utilización del software (Software Terms and Conditions Acceptance)** y haga clic en **ACEPTO (I ACCEPT)** para confirmar. Se abre el formulario de registro (**Registration Form**).
- Rellene el formulario y después haga clic en enviar (**SUBMIT**). Se abre el formulario de descarga.
- En la columna de descarga (**Download**), haga clic sobre descargar actualización (**Download Update**).
- Seleccione una ubicación y haga clic en **Guardar**.
- Descomprima el archivo que se ha descargado (.zip) y almacene el archivo de actualización (.sdu) en un lugar adecuado.
- Copie el archivo de actualización (.sdu) en el directorio principal de la tarjeta de memoria SD.

## Instalar actualización



### Aviso

Para la instalación, solo puede haber un archivo con la extensión **.sdu** en el directorio principal de la tarjeta de memoria SD. Si hay varios archivos de actualización en el directorio principal, el proceso de instalación se interrumpe y se muestra un mensaje de error.

Proceda de la siguiente manera para la instalación del nuevo software:

- Compruebe si tiene el archivo con la extensión **.sdu**. En caso contrario, el archivo no es apto para el USM 36 y no se puede utilizar.
- Apague el USM 36.
- Introduzca la tarjeta de memoria SD con el archivo de actualización en el USM 36 (véase 3.4 **Colocar la tarjeta de memoria**, pág. 3-10).

- Presione simultáneamente la tecla de función **F1** (1) y el botón de encendido (2) y manténgalas presionadas hasta que la pantalla se encienda y aparezca el mensaje **MODO DE ACTUALIZACIÓN FLASH**.

El proceso de instalación comienza. Después aparecerán los siguientes mensajes de manera consecutiva:

### CARGANDO FICHERO

### VERIFICANDO FICHERO

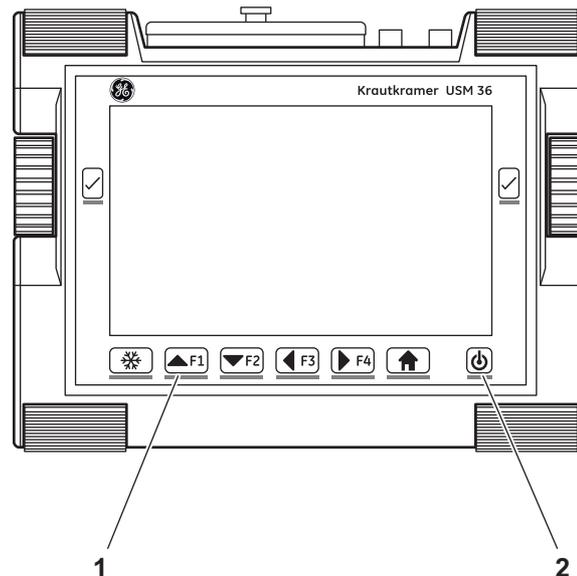
### PROGRAMANDO FLASH

Después de finalizar la instalación, el dispositivo se apaga automáticamente. Ya puede volver a encender el USM 36 y trabajar con la nueva versión del software.



### Aviso

Para volver a la configuración de fábrica, véase **Configuración de fábrica (Reset)**, pág. 3-12.



# Puertos y periféricos 8

## 8.1 Puertos

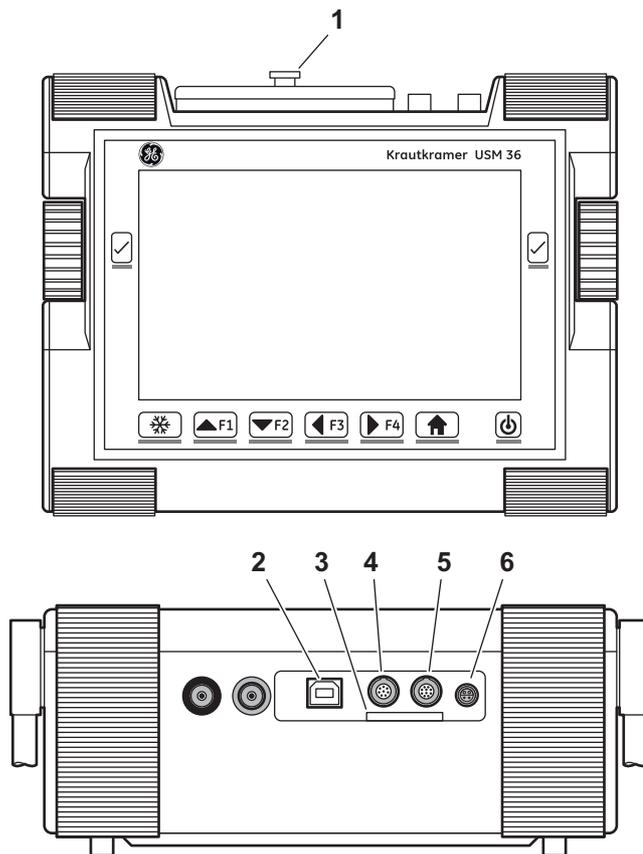
### Visión general

Los puertos se encuentran debajo de la tapa impermeable situada en la parte superior del dispositivo.

- Afloje el tornillo moleteado (1) y retire la tapa.
- Coloque de nuevo la tapa y apriete el tornillo moleteado para cerrar la tapa de forma hermética.

Debajo de la tapa se encuentran:

- Puerto USB (2)
- Ranura para tarjeta de memoria SD (3)
- Puerto de servicio (4)
- Salida VGA (5)
- Conexión de la fuente de alimentación (6)



## Puerto USB

El puerto USB Tipo B posibilita el intercambio de archivos con un ordenador.

Si conecta el dispositivo con un ordenador mediante un cable USB estándar, la tarjeta de memoria SD insertada en el dispositivo se agregará a la lista de unidades activas en el ordenador.

A continuación puede ejecutar todas las operaciones habituales con los archivos, como copiar o eliminar archivos de la tarjeta de memoria SD.

Para más información sobre las operaciones con tarjeta de memoria SD, véase 3.4 **Colocar la tarjeta de memoria**, pág. 3-10.



### Aviso

Si el dispositivo está conectado a un ordenador mediante el puerto USB, este funcionará como una unidad externa. Entonces el manejo del dispositivo no es posible. El manejo habitual del USM 36 vuelve a ser posible después de desconectar el cable USB.

## Puerto de servicio (LEMO-1B)

El puerto de servicio permite la utilización de la salida de alarma y posibilita la realización de servicio al cliente por parte de GE.

### Asignación de contactos del cable de conexión

Contacto	Color del cable	Señal
1	Marrón	+5 V
2	Rojo	SAP
3	Naranja	Alarma
4	Amarillo	RS232 CTS
5	Verde	RS232 TX
6	Azul	RS232 RX
7	Morado	GND

En los contactos **3** y **7** se encuentra la señal de alarma.

## 8.2 Salida VGA

El puerto **VGA-OUT** permite la salida de la señal VGA. A través de esta conexión es posible conectar el USM 36 con un monitor o proyector VGA. El contenido actual de la pantalla se transmitirá entonces al dispositivo externo y se podrá seguir utilizando correspondientemente.

La conexión es un zócalo de 10 pines del tipo LEMO-0B. Gracias a la asignación de contactos estándar es apto para todos los periféricos de salida VGA. Utilice el adaptador VGA UM 31 (Nº de ref.: 35 653) para conectar una periférico de salida VGA.



### Aviso

Antes de poder utilizar la salida VGA deberá activar la función **VGA** (grupo de funciones **CONFIG1**) en el segundo nivel operativo.

## 8.3 Impresora

El USM 36 no está preparado para la conexión directa a una impresora.

Para más información al respecto, véase **Imprimir informes de verificación**, pág. 6-7.

