



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro





Contenido	Página
1 Introducción	1
1.1 Descripción del instrumento	1
1.2 Emisiones otoacústicas	2
1.3 Timpanometría	3
2 Para comenzar	5
2.1 Cómo desempacar el instrumento	5
2.2 Instalación de las baterías	6
3 Familiarizándose con el ERO•SCAN™ Pro	6
3.1 Controles y pantalla	6
3.2 Sonda interna	7
3.3 Sondas externas	7
4 Para realizar una medición	10
4.1 Comienzo rápido	10
4.2 Cómo encender el instrumento	10
4.3 Selección de un protocolo o serie	11
4.4 Selección de una punta auricular	11
4.5 Preparación del paciente	11
4.6 Cómo realizar una medición	12
4.7 Proseguir a la próxima prueba	13
5 Interpretación de los resultados	15
5.1 Cómo entender la pantalla de resultados de OAE	15
5.2 Cómo entender la pantalla de resultados de la timpanometría	15
5.3 Interpretación de la prueba timpanométrica	16
5.4 Valores anormales	16
6 Manejo de los resultados de la prueba	17
6.1 Revisión de los resultados	17
6.2 Borrado de los resultados	18
7 Impresión de los resultados de la prueba	19
7.1 Conexión del soporte a la computadora	19
7.2 Impresión rápida a PDF o a la impresora de la computadora	20
7.3 Preparación de la impresora térmica	24
7.4 Conexión del soporte a la impresora	26
7.5 Impresión de los resultados usando la impresora térmica	26
8 Preparación del instrumento	29
8.1 Idioma	29
8.2 Hora/Fecha	29
8.3 Contraste de la pantalla	30
8.4 Detalles del instrumento	30
8.5 Parada temprana de DP	30
8.6 Amplitud mínima de OAE	31
8.7 Modo de guardar	31
8.8 Sonidos	32
8.9 Estilo de gráfica de OAE	33
8.10 Reposición	33



Contenido (Cont.)	Página
9 Individualización de protocolos y series (aplicación para impresión de los resultados)	34
9.1 Creación y edición de archivos de protocolos	34
9.2 Carga de los protocolos	41
9.3 Creación de series	44
10 Solución de problemas	47
11 Cuidado y mantenimiento	49
11.1 Limpieza y desinfección del instrumento	49
11.2 Mantenimiento y calibración	49
11.3 Reemplazo de la punta de la sonda	49
12 Instrucciones importantes de seguridad	50
12.1 Precauciones	50
13 Especificaciones del sistema	51
14 Garantía y servicio	52
15 Piezas de reemplazo	53
Apéndice A: Instrucciones para la instalación del software del ERO•SCAN Pro	54
Apéndice B: Protocolos y series de protocolos prefijados para las pruebas	66
Apéndice C: Técnica y secuencia de la prueba	71
Apéndice D: Criterios para pasar y referir	73
Apéndice E: Mediciones de DPOAE de alta frecuencia	76

1. Introducción

El instrumento de prueba ERO•SCAN™ Pro se ha diseñado para que sea un dispositivo de examen de la pérdida de audición coclear y/o la patología del oído medio (con la sonda Tymp•OAE Probe™). La presencia de emisiones otoacústicas sugiere una función normal de la células pilosas externas, que a su vez se correlaciona con una audición normal. La presencia de un timpanograma normal sugiere una función normal del oído medio. No obstante, un resultado de pasar usando este instrumento no es una indicación de que todo el sistema auditivo es normal. Por lo tanto, no se debe permitir que un resultado de PASAR anule otras indicaciones de que la audición no es normal. Si persiste la preocupación de que existe sensibilidad de audición, se debe administrar una evaluación audiológica completa. No se debe suponer que un resultado de REFERIR en la prueba es un indicador de falta de función auditiva o de la presencia de patología; no obstante, se debe seguir con una prueba de diagnóstico audiológico completa y/o una evaluación médica, según sea apropiado.

Nota: La sensibilidad y la especificidad de este tipo de dispositivo se basan en las características de la prueba que han sido definidas por el usuario y pueden variar dependiendo de las condiciones ambientales y de operación.

1.1 Descripción del instrumento

¿Qué es el instrumento ERO•SCAN Pro?

