



38DL PLUS

Medidor de espesores por ultrasonidos

Manual de operaciones básicas

DMTA-10009-01ES [U8778354] — Rev. C
Septiembre de 2022

El presente manual del usuario contiene información esencial sobre el uso seguro y eficaz de este producto Evident. Antes de utilizar este producto, lea minuciosamente el presente manual del usuario. Utilice el producto tal como se indica en las instrucciones. Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro y accesible.

EVIDENT SCIENTIFIC INC., 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

Derechos de autor © 2022 por Evident. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación debe ser reproducida, traducida o distribuida sin el consentimiento expreso por escrito de Evident.

Versión original en inglés: *38DL PLUS – Ultrasonic Thickness Gage: Basic Operation Manual*
(DMTA-10009-01EN – Rev. E, September 2022)
Copyright © 2022 by Evident.

Este documento ha sido preparado y traducido con las precauciones de uso para asegurar la exactitud de la información. Éste corresponde a la versión del producto fabricado anteriormente a la fecha que aparece en la página de título. Por ello, podrían existir diferencias entre el manual y el producto si este último fue modificado ulteriormente.

Toda la información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Número de referencia: DMTA-10009-01ES [U8778354]

Rev. C

Septiembre de 2022

Impreso en Estados Unidos de América

Todas las marcas son marcas comerciales o marcas registradas de sus propietarios y entidades de terceros respectivos.

Índice

Lista de abreviaturas	7
Información importante: léala antes de usar el producto	9
Uso previsto	9
Manual de instrucciones	9
Compatibilidad del instrumento	10
Reparaciones y modificaciones	10
Símbolos de seguridad	11
Señales y términos de seguridad	11
Términos de prevención	12
Seguridad	13
Advertencias	13
Precauciones relativas a la(s) batería(s)	14
Reglamento para el envío de productos con baterías de iones de litio	15
Eliminación del instrumento	16
BC (cargador de batería: Regulaciones de California, Comunidad estadounidense)	16
CE (Comunidad europea)	16
UKCA (Reino Unido)	17
RCM (Australia)	17
Directiva RAEE	17
China RoHS	18
Comisión Coreana de Comunicaciones (KCC)	19
Conformidad con la directiva CEM (EMC)	19
Conformidad con la directiva FCC (EE. UU.)	20
Conformidad ICES-001 (Canadá)	21
Información sobre la garantía	21
Servicio técnico	22
Introducción	23

1. Descripción del medidor de espesores	25
1.1 Descripción del producto	25
1.2 Índice de protección ambiental	28
1.3 Componentes del hardware (instrumentación)	29
1.4 Conectores	30
1.5 Funciones del teclado	32
2. Activación del medidor de espesores 38DL PLUS	39
2.1 Indicadores de alimentación	39
2.2 Uso de la alimentación de CA	40
2.3 Alimentación por batería	41
2.3.1 Duración de la batería	42
2.3.2 Carga de baterías	42
2.3.3 Reemplazo de la batería	44
3. Elementos de la interfaz gráfica del software	47
3.1 Pantalla de medición	47
3.2 Menús y submenús	49
3.3 Pantallas de parámetros	51
3.4 Selección del modo de modificación de texto	52
3.4.1 Modificación de los parámetros de texto con el teclado virtual	53
3.4.2 Modificación de los parámetros de texto mediante el método tradicional	54
4. Configuración inicial	57
4.1 Idioma de la interfaz del usuario y otras opciones del sistema	57
4.2 Selección de la unidad de medición	58
4.3 Ajuste del reloj	59
4.4 Modificación de los ajustes de pantalla	59
4.4.1 Paletas de colores	61
4.4.2 Iluminación de la pantalla	62
4.4.3 Rectificación de la forma de onda	62
4.4.4 Trazo A-scan	64
4.5 Rango de pantalla A-scan	65
4.5.1 Selección del valor del rango	65
4.5.2 Ajuste del valor de retardo	66
4.5.3 Activación de la función de ampliación/disminución	66
4.6 Frecuencia de refresco de la medición	69
4.7 Modificación de la resolución de espesor	70
5. Operaciones básicas	71

5.1	Configuración de la sonda/palpador	71
5.2	Calibración	74
5.2.1	Calibración del equipo	75
5.2.2	Bloques de calibración	78
5.2.3	Compensación cero de la sonda	78
5.2.4	Calibración de la velocidad del sonido y calibración cero en el material	79
5.2.5	Introducción de la velocidad del sonido conocida del material	80
5.2.6	Calibraciones bloqueadas	81
5.2.7	Factores perjudiciales para el funcionamiento y la fiabilidad	81
5.3	Medición de espesores	84
5.4	Almacenamiento de datos	85
5.5	Medición con los palpadores THRU-COAT D7906 y D7908	87
5.5.1	Activación de la función THRU-COAT	87
5.5.2	Calibración THRU-COAT	88
5.6	Modos de detección de ecos con sondas duales	89
5.6.1	Ajuste del parámetro supresión en el modo de detección manual eco a eco	92
5.6.2	Selección de sonda dual en los modos eco a eco	93
5.6.3	Indicadores del registrador de datos en el modo eco a eco	95
5.7	Salida VGA	95
Apéndice: Especificaciones técnicas		97
Lista de figuras		105
Lista de tablas		107

Lista de abreviaturas

AEToE	eco a eco automático
AVG	promedio
CA	corriente alterna
CC	corriente directa
DB	base de datos
EFUP	<i>Environment-Friendly Usage Period</i> (período de uso medioambiental óptimo)
EMAT	<i>Electromagnetic Acoustic Transducer</i> (transductor acústico electromagnético)
HI	alta
ID	identificación
Li-ion	iones de litio
LOS	<i>loss-of-signal</i> (pérdida de señal)
MB	impulso inicial
MEtoE	eco a eco manual
MIL	militar
N.º	número
NiMH	<i>nickel-metal hydride</i> (níquel e hidruro metálico)
PDF	formato de documento portátil (acrónimo del inglés, <i>portable document format</i>)
PRF	frecuencia de repetición de impulsos
SP	especial
STD	estándar
TFT	transistor de película fina (tecnología de pantalla de cristal líquido)
USB	<i>universal serial bus</i>
V CA	tensión de corriente alterna

Información importante: léala antes de usar el producto

Uso previsto

El instrumento 38DL PLUS han sido desarrollado para efectuar análisis no destructivos de materiales industriales y comerciales.



ADVERTENCIA

Utilice el instrumento 38DL PLUS únicamente para su uso previsto.

Nunca debe ser usado para inspeccionar o examinar partes del cuerpo en humanos o animales.

Manual de instrucciones

El presente manual de instrucciones contiene información esencial sobre el uso seguro y eficaz de este producto. Antes de utilizar este producto, lea minuciosamente el presente manual de instrucciones. Utilice el producto tal como se indica en las instrucciones. Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro y accesible.

IMPORTANTE

Puede que algunos detalles de los componentes, que se ilustran en este manual, difieran de aquellos instalados en su instrumento. No obstante dicha diferencia, los principios operativos permanecen invariables.

Compatibilidad del instrumento

El instrumento debe ser utilizado sólo con los accesorios auxiliares provistos por Evident. El equipamiento provisto y aprobado para su uso por Evident se describe más adelante en el presente manual.



ATENCIÓN

Utilice siempre los productos y los accesorios que cumplan con las especificaciones de Evident. El uso de accesorios incompatibles con el instrumento podría causar disfunciones o daños internos en él y, también, lesiones corporales en el usuario.

Reparaciones y modificaciones

Este instrumento no contiene ninguna pieza cuyo mantenimiento o reparación pueda ser realizada por el usuario. De desmontar o abrir el instrumento, la garantía será anulada.



ATENCIÓN

Para evitar daños corporales o materiales, no intente desmontar, modificar o reparar el instrumento.

Símbolos de seguridad

Los símbolos de seguridad a continuación pueden aparecer en el instrumento y en la documentación suministrada:



Símbolo de advertencia general

Este símbolo indica la posibilidad de un peligro. Todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo deben respetarse para evitar posibles lesiones corporales o daños materiales.



Símbolo de advertencia de alta tensión

Este símbolo indica la posibilidad de un peligro de descarga eléctrica superior a 1000 voltios. Todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo deben respetarse para evitar posibles lesiones.

Señales y términos de seguridad

Las señales y los términos de seguridad a continuación pueden aparecer en la documentación del instrumento:



PELIGRO

El término de seguridad PELIGRO indica un peligro inminente. Este llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, puede causar una lesión corporal grave o, incluso, la muerte. No proceda más allá del término de seguridad PELIGRO hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente comprendidas y cumplidas.



ADVERTENCIA

El término de seguridad ADVERTENCIA indica un peligro potencial. Este llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, podría causar una lesión corporal grave o,

incluso, la muerte. No proceda más allá del término de seguridad ADVERTENCIA hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.



ATENCIÓN

El término de seguridad ATENCIÓN indica un peligro potencial. Este llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que, de no seguirse o respetarse adecuadamente, podría causar una lesión corporal menor o moderada, un daño al material (especialmente al producto), la destrucción del producto o de una de sus partes, o la pérdida de datos. No proceda más allá del término de seguridad ATENCIÓN hasta que las condiciones indicadas hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.

Términos de prevención

Los términos de prevención a continuación pueden aparecer en la documentación suministrada con el instrumento:

IMPORTANTE

El término de prevención IMPORTANTE llama la atención sobre una nota que contiene información importante o esencial para el cumplimiento de una tarea.

NOTA

El término de prevención NOTA llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que requiere de especial atención. Asimismo, indica una información complementaria que es útil, pero no imperativa.

CONSEJO

El término de prevención CONSEJO llama la atención sobre un tipo de nota que ayuda a aplicar las técnicas y los procedimientos descritos en el manual para satisfacer necesidades específicas, u ofrece un consejo sobre la manera más eficaz de utilizar las funciones del producto.

Seguridad

Antes de encender el instrumento, verifique que se hayan tomado las precauciones de seguridad apropiadas (ver las advertencias a continuación). Asimismo, preste atención a las marcas externas que aparecen en el instrumento, y que son descritas en la sección «Símbolos de seguridad».

Advertencias



ADVERTENCIA

Advertencias generales

- Lea detenidamente las instrucciones contenidas en este manual de instrucciones antes de encender el instrumento.
- Conserve este manual de instrucciones en un lugar seguro para toda referencia ulterior.
- Siga los procedimientos de instalación y de funcionamiento.
- Respete escrupulosamente las advertencias de seguridad indicadas en el instrumento y en el manual de instrucciones.
- Si las especificaciones de uso del fabricante no son respetadas, la protección provista por el instrumento podría ser alterada.
- No instale piezas de sustitución, ni efectúe modificaciones no autorizadas en el instrumento.
- Las instrucciones de reparación, si hubiesen, se dirigen sólo al personal técnico calificado. Para evitar riesgos de descargas eléctricas, no intente efectuar reparaciones ni trabajos de mantenimiento en el instrumento a menos que esté calificado para hacerlo. De presentarse un problema o si tiene dudas respecto al instrumento póngase en contacto con Evident o un representante autorizado de Evident.
- No toque los conectores directamente con las manos; De lo contrario, podría producirse una disfunción en el instrumento o un riesgo de carga eléctrica.
- No permita que objetos extraños o metálicos penetren en el instrumento a través de los conectores u otras aberturas. De lo contrario, podría producirse una disfunción en el instrumento o un riesgo de carga eléctrica.



ADVERTENCIA

Advertencias relativas a la electrónica

El instrumento debe estar conectado solamente al tipo de fuente de energía que indica la etiqueta de clasificación.



ATENCIÓN

Evident no garantiza la seguridad eléctrica del instrumento si se utilizan cables exentos de aprobación por Evident para la conexión de la fuente de alimentación.

Precauciones relativas a la(s) batería(s)



ATENCIÓN

- Antes de hacer uso de una batería, verifique las normas, leyes o reglas relacionadas con el uso de baterías de su localidad y cumpla con ellas adecuadamente.
- El transporte de las baterías de iones de litio es regulado por las Naciones Unidas bajo las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Se espera que los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales y otros organismos internacionales cumplan con los principios establecidos de dichas regulaciones para garantizar la armonización en este ámbito. Las organizaciones internacionales que intervienen son, entre otras, la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, por sus siglas en inglés), la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, por sus siglas en inglés), la Organización Marítima Internacional (IMO, por sus siglas en inglés), Departamento de Transporte de los Estados Unidos (USDOT, por sus siglas en inglés), el Ministerio de Transportes de Canadá (TC), entre otros. Póngase en contacto con la agencia operadora de transporte y confirme las regulaciones en vigor antes de hacer transportar baterías de iones de litio.
- Solamente en California (EE. UU.):
Puede que el instrumento contenga una batería CR. Debido a que éstas se componen de perclorato, deben ser manipuladas con precaución. Para obtener

mayor información visite la página
<http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate>.

- No abra, aplaste o perforo las baterías; de lo contrario, podría causar daños eléctricos en la unidad o daños corporales.
- No incinere las baterías. Mantenga las baterías alejadas del fuego o de otras fuentes de calor extremo. Si las baterías son expuestas al calor extremo (por encima de los 80 °C) pueden explotar y producir lesiones corporales.
- No permita que las baterías se caigan, se golpeen o se usen en forma abusiva. Esto podría provocar la exposición del contenido corrosivo y explosivo de las celdas.
- No ponga en cortocircuito los terminales de las baterías. Un cortocircuito puede causar daños serios en las baterías, incluso volverlas inutilizables.
- No esponga las baterías a la humedad ni a la lluvia; de lo contrario, podría producir un cortocircuito.
- Utilice sólo el instrumento 38DL PLUS o un cargador externo aprobado por Evident para cargar las baterías.
- Asimismo, utilice solamente las baterías suministradas por Evident.
- No almacene ninguna batería que tenga menos del 40 % de su capacidad de carga restante. Recargue las baterías entre un 40 % y un 80 % de su capacidad antes de almacenarlas.
- Durante su almacenamiento, mantenga la carga de la batería entre un 40 % y un 80 % de su capacidad.
- No deje las baterías dentro del instrumento 38DL PLUS si necesita almacenarlo.

Reglamento para el envío de productos con baterías de iones de litio

IMPORTANTE

Cuando envíe una batería de iones de litio, asegúrese de respetar las regulaciones de transporte de su localidad.



ADVERTENCIA

Las baterías dañadas no pueden ser enviadas por medios de transporte normales. NO envíe baterías dañadas a Evident. Contacte con su representante local Evident o con los profesionales de servicio y prácticas adecuadas de eliminación de materiales.

Eliminación del instrumento

Antes de desechar el instrumento 38DL PLUS, verifique las normas, leyes o regulaciones de su localidad y cumpla con ellas adecuadamente.

BC (cargador de batería: Regulaciones de California, Comunidad estadounidense)



La marca BC indica que este producto ha sido probado y cumple con las Regulaciones para Aparatos Eficientes tal como se expresa en el Código de Regulaciones de California, Título 20, desde la Sección 1601 hasta la Sección 1608 para los Sistemas de Carga de Baterías. El cargador de batería interno integrado en el instrumento ha sido probado y certificado en conformidad con los requisitos de la Comisión de Energía de California; este instrumento se encuentra listado en la base de datos CEC (T20), disponible en línea.

CE (Comunidad europea)



Este instrumento cumple con los requisitos de la directiva 2014/30/UE relativa a la compatibilidad electromagnética, la directiva 2014/35/UE relativa a la baja tensión y la directiva 2015/863 que modifica la 2011/65/UE relativa a la restricción de sustancias peligrosas (RoHS). La marca CE es una declaración que especifica la conformidad del producto con todas las directivas aplicables de la Comunidad Europea.

UKCA (Reino Unido)



Este instrumento cumple con los requisitos de las Regulaciones de compatibilidad electromagnética de 2016, las Regulaciones (de seguridad) de instrumentos eléctricos de 2016 y las Regulaciones de restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en instrumentos eléctricos y electrónicos de 2012. La marca UKCA indica que el producto es conforme con los estándares previamente mencionados.

RCM (Australia)



La etiqueta con la marca de cumplimiento normativo (RCM) indica que el producto cumple con todos los estándares aplicables y cuenta con la certificación de la Autoridad Australiana de Comunicaciones y Medios de información (Australian Communications and Media Authority [ACMA]) para su comercialización en el mercado australiano.

Directiva RAEE



En conformidad con la directiva europea 2012/19/UE sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), este símbolo indica que este producto no puede ser desechado junto con los residuos domésticos, sino que debe ser objeto de una recogida y un reciclado por separado. Póngase en contacto con el distribuidor Evident de su localidad para obtener más información sobre los puntos de recogida y reciclado disponibles.

China RoHS

El término *China RoHS* es utilizado en la industria para referirse a la legislación implementada por el Ministerio de la Industria de la Información (MII) de la República Popular de China para el control de la polución/contaminación de los productos electrónicos de información.



La marca China RoHS indica el período de uso medioambiental óptimo (EFUP, por sus siglas en inglés). Es decir, la cantidad de años durante los cuales las sustancias reguladas por esta directiva no presentarán fugas o deterioro químico en el producto. El período de uso medioambiental óptimo del 38DL PLUS ha sido determinado a 15 años.

Nota: el uso medioambiental óptimo no debe ser interpretado como el período durante el cual la funcionalidad y el rendimiento del instrumento están garantizados.



电器电子产品有害
物质限制使用
标志

本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

(注意) 电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○

产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
附件	×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

Comisión Coreana de Comunicaciones (KCC)



Se informa al vendedor y al usuario que este producto es compatible con el uso de equipos electromagnéticos en áreas de trabajo de oficina (clase A) y, también, fuera de casa. Este instrumento cumple con las disposiciones de las normas de Corea.

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Conformidad con la directiva CEM (EMC)

Este instrumento genera y usa energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa correctamente (es decir, en estricto cumplimiento de las instrucciones del fabricante), puede provocar interferencias. Las pruebas efectuadas en el 38DL PLUS ponen en manifiesto su adecuación a los límites estipulados relativos a un instrumento industrial, conforme a la directiva EMC.

Conformidad con la directiva FCC (EE. UU.)

NOTA

Las pruebas han permitido establecer que este producto es conforme a los límites impuestos para los aparatos digitales de la clase A en virtud del Apartado 15 de la Norma de la Federal Communications Commission (FCC). Estos límites están destinados a proporcionar una protección suficiente contra las interferencias nocivas en instalaciones comerciales. Este producto genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no es instalado o utilizado adecuadamente según las instrucciones del manual, puede provocar interferencias nocivas a las radiocomunicaciones. El uso de este producto en entornos residenciales podría causar interferencias nocivas, deberá tomar las medidas necesarias para corregirlas a su propio cargo.

IMPORTANTE

Los cambios o las modificaciones, que no hayan sido expresamente aprobados por la parte encargada del cumplimiento de las regulaciones, podrían anular la autorización del usuario para utilizar el producto.

Declaración de conformidad FCC del proveedor

Se declara que el producto:

Nombre del producto: 38DL PLUS

Modelo: 38DL PLUS-MR/38DL PLUS-CW

Es conforme a las siguientes especificaciones:

Norma FCC, Parte 15, Subparte B, Sección 15.107 y Sección 15.109.

Información adicional:

Este instrumento cumple con el Apartado 15 de la Norma de la Federal Communications Commission (FCC). Su funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones:

- (1) Este instrumento no puede causar interferencias perjudiciales.

- (2) Este instrumento debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluso aquellas que podrían causar un funcionamiento indeseado.

Nombre de la parte responsable:

EVIDENT SCIENTIFIC INC.

Dirección:

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, EE. UU.

Número de teléfono:

+1 781-419-3900

Conformidad ICES-001 (Canadá)

Este aparato digital de Clase A cumple con la norma canadiense ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Información sobre la garantía

Evident garantiza que su producto, tanto a nivel del material como de la fabricación, estará exento de todo defecto durante el período y según las condiciones especificadas en los Términos y Condiciones disponibles (sólo en inglés) en <https://www.olympus-ims.com/es/terms/>.

Esta garantía Evident cubre solamente el producto utilizado correctamente, tal como se describe en el presente manual del usuario, y que no haya sido sujeto a uso excesivo ni intento de reparación o modificación no autorizada.

Después de recibir la unidad, verifíquela cuidadosamente para constatar toda evidencia de daño externo o interno que haya podido ser ocasionado durante el transporte. De ser éste el caso, hágaselo saber inmediatamente al transportista que efectúa el envío, ya que generalmente él es el responsable de tales daños. Conserve el material de embalaje, los conocimientos de embarque y los documentos relativos al transporte para apoyar todo reclamo de indemnización. Después de notificar al transportista de todo daño, contacte con Evident para asistirlo en el reclamo de indemnización y, de ser necesario, reemplazar el producto.

El objetivo de este manual es intentar explicar el funcionamiento apropiado del producto Evident. Sin embargo, la información contenida en el presente documento debe considerarse solamente como un complemento profesional y no

debe usarse en aplicaciones particulares sin la verificación o control independiente del operador o supervisor. Dicha verificación independiente de los procedimientos se vuelve más importante conforme aumenta la importancia de la aplicación. Por esta razón, Evident no garantiza — de forma expresa o implícita— que las técnicas, los ejemplos o los procedimientos descritos en el presente documento correspondan a las normas de la industria o respondan a las exigencias de una aplicación en particular.

Evident se reserva el derecho de modificar todo producto sin ser tenido responsable de modificar los productos previamente fabricados.