# Anexo 9

## 9.1 Directorio de funciones



### Aviso

Algunas funciones solo estarán disponibles después de introducir el código de licencia y activar las opciones correspondientes.

Función	Grupo de funciones	Nivel operativo	Descripción	Página
INDICATION A	<b>AWS D1.1</b>	Primero		5-40
LLENADO ASCAN	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Selección de la representación del eco (llena o normal)	5-71
INICIO PTA. A	<b>CAL</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-28
INICIO PTA. A	<b>AVG</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-121
INICIO PTA. A	<b>PUERTA A</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-21
INICIO PTA. A	<b>CNDAC</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-111
INICIO PTA. A	<b>DAC/TCG</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-93
INICIO PTA. A	<b>JIS</b>	Primero	Punto inicial de la puerta A	5-104
COLOR A-SCAN	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Selección de color para el A-Scan	4-17
ANCHO PTA. A	<b>PUERTA A</b>	Primero	Ancho de la puerta A	5-21
UMBRAL PTA. A	<b>PUERTA A</b>	Primero	Umbral de respuesta de la puerta A	5-21
AGT	<b>EVALUACI</b>	Segundo		5-27

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
ACCIÓN	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Selección de la edición de archivos: guardar, cargar o eliminar	6-2
ALARM OUTPUT	<b>CONFIG2</b>	Segundo		5-76
FINALIZAR	<b>CNDAC</b>	Primero	Finalización del registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-111
FINALIZAR	<b>DAC/TCG</b>	Primero	Finalización del registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-93
FINALIZAR	<b>JIS</b>	Primero	Finalización del registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-104
GRABAR	<b>CAL</b>	Primero	Inicio de la función de calibración semiautomática	5-28
GRABAR	<b>CNDAC</b>	Primero	Registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-111
GRABAR	<b>DAC/TCG</b>	Primero	Registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-93
GRABAR	<b>JIS</b>	Primero	Registro de puntos (puntos de apoyo) para la DAC	5-104
INTRODUCIR	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Ejecución de la acción de edición seleccionada con la función ACCIÓN	6-2
AUTO80%	<b>CNDAC</b>	Primero		5-111
AUTO80%	<b>DAC/TCG</b>	Primero		5-93
AUTO80%	<b>JIS</b>	Primero		5-104
REFERENCIA B	<b>AWS D1.1</b>	Primero		5-40

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
MODO INICIO B	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Base para el punto inicial de la puerta B	5-26
INICIO PTA. B	<b>PUERTA B</b>	Primero	Punto inicial de la puerta B	5-21
ANCHO PTA. B	<b>PUERTA B</b>	Primero	Ancho de la puerta B	5-21
UMBRAL PTA. B	<b>PUERTA B</b>	Primero	Umbral de respuesta de la puerta B	5-21
BW GAIN	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Ajuste de la amplificación del eco de la pared posterior	5-83
BEA	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Activación del descenso de la pared posterior	5-83
RANGO	<b>CAMPO</b>	Primero	Rango de medición (ancho de la representación)	5-9
RETARDO VISOR	<b>CAMPO</b>	Primero	Ajuste del comienzo de la representación	5-9
CONFIRMAR	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Confirmación de la introducción en la función CÓDIGO	5-51
MODO EVALUACIO	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Selección de la evaluación del eco	5-73
GRABAR REF	<b>AVG</b>	Primero		5-121
TAMAÑO REF	<b>AVG</b>	Primero	Diámetro del reflector de referencia	5-121
REFERENCIA	<b>dB REF</b>	Primero		5-37
IMAGEN INFORME	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Introducción del A-Scan en el informe de verificación	6-9
RETÍCULA	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección de una retícula para el A-Scan	4-17
Modo	<b>dB REF</b>	Primero	Activación de la comparación de eco	5-37
Modo	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Tamaño del defecto en la línea de medición	4-5

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
LÓGICA PTA A	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Lógica de evaluación de la puerta A	5-74
LÓGICA PTA B	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Lógica de evaluación de la puerta B	5-74
BLOCK	<b>AUTOANG</b>	Primero		
ATENUACIÓN C	<b>AWS D1.1</b>	Primero		5-40
FIRST POINT	<b>DR</b>	Segundo	Ajuste de las coordenadas del primer campo de la matriz de rejilla (registro de datos)	6-21
CÓDIGO	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Introducción del código de activación para funciones opcionales y ampliaciones	5-51
CTRL MODE	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Activación de la regulación automática de la amplificación	5-85
dB PASO	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Selección del incremento para la amplificación	5-5
EVAL. D1.1	<b>AWS D1.1</b>	Primero	Amplificación de defecto en dB para la evaluación AWS	5-40
AMORTIGUAMIENTO	<b>EMISOR</b>	Primero	Amortiguamiento del circuito oscilante del palpador	5-13
NOMBRE FICHERO	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Selección o introducción de nombres de archivos para informes	6-2
NOMBRE FICHERO	<b>DR</b>	Segundo	Selección o introducción de nombres de archivos para el registro de datos	6-21
FECHA	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Ajuste de la fecha	4-15
FECHA	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Introducción de la fecha para la calibración anual	5-87
FORMATO FECHA	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección del formato de fecha	4-15

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
DECIMAL	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección del separador decimal	
DIRECTORIO	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Selección del directorio para acciones con los archivos	6-2
RETÍCULA	<b>DR</b>	Segundo	Indicación de la matriz de rejilla (registro de datos)	6-21
VALOR	<b>DR</b>	Segundo	Selección del método de medición para el almacenamiento de valores de medición en la matriz de rejilla (registro de datos)	6-21
DIÁMETRO	<b>BLOCK</b>	Primero		
ECHO MAX	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Activación de la función EchoMax	5-72
UNIDADES	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección de la unidad de medida	4-14
ÁNGULO PALPAD.	<b>Ángulo</b>	Primero	Introducción del ángulo para el cálculo de la distancia de proyección (acortada) con palpadores de haz de ángulo	5-45
ÁNGULO PALPAD.	<b>EVALUACI</b>	Segundo		5-45
ENVELOPE	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Activación de la curva envolvente	5-84
ENVELOPE COLOR	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Selección del color para la curva envolvente	5-84
CREAR	<b>DR</b>	Segundo	Creación de un conjunto de datos	6-21
COLOR	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección del esquema de colores para la pantalla	4-16
CLAVE COLORES	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Activación de la marcación en colores del tramo de recorrido del sonido (Legs)	5-48
FREEZE MODE	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Ajuste de la congelación automática (Freeze)	5-68

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
PASO GAN. USU.	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Incremento de ajuste libre para la regulación de la amplificación	5-5
FRECUENCIA	<b>RECEPTOR</b>	Primero	Campo de frecuencias del palpador conectado	5-18
FUNCIÓN 1	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Asignación de la tecla de función F1	5-7
FUNCIÓN 2	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Asignación de la tecla de función F2	5-7
FUNCIÓN 3	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Asignación de la tecla de función F3	5-7
FUNCIÓN 4	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Asignación de la tecla de función F4	5-7
PARÁMETROS	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Indicación de la pantalla de inicio con información sobre la versión y el software	5-51
RECTIFICAR	<b>RECEPTOR</b>	Primero	Selección de la rectificación	5-18
AMPLIO	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Selección de un valor de medición para la indicación ampliada	4-5
BRILLO	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Ajuste de la luminosidad de la pantalla	4-18
MODO PRF	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Frecuencia de repetición de impulsos	5-16
MODO PRF	<b>EMISOR</b>	Primero	Frecuencia de repetición de impulsos	5-13
INTENSIDAD	<b>EMISOR</b>	Primero	Intensidad del impulso inicial	5-13
RECORDATORIO	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Activación de la función de recordatorio para la calibración	5-87
RECORDATORIO	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Activación de la función de recordatorio para la calibración anual	5-87