El instrumento de prueba ERO•SCAN Pro es un dispositivo manual diseñado para proporcionar una medición objetiva del oído medio y de la función de las células pilosas externas por medio de la medición de las emisiones otoacústicas y la timpanometría (utilizando una sonda de timpanometría externa opcional). El instrumento consta de la unidad manual, sonda(s) externa(s), impresora, puntas auriculares de un solo uso y otros accesorios (Figura 1). El instrumento ERO•SCAN Pro puede usarse como una herramienta de examen inicial, o en conjunción con pruebas convencionales como parte de una evaluación diagnóstica completa.



Figura 1

El instrumento ERO•SCAN Pro contiene el hardware y el software para generar el estímulo de la prueba, medir y mostrar los resultados de OAE o de timpanometría y almacenar los resultados hasta que sean impresos o descargados al software de la PC. La caja plástica contiene tableros de circuitos que procesan la señal y muestran los resultados de la prueba. El instrumento también contiene 4 baterías alcalinas AA/UM-3/R6 para energizar el dispositivo. El instrumento usa una pantalla LED orgánica (OLED) y diodos emisores de luz (LEDs) para proporcionarle al operador una visualización de los datos y las condiciones de la prueba. Dos botones de presión tipo membrana y un control de navegación de 4 direcciones en el panel de control del dispositivo permiten al usuario encender y apagar el instrumento, controlar la prueba e iniciar la impresión.

Las secciones de la sonda del instrumento y las sondas externas tienen un micrófono, dos transductores y dos tubos de altoparlantes que producen estímulos para la prueba y miden el nivel de presión sonora (SPL) presente en el conducto auditivo sellado. Además, la sonda combinada Tymp•OAE Probe™ contiene un sistema de bomba mecánica y un sensor de presión para controlar y monitorear la variación de la presión de aire en el conducto auditivo. Cada sonda tiene un teclado con dos botones (derecho e izquierdo) que se pueden usar para comenzar una prueba con la sonda. Los LEDs en el teclado de la sonda indican el oído que se está examinando y el estado de la prueba.

La interfaz del instrumento al conducto auditivo se logra por medio de puntas auriculares desechables, hechas de elastómero industrial, que se ajustan a la punta de la sonda. Las puntas auriculares desechables están codificadas por colores para facilitar la selección por tamaño.

¿Cómo se almacenan y se informan los resultados?

Cuando el ERO•SCAN Pro está en sus posiciones prefijadas, el instrumento almacenará los resultados de un paciente (las pruebas del oído derecho y el izquierdo más recientes para cada protocolo disponible) en su memoria no volátil para su impresión posterior. Los resultados se muestran en la pantalla en el frente del dispositivo y se almacenan en la memoria interna del dispositivo. Después de que la prueba se ha completado, los resultados se pueden imprimir usando la impresora de papel térmico opcional o la impresora prefijada de la computadora por medio de la interfaz de software. Las pruebas también se pueden exportar a una base de datos de la computadora por medio de un software opcional. Los resultados de las pruebas se almacenan en la memoria no volátil para que el operador pueda retrasar la impresión para más tarde, si así lo desea.

1.2 Emisiones otoacústicas

¿Qué son DPOAEs?

Las emisiones otoacústicas producto de distorsión (DPOAEs) son señales acústicas que se pueden detectar en el conducto auditivo de una persona con una función normal de las células pilosas externas, tras la estimulación del sistema auditivo con un par de tonos puros a frecuencias de f_1 y f_2 . La emisión resultante de interés es el tono producto de distorsión a la frecuencia de $2f_1-f_2$.

¿Qué son TEOAEs?

Las emisiones otoacústicas evocadas transitorias (TEOAEs) son señales acústicas que se pueden detectar en el conducto auditivo de una persona con una función normal de las células pilosas externas, tras la estimulación del sistema auditivo con una serie de clics de banda ancha.

¿Qué nos dicen los resultados de las emisiones otoacústicas?