Servicio técnico

Evident se compromete a brindar un servicio de atención y un servicio técnico al cliente de la más alta calidad. Si experimenta dificultades al usar el instrumento o si éste no funciona como descrito en la documentación, le recomendamos primero consultar el manual del usuario. Si, después de la consulta, no puede resolver el problema, contacte con nuestro servicio de posventa. Para ubicar el centro de servicio más cercano, visite la página Centro de servicios en el ciber sitio Evident Scientific.

Introducción

Este manual brinda instrucciones operativas básicas para el medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS. La información contenida en el presente manual ha sido determinada para explicar adecuadamente la tecnología, las medidas de seguridad, el *hardware* y el *software* de este equipo. Asimismo, existen ejemplos prácticos de medición que ayudarán al usuario a familiarizarse con las capacidades del equipo.

IMPORTANTE

Para obtener instrucciones avanzadas sobre la configuración, el uso, el mantenimiento y el diagnóstico y la solución de problemas del equipo, sírvase consultar el *Manual del usuario 38DL PLUS*. La lista de documentos adicionales para el medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS se brinda en la sección «Manual de instrucciones» en la página 9.



Figura i-1 Medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS

1. Descripción del medidor de espesores

Este capítulo describe las características y funciones principales, y los componentes del *hardware* del equipo 38DL PLUS.

IMPORTANTE

El *Manual del usuario del Medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS* (N.º de referencia: DMTA-10004-01EN) contiene la información presente en el siguiente documento como también otras secciones donde se describen: las funciones avanzadas del equipo; el uso especial de las sondas; la administración de las configuraciones personalizadas de sondas; el uso de las opciones *software*; el uso del registrador de datos, y la comunicación con dispositivos externos.

Es posible encontrar el archivo PDF del *Manual del usuario del Medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS* (N.º de referencia: DMTA-10004-01EN) en el disco compacto del programa de interfaz GageView (N.º de referencia: Gageview [U8147006]) que es suministrado con el kit del equipo 38DL PLUS.

1.1 Descripción del producto

El 38DL PLUS es un medidor de espesores portátil por ultrasonidos. Éste ha sido fabricado para cubrir una amplia variedad de aplicaciones de medición de espesor. Con este equipo sólo es necesario acceder a un lado de la pieza que desea medir de manera no destructiva. De esta manera, es posible medir el espesor de materiales corroídos, picados, en cascarilla, granulares u otros más complejos. Véase la Figura 1-1 en la página 26.



Figura 1-1 Medición de espesores con el 38DL PLUS

El 38DL PLUS muestra simultáneamente una lectura de espesor y la representación A-scan para verificar las formas de las ondas. El microprocesador del 38DL PLUS ajusta continuamente la configuración del receptor. De esta manera, cada medición será optimizada para ofrecer fiabilidad, rango, sensibilidad y precisión. El registrador de datos integrado puede almacenar hasta 475 000 medidas de espesor y 20 000 representaciones A-scan.

El 38DL PLUS opera con una línea completa de sondas monocristales y duales para medir el espesor del material entre 0,08 mm y 635 mm. El rango de temperatura de los materiales medidos puede variar entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ debido a las características del material, la sonda y al modo de medición. También, es posible utilizar sondas monocristales y duales para las mediciones echo-to-echo (eco a eco).

Es posible conectar el equipo 38DL PLUS a una impresora y a un PC utilizando los puertos de comunicación de serie bidireccional USB/RS-232.

Funciones de medición avanzada

- Medición THRU-COAT.
- Medición de temperatura compensada.
- Modo de promedio mínimo.

- Capacidad de sonda EMAT.
- Indicadores y alarmas relacionados al estado de la medición.
- Pantalla a colores VGA transflectiva con retroiluminación LED.
- Reconocimiento automático de sonda para los palpadores de serie D79X y MTD705.
- Optimización dinámica de la ganancia predefinida.
- Calibración de la trayectoria V-Path para crear tablas de corrección personalizadas V-Path para cualquier sonda dual.
- Advertencia relativa a la duplicación de calibración.
- Calibración de la velocidad del ultrasonido en materiales desconocidos y calibración de compensación cero de las sondas.
- Mediciones echo-to-echo (eco a eco).
- Modo de escaneo rápido con 30 lecturas por segundo.
- Ajuste manual de la ganancia en incrementos de 1 dB.
- Retención o supresión de la lectura del espesor bajo condiciones de pérdida de señal (LOS).
- Función de retención de los valores mínimo, máximo o ambos (mínimo y máximo).
- Visualización del espesor diferencial relativo al punto de ajuste en valores absolutos o porcentaje.
- Selección de las funciones bloqueadas protegidas por una contraseña.
- Resolución seleccionable: baja de 0,1 mm, estándar de 0,01 mm, y alta (opcional) de 0,001 mm [opción no disponible para todos los palpadores).

Opciones de visualización A-scan y B-scan

- A-scan en tiempo real para verificar mediciones críticas.
- Modo de congelación manual para un procesamiento de datos.
- Ampliación/disminución manual y control de rango de la visualización A-scan.
- Detención automática en pérdidas de señal (LOS, por sus siglas en inglés) y ampliación/disminución automática (focalización en eco medido).
- Supresión extendida
- Supresión después del primer eco recibido en el modo echo-to-echo (eco a eco).
- Lectura de la ganancia recibida.
- Capacidad para capturar y visualizar representaciones A-scan asociadas al espesor mínimo durante mediciones de escaneos.

- Visualización de representaciones A-scan almacenadas y descargadas.

Características del registro de datos integrado

- Almacenamiento de datos interno y capacidad para exportar datos a una tarjeta de memoria microSD extraíble.
- Capacidad de almacenamiento de hasta 475 000 lecturas de espesor completamente documentadas, o hasta 20 000 representaciones A-scan con lecturas de espesor.
- Optimización de la base de datos, incluyendo nombres de archivos de hasta 32 caracteres y nombres de identificación de medición de hasta 20 caracteres.
- Incremento automático (secuencia programada) o manual (uso del teclado) de los números de identificación.
- Almacenamiento de la lectura o A-scan con un número de identificación.
- Visualización simultánea del número de identificación (ID), comentarios almacenados y referencias de espesores almacenadas con la visualización del espesor y A-scan en curso.
- Nueve formatos de archivos disponibles.
- Supresión de los datos seleccionados o de todos los datos almacenados.
- Guardar o enviar lecturas detenidas o congeladas a la pantalla de espesor.
- Transmisión de los datos seleccionados o de todos los datos almacenados.
- Parámetros de comunicación programables de teclado.
- Comunicación bidireccional estándar USB y RS-232.

1.2 Índice de protección ambiental

El 38DL PLUS es un medidor de espesores robusto y duradero que puede ser utilizado en ambientes hostiles. Éste ha sido fabricado para cumplir con los requisitos del estándar internacional IP67 (índice de protección).

**ATENCIÓN**

Evident no puede garantizar ningún nivel de protección si los sellos o las juntas del equipo han sido manipulados. Deberá usar su propio criterio y tomar las precauciones necesarias antes de exponer el equipo ante condiciones adversas.

Para que el equipo mantenga el índice de protección original, es necesario dar un cuidado apropiado a todas las juntas tóricas, de estanqueidad y de membrana, expuestas habitualmente. Además, el usuario es responsable de devolver el equipo, cada año, a un centro de servicio autorizado de Evident para asegurar el correcto estado de dichas juntas.

1.3 Componentes del *hardware* (instrumentación)

El panel frontal del 38DL PLUS presenta una pantalla a colores y un teclado. El equipo cuenta además con una correa de mano, una funda protectora, que incluye una cubierta contra el polvo para la fuente de alimentación CC y los conectores de comunicación de serie, cuatro anillos de fijación en sus cuatro esquinas y un soporte posterior. Véase la Figura 1-2 en la página 30.

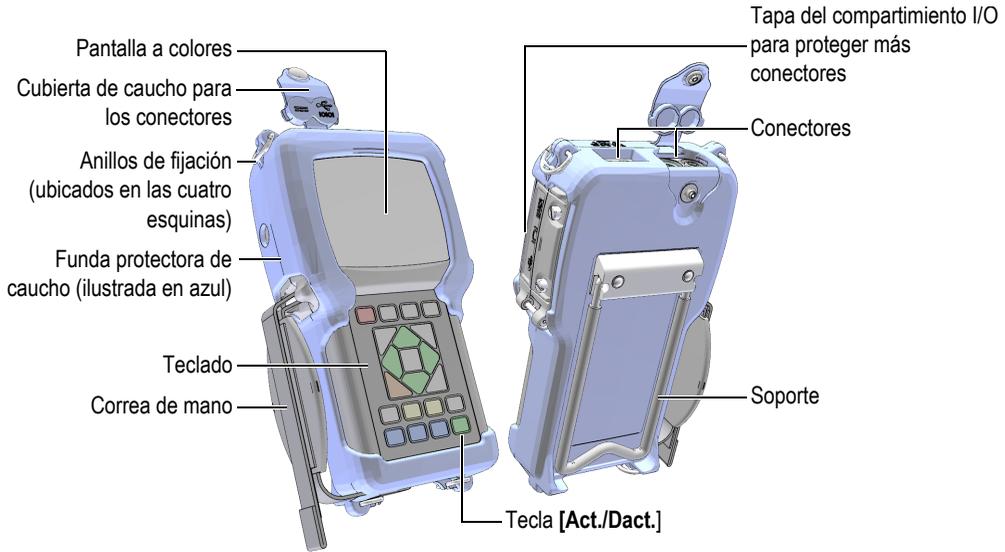


Figura 1-2 Componentes del *hardware* del equipo 38DL PLUS

1.4 Conectores

La Figura 1-3 en la página 30 ilustra las conexiones posibles del 38DL PLUS con los dispositivos externos.

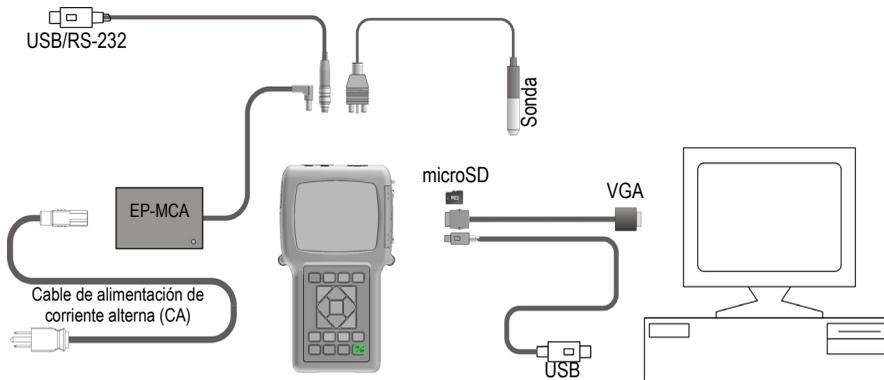


Figura 1-3 Conexiones del medidor de espesores 38DL PLUS



ATENCIÓN

Para evitar riesgos de lesiones corporales o daños en el equipo, utilice solamente el cable de alimentación CA que es suministrado con el equipo 38DL PLUS. No utilice este cable de alimentación de CA con ningún otro producto.

El conector de alimentación de CC, el conector de comunicación USB/RS-232, y los conectores de las sondas T/R (emisión/recepción) se encuentran ubicados en la parte superior del equipo 38DL PLUS. Véase la Figura 1-4 en la página 31.

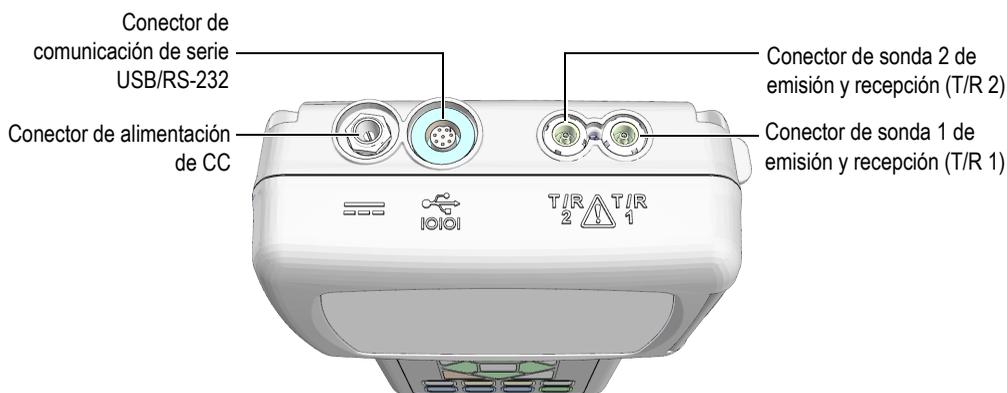


Figura 1-4 Parte superior del equipo y conectores

El puerto cliente USB, el conector de salida VGA y la ranura de la tarjeta de memoria externa microSD se encuentran ubicados en la parte lateral derecha del equipo, detrás de la tapa del compartimiento de entrada y salida (I/O). Véase la Figura 1-5 en la página 32.

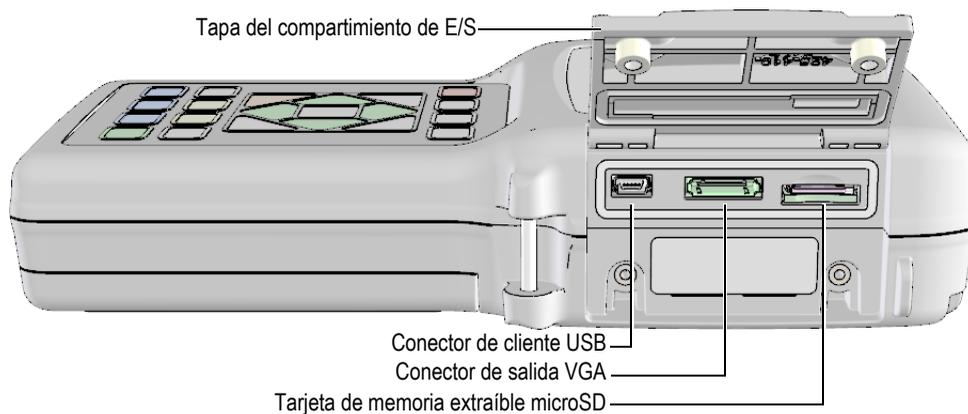


Figura 1-5 Conectores detrás de la tapa del compartimento de entrada y salida (I/O)

1.5 Funciones del teclado

El equipo 38DL PLUS dispone de cuatro configuraciones: inglés, símbolos internacionales, chino o japonés (véase la Figura 1-6 en la página 33). Las funciones son las mismas en todos los teclados. En el teclado con símbolos internacionales, varias teclas contienen etiquetas con pictogramas en lugar de etiquetas con texto. En el presente manual, las teclas del teclado en inglés son mostradas en negrita y entre corchetes (p.ej., [MEAS]).

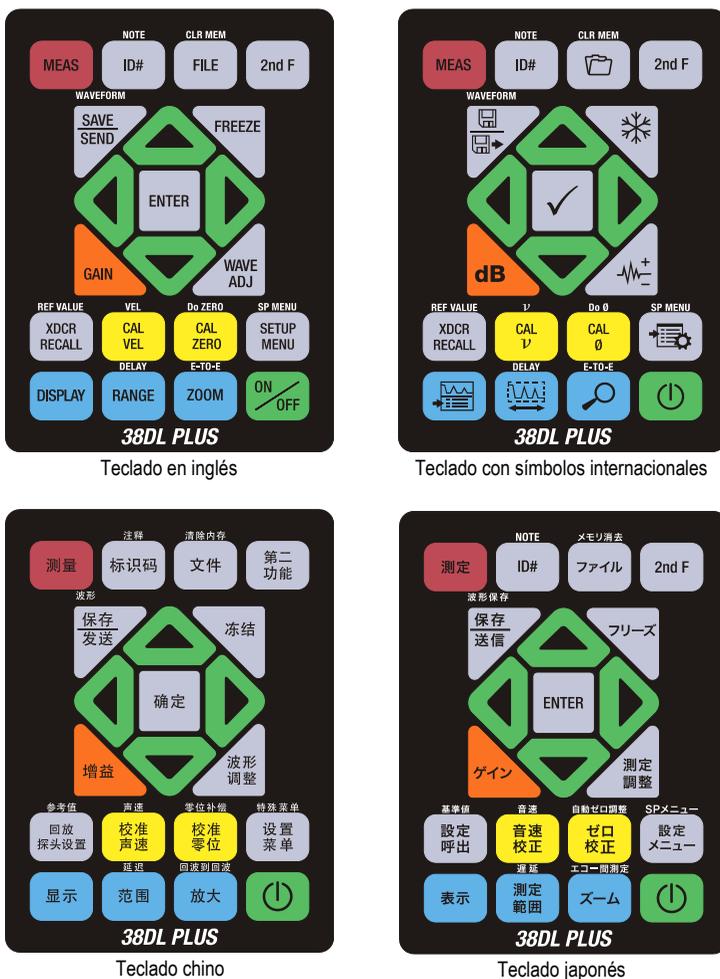


Figura 1-6 Teclados del medidor de espesores 38DL PLUS

Cada tecla indica una función principal. En la parte inferior de algunas teclas, se indica su función secundaria. Esta función secundaria puede ser activada al pulsar primero la tecla [2nd F]. En el presente manual, las referencias relativas a las funciones secundarias serán descritas de la siguiente manera: [2nd F], [principal] (secundaria). Por ejemplo, la instrucción para activar la función de supresión de memoria es descrita de la siguiente manera: «Pulse la tecla [2nd F] y la tecla [FILE] (CLR MEM)».

Las teclas de dirección [▲], [▼], [◀] y [▶], junto con la tecla [ENTER], son utilizadas para seleccionar opciones del menú o parámetros de pantalla, y para modificar los valores de dichos parámetros. Pulse la tecla [MEAS] en cualquier momento para regresar a la pantalla de medición. Las teclas amarillas dan acceso a las funciones y herramientas de calibración. Las teclas azules están relacionadas con la configuración de pantalla.

La Tabla 1 en la página 34 lista las funciones de las teclas disponibles en el teclado del equipo 38DL PLUS.

Tabla 1 Funciones del teclado

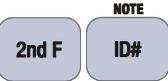
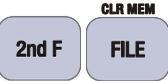
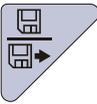
Inglés	Internacional	Funciones
		MEAS (medición): finaliza la operación en curso y regresa a la pantalla de medición.
		ID (número de identificación): da acceso a varias funciones relacionadas con los números de identificación de las medidas de espesor.
		NOTE (notas): permite crear o seleccionar comentarios para almacenarlos con un número de identificación en una ubicación de la memoria.
		FILE (archivo): abre el menú de archivo para acceder a los comandos del archivo — abrir, consultar, crear, copiar, modificar, borrar, enviar, importar, exportar, copiar nota, memoria e informe.
		CLR MEM (supresión de memoria): sirve como método alternativo para suprimir un archivo completo. También, puede borrar una gama de datos en un archivo o en una ubicación con un sólo número de identificación.
		2nd F (función secundaria): necesita ser pulsada antes que otra tecla para activar la función secundaria de dicha tecla.
		SAVE/SEND (guardar o enviar): almacena una medida y el A-scan correspondiente (opcional) en el registro de datos con el número de identificación en curso.

Tabla 1 Funciones del teclado (*continuación*)

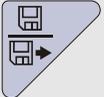
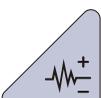
Inglés	Internacional	Funciones
 		WAVEFORM (guardar A-scan): almacena una medición y el A-scan correspondiente en el registro de datos con el número de identificación en curso.
		FREEZE (congelación): detiene inmediatamente el A-scan visualizado hasta que la tecla es pulsada nuevamente.
		GAIN (ganancia): inicia el ajuste del valor de la ganancia cuando se utilizan las sondas duales.
		Wave adjustment (ajuste del A-scan): muestra sucesivamente en la pantalla los parámetros de adquisición de señal que contienen un valor modificable.
		ENTER (confirmación): selecciona un elemento resaltado o acepta un valor introducido.
		Tecla de dirección hacia arriba <ul style="list-style-type: none"> • Desplaza el cursor a la opción anterior, en la pantalla o en una lista. • En algunos parámetros, sirve para incrementar el valor (p. ej., el parámetro Gain).
		Tecla de dirección hacia abajo <ul style="list-style-type: none"> • Desplaza el cursor a la siguiente opción, en la pantalla o en una lista. • En algunos parámetros, sirve para disminuir el valor (p. ej., el parámetro Gain).
		Tecla de dirección hacia la izquierda <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el valor anterior del parámetro seleccionado. • En el modo de modificación de texto, desplaza el cursor una posición a la izquierda.

Tabla 1 Funciones del teclado (continuación)

Inglés	Internacional	Funciones
		Tecla de dirección hacia la derecha <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el siguiente valor del parámetro seleccionado. • En el modo de modificación de texto, desplaza el cursor una posición a la derecha.
		XDCR RECALL (consulta de sondas): permite consultar las configuraciones predefinidas o personalizadas de las sondas o palpadores (XDCR).
		REF VALUE (valor de referencia): algunas funciones permiten abrir una pantalla para introducir un valor de referencia, como el modo diferencial o la compensación de temperatura.
		CAL VEL (velocidad de calibración) <ul style="list-style-type: none"> • Cambia al modo de calibración semiautomático del bloque de calibración. • Al utilizar el modo THRU-COAT, pulse dos veces la tecla [CAL VEL] para visualizar y ajustar la velocidad del ultrasonido sobre el revestimiento. • Solamente en el modo de modificación de texto tradicional, puede borrar el carácter sobre la posición del cursor.
		Velocidad <ul style="list-style-type: none"> • Abre una ventana que permite ver y modificar manualmente el valor de la velocidad acústica en el material. • En el modo THRU-COAT, o con la opción de oxidación interna, es posible pulsar la tecla una vez más para poder visualizar y ajustar la velocidad del ultrasonido sobre revestimientos y capas de óxido.