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
RESET CAL.	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Restablecimiento de la función de recordatorio para la calibración	5-87
RESET CAL.	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Restablecimiento de la función de recordatorio para la calibración anual	5-87
S-REFLEXIÓN 1	<b>CAL</b>	Primero	Primer eco de referencia para la calibración semiautomática	5-28
S-REFLEXIÓN 2	<b>CAL</b>	Primero	Segundo eco de referencia para la calibración semiautomática	5-28
ENCAB. INFORME	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Introducción del encabezamiento en el informe de verificación	6-15
PAR. IMPRESION	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Edite la información para el encabezado del informe de verificación	6-14
LAST POINT	<b>DR</b>	Segundo	Ajuste de las coordenadas del último campo de la matriz de rejilla (registro de datos)	6-21
BORRAR REF	<b>dB REF</b>	Primero	Eliminación del eco de referencia almacenado para la medición diferencial en dB	5-37
MAGNIFICAR PTA	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Selección de la puerta para la ampliación	5-64
MAX AMP.%	<b>CONFIG4</b>	Segundo		5-85
MEMO EN INFORM	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Introducción del texto de la nota en el informe de verificación	6-12
PARA. MEMORIA	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Edición del texto de la nota para el informe de verificación	6-11
MODO TOF	<b>PUERTA A</b>	Primero	Selección del punto de medición en la señal de la puerta A	5-21

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
MODO TOF	<b>PUERTA B</b>	Primero	Selección del punto de medición en la señal de la puerta B	5-21
VALOR 1 VALOR 2 VALOR 3 VALOR 4 VALOR 5 VALOR 6	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Selección de los valores de medición para las seis posiciones de la línea de medición	4-5
MIN AMP. %	<b>CONFIG4</b>	Segundo		5-85
MODO	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Selección de una acción para archivos de vídeo	6-16
NOISE LEVEL. %	<b>CONFIG4</b>	Segundo		5-85
DIÁMETRO EXT	<b>Ángulo</b>	Segundo	Cambio entre piezas de verificación planoparalelas y curvadas	5-47
DIÁMETRO EXT	<b>EVALUACI</b>	Segundo		5-47
ESPESOR	<b>Ángulo</b>	Primero	Introducción del espesor de la pieza de verificación para el cálculo de la profundidad real del defecto	5-46
ESPESOR	<b>EVALUACI</b>	Segundo		5-46
FUN-SELECT	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Activación y bloqueo de los ajustes	5-89
MODO	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Elección del usuario: inspector o experto	5-89
PARÁM. INFORME	<b>FICHEROS</b>	Segundo	Introducción del valor de ajuste en el informe de verificación	6-9
CLAVE	<b>CONFIG4</b>	Segundo	Contraseña para el acceso al dispositivo	5-89

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
PRF ECO FANTAS	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Activación del reconocimiento de eco fantasma	5-57
AHORRO ENERGÍA	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Activación del modo de ahorro de energía	5-79
RETARDO PALP.	<b>CAMPO</b>	Primero	Nivelación del tramo inicial del palpador	5-9
DIRECCION AVAN	<b>DR</b>	Segundo	Dirección para el llenado automático de la matriz de rejilla	6-21
EMISOR/RECEPT.	<b>RECEPTOR</b>	Primero	Separación emisor-receptor	5-18
VELOCIDAD	<b>CAMPO</b>	Primero	Velocidad del sonido	5-9
EDITAR PASADA	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Ajuste de los espesores de pasada para la función PASADA EN TOFD	5-81
TIPO PASADA	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Cambio entre una única pasada y 10 pasadas	5-81
TIPO PULSER	<b>CONFIG2</b>	Segundo	Cambio entre generador de impulsos de onda cuadrada y de pico	5-75
SERIAL NUMBER	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Indicación del número de serie del dispositivo	
IDIOMA	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Selección del idioma	4-13
PROFUNDIDAD	<b>BLOCK</b>	Primero		
PASADA EN TOFD	<b>CONFIG3</b>	Segundo	Activación de la función PASADA EN TOFD	5-81
TIPO REF	<b>AVG</b>	Primero		5-121
RECHAZAR	<b>RECEPTOR</b>	Primero	Supresión de indicaciones no deseadas	5-18
VOLTAJE	<b>EMISOR</b>	Primero	Tensión del emisor	5-13

<b>Función</b>	<b>Grupo de funciones</b>	<b>Nivel operativo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
VALOR X	<b>Ángulo</b>	Primero	Introducción de la distancia entre punto de salida del sonido y la superficie frontal del palpador de haz de ángulo	5-47
VALOR X	<b>EVALUACI</b>	Segundo	Introducción de la distancia entre punto de salida del sonido y la superficie frontal del palpador de haz de ángulo	5-47
A%A=	<b>CONFIG1</b>	Segundo	Ajuste de la hora	4-15

## 9.2 Direcciones del fabricante/ Servicio técnico

El equipo de verificación por ultrasonido USM 36 está fabricado por:

### **GE Sensing & Inspection Technologies GmbH**

Robert-Bosch-Straße 3  
50354 Hürth  
Alemania

T +49 (0) 22 33 601 111

F +49 (0) 22 33 601 402

El USM 36 se fabrica utilizando componentes de alta calidad y los métodos más modernos. La óptima calidad de ejecución del dispositivo está asegurada gracias a los estrictos controles intermedios de producción y a un sistema de garantía de la calidad certificado según DIN EN ISO 9001.

Si a pesar de esto constatará un defecto en su dispositivo, desconéctelo y retire las baterías. Avise al servicio técnico de GE, indicando el tipo de error y su descripción.

Conserve el embalaje original de envío para las posibles reparaciones que no se vayan a efectuar in situ.

Si tiene alguna duda relacionada con la utilización, el manejo o las especificaciones de los dispositivos, póngase en contacto con el representante local de GE o directamente con:

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH

Service-Center  
Robert-Bosch-Straße 3  
50354 Hürth  
Alemania

o:

Postfach 1363  
50330 Hürth  
Alemania

T +49 (0) 22 33 601 111

F +49 (0) 22 33 601 402

**Francia**

GE Measurement & Control France SAS  
68 Chemin des Ormeaux  
69578 Limonest Cedex  
France

T +33 (0) 472 179 220

F +33 (0) 472 179 237

**Gran Bretaña**

GE Inspection Technologies Ltd.  
Building 4  
Leicester Road  
Rugby, CV21 1BD  
UK

T +44 (0) 845 601 5771

**EE UU**

GE Inspection Technologies, LP  
50 Industrial Park Road  
Lewistown, PA 17044  
USA

T +1 717 242 03 27

F +1 717 242 26 06

## 9.3 Normas medioambientales

Este apartado contiene información sobre los siguientes temas:

- Directiva RAEE
- Eliminación de las baterías

### Directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)

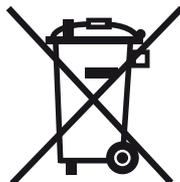
GE participa activamente en la iniciativa para el reciclaje vigente en Europa "Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos" (RAEE), directriz 2002/96/CE.

Para la fabricación del dispositivo que usted ha adquirido se han explotado y utilizado recursos naturales. Es posible que contenga sustancias peligrosas que podrían resultar perjudiciales para su salud o para el medioambiente.

Para evitar la propagación de estas sustancias en el entorno, y reducir así el perjuicio a nuestros recursos naturales, le recomendamos encarecidamente que haga uso de los sistemas de reciclaje correspondientes. Estos sistemas reutilizarán o reciclarán de forma respetuosa con el medioambiente la mayoría de materiales al

final de la vida útil de su dispositivo.