La evidencia disponible sugiere que las emisiones otoacústicas (OAEs) son generadas por las células pilosas externas de la cóclea y que la presencia de OAEs es una indicación de que las células pilosas externas son normales. Aunque los datos de la prueba de OAE no proveen ninguna indicación de la función interna de las células pilosas, ni de la capacidad para oír, las investigaciones actuales indican que la mayoría de las personas con impedimentos de la audición serán identificadas con una prueba de OAE sencilla. Los pacientes que no generan OAEs deben ser examinados nuevamente y/o referidos para una prueba audiológica adicional.

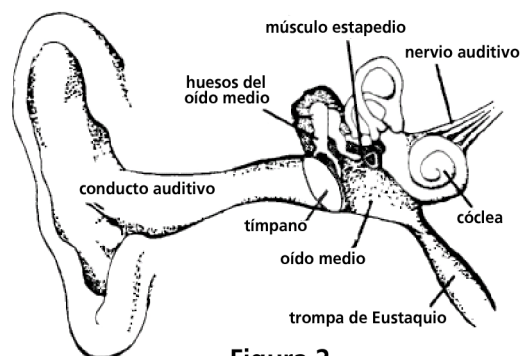


Figura 2

¿Cómo mide el dispositivo ERO•SCAN Pro las DPOAEs?

El instrumento ERO•SCAN Pro genera una serie de tonos de prueba, los dirige hacia el conducto auditivo y luego mide el nivel del tono de DPOAE generado por la cóclea. Usando diferentes frecuencias de prueba, el dispositivo ERO•SCAN Pro proporciona una estimación de la función de las células pilosas externas en una amplia gama de frecuencias.

¿Cómo mide el dispositivo ERO•SCAN Pro las TEOAEs?

El instrumento ERO•SCAN Pro genera una serie de clics, los dirige hacia el conducto auditivo y luego analiza el espectro de la señal de regreso, separando el ruido y la emisión. Usando filtros de paso de bandas, el dispositivo ERO•SCAN Pro proporciona una estimación de la función de las células pilosas externas en una amplia gama de frecuencias.

¿Cómo funciona el dispositivo ERO•SCAN Pro?

El procesador de señales digitales en el instrumento genera dos tonos puros (f_1 y f_2) para las DPOAEs o una serie de clics de banda ancha para las TEOAEs por medio de un convertidor digital a analógico. Estos tonos o clics se presentan al oído por medio de tubos altoparlantes en la sonda. Un micrófono en la sonda mide el sonido en el conducto auditivo y transmite la señal al convertidor analógico a digital. El procesador de la señal digital luego usa Transformadas Fast-Fourier (FFTs) para filtrar la señal en bandas estrechas de frecuencia y detecta las emisiones presentes. El nivel de estas emisiones se puede comparar con el nivel del ruido.

El SPL y las frecuencias de los tonos de prueba y el tiempo promedio usado para procesar las señales pueden ser determinados por la persona que realiza la prueba por medio de posiciones ajustables que se mantienen en la memoria estática dentro del instrumento ERO•SCAN Pro.

¿Qué gama de frecuencias de la audición es estimada?

DPOAEs: Aproximadamente de 1.5 kHz a 12 kHz (dependiendo de la gama de frecuencias seleccionada). Debido a que la salud de las células pilosas en la región de la frecuencia de prueba f_2 son estimadas, y a) la frecuencia de emisión de $2f_1-f_2$ es aproximadamente seis décimas de la frecuencia f_2 , b) las emisiones tienden a ser débiles por debajo de 600 Hz más o menos, y c) el ruido ambiental tiende a ser más alto a frecuencias bajas, la frecuencia de prueba f_2 más baja que puede medirse rutinariamente es de alrededor 1 kHz. TEOAEs: Aproximadamente de 500 Hz a 4 kHz. Las TEOAEs pueden registrarse confiadamente a frecuencias más bajas que las DPOAEs, pero no pueden medirse confiadamente por encima de 4 kHz.

1.3 Timpanometría

¿Qué es la timpanometría?

La timpanometría es la medición objetiva de la movilidad del oído medio (cumplimiento) y la presión dentro del sistema del oído medio. Durante la prueba, un tono de sonda (226 ó 1,000 Hz) se presenta al conducto auditivo por medio de la sonda Tymp•OAE. Este tono se usa para medir el cambio de cumplimiento en el sistema del oído medio mientras la presión de aire varía automáticamente de un valor positivo (+200 daPa) a un valor negativo (-400 daPa máximo).