Tabla 1 Funciones del teclado (*continuación*)

Inglés	Internacional	Funciones
		<p>Calibración cero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensa el desplazamiento de la sonda a cero o activa la calibración del bloque de calibración a cero. • Solamente en el modo de modificación de texto tradicional, esta función introduce un carácter sobre la posición del cursor.
<p>2nd F </p>	<p>Do Ø </p>	<p>Do Ø (compensación cero): compensa el retardo de la señal de la sonda en el caso de las sondas duales y de aquellas M2008.</p>
		<p>SETUP MENU (menú de configuración): brinda acceso a los parámetros del equipo —medición, sistema, alarma, modo diferencial, comunicación, B-scan, cuadrícula DB, valor promedio/mínimo, corrección de temperatura, múltiples capas (opcional), oxidación (opcional), ajuste de contraseña, bloque de calibración).</p>
<p>2nd F </p>	<p>SP MENU </p>	<p>SP MENU (menú especial): brinda acceso a los parámetros especiales del equipo —reloj, idioma, opciones, reinicialización, ensayos, diagnóstico de <i>software</i>, estado de equipo.</p>
		<p>DISPLAY (visualización): brinda acceso a los parámetros de visualización (paletas de colores, iluminación, rectificación A-scan, trazo A-scan y salida VGA).</p>
		<p>RANGE (rango): modifica el rango de visualización del A-scan al siguiente valor disponible.</p>
<p>2nd F </p>	<p>DELAY </p>	<p>DELAY (retardo): permite modificar el valor que inicia la visualización del A-scan.</p>
		<p>ZOOM (ampliación/disminución): cambia dinámicamente el rango de visualización del A-scan para que el área, que rodea el eco medido, sea mostrada en amplia dimensión.</p>

Tabla 1 Funciones del teclado (continuación)

Inglés	Internacional	Funciones
 		E-TO-E (eco a eco): al utilizar sondas duales, éste abre un menú para seleccionar el modo de medición (estándar, eco a eco, o eco a eco manual).
		Encender/Apagar: enciende o apaga el equipo.

2. Activación del medidor de espesores 38DL PLUS

Este capítulo describe la manera de operar el 38DL PLUS mediante las distintas opciones de alimentación.

2.1 Indicadores de alimentación

El indicador de alimentación siempre está presente al lado derecho de la pantalla del equipo. Éste muestra el nivel de carga de batería y el tipo de alimentación utilizada para operarlo. Véase la Figura 2-1 en la página 39.

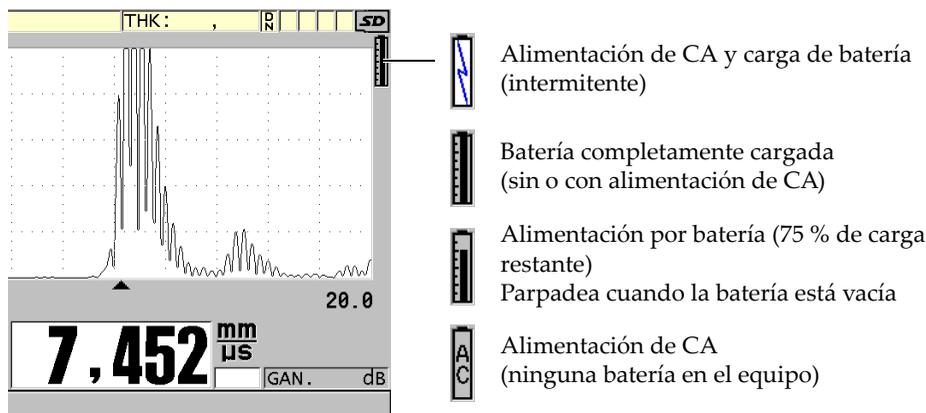


Figura 2-1 Indicador de alimentación de CA y por batería

Cuando el equipo opera por batería, la barra vertical negra del indicador muestra la carga restante de dicha batería. Cada marca de graduación representa un 12,5 % de carga.

2.2 Uso de la alimentación de CA

Es posible operar el equipo 38DL PLUS mediante la alimentación de CA gracias al cargador/adaptador EP-MCA [U8767042]. El cargador/adaptador se dota de una entrada de tensión universal de CA que puede operar con cualquier línea de tensión de 100 V CA a 120 V CA o de 200 V CA a 240 V CA, y con una línea de frecuencia de 50 Hz a 60 Hz.

Para utilizar la alimentación de CA

1. Conecte el cable de alimentación de CA al cargador/adaptador (N.º de referencia: EP-MCA [U8767042]) y a una toma de tensión apropiada. Véase la figura Figura 2-2 en la página 40.



ATENCIÓN

Para evitar riesgos de lesiones corporales o daños en el equipo, utilice solamente el cable de alimentación CA que es suministrado con el equipo 38DL PLUS. No utilice este cable de alimentación de CA con ningún otro producto.

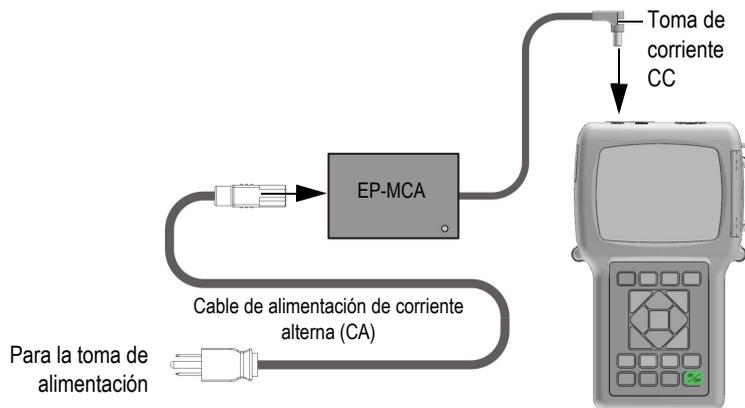


Figura 2-2 Conexión del cargador/adaptador

2. En la parte superior del equipo 38DL PLUS, levante la cubierta protectora de caucho que cubre el conector del adaptador de CC. Véase la Figura 2-3 en la página 41.

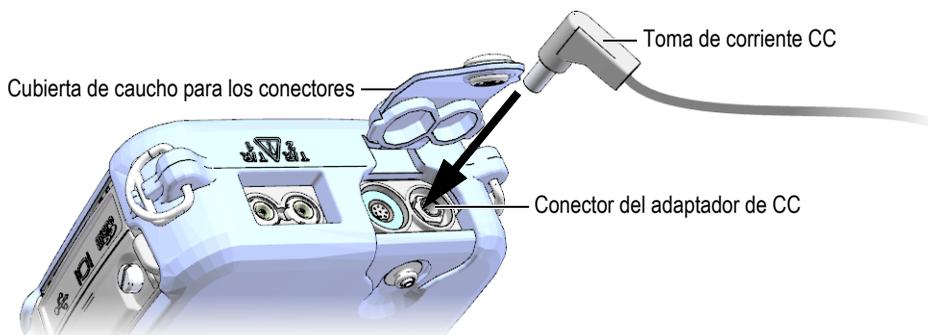


Figura 2-3 Conexión del cable de alimentación de CC

3. Conecte la toma de corriente CC (del cargador/adaptador) al conector del adaptador de CC. Véase la Figura 2-3 en la página 41.
4. Pulse la tecla [ON/OFF] para encender el equipo 38DL PLUS.

2.3 Alimentación por batería

El equipo 38DL PLUS es suministrado con una batería de iones de litio (Li-ion) — N.º de referencia 38-BAT [U8760054]. Éste carga automáticamente la batería 38-BAT cuando la fuente de alimentación de CA se encuentra conectada en él.

También, es posible alimentar el equipo 38DL PLUS mediante baterías (o pilas) alcalinas de tamaño AA o de níquel e hidruro metálico (NiMH) gracias a un portabaterías para pilas AA (N.º de referencia 38DLP/AA [U8780290]). Sin embargo, el equipo 38DL PLUS no recarga las baterías NiMH. Es necesario recargar las baterías (o pilas) de tamaño AA con un cargador de baterías externo (no incluido).

NOTA

La batería suministrada con el equipo 38DL PLUS no se encuentra totalmente cargada debido a la expedición. Por ende, debe cargar completamente la batería antes de operar el equipo a partir de ella.

2.3.1 Duración de la batería

La duración de una batería depende del tipo de batería que está siendo utilizada, los años de dicha batería y los ajustes del equipo. Para brindar tiempos de funcionamiento realistas, el 38DL PLUS ha sido probado con los parámetros de operación ajustados a un nivel intermedio (frecuencia de refresco a 4 Hz e iluminación de la pantalla al 50 %).

El tiempo de funcionamiento nominal de una batería nueva es:

- Iones de litio recargable: de 12 a 14 horas
- NiMH de tamaño AA: de 4 a 5 horas (recarga externa)
- Alcalinas de tamaño AA: de 2 a 3 horas (no recargable)

2.3.2 Carga de baterías



ADVERTENCIA

El cargador/adaptador del equipo 38DL PLUS (N.º de referencia: EP-MCA [U8767042]) ha sido fabricado para cargar sólo las baterías del 38DL PLUS (N.º de referencia: 38-BAT [U8760054]). No intente cargar otro tipo de batería (como las baterías alcalinas o NiMH) ni utilice otro cargador/adaptador para cargar las baterías 38DL PLUS (N.º de referencia: 38-BAT [U8760054]). De lo contrario, podría causar una explosión o una lesión corporal grave.

**ADVERTENCIA**

No intente encender o cargar otro equipo electrónico con el cargador/adaptador del equipo 38DL PLUS (N.º de referencia: EP-MCA [U8767042]); ya que, esto podría causar una explosión y, por ende, lesiones corporales graves o, incluso, la muerte.

Para cargar la batería dentro del equipo

- ◆ Conecte la alimentación de CA al equipo 38DL PLUS (consúltese «Uso de la alimentación de CA» en la página 40).
La batería carga mientras el equipo se encuentra encendido (ON) o apagado (OFF); sin embargo, el índice de carga es menor cuando el equipo se encuentra encendido.

NOTA

Cuando la batería se encuentra completamente cargada, el símbolo de carga (rayo) cambia por el símbolo de carga completa» (una batería con una barra completa). Esto permite determinar si la batería está cargada completamente (consúltese «Indicadores de alimentación» en la página 39). Generalmente, es necesario entre 2 y 3 horas para cargar completamente una batería según sus condiciones iniciales.

NOTA

Pueden pasar varios ciclos de carga completos antes de que la batería alcance su capacidad total. Este proceso de acondicionamiento es normal para este tipo de baterías recargables.

Instrucciones de uso de la batería

- Si la batería es utilizada diariamente o frecuentemente, conecte el cargador/adaptador al equipo (con la batería) cuando este último no esté siendo utilizado.

- Siempre que sea posible, el equipo debe ser conectado al cargador/adaptador EP-MCA para que la batería cargue completamente durante la noche o el fin de semana.
- La batería debe ser cargada completamente según una base regular para mantener adecuadamente su capacidad y autonomía.
- Cargue completamente la(s) batería(s) descargada(s) e inmediatamente después de haberla(s) utilizado.

Instrucciones de almacenamiento para las baterías

- Nunca almacene baterías cuando presentan un nivel de descarga.
- Conserve las baterías en un lugar fresco y seco.
- Evite el almacenamiento prolongado de las baterías bajo la luz directa del sol o en lugares de mucho calor (p. ej., el baúl de un vehículo).
- Al almacenar las baterías, asegúrese de recargarlas por lo menos una vez cada dos (2) meses.

2.3.3 Reemplazo de la batería

La batería se encuentra ubicada en el compartimiento de baterías, que es accesible desde la parte posterior del equipo 38DL PLUS. Véase la Figura 2-4 en la página 44.

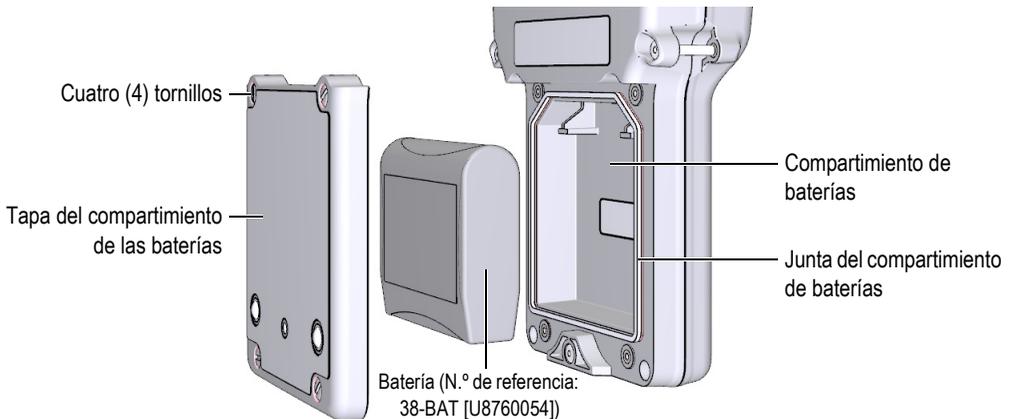


Figura 2-4 Apertura del compartimiento de baterías



ATENCIÓN

No intente reemplazar la batería cuando el equipo está encendido (ON) o se encuentra conectado al cargador/adaptador. Elimine las baterías usadas rápidamente. Mantenga las baterías fuera del alcance de los niños. El uso inadecuado de las baterías con el equipo podría generar incendios o quemaduras químicas. No desarme las baterías ni las someta a una temperatura superior a los 50 °C ni la incinere. Reemplace la batería sólo por otra batería Evident (N.º de referencia: 38-BAT [U8760054]).

Para reemplazar la batería

1. Desconecte el cargador/adaptador del equipo.
2. Asegúrese de que el equipo 38DL PLUS esté apagado.
3. Desconecte cualquier otro cable que esté conectado al equipo 38DL PLUS.
4. Retire la correa de mano.
5. Retire la funda protectora de caucho.
6. En la parte posterior del equipo, desatornille los 4 tornillos de la tapa del compartimiento de baterías. Véase la Figura 2-4 en la página 44.
7. Retire la tapa del compartimiento de baterías.
8. Retire la batería y desconecte cuidadosamente su conector.
9. Conecte la nueva batería en el compartimiento para dicho propósito.
10. Asegúrese de que el compartimiento de baterías esté limpio y en buenas condiciones.
11. Reinstale la tapa del compartimiento de baterías en la parte posterior del equipo y, después, ajuste los cuatro tornillos.
12. Reinstale la funda protectora de caucho y la correa de mano.
13. Pulse la tecla [ON/OFF] para encender el equipo 38DL PLUS.
14. Para responder a la pregunta que aparece en la parte posterior de la pantalla del equipo (véase la Figura 2-5 en la página 46):
 - ◆ Seleccione la opción **Li-ion** cuando utilice la batería 38-BAT.
 -

Seleccione la opción **NiMH** o **Alcalina** cuando utilice cuatro baterías NiMH de tamaño AA o cuatro baterías alcalinas de tamaño AA con un portabaterías de tamaño AA.

MÍN.			mm
MÁX.			µS
SE-M1:Max		,	LOS GAN. dB
¿Nuevo tipo bate.?	Li-ion	NiMH	Alcalina

Figura 2-5 Selección del nuevo tipo de baterías

NOTA

Al reemplazar la batería recargable 38-BAT, cargue completamente la nueva batería para asegurar la precisión del tiempo de carga restante (estimado) que es mostrado en el indicador de alimentación. Consúltese «Indicadores de alimentación» en la página 39.

3. Elementos de la interfaz gráfica del software

Las siguientes secciones describen los elementos principales de las pantallas y menús del *software* del medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS.

3.1 Pantalla de medición

El equipo 38DL PLUS inicia con la pantalla de medición. En ella es posible visualizar el eco del ultrasonido en el A-scan y leer los valores de espesor medidos (véase la Figura 3-1 en la página 47). La pantalla de medición es la pantalla principal del *software* 38DL PLUS. Es posible pulsar la tecla [MEAS], desde cualquier menú del *software* 38DL PLUS, para regresar a la pantalla de medición. El indicador de alimentación se encuentra siempre en la esquina derecha de la parte superior de la pantalla del equipo (consúltese «Alimentación por batería» en la página 41 para obtener mayores detalles).

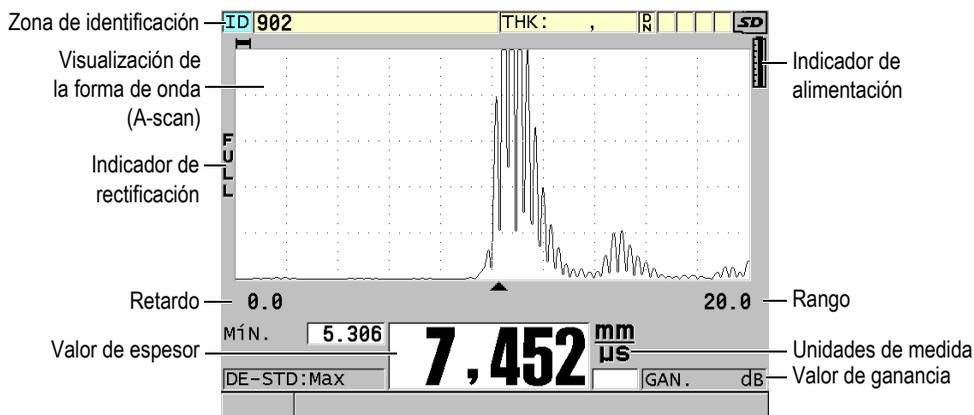


Figura 3-1 Elementos principales de la pantalla de medición

El trazo de la onda, conocido también como A-scan, permite a operadores capacitados verificar si la señal utilizada en la medición es un eco de fondo correcto y no es una interferencia de ruido, una anomalía del material o un eco múltiple secundario. El A-scan, también, permite observar defectos muy pequeños que pueden ser difíciles de medir con el equipo.

La barra de identificación (ID), que se encuentra en la parte superior de la pantalla de medición, contiene el número de identificación de la ubicación de la medida de espesor en curso, el valor previamente almacenado y los indicadores de las notas (véase la Figura 3-2 en la página 48). El indicador de descarga (R) aparece cuando la medida previamente almacenada proviene de un archivo en vez de un valor recientemente adquirido.

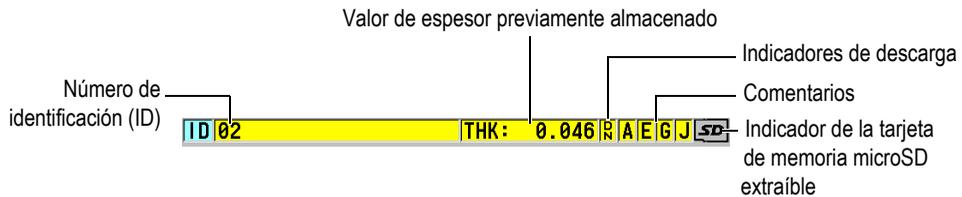


Figura 3-2 Barra de identificación (ID)

El indicador de la tarjeta de memoria microSD extraíble aparece en la esquina derecha de la parte superior de la pantalla, cuando la tarjeta de memoria microSD es introducida en la ranura del compartimiento de E/S que se encuentra en la parte lateral derecha del equipo (véase la Figura 1-5 en la página 32). El equipo 38DL PLUS reconocerá la tarjeta de memoria microSD extraíble al (re)iniciar el equipo.

Según el contexto y las diversas funciones disponibles, varios indicadores y valores numéricos aparecerán alrededor de la imagen A-scan y del valor de la medida principal (véase la Figura 3-3 en la página 49). La zona de mensajes de ayuda, ubicada en la parte inferior de la pantalla, indica las teclas que deben ser utilizadas para navegar y seleccionar una opción en el contexto del menú.

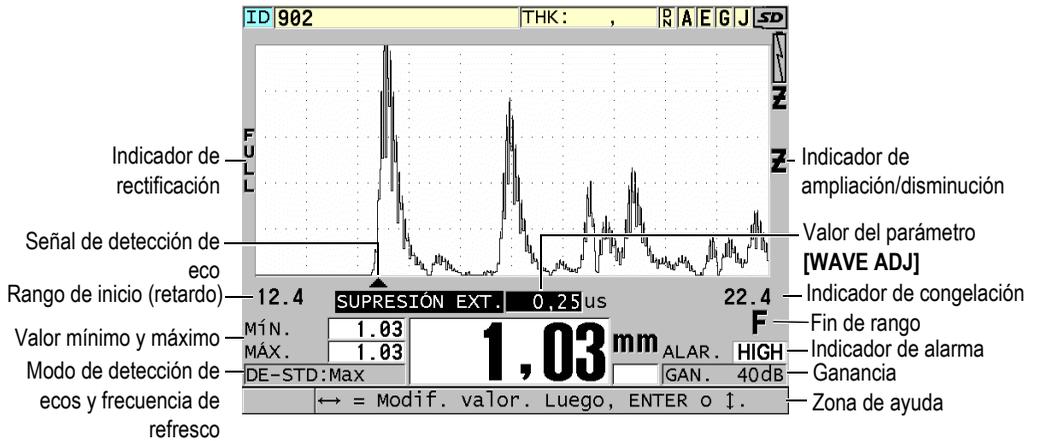


Figura 3-3 Ejemplos de los elementos que pueden ser visualizados en la pantalla de medición

La pérdida de señal (LOS) es visualizada y el valor de espesor es borrado cuando el equipo no identifica más ecos de los ultrasonidos. Véase la Figura 3-4 en la página 49.