El símbolo con el contenedor tachado debe suponer un estímulo para utilizar dichos sistemas.



Si requiere más información sobre la recogida, reutilización y reciclado de sustancias, póngase en contacto con la empresa de recogida de basuras más cercana.

Visite nuestra página web **[www.ge.com/inspection-technologies](http://www.ge.com/inspection-technologies)** para obtener instrucciones en relación con la retirada de nuestros sistemas y otra información relacionada con esta iniciativa.

## Eliminación de las baterías

Este producto contiene baterías que, dentro de la Unión Europea, no es posible eliminar como residuos domésticos sin clasificar. Lea con atención las especificaciones del tipo de batería utilizado. Todas las baterías están marcadas con el símbolo que indica el contenido en cadmio (Cd), plomo (Pb) o mercurio (Hg). Para un reciclado reglamentario devuelva las baterías al fabricante o deposítelas en un punto de recogida apropiado.



### ¿Qué significan las marcas que presentan las baterías?

Las baterías y las pilas deben estar identificadas por separado con un símbolo de recogida (en la batería, en la pila o en el embalaje, dependiendo del tamaño). Además, la identificación debe incluir los siguientes símbolos químicos según el correspondiente contenido en metales tóxicos:

- Cadmio (Cd) por encima de 0,002 %
- Plomo (Pb) por encima de 0,004 %
- Mercurio (Hg) por encima de 0,0005 %

## Los riesgos y la tarea de minimizarlos en la medida de lo posible

El cumplimiento de las directrices de eliminación constituye una contribución muy importante para la reducción de los daños que las baterías y pilas pueden ocasionar al medioambiente y la salud. Para cumplir con las tareas de reciclaje, devuelva el dispositivo o las baterías al fabricante o délas en un punto de recogida apropiado.

Algunas baterías o pilas contienen metales tóxicos que representan serios riesgos para la salud y el medioambiente. Dependiendo de las exigencias, la identificación del producto puede incluir símbolos químicos que indican la presencia de metales tóxicos en el producto: Pb para plomo, Hg para mercurio y Cd para cadmio.

- Una intoxicación por **cadmio** puede provocar cáncer de pulmón y próstata. Entre las enfermedades crónicas se incluyen afecciones renales, enfisemas pulmonares y enfermedades óseas como osteomalacia y osteoporosis. El cadmio también puede provocar anemia, decoloración de los dientes y anosmia (pérdida del olfato).

- El **plomo** es tóxico en todos los compuestos. Se acumula en el cuerpo de manera que cualquier forma de exposición es crítica. La ingestión o inhalación de plomo puede provocar lesiones internas graves. Algunas de las consecuencias pueden ser lesiones cerebrales, calambres, desnutrición y esterilidad.
- Ya a temperatura ambiente, el **mercurio** genera vapores tóxicos. La exposición a concentraciones elevadas de vapor de mercurio puede provocar diferentes síntomas de gravedad. Por ejemplo, inflamación crónica de la boca y las encías, trastornos de la personalidad, nerviosismo, fiebre y sarpullidos.

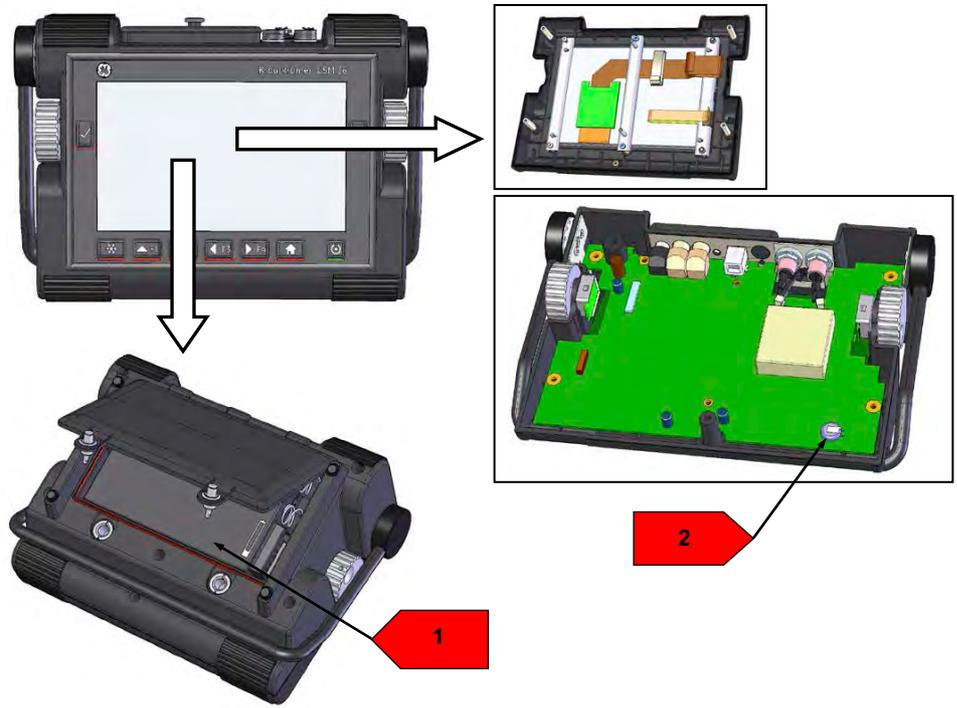
## 9.4 Normativas de reciclaje

### Visión general



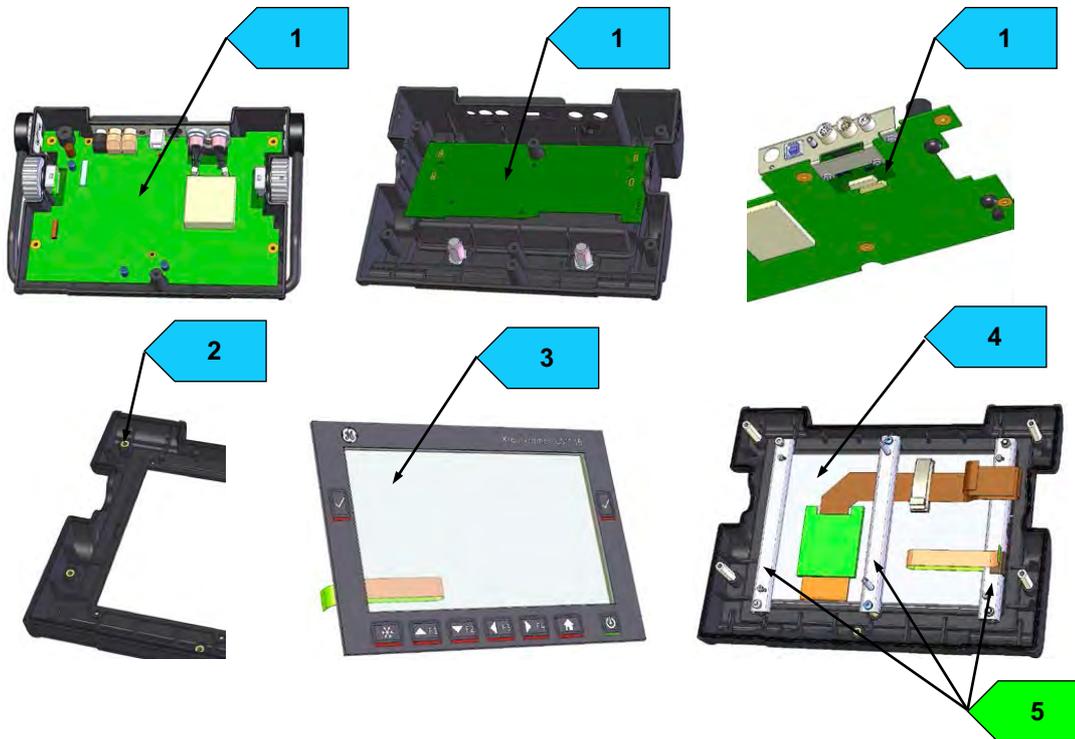
<b>Nº. obj.</b>	<b>Código de material/reciclaje</b>	<b>Descripción</b>
1	Batería de iones de litio	La batería de iones de litio se encuentra en el compartimento de la batería, situado en la parte inferior del dispositivo. Para abrir el compartimento hay que accionar los cierres de presión de la tapa.
2	Pila ML1220	Batería de compensación de litio en la placa conductora principal
3	>PC</latón, Al, poliéster	Cubierta superior policarbonato >PC< con casquillos de latón insertados a presión, teclado
4	Acero inoxidable	Soporte de fijación, disco de retención
5	Aluminio	Botón giratorio, agarradero
6	>PC<	Parte inferior de la carcasa, cubiertas
7	Aluminio	Diversas escuadras de montaje