¿Cómo se mide el cumplimiento?

El cumplimiento máximo del sistema del oído medio ocurre cuando la presión en la cavidad del oído medio es igual a la presión en el conducto auditivo externo. Éste es el pico más alto de la curva que se registra en el cuadro. La posición del pico en el eje horizontal y en el eje vertical del cuadro proporcionará información de diagnóstico con respecto a la función del sistema del oído medio. Se pueden encontrar ejemplos de timpanogramas normales y anormales en una sección posterior de este manual.

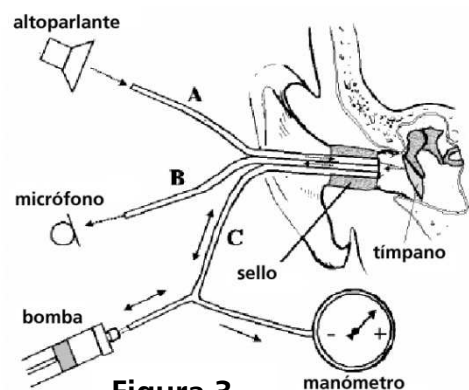


Figura 3

¿Qué otras medidas se calculan?

Los cálculos de pendientes se informan como el ancho del timpanograma a la mitad del cumplimiento pico expresado en daPa. Una casilla de "límites" está disponible tanto en la pantalla como en la hoja impresa para ayudar con el diagnóstico. El cumplimiento se mide con respecto a un volumen equivalente de aire mediante el mililitro (ml) de cantidad científica. La presión de aire se mide en decaPascales (daPa).

¿Qué nos dice la timpanometría?

La medición de la impedancia ayuda con el diagnóstico de la condición del oído medio y, por lo tanto, no se puede comparar directamente con otras pruebas audiométricas, tales como la audiometría del sonido o del habla que ayudan en la medición de la audición. Además, la medición de la impedancia es un método de medir objetivo que no depende de la cooperación de la persona que se examina y por lo tanto no puede ser falsificada por el paciente.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

La medición de la impedancia examina la resistencia acústica del oído medio. Si el tímpano es golpeado por un sonido, parte del sonido es absorbido y enviado a través del oído medio hacia el oído interno, mientras que la otra parte del sonido es reflejado. Mientras más rígido sea el tímpano, más sonido será reflejado y menos sonido llegará al oído interno. Dentro de la sonda del instrumento de medición de la impedancia hay instalado un altoparlante que emite un sonido de baja frecuencia a través de un tubo (Figura 3) al conducto auditivo antes del tímpano. Otro tubo (Figura 3) está conectado al micrófono dentro de la sonda que recibe el sonido. Juntos con un tercer tubo (Figura 3), los tres están insertados cerca del tímpano y se han hecho herméticos contra la presión externa por medio de la punta auricular. Un manómetro y una bomba, que puede producir tanto presión positiva como negativa, están conectados al tubo C. Cuando el tímpano está rígido, menos sonido se refleja al micrófono, y el tímpano transmite la mayoría del sonido a través del oído medio hacia el oído interno. El cumplimiento más alto normalmente se alcanza con una presión de aire que corresponda a la presión externa.

Al realizar una timpanometría durante una medición, la bomba del instrumento produce un cambio continuo de presión positiva y negativa en el conducto auditivo externo. El cumplimiento se mide simultáneamente y se muestra en un diagrama (el timpanograma), el cual ilustra el cumplimiento en ml o en mmhoo sobre la presión en daPa. En la Figura 4, el área de las curvas de un timpanograma normal está sombreada. Aquí puede ver que el cumplimiento más alto se alcanza con presión normal. Cuando usted crea presión positiva y negativa, el tímpano se pone rígido y el cumplimiento se reduce. Así que puede sacar conclusiones sobre la condición del oído medio por la forma y los valores del timpanograma.