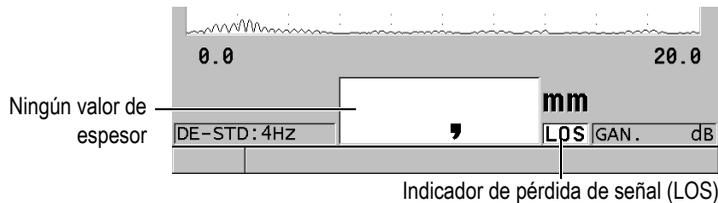


Figura 3-4 Indicador de pérdida de señal (LOS)

3.2 Menús y submenús

El 38DL PLUS muestra menús y submenús cuando algunas de las teclas de su panel principal (parte frontal del equipo) son pulsadas. El menú aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla (véase la Figura 3-5 en la página 50). Muchas veces, un submenú aparece y muestra los parámetros disponibles de la opción del menú seleccionada.

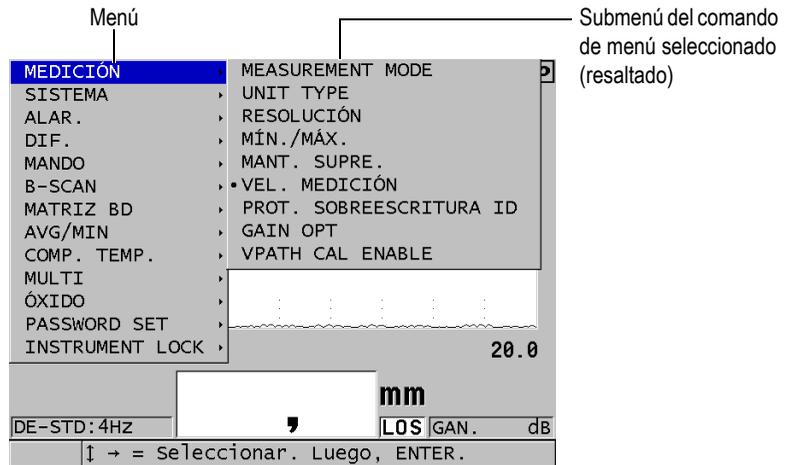


Figura 3-5 Ejemplo de menú y de submenú

Para seleccionar un comando de menú o submenú

1. Pulse una de la teclas del panel frontal del equipo para visualizar un menú.
2. Utilice las teclas de dirección [▲] y [▼] para seleccionar (resaltar) el comando de menú deseado.
3. De ser necesario o de aplicarse, utilice la tecla de dirección [▶] para seleccionar el submenú y, después, utilice la tecla de dirección [▲] y [▼] para seleccionar (resaltar) el comando de submenú deseado.
4. Pulse la tecla [ENTER] para aceptar la selección del menú o del submenú requerido.

NOTA

En las siguientes secciones, los procedimientos descritos previamente serán resumidos con una simple instrucción para seleccionar un comando de menú o submenú específico. Por ejemplo: «En el menú, seleccione el comando **MEAS**».

3.3 Pantallas de parámetros

Los parámetros del 38DL PLUS están agrupados lógicamente (en orden) en pantallas a las cuales se accede mediante las teclas del panel frontal o mediante la selección de los comandos del menú. La Figura 3-6 en la página 51 muestra la pantalla del parámetro **MEAS**.

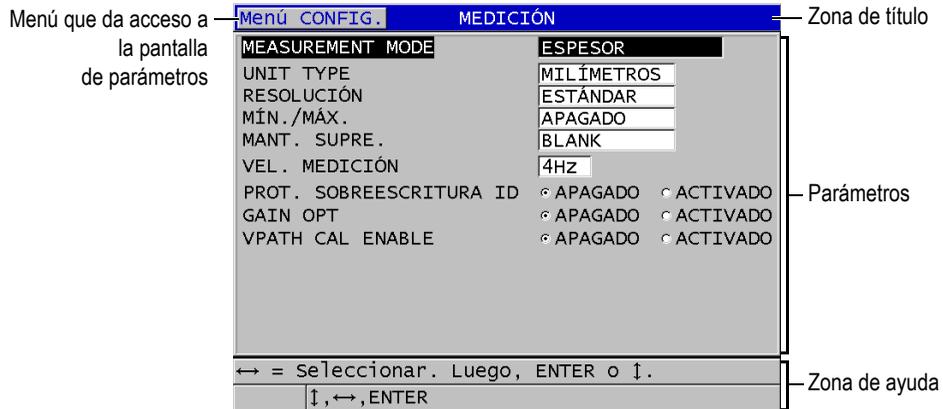


Figura 3-6 Ejemplo de una pantalla de parámetros

La zona de título, ubicada en la parte superior de la pantalla de un parámetro principal, indica el nombre de dicho parámetro. Al acceder a una pantalla de parámetro desde un menú, el botón del menú aparece en la parte lateral izquierda de la zona de título. Es posible seleccionar este botón para regresar fácilmente al menú de origen. Además, una o dos zonas de mensajes de ayuda aparecen en la parte inferior de la pantalla para indicar las teclas que deben ser utilizadas, o para seleccionar uno de sus parámetros (secundarios) y modificar sus valores.

Para seleccionar un parámetro y modificar su valor

1. Utilice las teclas de dirección [▲] y [▼] para seleccionar (resaltar) el parámetro deseado.
2. En el caso de parámetros con valores predefinidos, utilice las teclas de dirección [▶] y [◀] para seleccionar uno de los valores.
3. En las pantallas de parámetros que presentan listas de parámetros alfanuméricos:

- En una lista, utilice las teclas de dirección [▲] y [▼] para resaltar la opción deseada de la lista.
 - En el caso de parámetros alfanuméricos, utilice las teclas de dirección [▲] y [▼] para introducir los caracteres deseados. Consúltase «Selección del modo de modificación de texto» en la página 52 para obtener mayores detalles.
 - Pulse la tecla [2nd F] y la tecla de dirección [▼], o la tecla [2nd F] y la tecla [▲], para omitir una lista o un parámetro alfanumérico y dirigirse respectivamente a la opción de la siguiente pantalla o aquella anterior.
4. Para salir de la pantalla del parámetro:
- ◆ Pulse la tecla [MEAS] para regresar a la pantalla de medición.
○
Cuando un botón de menú aparece en la esquina izquierda de la zona de título, utilice la tecla de dirección [▲] para seleccionar (resaltar) el botón del menú y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para abrir nuevamente el menú.

NOTA

En las siguientes secciones, los procedimientos descritos previamente serán resumidos con una simple instrucción para seleccionar un parámetro o una lista específica y sus valores. Por ejemplo: «En la pantalla **MEAS**, ajuste el parámetro **MODO MEDICIÓN** a **ESPESOR**».

3.4 Selección del modo de modificación de texto

El equipo 38DL PLUS ofrece dos métodos para modificar el valor de los parámetros alfanuméricos. Es posible utilizar el teclado virtual o el método tradicional. El teclado virtual aparece en la pantalla del equipo y muestra todos los caracteres disponibles (consúltase «Modificación de los parámetros de texto con el teclado virtual» en la página 53 para obtener mayores detalles). Con el método tradicional, es necesario seleccionar los caracteres a partir de una lista oculta de letras, números y caracteres especiales estándares (consúltase «Modificación de los parámetros de texto mediante el método tradicional» en la página 54 para obtener mayores detalles).

Para seleccionar el modo de modificación de texto

1. En la pantalla de medición, pulse la tecla [SETUP MENU].

2. En el menú, seleccione el comando **SISTEMA**.
3. En la pantalla del parámetro **SISTEMA**, seleccione (resalte) el parámetro **MODO MODIF. TEXTO**; después, seleccione el modo de su interés: **VIRTUAL** o **TRADICIONAL**.
4. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.

3.4.1 Modificación de los parámetros de texto con el teclado virtual

Cuando el modo de modificación de texto ha sido ajustado a **VIRTUAL**, el teclado **VIRTUAL** aparecerá cada vez que seleccione un parámetro alfanumérico. Véase la Figura 3-7 en la página 53.

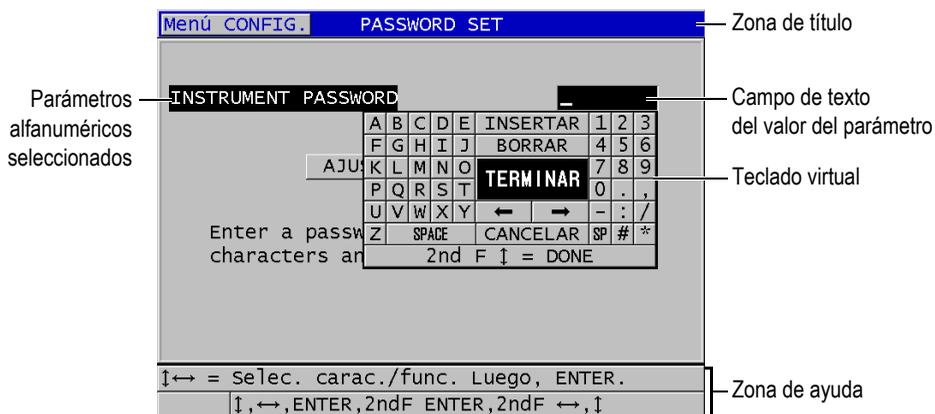


Figura 3-7 Ejemplo del teclado virtual

Para modificar el valor de un parámetro alfanumérico mediante el teclado virtual

1. Seleccione un parámetro alfanumérico; a continuación, el teclado virtual aparecerá.
A continuación, el teclado virtual aparecerá.
2. Utilice las teclas de dirección **[▲]**, **[▼]**, **[▶]** y **[◀]** para seleccionar (resaltar) el carácter que desea introducir y, a continuación, pulse la tecla **[ENTER]**. El carácter seleccionado aparece en el campo de texto del valor del parámetro, y el cursor se desplaza a la posición del siguiente carácter.
3. Repita los pasos previamente mencionados para introducir otros caracteres.

4. Si necesita desplazar la posición del cursor en el campo de texto del valor del parámetro, seleccione (resalte) la flecha derecha e izquierda del teclado virtual (debajo del botón **TERMINAR**); después, pulse la tecla **[ENTER]**.
El cursor se desplaza una posición a la derecha.
5. Si necesita borrar el carácter:
 - a) Desplace el cursor al carácter que será borrado.
 - b) En el teclado virtual, seleccione (resalte) el botón **BORRAR** y, después, pulse la tecla **[ENTER]**.
6. Si necesita introducir un carácter:
 - a) Desplace el cursor delante del carácter en donde desea introducir un carácter.
 - b) En el teclado virtual, seleccione (resalte) el botón **INSERTAR** y, después, pulse la tecla **[ENTER]**.
 - c) Introduzca el carácter deseado en el espacio deseado.
7. Si desea cancelar la operación de modificación y regresar al valor del parámetro inicial, seleccione (resalte) el botón **CANCELAR** en el teclado virtual y, después, pulse la tecla **[ENTER]**.
8. Para completar la modificación del valor del parámetro, seleccione el botón **TERMINAR** en el teclado virtual y, después, **[ENTER]**.

NOTA

Al modificar un valor de parámetro de múltiples líneas, seleccione (resalte) el botón **TERMINAR** y, después, pulse la tecla **[ENTER]** para desplazar el cursor a la siguiente línea. También, es posible pulsar la tecla **[2nd F]** y la tecla de dirección **[▼]** para aceptar el texto y desplazar el cursor a la línea siguiente.

3.4.2 Modificación de los parámetros de texto mediante el método tradicional

Cuando el modo de modificación de texto está ajustado a **TRADICIONAL**, es posible seleccionar cada carácter a partir de una lista circular oculta que contiene letras, números, y caracteres especiales variados (véase la Figura 3-8 en la página 55). En esta lista, sólo las letras mayúsculas están disponibles.

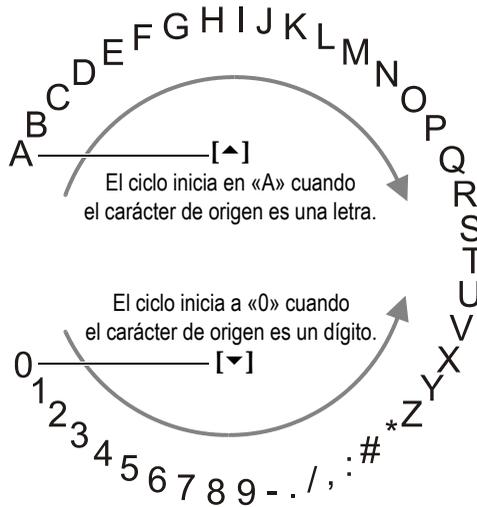


Figura 3-8 Ciclo de caracteres por el método de modificación de texto tradicional

Para modificar el valor de un parámetro alfanumérico mediante el método tradicional

1. Seleccione un parámetro alfanumérico.
2. Utilice las teclas de dirección [▲] y [▼] para seleccionar el carácter que desea introducir. Mantenga presionada la tecla para desplazarse rápidamente a través de las letras, números y caracteres especiales.
3. Utilice la tecla [▶] para pasar al siguiente carácter.
4. Repita los pasos 2 y 3 para introducir otro carácter.
5. Si necesita desplazar la posición del cursor en el campo de texto del valor del parámetro, utilice la tecla de dirección [▶] o [◀].
6. Para introducir un carácter en la posición del cursor, pulse la tecla [CAL ZERO]. El carácter en la posición del cursor y todos aquellos ubicados a su derecha se desplazan de una posición a la derecha; esto forma un espacio para introducir un nuevo carácter.
7. Para borrar el carácter en la posición del cursor, pulse la tecla [CAL VEL]. El carácter en la posición del cursor es borrado y todos los caracteres que se ubicaban a su derecha se desplazarán de una posición a la izquierda.
8. Pulse la tecla [ENTER] para aceptar las líneas de caracteres y desplazarse al siguiente parámetro.

4. Configuración inicial

Las siguientes secciones describen las configuraciones básicas del medidor de espesores 38DL PLUS.

4.1 Idioma de la interfaz del usuario y otras opciones del sistema

Es posible configurar la interfaz del equipo 38DL PLUS en los siguientes idiomas: inglés, alemán, francés, español, japonés, chino, ruso, sueco, italiano, noruego, portugués, checo. También, es posible seleccionar el separador decimal que delimitará la parte entera y la parte fraccional de un número decimal.

El 38DL PLUS cuenta con un generador de tono acústico (zumbador). Éste confirma cuando una tecla es pulsada y notifica la condición de una alarma. El zumbador (indicador acústico) puede ser activado o desactivado.

Para conservar la carga de la batería mientras que el equipo no está siendo utilizado, puede activar la función de inactivación para que el instrumento se apague automáticamente cuando ninguna tecla ha sido pulsada o no se ha realizado ninguna medición en un intervalo de aproximadamente 6 minutos.

Para cambiar el idioma de la interfaz y otras opciones del equipo

1. Pulse la tecla **[SETUP MENU]**.
2. En el menú, seleccione el comando **SISTEMA**.
3. En la pantalla **SISTEMA** (véase la Figura 4-1 en la página 58):
 - a) Ajuste el **ZUMBADOR** a **ACTIVADO** o **APAGADO**.
 - b) Ajuste el parámetro **TIEMPO INACTIVO** a **ACTIVADO** o **APAGADO**.
 - c) Ajuste el parámetro **IDIOMA** al idioma deseado.

- d) Ajuste el **SEPARADOR DECIMAL** al carácter deseado (punto o coma) para separar la parte entera y la parte fraccional de un número decimal.

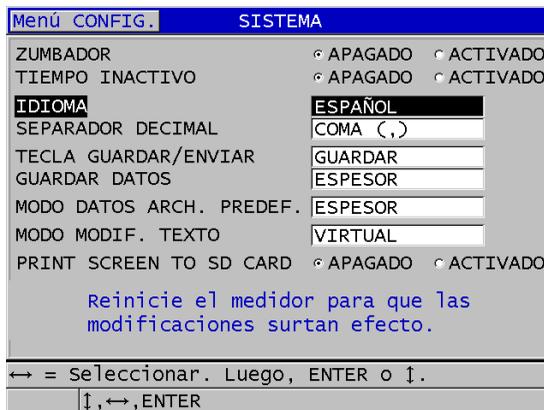


Figura 4-1 Selección del idioma de la interfaz del usuario

4. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.
5. Apague el equipo 38DL PLUS y, después, enciéndalo nuevamente para activar la modificación relativa al idioma.

4.2 Selección de la unidad de medición

Es posible ajustar el equipo 38DL PLUS para visualizar las medidas de espesor en pulgadas o milímetros.

Para ajustar las unidades de medición

1. Pulse la tecla **[SETUP MENU]**.
2. En el menú, seleccione el comando **MEAS**.
3. En la pantalla **MEAS**, ajuste el parámetro **UNIDAD** a **PULGADAS** o **MILÍMETROS**.
4. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.

4.3 Ajuste del reloj

El equipo 38DL PLUS cuenta con un sistema de tiempo (calendario y reloj) integrado. La fecha y la hora pueden ser configuradas de acuerdo al formato requerido.

El equipo 38DL PLUS guarda todos los valores medidos con la fecha respectiva de adquisición.

Para ajustar el reloj

1. Pulse la tecla **[2nd F]** y la tecla **[SETUP MENU]** (SP MENU).
2. En el menú, seleccione el comando **RELOJ**.
3. En la pantalla **RELOJ** (véase la Figura 4-2 en la página 59):
 - a) Ajuste los parámetros a la fecha y hora en curso según el modo de fecha y hora deseado.
 - b) Seleccione **AJUSTAR**.

The screenshot shows a menu titled 'Menú ESPEC.' and 'RELOJ'. The settings are as follows:

MES	6
DÍA	18
AÑO	2010
FORMATO DE LA FECHA	DD/MM/AAAA
HORA	11
MINUTO	11
MODO HORA	24 h

At the bottom of the menu, there are two buttons: 'AJUSTAR' and 'CANCELAR'. Below the menu, there is a legend: '↔ = Modif. valor. Luego, ENTER o ↓.' and '↓, ↔, ENTER'.

Figura 4-2 Selección de los parámetros del reloj

4.4 Modificación de los ajustes de pantalla

Es posible cambiar la apariencia de los elementos mostrados en la pantalla, tales como los colores, la iluminación, la rectificación y el trazo de la forma de onda (A-scan).

Para cambiar los ajustes de pantalla

1. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[DISPLAY]**.
2. En la pantalla **AJUSTES DE LA PANTALLA** (véase la Figura 4-3 en la página 60) seleccione los parámetros deseados y el valor de dichos parámetros:
 - **PALETA DE COLORES**— sirve para seleccionar el tipo de visibilidad **INTERIOR** (Indoor) o **EXTERIOR** que optimizará la visualización de la pantalla. Consúltese «Paletas de colores» en la página 61 para obtener mayores detalles.
 - **BRILLO DE LA PANTALLA**— sirve para seleccionar uno de los niveles de iluminación predefinidos. Consúltese «Iluminación de la pantalla» en la página 62 para obtener mayores detalles.
 - **RECTIFICACION A-SCAN**— sirve para seleccionar los modos de rectificación. Consúltese «Rectificación de la forma de onda» en la página 62 para obtener mayores detalles.
 - **TRAZO A-SCAN** — sirve para seleccionar uno de los tipos de trazos. Consúltese «Trazo A-scan» en la página 64 para obtener mayores detalles.
 - **SALIDA VGA**— sirve para activar (**ACTIVADO**) o desactivar (**APAGADO**) la salida VGA. Consúltese «Salida VGA» en la página 95 para obtener mayores detalles.

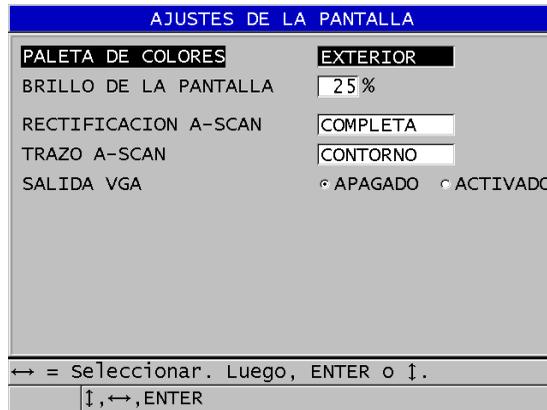


Figura 4-3 Pantalla AJUSTES DE LA PANTALLA

3. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.

4.4.1 Paletas de colores

El equipo 38DL PLUS ofrece dos paletas de colores (esquemas de color) estándares diseñados para brindar la mejor visibilidad bajo diversas condiciones de luz en interiores o exteriores (véase la Figura 4-4 en la página 61). En la pantalla de medición, pulse la tecla [DISPLAY] para acceder al parámetro **PALETA DE COLORES**.