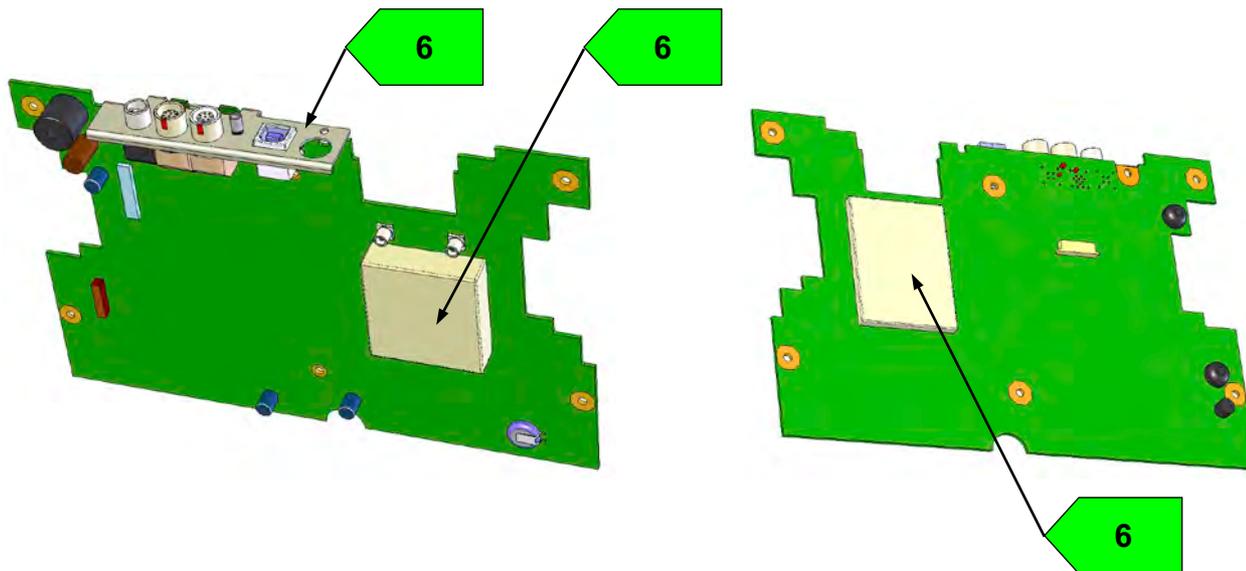
# Materiales sujetos a eliminación por separado



Nº. obj.	Código de material/reciclaje	Descripción
1	Batería de iones de litio	<p>En el compartimento de la batería:</p> <p>Para abrir el compartimento de la batería ubicado en la parte inferior del dispositivo, hay que accionar los cierres de presión de la tapa de la batería.</p> <p>Después de abrir la tapa de la batería, retirarla es muy sencillo.</p>
2	Pila ML1220	<p>En la placa conductora principal:</p> <p>Después de aflojar los seis tornillos de la base y otro en el compartimento de la batería, es posible retirar la carcasa superior al completo. Entonces se puede extraer la pila de la placa conductora principal.</p>

# Otros materiales y componentes







<b>Nº. obj.</b>	<b>Código de material/reciclaje</b>	<b>Descripción</b>
1	Placas conductoras principales, pila, tarjeta SD	Placas conductoras montadas en la bandeja inferior
2	>PC</latón	Bandeja superior policarbonato >PC< con casquillos de latón inyectados
3	Teclado	Montado en la bandeja superior, combinación de materiales de la placa de plástico, aluminio, acero fino
4	Pantalla TFT	Montada en escuadras de fijación de aluminio
5	Chapas de aluminio	Los pernos de acero inoxidable se pueden sacar haciendo presión
6	Chapas de alpaca	Desoldar las chapas protectoras del PCB
7	Aluminio	Piezas giratorias de aluminio, anodización natural/negro
8	Acero inoxidable	Asa, la cobertura de gama se puede extraer

## Datos de reciclaje del USM 36

Código de material/reciclaje	Peso aprox. (kg)	Descripción
<b>Material/componente que se debe retirar y tratar por separado</b>		
Batería de iones de litio	0,49	Compartimento de la batería
Batería de compensación ML1220	0,01	Se encuentra en la placa conductora principal
Suma intermedia	0,50	
<b>Material/componente que podrían llegar a interferir con determinados procesos de reciclaje</b>		
>PC</latón	0,15	Bandeja superior con casquillos de metal insertados a presión
Pantalla TFT	0,15	Montada en la bandeja superior
Placas conductoras	0,30	Montadas en la bandeja inferior
Suma intermedia	0,60	

Código de material/reciclaje	Peso aprox. (kg)	Descripción
------------------------------	------------------	-------------

**Material/componentes que generalmente son convenientes**

Acero inoxidable	0,20	Asa, discos de retención
Aluminio	0,20	Botones giratorios, agarradero
>PC<	0,45	Bandeja inferior, tapa de la batería
Goma	0,05	Juntas tóricas, pies de goma, revestimiento de agarre, sellado del teclado
Chapas de alpaca	0,10	En la placa conductora principal y en la bandeja inferior
Suma intermedia	1,00	

**Materiales compuestos\***

Teclado	0,15	Compuesto por plástico/aluminio/placa de plástico/acero para muelles/acero fino
Suma intermedia	0,15	

**Suma 2,25**

<b>Código de material/reciclaje</b>	<b>Peso aprox. (kg)</b>	<b>Descripción</b>
	0,10	Material de fijación, cable, grapas, tornillos
<b>Peso total con batería</b>	<b>2,35</b>	

Indicaciones especiales: ninguna

\* Material/componentes que no es posible separar en materiales individuales mediante procedimientos mecánicos destructivos.