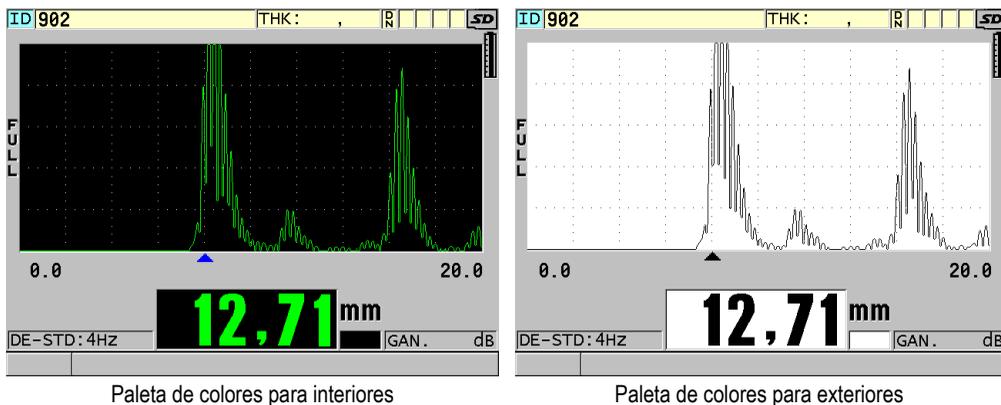


Figura 4-4 Ejemplo de las paletas de colores para exteriores e interiores

La paleta de colores para interiores brinda visibilidad superior cuando utiliza el equipo en ambientes interiores o bajo condiciones de luz tenue. Esta paleta de colores presenta los caracteres y el trazo de la sonda en un fondo negro.

La paleta de colores para exteriores brinda visibilidad superior cuando utiliza el equipo directamente bajo la luz del sol. Esta paleta de colores presenta los caracteres en negro y el trazo de la sonda sobre un fondo blanco. Para una mejor legibilidad, la mayoría de las capturas de pantalla del presente documento han sido efectuadas con la paleta de colores para exteriores.

NOTA

Las medidas a colores, propias a las condiciones de alarma, solamente aparecen si la paleta de colores para interiores ha sido seleccionada.

4.4.2 Iluminación de la pantalla

Es posible ajustar la intensidad de retroiluminación con el parámetro de iluminación de pantalla del 38DL PLUS. Ésta puede ser ajustada conforme a uno de los siguientes niveles: 0 %, 25 %, 50 %, 75 % o 100 %. Mientras más alto sea el porcentaje, mayor es el brillo de la pantalla. Por defecto, la iluminación está ajustada al 25 %. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[DISPLAY]** para acceder al parámetro **BRILLO DE LA PANTALLA**.

El 38DL PLUS se dota de una pantalla transreflectiva a color que refleja la luz del ambiente y se ilumina, aún más, bajo condiciones de luz directa. Por ende, bajo condiciones ambientales de fuerte iluminación, puede ajustar el parámetro de iluminación a un nivel porcentual más bajo.

NOTA

Mientras más bajo sea el porcentaje que ha sido introducido en el parámetro **BRILLO DE LA PANTALLA**, mayor es la duración de la batería. Las especificaciones de la duración de la batería han sido determinadas conforme a la intensidad de retroiluminación que se establece al 50 %.

4.4.3 Rectificación de la forma de onda

El modo de rectificación es la forma en que los ecos de ultrasonidos son representados en la pantalla de A-scan (véase la Figura 4-5 en la página 63). Este modo no afecta las medidas de espesor de ninguna manera. El indicador de rectificación (**COMPLETA**, **POS**, **NEG** o **RF**) aparece en la parte lateral izquierda de la pantalla de A-scan. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[DISPLAY]** para acceder al parámetro **RECTIFICACION A-SCAN**.

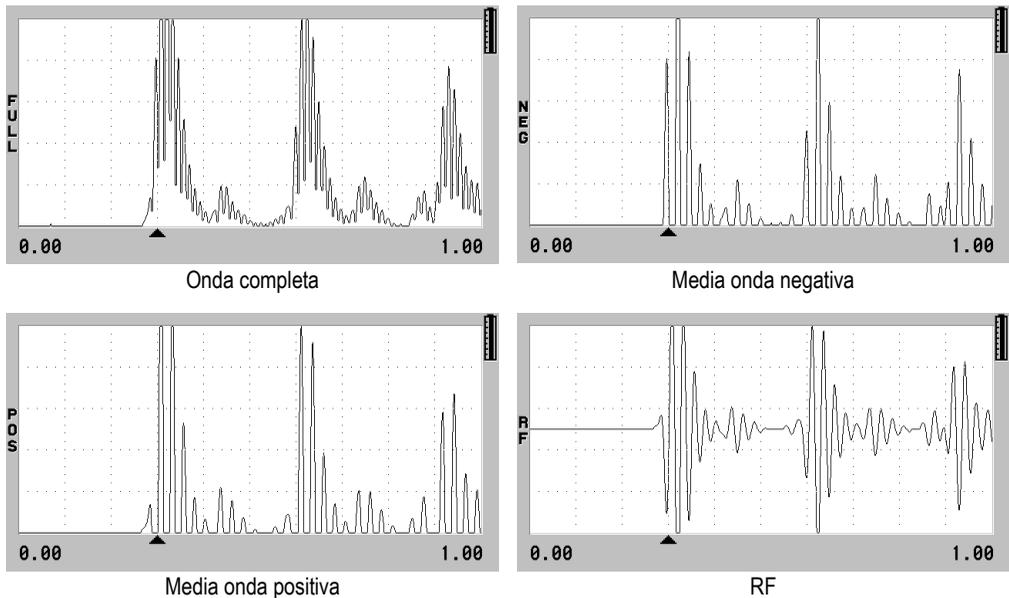


Figura 4-5 Ejemplos de los modos de rectificación

Los modos disponibles son:

COMPLETA

Éste muestra la porción negativa de un eco replegada sobre la línea de base para que los lóbulos positivos y negativos de la forma de onda aparezcan. Este modo ofrece la mejor representación general de la posición y de la magnitud en la mayoría de aplicaciones de medición de espesor. El parámetro **COMPLETA** es el modo predefinido para las sondas duales.

MEDIA- (indicador **NEG**)

Este parámetro muestra los lóbulos negativos de la forma de onda, y no muestra los lóbulos positivos.

MEDIA+ (indicador **POS**)

Este parámetro muestra los lóbulos positivos de la forma de onda, y no muestra los lóbulos negativos.

RF

Este parámetro muestra los lóbulos negativos y positivos en ambos lados de la línea de base. El parámetro **RF** es el modo predefinido para las sondas monocristales.

4.4.4 Trazo A-scan

El equipo 38DL PLUS puede mostrar el trazo de la forma de onda como una línea (**CONTORNO**) o un **ÁREA LLENA** (véase la Figura 4-6 en la página 64).

En la pantalla de medición, pulse la tecla **[DISPLAY]** para acceder al parámetro **TRAZO A-SCAN**.

NOTA

El área llena del trazo A-scan puede ser activada cuando el modo de rectificación está ajustado a **COMPLETA**, **MEDIA+** o **MEDIA-**.

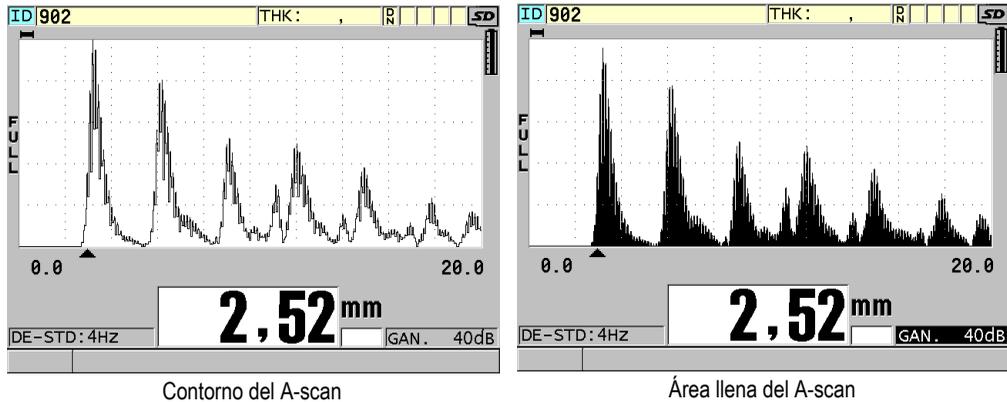


Figura 4-6 Ejemplos de los modos de trazos A-scan (forma de onda)

4.5 Rango de pantalla A-scan

El rango del A-scan es el campo abarcado por el eje horizontal de la pantalla A-scan. El extremo izquierdo del eje horizontal — el retardo — generalmente está predefinido a cero. Es posible ajustar el valor del retardo manualmente para modificar el punto de inicio del rango (consúltese «Ajuste del valor de retardo» en la página 66) y seleccionar su punto final (consúltese «Selección del valor del rango» en la página 65). Asimismo, es posible activar la función de ampliación/disminución para ajustar automáticamente el retardo y el rango con el fin de obtener una mejor visualización del eco (consúltese «Activación de la función de ampliación/disminución» en la página 66).

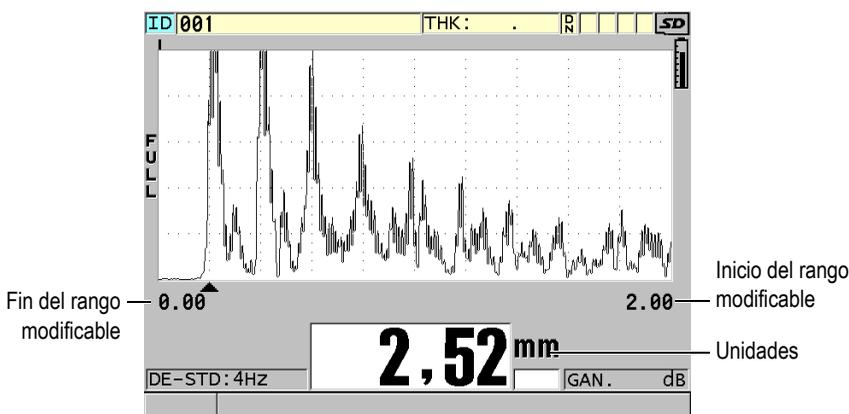


Figura 4-7 Rango del A-scan

4.5.1 Selección del valor del rango

Diversos rangos predefinidos están disponibles según la frecuencia de la sonda. Los rangos disponibles también dependen de la velocidad de propagación del ultrasonido en el material. Los rangos seleccionables permiten ajustar la cobertura de espesor del A-scan para visualizar solamente el espesor que está siendo medido y, así, obtener la máxima resolución del A-scan en cada aplicación. Las opciones del rango afectan únicamente la representación A-scan. Incluso, es posible efectuar mediciones si el rango no muestra el eco detectado desde el cual el espesor es medido. El rango no puede ser ajustado mientras la función de ampliación se encuentra activa.

Para seleccionar el valor del rango

1. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[RANGE]**.
El rango del A-scan cambia al siguiente valor superior disponible.
2. Pulse seguidamente la tecla **[RANGE]** hasta obtener el rango deseado.
El valor del rango, al alcanzar el valor inferior, reinicia con el siguiente valor superior.

4.5.2 Ajuste del valor de retardo

El retardo de la representación A-scan ajusta el inicio del rango horizontal. Es posible ajustar el retardo para visualizar la forma de onda (eco) deseada en el centro del A-scan. Esta función es muy útil cuando se usan sondas de línea de retardo o sondas de inmersión, o cuando se miden materiales de espesor grueso, para que los ecos medidos puedan ser visualizados con mayor detalle.

Para ajustar el valor de retardo

1. Pulse las teclas **[2nd F]** y **[RANGE] (DELAY)**.
2. Utilice las teclas de dirección para ajustar el valor del retardo.
3. Pulse nuevamente las teclas **[2nd F]** y **[RANGE] (DELAY)** para detener la modificación del valor de retardo.

CONSEJO

Pulse y mantenga presionada la tecla **[RANGE]** para reinicializar el valor del rango a cero.

4.5.3 Activación de la función de ampliación/disminución

La función de ampliación/disminución ajusta automática y dinámicamente los valores del retardo y rango para seguir y mostrar el eco detectado en el A-scan.

Para activar la función de ampliación/disminución

1. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[ZOOM]**.
El indicador de ampliación/disminución (**Z**) aparece en la parte lateral derecha de la pantalla de A-scan, debajo del indicador de alimentación.

2. Pulse nuevamente la tecla [ZOOM] para desactivar esta función.

El A-scan ampliado depende del modo de medición en curso. La función de ampliación/disminución, para los palpadores duales D79X y las sondas monocristales en el modo 1, centra el primer eco de fondo en la pantalla. Véase la Figura 4-8 en la página 67.

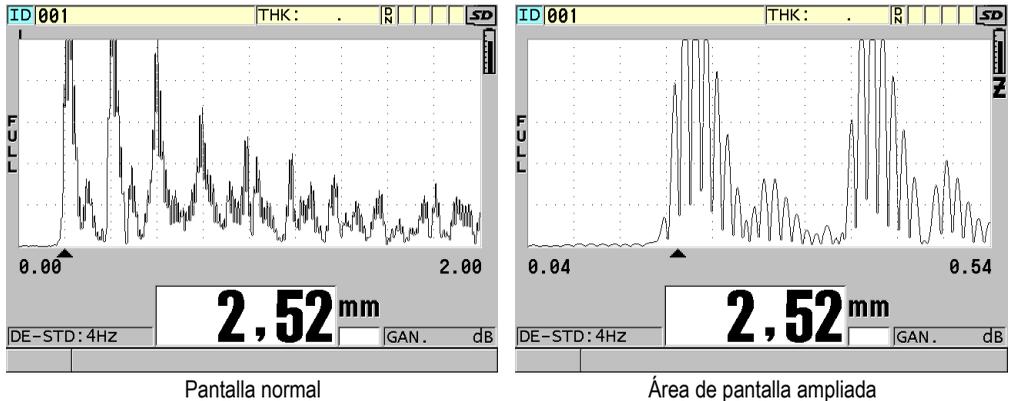


Figura 4-8 Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 1

La función de ampliación/disminución con las sondas monocristales, en el modo 2, ajusta el rango y el retardo de la forma de onda para que el eco de interfase y el primer eco de fondo aparezcan en la pantalla A-scan. Véase la Figura 4-9 en la página 68.

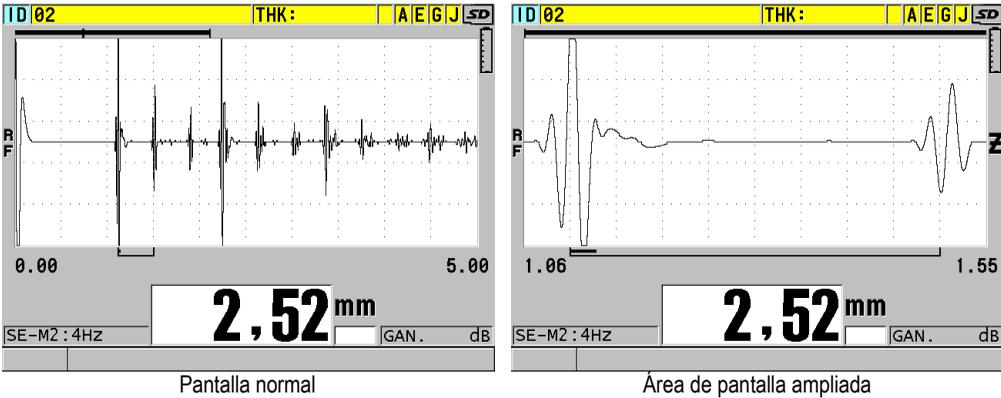


Figura 4-9 Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 2

La función de ampliación/disminución con las sondas monocristales, en el modo 3, ajusta el rango y el retardo de la forma de onda para que el eco de interfase y el segundo eco de fondo aparezcan en la pantalla A-scan. Véase la Figura 4-10 en la página 68.

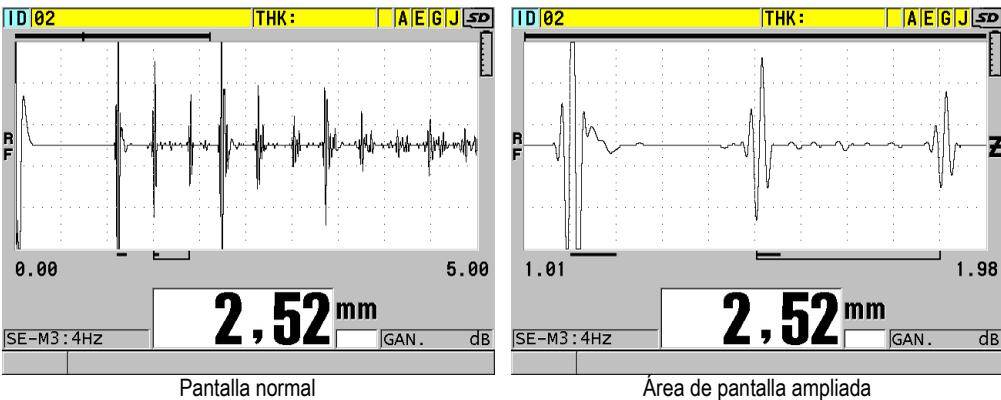


Figura 4-10 Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 3

4.6 Frecuencia de refresco de la medición

Seleccione un valor de frecuencia de refresco predefinida para la medición: **4 Hz**, **8 Hz**, **16 Hz**, **20 Hz** o **MÁX.** La frecuencia de refresco de medición aparece en la parte inferior izquierda al lado de la medida de espesor. Véase la Figura 4-11 en la página 69.



Figura 4-11 Indicador mostrando la frecuencia de refresco de medición

La frecuencia de refresco máxima (**MÁX.**) es de 30 Hz y depende del tipo de medición. Esta opción es útil cuando se efectúan mediciones de espesor bajo condiciones de alta temperatura, ya que permite definir el límite de contacto de la sonda, o también en aplicaciones que requieren un escaneo sobre un área para identificar el espesor mínimo.

NOTA

El 38DL PLUS utiliza por defecto la frecuencia de refresco más rápida en los modos mínimo (**MÍN**) o máximo (**MÁX**).

Para ajustar la frecuencia de refresco de medición

1. En la pantalla de medición, pulse la tecla **[SETUP MENU]**.
2. En el menú, seleccione el comando **MEAS**.
3. En la pantalla **MEAS**, ajuste el parámetro **VEL. MEDICIÓN** al valor deseado.
4. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.

4.7 Modificación de la resolución de espesor

Es posible modificar la resolución de medición del espesor mediante la cantidad de dígitos que aparecen en la parte fraccionaria del número decimal. El ajuste de la resolución afecta todas las lecturas y todos los datos adquiridos a partir de los valores de espesor. En ellos se incluyen las medidas de espesor, los valores de referencia diferencial y los puntos de ajuste de alarma. La resolución de espesor más alta con sondas duales es de 0,01 mm. La velocidad siempre es detallada con una resolución completa de 4 dígitos.

Es posible disminuir la resolución en algunas aplicaciones, donde no sea necesaria una lectura precisa del último dígito o cuando la superficie externa o interna excesivamente rugosa del material hace que la lectura del último dígito sea dudosa.

La opción *software* Alta resolución (N.º de referencia 38DLP-HR [U8147015]) permite incrementar la resolución a 0,001 mm. Esta opción está disponible para medir espesores inferiores a 102 mm. La opción *software* Alta resolución no se activa cuando las sondas de baja frecuencia se encuentran instaladas ni cuando la opción *software* Alta penetración se encuentra activa.

Para modificar la resolución de medición del espesor

1. Pulse la tecla **[SETUP MENU]**.
2. En el menú, seleccione el comando **MEAS**.
3. En la pantalla **MEAS**, ajuste el parámetro **RESOLUCIÓN** a la opción deseada:
 - **ESTÁNDAR**: 0,01 mm (por defecto)
 - **BAJA**: 0,1 mm
 - **ALTA** (opcional): 0,001 mm
4. Pulse la tecla **[MEAS]** para regresar a la pantalla de medición.

5. Operaciones básicas

La siguiente sección describe las operaciones básicas para utilizar el medidor de espesores 38DL PLUS.

5.1 Configuración de la sonda/palpador

El equipo 38DL PLUS opera con una línea completa de sondas monocristales y duales. Éste puede reconocer automáticamente los palpadores duales D79X y cargar automáticamente su configuración predefinida de manera apropiada.

La configuración predefinida se dota de una velocidad acústica del ultrasonido para el bloque de calibración en acero inoxidable, que es suministrado con el equipo. En el caso de sondas duales, es necesario efectuar el procedimiento de compensación cero de dichas sondas.

En el caso de las sondas monocristales, u otras sondas duales, es necesario cargar manualmente su configuración apropiada. El 38DL PLUS es configurado de fábrica con condiciones predefinidas según las sondas adquiridas. Esto es posible mediante una velocidad acústica que se basa principalmente en el bloque de calibración de acero inoxidable suministrado con el equipo. Las condiciones predefinidas son seleccionables para facilitar su utilización en las aplicaciones deseadas.

Para configurar una sonda

1. Instale la sonda en el(los) conector(es) dedicado(s) a este instrumento, el (los) cual(es) se encuentran en la parte superior de la carcasa del 38DL PLUS (véase la Figura 5-1 en la página 72). Utilice el conector T/R 1 para las sondas monocristales.