# Características técnicas 10

## 10.1 Características técnicas del USM 36

### Pantalla

Tamaño	Diagonal de 7 pulgadas
Campo activo (An x Alt)	152,4 × 91,44 mm <sup>2</sup>
Resolución (An x Alt)	800 × 480 píxeles
Rango	4 ... 14.108 mm (555 pulgadas) para onda longitudinal

## Indicación

Desplazamiento de la indicación (RETARDO VISOR)	-15 ... 3.500 $\mu$ s
Tramo inicial del palpador	0 ... 1.000 $\mu$ s
Velocidad del sonido	250 ... 16.000 m/s
PRF	Optimización automática 15 ... 2.000 Hz, 3 modos de ajuste automáticos: Autom. bajo, autom. medio, autom. alto, manual

## Conexiones

Conexión para palpador	2 x LEMO-1 o 2 x BNC
Puerto USB	USB Tipo B
Conexión de la interfaz	LEMO-1B, 8 pines
Conexión VGA	LEMO-1B, 10 pines

## Emisor

Modo de emisor	Generador de impulsos de pico, opcional: generador de impulsos de onda cuadrada
tensión del emisor (modo SQ)	120 ... 300 V, en intervalos de 10 V con una tolerancia de 10 %
Tiempo de decrecimiento/crecimiento del máx. 10 ns emisor	
Ancho del emisor (modo SQ)	30 ... 500 ns, en intervalos de 10 ns
Amplitud del emisor (modo de impulsos de pico)	bajo: 120 V, alto: 300 V
Energía del emisor (modo de impulsos de pico)	bajo: 30 nS, alto: 100 nS
Amortiguamiento	50 Ohm, 1.000 Ohm

## Receptor

Amplificación digital	Rango dinámico de 110 dB, regulable en intervalos de 0,2 dB
Ancho de banda analógico	0,5 ... 20 MHz
Potencia sofométrica equivalente	$<80 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Filtro	Banda ancha 1-5 MHz 2, 2,25 MHz 4, 5 MHz 10 MHz 13, 15 MHz
Rectificación	Semionda positiva, semionda negativa, onda completa, señal HF

## Puertas

Puertas independientes Puertas A y B (control mediante la puerta A),  
puerta C (opción, control mediante la puerta A o B)

Tipo de medición Pico, flanco, J-FLANK, FIRST PEAK

## Memoria

Ranura para tarjetas Ranura para tarjetas SD para todas las tarjetas SD estándar

Capacidad 8 GB, tarjeta SD

Conjuntos de datos Generación de archivos UGO en ASCII

Informes Formato JPG o BMP

## General

Batería	<p>Iones de litio, tiempo de servicio: 13 horas con carga completa</p> <p>Proceso de carga (estándar): interno con fuente de alimentación</p> <p>Proceso de carga (opcional): cargador externo</p> <p>Estado de carga: indicación de carga proporcional</p>
Fuente de alimentación/cargador	Fuente de alimentación universal 100 ... 240 VAC, 50/60 Hz
Tamaño (Alt x An x F)	177 x 255 x 100 mm <sup>3</sup> (7,0 x 10 x 3,9 in <sup>3</sup> )
Peso	2,2 kg incl. batería
Idiomas	Búlgaro, chino, alemán, inglés, finés, francés, italiano, japonés, neerlandés, noruego, polaco, portugués, rumano, ruso, sueco, español, checo, húngaro
Calor húmedo y humedad (almacenamiento)	<p>EN 60068 partes 2-30</p> <p>6 ciclos: 9 horas a +25 °C en 3 horas aumenta a +55 °C, 9 horas a +55 °C en 3 horas reduce a +25 °C, con 93 % de humedad atmosférica</p>

Oscilaciones	EN 60068 partes 2-6 2g por eje, 5 ... 150 Hz, 1 oct/min, 25 ciclos
Sacudidas 7	EN 60068 partes 2-2 1000 ciclos por eje, 15 g, 11 ms, semisinusoide
Tipo de protección	IP66 según IEC 60529
Rango de temperaturas de funcionamiento	-10 ... +55 °C
Funcionamiento en frío	-10 °C durante 16 horas, 502.5 procedimiento II
Funcionamiento en calor	+55 °C durante 16 horas, 501.5 procedimiento II
Temperatura de almacenamiento	-20 ... +50 °C, 24 horas incluyendo batería
Almacenamiento en frío	-20 °C durante 72 horas, 502.5 procedimiento I
Almacenamiento en calor	+70 °C durante 48 horas, 501.5 procedimiento I

## Opciones

AWS	Herramienta de calibración AWS, se corresponde con AWS D1.1 Structural Welding Code
DAC/JIS/CNDAC	Herramienta de calibración DAC, 16 puntos, se corresponde con EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASTM E164, ASME, ASME III, JIS Z3060, GB11345 TCG: Dinámica 110 dB, subida 100 dB/μs
DGS	Herramienta de calibración DGS, se corresponde: EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASTM E164
Registro de datos	Generación de archivo de retícula
3G	Puerta C
SWP	Para la optimización de parámetros del emisor, ajuste de tensión 120 ... 300 V en intervalos de 10 V, ajuste del ancho del impulso 30 ... 500 ns en intervalos de 10 ns
Phantom-IFF	Phantom-IFF para la identificación de ecos defectuosos producidos por diversas reflexiones en materiales con una amortiguación escasa
BEA	Descenso del eco de la pared posterior

## **10.2 Especificaciones según EN 12668**

Las especificaciones según EN 12668 para su dispositivo se encuentran en el CD del producto, que forma parte del alcance de suministro.

# Índice analítico 11

- A**
- A%A= 6-20
  - ACCIÓN 4-20, 4-21, 6-3, 6-5, 6-8
  - Actualizaciones 7-4
  - Adaptación del palpador 5-16
  - Advertencia de la batería 0-8
  - A-FREEZE 5-68
  - AGT 0-7, 5-27
  - AHORRO ENERGÍA 5-79
  - Ajustar
    - amplificación 5-5
  - Ajustar la unidad de medida 4-14
  - Ajustes
    - cargar 4-21, 6-5
    - guardar 4-19
    - mostrar nombres de conjunto 4-22
    - proteger 5-91
  - Ajustes básicos 4-13
    - dispositivo 3-12
    - esquema de colores 4-16
    - fecha y hora 4-15
    - idioma 4-13
    - pantalla 4-16
    - unidad de medida 4-14
  - Ajustes del dispositivo 4-19
  - Alarma 4-6, 5-76, 8-3
    - lógica de puertas 5-74
    - señal 5-63
  - Alimentación eléctrica 3-2
  - Almacenar 6-2
    - amplificación de referencia 5-42
    - A-Scan 6-9
    - contraseña 5-89
    - eco de referencia 5-38
    - encabezamiento para informe 6-13
    - informe de verificación 6-2
    - nota 6-10
    - parámetros 6-9
    - punto DAC 5-95
    - valores de medición 6-21
    - vídeo 6-16
  - Alta frecuencia 5-19

- Altura de la puerta automática 5-27
- AMORTIGUAMIENTO 5-16
- Ampliación 5-51
- Ampliación de puerta 0-7
- Ampliar puerta 5-64
- Amplificación 0-9, 4-2, 4-5
  - ajustar 5-5
- Amplificación de defecto 5-41
- Amplificación de referencia 5-41
- AMPLIO 5-62
  - alarma 5-63
- ANCHO 5-15
- ANCHO PTA. A 5-22
- ANCHO PTA. B 5-22
- Ángulo 5-44
- Ángulo de salida del palpador 5-49
- Ángulo de sonorización 5-45
- ÁNGULO PALPAD. 5-45, 5-49
- Apagar 3-11
- Archivo de encabezamiento
  - editar 6-14
  - insertar en el informe de verificación 6-15
- Archivo de notas
  - adjuntar al informe de verificación 6-12
  - crear 6-10, 6-13
  - editar 6-11
- Archivo de registro de datos 6-22
  - activar 6-25
  - crear 6-22
- A-Scan 4-3
  - almacenar 6-9
  - ampliado 6-28
  - lleno 5-71
  - normal 4-3
  - parada 5-68, 5-69
  - Zoom 4-3
- Atenuación del sonido (evaluación AVG) 5-130
- Auto Gain Control 5-85
- AUTOANG 5-49
- AVG 0-7
  - ajustes básicos 5-125
  - bloqueos 5-129

## 11 Índice analítico

---

desactivar 5-131  
eliminar eco de referencia 5-131  
iniciar 5-125  
registrar eco de referencia 5-127  
AVG CURVA (AVG) 5-126  
AWS D1.1 5-40  
AWS D1.1 (DAC/TCG) 5-101