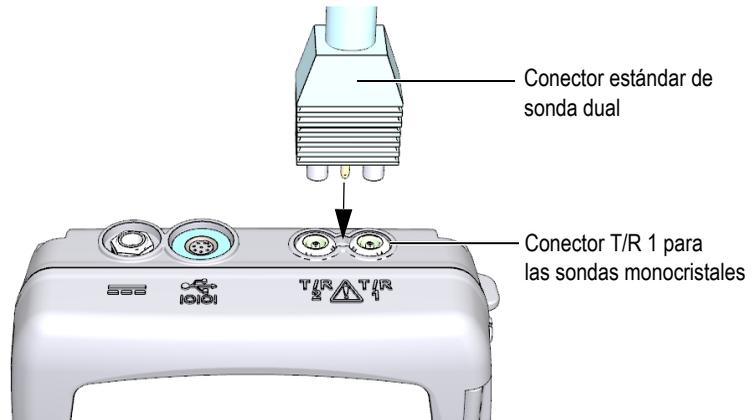


Figura 5-1 Instalación de la sonda

2. Pulse la tecla [ON/OFF] para iniciar el equipo. La pantalla de medición aparece. En el caso de los palpadores duales D79X, la pantalla de medición mostrará el mensaje «Do--». Véase la Figura 5-2 en la página 72.

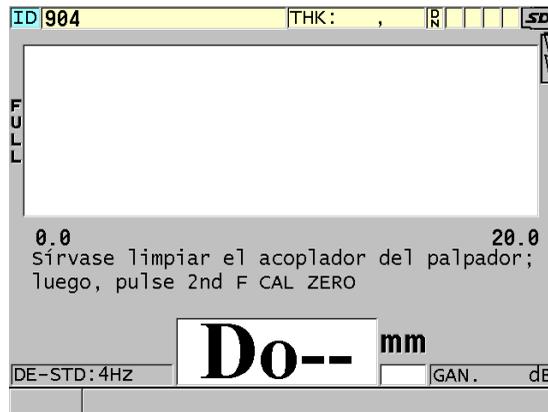
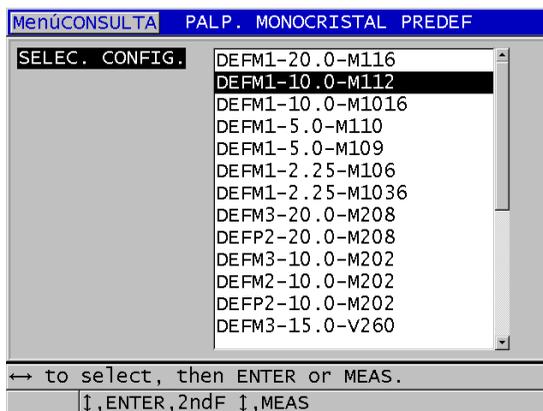


Figura 5-2 Pantalla de inicio con una sonda/palpador dual estándar D79X

3. Con las sondas duales, efectúe la compensación cero:
 - a) Limpie el acoplante de la punta de la sonda.

- b) Pulse las teclas [2nd F] y [CAL ZERO] (**Do ZERO**).
4. Con las sondas monocristales, u otras sondas duales, cargue la configuración apropiada:
 - a) Pulse la tecla [XDCR RECALL].
 - b) En el menú, seleccione una de las opciones predefinidas según el tipo de sonda que utiliza (p. ej.,: **PALP. MONOCRISTAL PREDEF**).
 - c) En la pantalla **PREDEFINIDO** (véase la Figura 5-3 en la página 73), dentro de la lista de configuraciones predefinidas disponibles, resalte la configuración según la sonda que está utilizando.



Convención de nomenclatura para las configuraciones predefinidas:

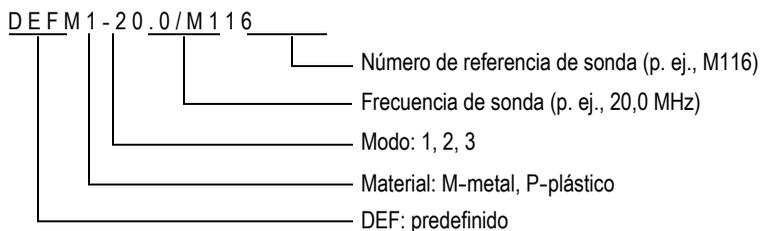


Figura 5-3 Selección de la configuración para una sonda monocristal

NOTA

Es posible modificar el nombre de las configuraciones para aplicaciones especiales de la siguiente manera: de USER-1 a USER-35.

- d) Pulse la tecla **[MEAS]** para consultar automáticamente los parámetros de la configuración seleccionada y regresar a la pantalla de medición.

5.2 Calibración

La calibración es el proceso que sirve para ajustar el equipo y permitir la obtención de medidas correctas en materiales particulares mediante la utilización de una sonda y según una temperatura precisa. La calibración del equipo siempre es necesaria antes de inspeccionar el material específico. La precisión de las medidas es tan buena como la calibración que ha efectuado.

Generalmente, es necesario efectuar los siguientes tres tipos de calibración:

Compensación cero de la sonda (**[Do ZERO]**)

Sólo en el caso de las sondas duales, sirve para calibrar el tiempo de propagación del sonido en cada línea de retardo de dichas sondas. La compensación varía en cada unidad de sonda y según la temperatura. Es necesario efectuar la calibración cero de una sonda cuando el equipo se encuentra encendido, la sonda es cambiada y la temperatura de la sonda cambia significativamente. Consúltese «Configuración de la sonda/palpador» en la página 71 y «Compensación cero de la sonda» en la página 78.

Calibración de la velocidad del sonido (**[CAL VEL]**)

Sirve para calibrar una velocidad mediante el espesor grueso (conocido) del bloque de calibración del material específico, o mediante la introducción manual de una velocidad de sonido (propia del material) previamente determinada. Es necesario repetir este procedimiento en cada nuevo material medido. Consúltese «Calibración del equipo» en la página 75 y «Calibración de la velocidad del sonido y calibración cero en el material» en la página 79.

Calibración cero (**[CAL ZERO]**)

Sirve para calibrar el equipo a cero mediante el espesor delgado (conocido) del bloque de calibración del material específico. Este procedimiento, a diferencia de la compensación cero y la calibración de la velocidad del sonido en el material, no es requerido a menos de desear la mejor precisión absoluta (mejor que

± 0,10 mm). Además, puede ser realizado sólo una vez para cada nueva sonda y combinación de material. No es necesario repetir la calibración cero cuando la temperatura de la sonda cambia; la compensación cero de la sonda es responsable de esta operación (consúltese «Calibración del equipo» en la página 75 y «Calibración de la velocidad del sonido y calibración cero en el material» en la página 79).

5.2.1 Calibración del equipo

Cuando desea obtener medidas fiables y precisas, es necesario efectuar las siguientes calibraciones:

- Calibración de la velocidad del sonido en el material
- Calibración cero

Es necesario efectuar las calibraciones mediante un bloque de calibración de espesores gruesos y delgados conocidos precisamente. El bloque de calibración debe ser del mismo material que el de la pieza para inspeccionar. Consúltese «Bloques de calibración» en la página 78 para obtener mayores detalles sobre el bloque de calibración.

En el siguiente procedimiento se ilustra la calibración con una sonda dual y un bloque de calibración de 5 espesores. Consúltese «Calibración» en la página 74 para obtener mayores detalles sobre el proceso de calibración.

Para calibrar el equipo

1. Para calibrar la velocidad del sonido en el material (véase la Figura 5-4 en la página 76).
 - a) Agregue una gota de acoplante sobre la superficie del espesor más grueso en el bloque de calibración.
 - b) Coloque la sonda sobre el espesor más grueso del bloque de calibración y ejerza una presión moderada a firme.
La forma de la onda (A-scan) y la lectura de espesor aparecen en la pantalla.
 - c) Pulse la tecla **[CAL VEL]**.
 - d) Cuando la lectura de espesor se estabiliza, pulse la tecla **[ENTER]**.
 - e) Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor grueso conocido del bloque de calibración.

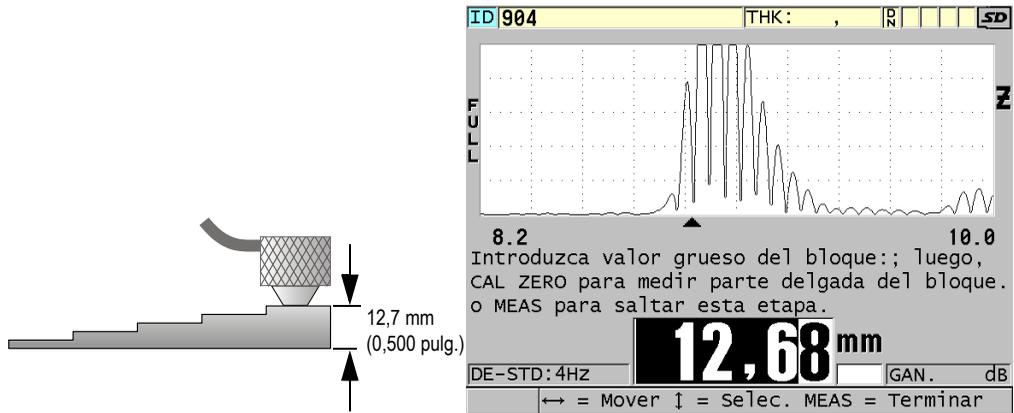


Figura 5-4 Calibración de la velocidad del sonido en un bloque de calibración de 5 espesores

2. Para efectuar una calibración cero (véase la Figura 5-5 en la página 77):
 - a) Agregue una gota de acoplante sobre la superficie del espesor más delgado en el bloque de calibración.
 - b) Coloque la sonda sobre el espesor más delgado del bloque de calibración; después, pulse la tecla [CAL ZERO].
 - c) Cuando la lectura de espesor se estabiliza, pulse la tecla [ENTER].
 - d) Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor delgado conocido del bloque de calibración.

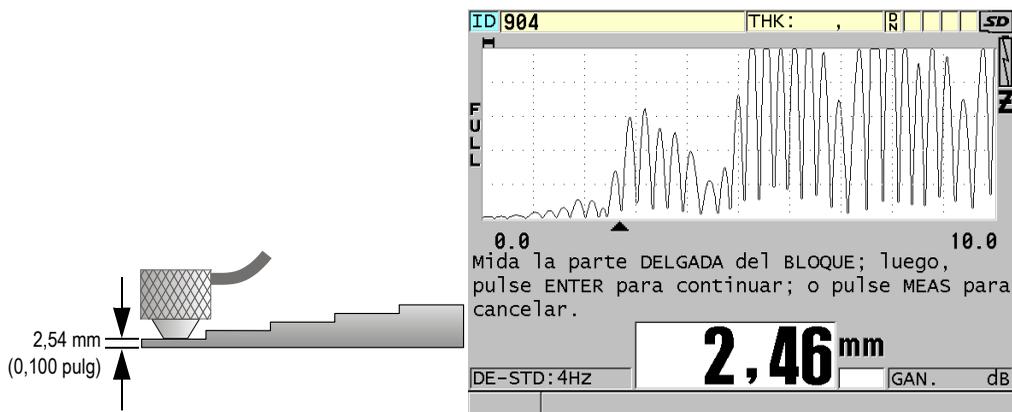


Figura 5-5 Calibración cero sobre el bloque de calibración de 5 espesores

3. Pulse la tecla [MEAS] para finalizar la calibración y regresar a la pantalla de medición.

IMPORTANTE

De apagar el equipo antes de pulsar la tecla **MEAS**, el nuevo valor de la velocidad no será refrescado; por ende, el equipo permanecerá con el valor previamente determinado.

NOTA

Cuando el equipo 38DL PLUS identifica un error en el procedimiento de calibración, éste mostrará los siguientes mensajes en la zona de ayuda antes de regresar a la pantalla de medición:

«¡Posible eco erróneo detectado!»

«¡Resultados de calibración inválidos!»

En estos casos, la velocidad no será modificada. Generalmente, puede que un valor de espesor incorrecto haya sido introducido.

5.2.2 Bloques de calibración

El equipo 38DL PLUS es suministrado con un bloque de calibración cilíndrico de 2 espesores en acero inoxidable. Es posible utilizar estos dos espesores conocidos del bloque de calibración para efectuar la calibración de velocidad del sonido y la calibración cero en el material.

Los bloques de calibración de varios espesores son utilizados generalmente cuando más de 2 espesores conocidos son requeridos (véase la Figura 5-6 en la página 78).



Figura 5-6 Ejemplo de un bloque de calibración de 5 espesores

Al efectuar la calibración de la velocidad del sonido en el material y la calibración cero, es necesario utilizar un bloque de calibración que respete las siguientes características:

- Ser del mismo material que el de la pieza bajo ensayo.
- Contar con dos o más espesores conocidos y precisos.
- Contar con un espesor tan delgado como la parte más delgada de la pieza bajo ensayo para poder efectuar la calibración cero. Contar con las mismas condiciones superficiales de la pieza bajo ensayo. Generalmente, las superficies rugosas disminuyen la precisión de la medición; sin embargo, el hecho de reproducir la condición real de la superficie de la pieza bajo ensayo, a través de la superficie del bloque de calibración, puede ayudar a obtener mejores resultados.
- Contar con un espesor tan grueso como la parte más gruesa de la pieza bajo ensayo para poder efectuar la calibración de la velocidad del sonido en el material. Contar con superficies (frontal y posterior) lisas y paralelas.
- Presentar la misma temperatura de la pieza bajo ensayo.

5.2.3 Compensación cero de la sonda

Efectúe la compensación cero de la sonda cuando el mensaje «Do—» o el indicador cero aparece. Para ello, pulse las teclas [2nd F] y [CAL ZERO] (Do ZERO).

Es importante efectuar este procedimiento cada vez que la temperatura de la sonda dual haya sido modificada.

La frecuencia utilizada durante el procedimiento de compensación cero de una sonda depende del índice de modificación de la temperatura interna de dicha sonda dual. Esto está relacionado con la temperatura superficial del material, la frecuencia de la aplicación de la sonda, el período de contacto entre la sonda y el material, y la precisión deseada.

NOTA

Cuando se miden superficies que se encuentran significativamente sobre la temperatura ambiental, el nivel cero debe ser recalibrado regularmente. Esta operación es de menor prioridad en el caso de los palpadores D790-SM, D791-RM, D797-SM y D798, a diferencia de otras sondas que cuentan con varios tipos de líneas de retardo de resina.

Para mediciones a alta temperatura, Evident recomienda desarrollar un programa de compensación cero de la sonda que tome en cuenta estos factores. Por ejemplo, utilice los palpadores D790-SM, D791-RM o D797-SM para aplicaciones de alta temperatura y, así, minimice la frecuencia de compensación cero. También, es posible utilizar los palpadores D790-SM y D791-RM para aplicaciones generales.

5.2.4 Calibración de la velocidad del sonido y calibración cero en el material

El equipo 38DL PLUS optimiza la ganancia del material durante el procedimiento de calibración de la velocidad cuando esta función esta activa.

En el caso de las sondas duales, la optimización de la ganancia del material (**OPT. GAN** en la pantalla **MEAS**) evalúa la señal del bloque de calibración y ajusta automáticamente una ganancia inicial predefinida basada en los niveles de sensibilidad de la sonda y ruido del material. Cuando la ganancia requerida (predeterminada) está fuera del rango permitido, un mensaje aparece e informa que la sonda no está funcionando correctamente.

El 38DL PLUS efectúa una verificación de duplicación de calibración para prevenir pérdidas de calibración en muestras de espesor delgado. La duplicación ocurre cuando el equipo mide el tiempo del segundo eco de fondo en vez de detectar el primer eco de fondo. El equipo compara el tiempo de vuelo medido y el tiempo de vuelo deseado según la velocidad del sonido en curso. Éste advertirá mediante

un mensaje si existe duplicación. La duplicación puede ocurrir al medir un espesor debajo del rango mínimo de la sonda, o cuando una sonda está desgastada o presenta sensibilidad baja.

NOTA

También, es posible efectuar la calibración de la velocidad del sonido en el material y la calibración cero de manera inversa, es decir, se inicia con la calibración cero y se continúa con la calibración de la velocidad del sonido en el material.

5.2.5 Introducción de la velocidad del sonido conocida del material

Si conoce la velocidad del sonido del material, al medir espesores en piezas de diferentes materiales, es posible introducir directamente este valor sin necesidad de efectuar la calibración de la velocidad del sonido en el material.

Para introducir la velocidad del sonido conocida del material

1. En la pantalla de medición, pulse las teclas [2nd F] y [CAL VEL] (VEL).
2. En la pantalla **VELOCIDAD** (véase la Figura 5-7 en la página 80), utilice las teclas de dirección para modificar el valor conocido de la velocidad del sonido.



Figura 5-7 Introducción de la velocidad de sonido conocida del material

3. Pulse la tecla [MEAS] para regresar a la pantalla de medición.

5.2.6 Calibraciones bloqueadas

El equipo 38DL PLUS brinda una función de protección por contraseña para prevenir modificaciones en las configuraciones e impedir el acceso a algunas funciones. La modificación de la calibración es una operación que puede ser bloqueada. De ser este el caso, el mensaje que visualiza en la Figura 5-8 en la página 81 aparecerá momentáneamente en la zona de ayuda.



Figura 5-8 Mensaje de bloqueo de calibración

5.2.7 Factores perjudiciales para el funcionamiento y la fiabilidad

Los siguientes factores afectan el funcionamiento del equipo y la fiabilidad de las mediciones de espesores.

Calibración

La fiabilidad de las mediciones por ultrasonidos es tan buena como el cuidado y la precisión provista para calibrar el equipo 45MG. El equipo es enviado de fábrica con configuraciones estándares para una gran cantidad de sondas y aplicaciones. En algunos casos, es preferible optimizar dichas configuraciones para situaciones específicas de medición. En todos los casos, siempre es necesario calibrar la velocidad del sonido en el material y calibrar a cero el equipo cuando el material bajo ensayo o la sonda son modificados. Las verificaciones periódicas, con los bloques de calibración de espesor conocido, son recomendadas para controlar el buen funcionamiento del equipo.

Superficie rugosa de la pieza bajo ensayo

Para obtener la mejor precisión posible es necesario que la superficie frontal y posterior de la pieza bajo ensayo sean lisas. Cuando la superficie es rugosa, el espesor mínimo medido incrementará debido a la reverberación del sonido que se produce en el espesor incrementado formado por la capa del acoplante. Asimismo, cuando las dos superficies son rugosas, las múltiples y ligeramente diversas trayectorias de sonido, consideradas por la sonda, pueden causar distorsión cuando el eco retorna. Todo ello generará imprecisiones.

Técnica de acoplamiento

Durante las mediciones en el modo 1 (contacto de la sonda), el espesor de la capa del acoplante deviene parte de la medición y es compensado por una porción del desplazamiento cero. De requerir una máxima precisión, la técnica de acoplamiento deberá ser uniforme. Para poder obtener mediciones coherentes: utilice un acoplante de viscosidad reducida; utilice suficiente acoplante para obtener una lectura apropiada, y coloque la sonda ejerciendo una presión moderada. Durante la operación, será posible discernir el grado de presión (de moderada a firme) que genera lecturas repetidas. Generalmente, las sondas de diámetro pequeño — a diferencia de aquellas de mayor diámetro —, requieren menos presión durante el acoplamiento para retirar el exceso de acoplante. En todos los modos, la inclinación de la sonda genera distorsión en los ecos y lecturas inexactas, tal como se explica a continuación.

Curvatura de la pieza bajo ensayo

El tema relacionado a esta sección incluye el alineamiento de la sonda sobre la pieza bajo ensayo. Al medir superficies curvas, es importante que la sonda esté situada cerca de la línea central de la pieza y sea mantenida lo más firme posible sobre la superficie. En algunos casos, un soporte en V con resortes puede ser útil para mantener el alineamiento. Generalmente, a medida que el radio de la curvatura disminuye, el tamaño de la sonda debe reducirse y el alineamiento de la sonda más crítico podrá realizarse. Para radios extremadamente pequeños, será necesario un planteamiento por inmersión. En algunos casos, será necesario visualizar la forma de onda (A-scan) para poder guiarse y mantener un alineamiento óptimo. Practique una forma apropiada para mantener la sonda gracias a la pantalla de A-scan. En superficies curvas, es importante utilizar sólo el acoplante requerido para obtener una lectura; ya que el exceso de acoplante forma una separación entre la sonda y la superficie bajo ensayo donde el sonido reverberará y creará posibles señales falsas que generarán, a su vez, lecturas incorrectas.

Conicidad o excentricidad de las superficies

Si la superficie de contacto o posterior de la pieza bajo ensayo es cónica o excéntrica (en comparación con otras), el retorno del eco es distorsionado debido a la variación que se produce en la trayectoria del sonido a través del ancho del haz. Por consiguiente, la precisión de la medición se reduce. En casos complejos, no se podrá obtener ninguna medida.

Propiedades acústicas del material bajo ensayo

Ciertos materiales de ingeniería presentan condiciones diversas que pueden limitar potencialmente la precisión y el rango de las mediciones de espesor por ultrasonidos.

- **Dispersión del sonido:**
En materiales como el acero inoxidable de fundición, el hierro fundido, la fibra de vidrio y compuestos, la energía del sonido se dispersa a partir de cristales individuales en la fundición o límites de materiales distintos entre la fibra de vidrio o los compuestos. La porosidad de cualquier material produce el mismo efecto. Ajuste la sensibilidad del equipo para prevenir la detección de estos ecos falsos dispersados. Esta compensación puede activar la capacidad para discriminar un retorno de eco válido desde la pared de fondo del material, con lo que queda restringido el rango de medición.
- **Atenuación y absorción del sonido:**
En varios materiales orgánicos, tales como los plásticos y cauchos de baja densidad, la energía del sonido es atenuada rápidamente a la frecuencia utilizada por el medidor de espesores. Esta atenuación incrementa generalmente con la temperatura. El espesor máximo, que puede ser medido en estos materiales, será frecuentemente limitado por la atenuación.
- **Variaciones de velocidad:**
La medición de un espesor por ultrasonidos será precisa sólo hasta el punto que la velocidad del sonido del material corresponda con la calibración del equipo. Algunos materiales presentan variaciones significativas en la velocidad del sonido de punto a punto. Esto se produce en algunos metales de fundición, debido a los cambios en la estructura del grano por los índices de enfriamiento variado, y a la anisotropía de la velocidad del sonido relativa a su estructura. La fibra de vidrio muestra variaciones de velocidad localizadas debido a los cambios en la resina/fibra. Varios plásticos y cauchos muestran un cambio rápido en la velocidad del sonido según la temperatura. Esto requiere que la calibración de la velocidad sea efectuada según la temperatura donde las mediciones se llevarán a cabo.

Inversión de fase o distorsión de fase

La fase o la polaridad del eco de retorno es determinada por la impedancia acústica (densidad \times velocidad) de los límites de grano en los materiales. El equipo 38DL PLUS asume una situación normal en la que la pieza bajo ensayo contiene aire o líquido. Esto es debido a que ambos elementos cuentan con una impedancia acústica más baja que los metales, la cerámica o los plásticos. Sin embargo, en algunos casos especializados —tales como la medición de vidrio o aislantes de plástico sobre metal, o revestimientos de cobre sobre acero—, esta relación de impedancia es invertida y el eco aparece en sentido contrario. En tales casos, es necesario modificar la polaridad de detección apropiada del eco para mantener la precisión de la medición. Una situación aún más compleja puede producirse en el caso de materiales anisotrópicos o heterogéneos, tales como las fundiciones de metales de grano grueso o ciertos compuestos, ya que las condiciones de dichos metales generan múltiples trayectorias de sonido

dentro del área del haz. En estos casos, la distorsión de fase puede crear un eco que no es ni positivo ni negativo. En todos estos casos, es necesaria una práctica cuidadosa con bloques de calibración para determinar los efectos perjudiciales en la precisión de la medición.

5.3 Medición de espesores

Es posible iniciar la medición de espesores cuando la sonda es conectada al equipo (consúltese «Configuración de la sonda/palpador» en la página 71) y éste se encuentra calibrado. Consúltese «Calibración del equipo» en la página 75.

Para medir espesores

1. Agregue un poco de acoplante en el bloque de calibración o en el área de la pieza bajo ensayo que desea medir.

NOTA

Normalmente, debe utilizar un acoplante fino como el propilenglicol, la glicerina o el agua sobre las superficies lisas del material. Las superficies rugosas requieren un acoplante más viscoso, como geles o aceites. Los acoplantes especiales son requeridos para aplicaciones de alta temperatura.

-
2. Ejercer una presión moderada a firme para acoplar la punta de la sonda sobre la superficie del material bajo ensayo. Mantenga la sonda al ras de la superficie de dicho material. Véase la Figura 5-9 en la página 85.

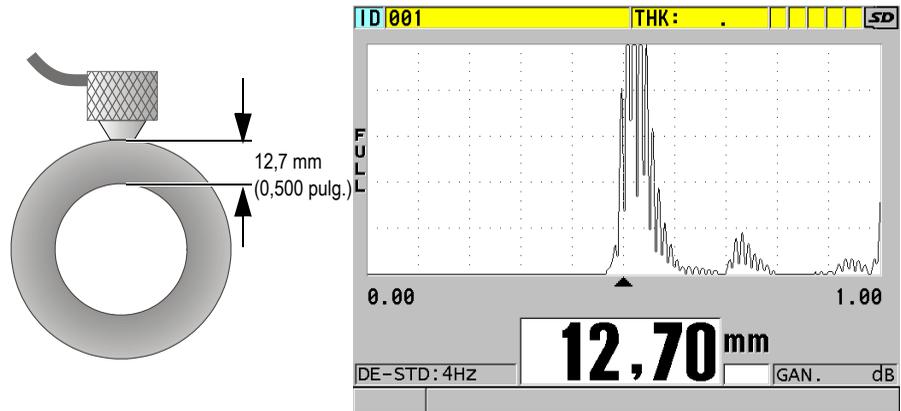


Figura 5-9 Acoplamiento de sonda dual y lectura del espesor medido

3. Lea el valor de espesor de un área específica en la pieza bajo ensayo.

5.4 Almacenamiento de datos

El registrador de datos del 38DL PLUS es un sistema basado en archivos que permite abrir un archivo a la vez. El archivo activo almacena una medida en una localización con un N.º de identificación de medición de espesor. Cada vez que la tecla [SAVE/SEND] es pulsada, la lectura de la medición, que aparece en la pantalla, es almacenada con el número de identificación (ID) en curso del archivo activo. El ID incrementará automáticamente en las siguientes mediciones. Al pulsar la tecla [FILE], el nombre del archivo activo aparece en la zona de identificación (arriba del menú). Véase la Figura 5-10 en la página 86.

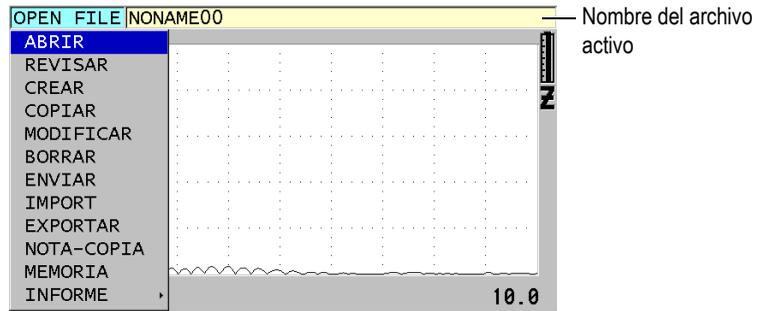


Figura 5-10 Nombre del archivo activo en la zona de identificación

El archivo de incremento NONAME00, que inicia con el número de identificación 001, es el archivo activo por defecto al utilizar por primera vez el equipo 38DL PLUS, o al reinicializar la memoria del equipo. Es posible crear varios tipos de archivos y definir los números de identificación (ID) para representar varias localizaciones de medidas de espesor como 1-D, 2-D o 3-D. Al encender el equipo, éste abre automáticamente el último archivo utilizado.

Los siguientes casos especiales podrían presentarse:

- Cuando el valor de espesor está en blanco, se almacena un símbolo «— —» en vez de un valor.
- Cuando una medida ya ha sido almacenada con el número de identificación (ID) en curso, el nuevo valor de medición reemplaza la lectura de espesor anterior, excepto si la función de protección contra escritura está activa.
- Cuando el número de identificación (ID) llega al final de la secuencia de numeración y no puede ser refrescado, el **Último ID** aparece en la zona de ayuda, una señal acústica es emitida (si el zumbador está activo) y el ID permanece sin cambios en la pantalla.

Para guardar los datos con el ID en curso del archivo activo

- ◆ Mientras el valor de espesor y el A-scan deseados son visualizados, pulse la tecla [SAVE/SEND] para guardar el valor de espesor medido.
○
Pulse las teclas [2nd F] y [SAVE/SEND] (WAVEFORM) para guardar el valor de espesor medido y el A-scan.

CONSEJO

Si desea guardar siempre el A-scan y el valor de espesor medido, pulse la tecla [SAVE/SEND]; después, en la pantalla SISTEMA, ajuste el parámetro GUARDAR DATOS a ESP. + A-SCAN.

5.5 Medición con los palpadores THRU-COAT D7906 y D7908

El parámetro THRU-COAT es una función que mide el espesor real del metal en piezas revestidas o pintadas. Esta función requiere solamente un eco de fondo y es recomendada para aplicaciones de alta corrosión en materiales que presentan superficies revestidas o pintadas. De ser necesario, es posible calibrar la medición del revestimiento o de la capa de pintura para determinar precisamente el espesor de dicho revestimiento o dicha capa.

5.5.1 Activación de la función THRU-COAT

La función THRU-COAT se encuentra disponible al conectar una sonda THRU-COAT (N.º de referencia: D7906 [U8450005] o D7908 [U8450008]) en el equipo 38DL PLUS.

Para activar la función THRU-COAT

1. Conecte una sonda THRU-COAT en el equipo 38DL PLUS.
2. Inicie el equipo.
3. Retire el acoplante de la punta de la sonda.
4. Pulse las teclas [2nd F] y [CAL ZERO] (Do ZERO).



Figura 5-11 Apertura del cuadro de dialogo CONF. THRU -COAT

5. Para responder a la pregunta ¿Activar THRU COAT?, seleccione el botón SÍ.

5.5.2 Calibración THRU-COAT

El procedimiento de calibración THRU-COAT es similar al de las otras sondas. Tal como se efectúa en otras calibraciones normales, es necesario contar con dos bloques de calibración de espesores (delgado y grueso) conocidos, sin revestimiento, para llevar a cabo el procedimiento de calibración. La única diferencia se presenta al final del procedimiento; ya que, puede pulsar la tecla **[CAL VEL]** nuevamente para calibrar el espesor del revestimiento sobre un bloque de calibración que presenta un espesor de revestimiento conocido y preciso.

Para efectuar la calibración THRU-COAT

1. Asegúrese de que la función THRU-COAT esté activada. Consúltase «Activación de la función THRU-COAT» en la página 87.
2. Coloque la sonda sobre el espesor grueso del bloque de calibración.
3. Pulse la tecla **[CAL VEL]**.
4. Cuando la lectura se estabiliza, pulse la tecla **[ENTER]**.
5. Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor conocido del bloque de calibración.
6. Coloque la sonda sobre el espesor delgado del bloque de calibración.
7. Pulse la tecla **[CAL ZERO]**.
8. Cuando la lectura se estabiliza, pulse la tecla **[ENTER]**.
9. Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor conocido del bloque de calibración.
10. Si la precisión del espesor del revestimiento es importante para su aplicación, efectúe las siguientes operaciones (la omisión de este paso no afecta la precisión de las medidas de espesor del metal):
 - a) Pulse nuevamente la tecla **[CAL VEL]**.
 - b) Coloque la sonda sobre el bloque de calibración revestido.
 - c) Cuando la lectura se estabiliza, pulse la tecla **[ENTER]**.
 - d) Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor de revestimiento conocido del bloque de calibración.
11. Pulse la tecla **[MEAS]** para completar la calibración.

NOTA

Al pulsar las teclas [2nd F] y [CAL VEL] (VEL), la pantalla **VELOCIDAD** aparece para poder visualizar y modificar la velocidad del sonido del metal calibrado. Al pulsar nuevamente la teclas [2nd F] y [CAL VEL] (VEL), la pantalla **VELOCIDAD** se abre para visualizar la velocidad del sonido calibrada a través del revestimiento de la pieza.

5.6 Modos de detección de ecos con sondas duales

Con las sondas duales, el equipo 38DL PLUS brinda tres modos de detección de ecos para poder medir los espesores en varias condiciones de materiales. A continuación, se describen brevemente estos tres modos (**ESTÁNDAR**, **E-E AUTO** y **E-E MANUAL**):

ESTÁNDAR

El modo de detención de eco estándar mide el espesor basándose en el tiempo de vuelo entre el impulso principal y el primer eco de fondo. Utilice este modo para materiales sin revestimientos con óptimos ecos.

El indicador **DE-STD** aparece al lado izquierdo de la lectura de espesor, y una señal de detección de eco triangular aparece en el eco de fondo, debajo de la pantalla de A-scan. Véase la Figura 5-12 en la página 89.

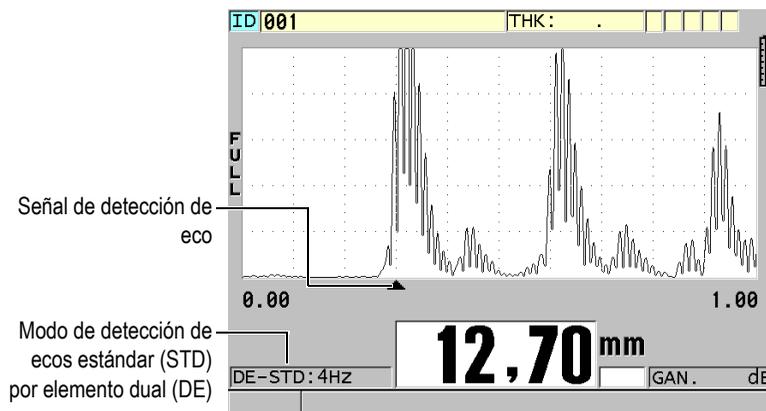


Figura 5-12 Medición mediante el modo de detección eco estándar

E-E AUTO

El modo de detección eco a eco automático mide el espesor utilizando el tiempo de vuelo entre dos ecos de fondo consecutivos. Utilice este modo para materiales revestidos o pintados, ya que el intervalo entre los ecos de fondo consecutivos excluyen el tiempo de vuelo a través de la pintura, resina o el revestimiento. El indicador **DE-EtoE** aparece en el lado izquierdo de la lectura de espesor. La señal triangular es reemplazada por una barra de detección eco a eco que indica el par de ecos de fondo exactos utilizados para determinar el espesor (véase la Figura 5-13 en la página 90). La altura del eco es ajustada automáticamente al nivel predefinido.

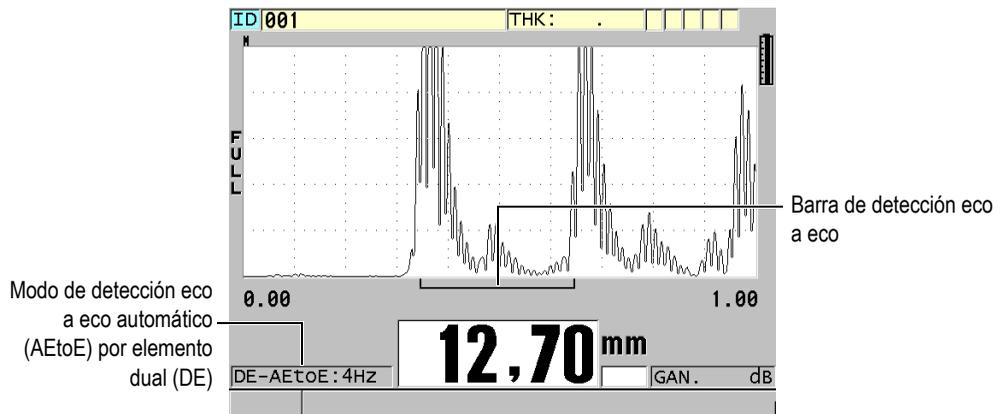


Figura 5-13 Medición mediante el modo de detección eco a eco automático

E-E MANUAL

El modo de detección eco a eco manual también mide el espesor utilizando el tiempo de vuelo entre los dos ecos de fondo consecutivos. En este modo, también es posible ajustar manualmente la ganancia y los parámetros de supresión. Utilice este modo cuando las condiciones del material producen señales ruidosas que interfieren con la efectividad del modo automático. El indicador **DE-MEtoE** aparece en el lado izquierdo de la lectura de espesor. La zona de detección eco a eco es similar a aquella del modo automático eco a eco; sin embargo, cuenta con la barra ajustable de supresión E1 que indica el área a excluir durante la detección de los ecos (véase la Figura 5-14 en la página 91). Mediante la función de supresión E1, el equipo detecta el siguiente eco cuya amplitud es aproximadamente el 20 % de la altura de la pantalla de A-scan.

En este modo, pulse la tecla **[WAVE ADJ]** y, después, las teclas de dirección para ajustar los parámetros **SUPRESIÓN EXT.**, **SUPRESIÓN E1** y **GAN.**

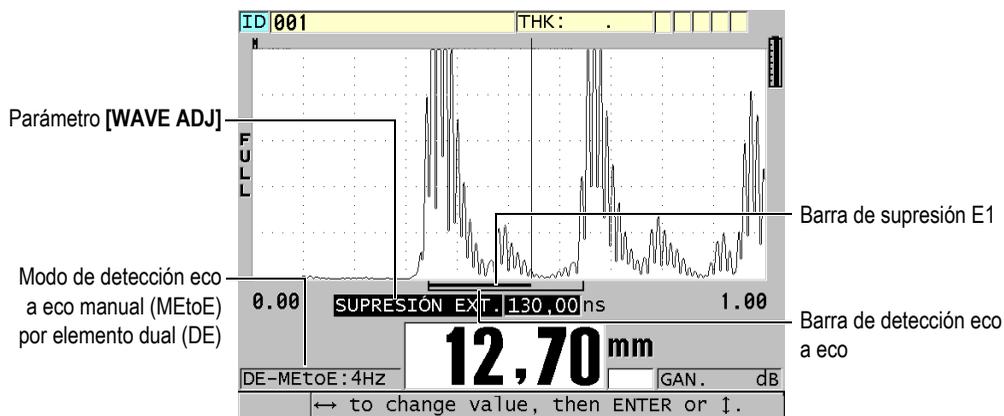


Figura 5-14 Medición mediante el modo de detección eco a eco manual

NOTA

En situaciones de corrosión complejas que no producen ecos múltiples válidos, es necesario utilizar el modo estándar para poder medir los espesores.

Es posible utilizar las sondas duales en los tres modos. También, es posible utilizar con los modos eco a eco todas las funciones de medición, pantalla y registrador de datos. El registrador de datos integrado reconoce y guarda toda la información necesaria relativa a la medición eco a eco para cargar y descargar el espesor, el A-scan y los datos de configuración.

CONSEJO

Durante las mediciones de áreas con o sin revestimiento, no es necesario alternar entre los modos de detección de ecos; ya que, es posible medir el espesor de una pieza sin revestimiento con el modo eco a eco.

Para modificar el modo de detección de ecos

1. Pulse las teclas **[2nd F]** y **[ZOOM] (E-TO-E)**.
2. En el menú, seleccione el modo de detección de ecos deseado (**ESTÁNDAR**, **E-E AUTO** o **E-E MANUAL**).
3. Para efectuar nuevamente la calibración cero:
 - a) Agregue una gota de acoplante sobre la superficie del espesor más delgado en el bloque de calibración.
 - b) Coloque la sonda sobre el espesor más delgado del bloque de calibración; después, pulse la tecla **[CAL ZERO]**.
 - c) Cuando la lectura de espesor se estabiliza, pulse la tecla **[ENTER]**.
 - d) Utilice las teclas de dirección para modificar el valor de espesor y hacer que corresponda con el espesor delgado conocido del bloque de calibración.

5.6.1 Ajuste del parámetro supresión en el modo de detección manual eco a eco

El equipo 38DL PLUS ofrece dos funciones de supresión para detectar ecos válidos en situaciones que presentan señales indeseadas debido a las condiciones del material:

SUPRESIÓN EXT.

La supresión extendida crea una zona en blanco que inicia en el extremo izquierdo del A-scan y donde ninguna señal será detectada. En situaciones en las que el segundo o tercer par de ecos de fondo es más fuertes o más claro que el primer par, utilice la función de supresión extendida para controlar el par de ecos que será utilizado en la medición.

SUPRESIÓN E1

El eco 1 (E1) se ejecuta mediante un intervalo seleccionado que sigue al primer eco detectado. Utilice la función Supresión E1 para excluir los picos indeseados presentes entre los primeros y segundos ecos de fondo. Los picos indeseados pueden ser el flanco de ascendencia de un primer gran eco o de reflexiones de ondas transversales en piezas de espesor grueso. El parámetro Supresión E1 sólo está disponible en el modo de detección eco a eco manual.

Para ajustar los parámetros de Supresión extendida y Supresión E1

1. Seleccione el modo eco a eco manual:
 - a) Pulse las teclas **[2nd F]** y **[ZOOM] (E-TO-E)**.

- b) En el menú, seleccione el parámetro **E-E MANUAL**.
2. Pulse la tecla **[WAVE ADJ]**.
El parámetro de ajuste de onda aparece (véase la Figura 5-15 en la página 93).

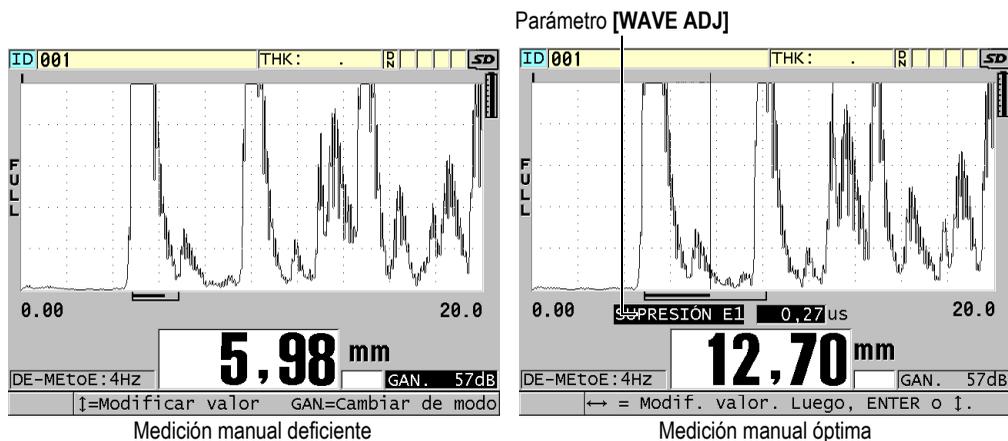


Figura 5-15 Comparación de medidas manuales

3. Utilice las teclas de dirección **[▲]** y **[▼]** para seleccionar el parámetro **SUPRESIÓN EXT** o el parámetro **SUPRESIÓN E1**.
4. Utilice las teclas de dirección **[▶]** y **[◀]** para ajustar el valor que excluye los picos indeseados y detecta los ecos deseados.