### B

Backwall Echo Attenuation 5-83  
Bandera 6-18, 6-20  
Batería 0-8  
    advertencia de carga baja 3-7  
    carga 0-8, 3-7  
    carga externa 3-8  
    carga interna 3-8  
    cargar 7-3  
    colocación 3-4  
    comprobar 3-6  
    cuidados 7-2  
    indicador 3-7

BEA 5-83  
B-FREEZE 5-68  
BLOCK 5-50  
BLOQ 5-6  
Bloque de referencia (CNDAC) 5-111, 5-112  
Bloqueos  
    AVG 5-129  
BORRAR FICHERO 6-8  
Botón de encendido 4-7  
Botón giratorio 4-2, 4-7  
BRILLO 4-18  
Brillo 4-18

### C

CAL 5-30  
Cálculo de posición de defectos 5-44  
Calibración  
    palpadores E/R 5-33  
    palpadores verticales 5-29  
Calibración recordatorio 5-87

- Calibración semiautomática 5-30, 5-34
- Cambiar
  - grupo de funciones 4-9, 4-10
  - nivel operativo 0-3, 0-4
  - representación A-Scan 4-3
- CAMPO 5-9
- Campo de ajuste 4-11
- Características 1-11
- Características técnicas 10-2
- Carga de la batería 0-8, 3-6, 3-7
- Cargar
  - ajustes 4-21
  - archivo 4-21, 6-5, 6-8, 6-19
  - batería 3-8
  - nombre de conjunto 4-22
- CARGAR FICHERO 4-21
- Clase de defecto 5-41
- Clasificación
  - cordones de soldadura 5-40
- CLAVE COLORES 5-48
- CNDAC 5-111, 5-113
  - activar 5-113
  - desactivar 5-118
- CÓDIGO 5-51
- Código para opciones 5-51
- COLOR 4-16
- COLOR A-SCAN 4-17
- Color A-Scan 4-17
- Coma/punto 4-14
- Comienzo de la representación 5-12
- Comparación de alturas de eco 5-37
- Componentes 9-21
- Concepto de utilización 4-9
- Condición previa
  - DAC/TCG 5-102
  - JIS 5-109, 5-119
  - medición 5-36
- Conectar
  - palpador 3-9
- Conexión
  - fuelle de alimentación 3-3

Configuración de fábrica 3-12

Configurar DAC (CNDAC) 5-116

Configurar DAC (JIS) 5-107

Congelar 5-68

CONJUNTO DE DATOS 4-22

Contraseña 5-89

    almacenar 5-89

    modificar 5-90

    olvidada 5-89

CONTROL 6-20

Control remoto 6-21

Cordón de soldadura

    clasificación 5-40

CORRECCIÓN AMPL. (AVG) 5-126

Corrección de la sensibilidad 5-101, 5-108, 5-117

Corrección de transferencia (AVG) 5-130

CREAR 6-24

Cuidados 7-2

Curva envolvente 5-84

## D

DAC 0-7

    activar 5-93

    agregar puntos 5-99

    configurar 5-96

    corrección de la sensibilidad 5-101, 5-108, 5-117

    DAC múltiple 5-99

    desactivar 5-97

    editar puntos 5-98

    eliminar 5-98

    evaluación del eco 5-102, 5-109, 5-119

    registrar 5-94

    registrar (CNDAC) 5-113

    registrar (JIS) 5-105

DAC según JIS 5-104

DAC/TCG 5-93

Datos del palpador (AVG) 5-132

dB PASO 5-6

dB REF 5-37

dB-Ref 0-7

Descenso del eco de la pared posterior 5-83

Determinar el ángulo de salida acústica 5-49

Determinar el ángulo del palpador 5-49

Diámetro del objeto 5-47

DIÁMETRO EXT 5-47

Diámetro exterior 5-47

DIRECCION AVAN 6-24

Direcciones 9-12

Direcciones de servicio técnico 9-12

Directiva RAEE 9-14

Directriz 2002/96/CE 9-14

DR 6-21, 6-23, 6-25, 6-27, 6-29

## E

ECHO MAX 5-72

EchoMax 5-72

Eco de referencia

    comparación de alturas de eco 5-39

    eliminar 5-38

    grabar 5-38

Editar

archivo de encabezamiento 6-14

archivo de notas 6-11

informe de verificación 6-7

puntos DAC 5-98

Elementos de manejo 4-2

Eliminación 9-15

Eliminar

    archivo 6-7

    CNDAC 5-119

    DAC 5-98

    directorio 6-4

    eco de referencia 5-38

    eco de referencia AVG 5-131

    informe de verificación 6-7

    JIS 5-109

    valor de medición 6-27

Eliminar DAC (CNDAC) 5-119

Eliminar DAC (JIS) 5-109

EMISOR 5-13

Emisor 5-13

EMISOR/RECEPT. (separación emisor-receptor) 5-19

## 11 Índice analítico

---

EN 12668 10-10  
ENCAB. INFORME 6-15  
Encabezamiento 6-13  
Encabezamiento para informe 6-13  
Encender 3-11  
ENVELOPE 5-84  
Error 1-3  
Escuchar 6-20  
Especificaciones EN12668 10-10  
ESPESOR 5-46  
Espesor de objeto 5-46  
Espesor de pared 5-46  
Espesores de pared restantes 1-6  
Esquema de colores 4-16  
Estado de carga 3-8  
Evaluación AVG 5-121  
Evaluación de defectos 1-6  
Evaluación del eco 5-24, 5-28, 5-52

## F

F# KEY 5-8  
Factor de atenuación del sonido 5-41  
Fecha  
    ajustar 4-15  
    formato 4-15  
FICHERO ALMAC. 4-20  
Finalizar 3-11  
Firmware 7-4  
FIRST PEAK 5-24, 5-53  
FIRST POINT 6-23  
FLANCO 5-24, 5-53  
Formación verificador 1-4  
FORMATO FECHA 4-15  
FREC.PALPADOR (AVG) 5-126  
FRECUENCIA 5-18  
Frecuencia de repetición de impulsos 5-14, 5-15, 5-16  
Frecuencia del receptor 5-18  
Freeze 0-7, 5-68

FREEZE MODE 5-68

Fuente de alimentación 3-2

Función de lupa 5-64

FUNCIÓN1 5-8

Funcionamiento con batería 1-2, 3-4

Funciones

  indicación en la pantalla 4-4

  primer nivel operativo 4-9

  primer nivel operativo (básico) 0-3

  primer nivel operativo (opciones) 0-4

  segundo nivel operativo 0-5, 0-6, 4-12

  teclas 0-9

Funciones (en orden alfabético) 9-2

Funciones de las teclas 0-9

## **G**

GAN. PUNTO TGC 5-98, 5-99

GB 11345 5-111

Generador de impulsos de onda cuadrada 5-13, 5-75

GRABAR 6-17, 6-18

Grabar

  eco de calibración 5-30

  eco de referencia medición diferencial dB 5-38

  vídeos 6-16

Grupos de funciones 4-4

Guardar

  ajustes 4-19

## **H**

HF 5-19

HORA 4-15

Hora 4-15

## **I**

IDIOMA 4-13

Idioma 4-13

IMAGEN INFORME 6-9

Impacto ambiental 9-14

Impresora 8-4

Imprimir 6-7

## 11 Índice analítico

---

Incremento 4-5, 5-5

Indicación ampliada del valor medido 5-62

Indicaciones de seguridad 1-2

Indicador de energía 0-8

Indicadores de estado 0-7, 4-6

INFORME ALMAC. 6-3

Informe de verificación 6-2

almacenar 6-2

eliminar 6-7

imprimir 6-7

mostrar 6-5

INFORME RÁP. ALMAC. 6-3

Iniciar 3-11

INICIO 4-11

INICIO PTA. A 5-22

INICIO PTA. B 5-22

Instrucciones de uso 1-12

INTENSIDAD 5-14

Intensidad acústica 5-14

INTRODUCIR 4-20, 6-4

## J

J-FLANCO 5-24, 5-53

JIS 5-104, 5-108, 5-118

activar 5-104

desactivar 5-108

## L

LAST POINT 6-23

Layer 5-81

LED Fuente de alimentación 3-8

LED VIRTUAL 5-64

Legs 5-48

Límites verificación 1-5

LINE 5-118

Línea de medición 4-5

configurar 5-58

Líneas de referencia (CNDAC) 5-118

LLENADO ASCAN 5-71

Lógica de puertas 5-74

---

LÓGICA PTA A 5-74

## M

MAGNIFICAR PTA 5-64

Mantenimiento 7-3

Marcador 6-18, 6-20

Material

dispositivo 9-14

objeto verificado 1-5

Material de verificación 1-5

Materiales 9-21

Matriz 6-21

apagar 6-29

encender 6-29

Matriz de rejilla 6-21

apagar 6-29

encender 6-29

Medición de espesores de pared 1-5

Medición diferencial 5-37

Medir 5-36

MEMO EN INFORM 6-12

Memoria de imágenes 0-7

Mensajes de error 5-129

Modo 5-62

MODO AVG 5-128, 5-131

Modo de ahorro de energía 5-79

MODO EVALUACIO 5-73

MODO INICIO B 5-26

MODO PRF 5-16

MODO TCG/DAC 5-97

MODO TOF 5-24, 5-52

MOSTRAR INFORME 6-5

Mostrar nombres de conjunto 4-22

## N

Navegación 4-7

Necesidades técnicas de verificación 1-4

Niveles operativos

concepto 4-9

grupos de funciones 5-2

## 11 Índice analítico

---

NOMBR.PALPADOR (AVG) 5-126

NOMBRE FICHERO 4-20, 4-21, 6-3, 6-5, 6-8, 6-17, 6-19, 6-23, 6-25, 6-27

Normas medioambientales 9-14

Nota

almacenar 6-10

crear 6-10

editar 6-11

Notas 6-10

Número de serie 3-11

Número de versión 5-51, 7-4

## O

OBJ.ATEN.MAT (AVG) 5-126

OFFSET 5-100

OFFSET 2 5-100

OFFSETS 5-100

ONDA COMPLETA 5-19

Opciones 1-10

activar 5-51

Operaciones con archivos 8-3

Ø EFF. CONVERTIDOR (AVG) 5-126

## P

Palpador

conectar 3-9

PALPADOR # (AVG) 5-126

Palpador de haz de ángulo 0-7, 5-44

Pantalla 4-3

ajustar 5-70

brillo 4-18

esquema de colores 4-16

representación A-Scan 4-3

retícula de imagen 4-17

Pantalla de inicio 3-11, 5-51, 7-4

PAR. IMPRESION 6-13

PARA. MEMORIA 6-10

Parada de A-Scan 5-68

Parada de imagen 5-68

PARÁM. INFORME 6-9

- PARÁMETROS 5-51, 7-4
- Parámetros
    - almacenar 6-9
  - Pasada 5-81
- PASADA EN TOFD 5-81
- PASO GAN. USU. 5-6
- Penetración 5-14
- Pérdida de transferencia 0-7
- Pérdida de transferencia (JIS) 5-101, 5-108, 5-117
- PICO 5-24, 5-53
- PRF ECO FANTAS 5-57
- Primer nivel operativo 4-9, 5-3
- Protección por contraseña 5-89
  - suprimir 5-90
- Puerta
  - ajustar 5-21
  - ampliar 5-64
  - punto inicial 5-22
- PUERTA B 5-21
- Puerta B
  - inicio 5-26
  - Puerta de inicio de eco 5-21
- PUERTAA 5-21
- Puerto de servicio 8-3
- Puerto USB 8-2, 8-3
- Puertos 8-2
- PUNTO 5-98, 5-99
- Punto cero de la representación 5-12
- Punto de medición 5-28
- Punto de medición (símbolo) 4-5, 5-53
- Punto inicial de la puerta B 5-26
- Puntos iniciales de las puertas 5-22
- ## R
- RANGO 5-10
- RECEPTOR 5-18
- Receptor 5-18
- RECHAZAR 5-20
- Reconocimiento de eco fantasma 5-57

## 11 Índice analítico

---

Recordatorio 0-7

Recordatorio calibración 5-87

Recordatorio de calibración 5-87

RECORDING 6-17

RECTIFICAR 5-19

Recuperación 3-12

REFERENCIA ATEN.MAT (AVG) 5-126

REFERENCIA B 5-101

Registrar

DAC 5-94

eco de referencia AVG 5-127

JIS 5-105, 5-113

Registrar eco de referencia (AVG) 5-127

Registro de datos

apagar 6-29

encender 6-29

Registro de datos (opción) 6-21

Regulación automática de la amplificación 5-85

Regulación de la amplificación 5-85

Reinicio 3-12

Reparación 7-3

REPETIR 6-19, 6-20

Requisito

formación 1-4

medición de espesores de pared 1-5

verificación 1-3

Reset 3-12

Resumen

funciones de las teclas 0-9

funciones del primer nivel operativo 0-3, 0-4

funciones del segundo nivel operativo 0-5, 0-6

indicador de energía 0-8

indicadores de estado 0-7

RET.PAL (tramo inicial del palpador) 5-10

RETARDO PALP. 5-10

RETARDO VISOR 5-12

RETÍCULA 4-17, 6-29

RWA 5-83

**S**

Salida analógica 5-78  
Salida de alarma 5-76, 8-3  
SCHWOBJ (atenuación del sonido en el objeto verificado)  
    evaluación AVG 5-130  
Seguimiento de la puerta 5-26  
Segundo nivel operativo 4-9, 5-4  
SEMIONDA NEG 5-19  
SEMIONDA POS 5-19  
Señal acústica 5-78  
Señal acústica de alarma 5-78  
Separación emisor-receptor 0-7, 5-19  
Separador decimal 4-14  
Símbolo de batería 3-7  
Software 1-2, 3-11, 7-4  
STOP 6-18, 6-20  
Supresión 0-7

**T**

Tabla del palpador  
    evaluación AVG 5-132  
Taladro transversal 5-50  
TAMAÑO REF (AVG) 5-126  
Tarjeta de memoria 0-7  
    colocar 3-10  
    extracción 3-10  
Tarjeta SD  
    colocar 3-10  
    extracción 3-10  
    símbolo 0-7  
TCG 0-7  
T-CORR (corrección de la sensibilidad) 5-101, 5-108, 5-117  
Teclas 4-7  
Teclas de función 4-8  
Temperatura 1-6  
Tensión del emisor 5-13  
Tiempo de funcionamiento 0-8

## 11 Índice analítico

---

Tipo de emisor 5-75

TIPO REF. (AVG) 5-126

TRAMO INICIAL C (AVG) 5-126

Tramo inicial del palpador 5-10

Tramos de recorrido del sonido 5-48

Transmisión directa 5-19

trueDGS 5-135

## U

UGO 4-19

UltraMATE 6-21

UMBRAL PTA. A 5-23

UMBRAL PTA. B 5-23

UNIDADES (ajustar la unidad de medida) 4-14

## V

VALOR 5-58, 6-24

Valor de medición 4-5

almacenar 6-26

eliminar 6-27

Valor inicial 4-11

VALOR X 5-47

Varias curvas AVG 5-130

VELOCIDAD 5-11

Velocidad 6-20

Velocidad del sonido 5-11

Vídeo

grabar 6-16

visualizar 6-19

Visión general 1-8

VOLTAJE 5-13

## Z

Zona de representación 5-9, 5-10

Zoom 4-3