5.6.2 Selección de sonda dual en los modos eco a eco

Si bien las sondas duales del 38DL PLUS son compatibles con todos los modos eco a eco, Evident recomienda el uso de sondas especiales para los rangos de espesor específicos en piezas de acero. Consulte la Tabla 2 en la página 93.

Tabla 2 Sondas recomendadas para los varios rangos de espesor en acero

Tipo de sonda	Rangos de espesor ^a
D798	1,5 mm a 7,6 mm
D790/791	2,5 mm a 51 mm

Tabla 2 Sondas recomendadas para los varios rangos de espesor en acero

Tipo de sonda	Rangos de espesor ^a
D797	12,7 mm a 127 mm
D7906	2,5 mm a 51 mm

- a. Los rangos de espesor varían según el tipo de sonda/palpador, las condiciones del material y la temperatura.

En algunos casos, puede producirse un error al utilizar un palpador D790 para medir espesores superiores a los 18 mm. Generalmente, este error se debe a un eco de onda transversal, generado por la conversión de modo, que puede aparecer antes del segundo eco de fondo. Si este eco parásito (indeseado) es más grande que el segundo eco de fondo, el medidor efectúa la medición hasta él, lo cual da como resultado una medida más pequeña.

Es posible distinguir un eco de onda transversal indeseado de un eco de fondo correcto al analizar el A-scan. La distancia entre los primeros ecos y los segundos ecos de fondo es la misma distancia entre el punto de espesor cero y el primer eco de fondo. De existir un eco entre los dos primeros ecos de fondo, puede que sea un eco de onda transversal generado por la conversión de modo. Utilice las técnicas de modo de detección eco a eco manual y ajuste manualmente el parámetro Supresión E1 para eliminar este error. Consúltase «Ajuste del parámetro supresión en el modo de detección manual eco a eco» en la página 92. El uso del palpador D797 sobre un espesor superior a 18 mm permite eliminar este error.

En algunos casos, el segundo o el tercer eco de fondo es más pequeño que la amplitud del eco subsiguiente. Por ello, el equipo puede brindar lecturas dobles o triples. Si utiliza el palpador D790, esto puede ocurrir a una profundidad aproximada de 5 mm en piezas de acero con superficies lisas. Esta situación es claramente visible en el A-scan y es posible remediarla en el modo de medición eco a eco manual o desplazando el área de supresión extendida detrás del primer eco detectado previamente.

Cuando el 38DL PLUS no puede obtener una lectura en el modo de medición eco a eco, el indicador **LOS** aparece en la pantalla. En este caso, el A-scan muestra ecos que no son lo suficientemente grandes para ser detectados o un solo eco detectable. La barra de detección eco a eco inicia en este caso sobre el eco detectado, pero se extiende indefinidamente a la derecha. Aumente el valor de ganancia para obtener una lectura eco a eco. Si esta operación no ayuda, es posible obtener una medida aproximada al regresar al modo de detección de ecos estándar.

5.6.3 Indicadores del registrador de datos en el modo eco a eco

En los modos eco a eco, los siguientes indicadores aparecen sobre el primer campo de identificación de la tabla de espesores cargada, y sobre el campo de identificación de la nota que se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla de medición:

- **E**: modo de detección eco a eco automático
- **e**: modo de detección eco a eco manual
- **M**: modo de detección estándar
- **l**: pérdida de señal (LOS) en el modo de detección eco a eco automático
- **n**: pérdida de señal (LOS) en el modo de detección eco a eco
- **L**: pérdida de señal (LOS) en modo de detección eco a eco estándar

5.7 Salida VGA

Es posible conectar el equipo 38DL PLUS a una pantalla externa o a un proyector para explicar fácilmente el contenido de la pantalla a otras personas. Esta función es particularmente útil cuando necesita capacitar a otros usuarios.

Al activar la salida VGA, la pantalla 38DL PLUS aparece en blanco y su contenido será expuesto en la pantalla (o proyector) externa conectada. La salida VGA se desactiva al iniciar el equipo 38DL PLUS.

Para utilizar la salida VGA

1. Apague el equipo 38DL PLUS.
2. Conecte el cable opcional de salida VGA (N.º de referencia: EPLTC-C-VGA-6 [U8840035]) al conector de salida VGA, que se encuentra dentro del compartimiento de entrada y salida (I/O) en la parte lateral derecha del 38DL PLUS. Véase la Figura 1-5 en la página 32.
3. Conecte el otro extremo del cable de salida VGA a la pantalla o al proyector externo.
4. Encienda el equipo 38DL PLUS.
5. Encienda la pantalla o el proyector externo.
6. Pulse la tecla **[DISPLAY]**.
7. En la pantalla **AJUSTES DE LA PANTALLA** (véase la Figura 4-3 en la página 60), ajuste el parámetro **SALIDA VGA** a **ACTIVADO**.

La pantalla 38DL PLUS aparece en blanco y el contenido de dicha pantalla será expuesto en la pantalla o en el proyector externo.

8. Para volver a ver las imágenes en la pantalla del 38DL PLUS, apague el equipo y vuelva a encenderlo.

Apéndice: Especificaciones técnicas

Tabla 3 Especificaciones generales EN15317

Parámetro	Valor
Tamaño	Altura × Ancho × Profundidad Sin funda protectora: <ul style="list-style-type: none"> • 211,6 mm × 128,1 mm × 46,2 mm Con funda protectora: <ul style="list-style-type: none"> • 236,2 mm × 130,6 mm × 66,5 mm
Peso	816,5 gr.
Tipos de fuente de energía	Adaptador CA-CC de 24 V Batería de iones de litio de 24,42 Wh 5 baterías de tamaño AA de repuesto
Tipos de conectores de sonda	LEMO dual con pin central de grado IP67
Tiempo de funcionamiento de batería de iones de litio	Mínimo de 12 horas y 60 minutos Normal de 14 horas Máximo de 14 horas y 70 minutos
Temperatura de funcionamiento	Con las baterías de iones de litio: de -10 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento de la batería	De -20 °C a 40 °C
Indicador de batería	8 niveles de carga de batería Advertencia de batería baja (indicador intermitente)
Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)	Impulso de 1 kHz Velocidad de medición: 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz y 30 Hz.
Indicadores de alarma	Indicadores visuales y acústicos de alarmas alta y baja.
Transmisión a través del revestimiento	Medición eco a eco y THRU-COAT.

Tabla 3 Especificaciones generales EN15317 (continuación)

Parámetro	Valor
Espesor mínimo y máximo	Un sólo elemento: de 0,1 mm a 635,0 mm Múltiples elementos: de 0,5 mm a 635,0 mm

Tabla 4 Especificaciones EN15317 de pantalla

Parámetro	Valor
Tipo	Pantalla a colores TFT-LCD de 640 × 480 píxeles.
Tamaño	[Altura] × [Ancho]; [Diagonal] 56,16 mm × 74,88 mm; 93,6 mm

Tabla 5 Especificaciones EN15317 de emisor

Parámetro	Valor
Impulso de transmisión	Emisor de onda cuadrada ajustable
Tensión de emisor	Tensión de emisor: 60 V, 110 V, 150 V y 200 V.
Tiempo de subida de impulso	Amortiguación de entrada: típica de 5 ns Amortiguación de salida: típica de 3,5 ns (según ancho de impulso).
Duración de impulso	Ajustable para frecuencia de sonda

Tabla 6 Especificaciones EN15317 del receptor

Parámetro	Valor
Control de ganancia	Automático o manual: 0 dB o 99 dB
Rango de frecuencia	Típico de 0,5 MHz a 24 MHz (según filtro).

Tabla 7 Especificaciones adicionales EN15317

Parámetro	Valor
Almacenamiento de datos	Tarjetas de memoria extraíble e interna microSD de 2 GB. Cada tarjeta: 475 000 lecturas de espesor o 20 000 representaciones A-scan con lecturas de espesor.

Tabla 7 Especificaciones adicionales EN15317 (continuación)

Parámetro	Valor
Tipos de salida de datos	Cliente USB 2.0 RS-232 Tarjeta de memoria microSD extraíble
Almacenamiento de los ajustes de calibración	Configuraciones predefinidas de sondas monocristales y duales. 35 áreas personalizadas de almacenamiento para sondas monocristales, y 10 áreas para sondas duales.
Calibración	Bloque de calibración de uno o dos espesores Introducción manual de la velocidad. Múltiples puntos para la calibración personalizada V-path con sondas duales.
Tiempo de refresco de la pantalla	Ajustable entre 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz y 30 Hz.
Cantidad de píxeles para visualizar un A-scan	640 × 480 píxeles
Salida de impresora	RS-232 de serie

Tabla 8 Especificaciones medioambientales

Parámetro	Valor
Índice del grado de protección	Estructura fabricada según el grado de protección IP67
Ambientes explosivos	Estándar MIL-STD-810F, Sección 511.4, Procedimiento I
Resistencia ante impactos	Estándar MIL-STD-810F, Sección 516.5, Procedimiento I
Resistencia ante vibraciones	Estándar MIL-STD-810F, Sección 514.5, Procedimiento I
Resistencia ante caídas	Estándar MIL-STD-810F, Sección 516.5, Procedimiento IV- Ensayo de caída en tránsito.

Tabla 9 Especificaciones de medición

Parámetro	Valor
Modos de medición	<p>Estándar con sondas duales: intervalo de tiempo entre el impulso de excitación y el primer eco de fondo.</p> <p>Eco a eco con sondas duales: intervalo de tiempo entre ecos de fondo sucesivos.</p> <p>Thru-coat: intervalo de tiempo entre el impulso de excitación y el primer eco de fondo, sin tomar en cuenta el espesor del revestimiento.</p> <p>Modo 1: intervalo de tiempo entre el impulso de excitación y el primer eco, después de un período de supresión. Uso de sondas de contacto.</p> <p>Modo 2: intervalo de tiempo entre el eco de interfaz y el primer eco de fondo. Normalmente, uso de sondas de línea de retardo o de inmersión.</p> <p>Modo 3: intervalo de tiempo entre dos ecos de fondo, después del eco de interfaz. Normalmente, uso de sondas de línea de retardo o de inmersión.</p>
Corrección V-Path (trayectoria de emisión y recepción [V])	Creación automática o manual, según el tipo de sonda.
Resolución de la medida	<p>Selección con el teclado</p> <p>BAJA: 0,1 mm</p> <p>STD: 0,01 mm</p> <p>HI: 0,001 mm con la opción <i>software</i> Alta resolución.</p> <p>No todos los modos de resolución están disponibles para todos los modos de medición.</p>
Velocidad del sonido en el material	De 0,762 mm/μs a 13,999 mm/μs
Resolución de la velocidad del sonido en el material	0,001 mm/μs
Puntos de ajuste de alarma	0,00 mm a 635,00 mm

Tabla 10 Especificaciones del registrador de datos

Parámetro	Valor
Capacidad de almacenamiento	475 000 lecturas de espesor o 20 000 representaciones A-scan con lecturas de espesor.

Tabla 10 Especificaciones del registrador de datos (continuación)

Parámetro	Valor
Longitud de número de identificación (ID)	1 a 20 caracteres
Longitud del nombre del archivo	1 a 32 caracteres
Formatos de archivo	Incremental Secuencial (definido por un número de identificación inicial y final) Secuencial con puntos personalizados Matriz 2D Matriz 2D con puntos personalizados Matriz 3D Matriz 3D con puntos personalizados Calderas
Tarjeta de memoria extraíble	tarjeta de memoria extraíble con capacidad máxima de 2GB

Tabla 11 Rangos típicos de medición y configuraciones predefinidas para sondas monocristales ^a

Nombre de configuración	Sonda	Rango de medición típico
DEFM1-20.0-M116	M116	Acero: 0,250 mm a 8,000 mm
DEFM1-10.0-M112	M112	Acero: 0,760 mm a 250,000 mm
DEFM1-10.0-M1016	M1016	Acero: 0,760 mm a 250,00 mm
DEFM1-5.0-M110	M110	Acero: 1,00 mm a 380,00 mm
DEFM1-5.0-M109	M109	Acero: 1,00 mm a 500,00 mm
DEFM1-2.25-M106	M106	Acero: 2,00 mm a 635,00 mm
DEFM1-2.25-M1036	M1036	Acero: 2,00 mm a 635,00 mm
DEFM3-20.0-M208	M208	Acero: 0,25 mm a 5,00 mm
DEFP2-20.0-M208	M208	Plástico: 0,12 mm a 5 mm
DEFM3-10.0-M202	M202	Acero: 0,25 mm a 12,00 mm
DEFM2-10.0-M202	M202	Acero: 0,75 mm a 12,00 mm
DEFP2-10.0-M202	M202	Plástico: 0,6 mm a 6 mm
DEFM3-15.0-V260	V260	Acero: 0,25 mm a 5,00 mm
DEFM2-15.0-V260	V260	Acero: 0,75 mm a 12,50 mm

Tabla 11 Rangos típicos de medición y configuraciones predefinidas para sondas monocristales ^a (continuación)

Nombre de configuración	Sonda	Rango de medición típico
DEFP2-15.0-V260	V260	Plástico: 0,25 mm a 3 mm
DEFM2-5.0-M201	M201	Acero: 1,50 mm a 25,40 mm
DEFP2-5.0-M201	M201	Plástico: 0,62 mm a 12,5 mm
DEFM2-5.0-M206	M206	Acero: 1,25 mm a 19,00 mm
DEFP2-5.0-M206	M206	Plástico: 1 mm a 12,5 mm
DEFM2-2.25-M207	M207	Acero: 2,00 mm a 19,00 mm
DEFP2-2.25-M207	M207	Plástico: 2 mm a 12,5 mm
DEFM2-20.0-M208	M208	Acero: 0,50 mm a 10,00 mm
DEFM1-0.5-M101	M101	Acero: 12,5 mm a 635 mm
DEFM1-1.0-M102	M102	Acero: 5,0 mm a 635 mm
DEFM1-1.0-M103	M103	Acero: 2,5 mm a 635 mm
DEFP1-0.5-M2008	M2008	Fibra de vidrio: 5,0 mm a 75 mm

- a. La capacidad máxima de medición del espesor depende del tipo de palpador, de las condiciones del material y de la temperatura.

Tabla 12 Descripción de los parámetros de configuración

Nombre	Descripción	Unidades/Resolución/Rango
OpciónMedición	Modo de detección de ecos	Estándar con elemento dual Eco a eco con elemento dual Thru-Coat Modo 1 Modo 2 Modo 3
TIPO MEDICIÓN	Modos especiales de medición	Estándar u óxido (opcional) Capa de barrera (opcional) Primer pico
TIPO PALPADOR	Tipos de sondas	Elemento dual Contacto directo Línea de retardo Inmersión EMAT
EnergíaImpulso	Energía de impulso	60 V, 110 V, 150 V o 200 V

Tabla 12 Descripción de los parámetros de configuración (continuación)

Nombre	Descripción	Unidades/Resolución/Rango
GANANCIA MÁX.	Ganancia máxima del receptor	De 0,0 dB a 99,8 dB; en incrementos de 0,3 dB.
GANAN. INICIAL	Ganancia inicial TDG	De 0 a ganancia máxima; en incrementos de 1 dB.
PENDIENTE TDG	Pendiente de ganancia en función del tiempo (predefinida).	De 0,0 dB/s a 39,9 dB/s
Supresión de impulso (SUP Impul.Inic)	Supresión del impulso principal.	De 0 ns a 225 μ s
PANTALLA ECO	Puerta de detección del eco que empieza al final de la zona de supresión del impulso inicial en el modo 1, o después del eco de interfase en el modo 2 y 3. El valor registrado al término de la pantalla del eco es relativo al impulso inicial.	De 0 ns a 224,71 μ s. 55 ns o intervalo de tiempo de la supresión del impulso inicial (el que sea menor).
DETEC. ECO 1	Detección de la polaridad del primer eco.	+ o -
DETEC. ECO 2	Detección de la polaridad del segundo eco.	+ o -
SUP. ECO IF	Supresión después del eco de interfase.	De 0 μ s a 20 μ s
SUP. MODO 3	Supresión después del primer eco de fondo medido en el modo 3.	De 0 μ s a 20 μ s
VELOCIDAD	Velocidad de propagación de los ultrasonidos en el material bajo ensayo.	De 0,508 mm/ μ s a 18,699 mm/ μ s
CERO	Factor de calibración cero	De 0,00 a 999,99

Tabla 13 Especificaciones generales

Elemento	Descripción
Teclado	Superficie de membrana sellada y en relieve 21 teclas táctiles y sonoras, con pictogramas a colores.

Tabla 13 Especificaciones generales

Elemento	Descripción
Sondas duales	Identificación del tipo de sonda y optimización automática del equipo según la sonda. Las sondas de otras marcas pueden funcionar, pero su rendimiento no es garantizado. Las siguientes sondas/palpadores son compatibles: D790, D790-SM, D791, D791-RM, D792, D793, D794, D795, D797, D798, D7906-SM, D7908, D799, D7912, D7913 y MTD705
Sondas monocristales	Pueden ser de contacto, de línea de retardo y de inmersión, de 2 MHz a 30 MHz de frecuencia. La opción <i>software</i> Alta precisión aumenta la banda de frecuencia de 0,5 MHz a 30,0 MHz

Lista de figuras

Figura i-1	Medidor de espesores por ultrasonidos 38DL PLUS	24
Figura 1-1	Medición de espesores con el 38DL PLUS	26
Figura 1-2	Componentes del hardware del equipo 38DL PLUS	30
Figura 1-3	Conexiones del medidor de espesores 38DL PLUS	30
Figura 1-4	Parte superior del equipo y conectores	31
Figura 1-5	Conectores detrás de la tapa del compartimento de entrada y salida (I/O)	32
Figura 1-6	Teclados del medidor de espesores 38DL PLUS	33
Figura 2-1	Indicador de alimentación de CA y por batería	39
Figura 2-2	Conexión del cargador/adaptador	40
Figura 2-3	Conexión del cable de alimentación de CC	41
Figura 2-4	Apertura del compartimento de baterías	44
Figura 2-5	Selección del nuevo tipo de baterías	46
Figura 3-1	Elementos principales de la pantalla de medición	47
Figura 3-2	Barra de identificación (ID)	48
Figura 3-3	Ejemplos de los elementos que pueden ser visualizados en la pantalla de medición	49
Figura 3-4	Indicador de pérdida de señal (LOS)	49
Figura 3-5	Ejemplo de menú y de submenú	50
Figura 3-6	Ejemplo de una pantalla de parámetros	51
Figura 3-7	Ejemplo del teclado virtual	53
Figura 3-8	Ciclo de caracteres por el método de modificación de texto tradicional ...	55
Figura 4-1	Selección del idioma de la interfaz del usuario	58
Figura 4-2	Selección de los parámetros del reloj	59
Figura 4-3	Pantalla AJUSTES DE LA PANTALLA	60
Figura 4-4	Ejemplo de las paletas de colores para exteriores e interiores	61
Figura 4-5	Ejemplos de los modos de rectificación	63
Figura 4-6	Ejemplos de los modos de trazos A-scan (forma de onda)	64
Figura 4-7	Rango del A-scan	65

Figura 4-8	Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 1	67
Figura 4-9	Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 2	68
Figura 4-10	Comparación entre la pantalla normal y la pantalla ampliada en el modo 3	68
Figura 4-11	Indicador mostrando la frecuencia de refresco de medición	69
Figura 5-1	Instalación de la sonda	72
Figura 5-2	Pantalla de inicio con una sonda/palpador dual estándar D79X	72
Figura 5-3	Selección de la configuración para una sonda monocristal	73
Figura 5-4	Calibración de la velocidad del sonido en un bloque de calibración de 5 espesores	76
Figura 5-5	Calibración cero sobre el bloque de calibración de 5 espesores	77
Figura 5-6	Ejemplo de un bloque de calibración de 5 espesores	78
Figura 5-7	Introducción de la velocidad de sonido conocida del material	80
Figura 5-8	Mensaje de bloqueo de calibración	81
Figura 5-9	Acoplamiento de sonda dual y lectura del espesor medido	85
Figura 5-10	Nombre del archivo activo en la zona de identificación	86
Figura 5-11	Apertura del cuadro de dialogo CONF. THRU -COAT	87
Figura 5-12	Medición mediante el modo de detección eco estándar	89
Figura 5-13	Medición mediante el modo de detección eco a eco automático	90
Figura 5-14	Medición mediante el modo de detección eco a eco manual	91
Figura 5-15	Comparación de medidas manuales	93

Lista de tablas

Tabla 1	Funciones del teclado	34
Tabla 2	Sondas recomendadas para los varios rangos de espesor en acero	93
Tabla 3	Especificaciones generales EN15317	97
Tabla 4	Especificaciones EN15317 de pantalla	98
Tabla 5	Especificaciones EN15317 de emisor	98
Tabla 6	Especificaciones EN15317 del receptor	98
Tabla 7	Especificaciones adicionales EN15317	98
Tabla 8	Especificaciones medioambientales	99
Tabla 9	Especificaciones de medición	100
Tabla 10	Especificaciones del registrador de datos	100
Tabla 11	Rangos típicos de medición y configuraciones predefinidas para sondas monocristales	101
Tabla 12	Descripción de los parámetros de configuración	102
Tabla 13	Especificaciones generales	103