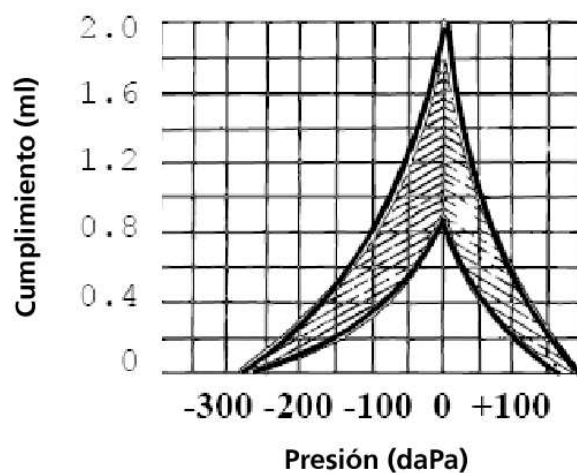


Figura 4

NOTA: 1.02 mm H₂O = 1.0 daPa.

2. Para comenzar

2.1 Cómo desempacar el instrumento

Piezas estándar del sistema:

- (1) Unidad manual ERO•SCAN™ Pro con sonda interna
- (1) Sonda externa OAE•Probe™
- (1) Soporte
- (1) Cable USB
- (1) Caja de puntas auriculares desechables en tamaños surtidos
- (4) Baterías alcalinas AA/UM-3/R6
- (4) Puntas de sonda interna (4/paq.)
- (4) Puntas de sonda externa (4/paq.)
- (1) CD de software de PC del ERO•SCAN Pro
- (1) Manual de operación

Piezas opcionales del sistema:

- (1) Sonda externa Tymp•OAE Probe™ con: (1) Cavity de calibración
- (1) Impresora de papel térmico con batería de litio e iones instalada con:
 - (1) Rollo de papel térmico
 - (1) Cargador de la impresora
 - (1) Cable de datos de la impresora



Nota: Se recomienda que guarde la caja y el material de empaque en caso de que tenga que almacenar o enviar el sistema.

Figura 5

2.2 Instalación de las baterías

El instrumento ERO•SCAN Pro usa 4 baterías alcalinas AA/UM-3R6. Abra el compartimiento de las baterías deslizando el panel de las baterías hacia abajo e instale las baterías como se indica en la etiqueta dentro del compartimiento. Una vez que haya instalado correctamente las baterías, deslice el panel hacia arriba para cerrar el compartimiento. (Figura 6)



Figura 6

3. Familiarizándose con el instrumento ERO•SCAN Pro

3.1 Controles y pantalla (Figura 7)

Botón de encendido:

Oprima para encender

Oprima y mantenga oprimido para apagar

Botón de información:

Vea la información detallada sobre la selección

Navegador:

Las flechas hacia arriba y hacia abajo cambian la selección que se muestra en la línea del medio.

Las flechas hacia la izquierda y hacia la derecha inician la acción que se muestra en la línea inferior de la pantalla.

Indicadores de estado de la prueba:

Verde – indica que el instrumento está listo para la prueba

Amarillo – indica que la prueba está en progreso

Ámbar – indica una condición de error

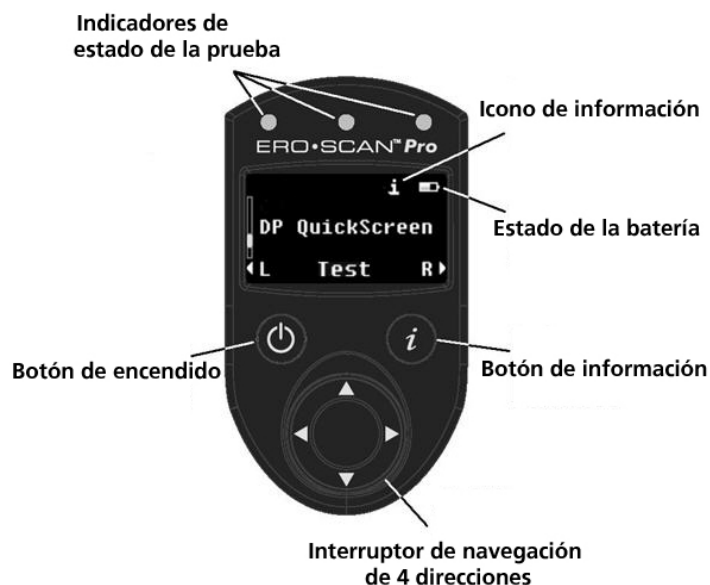


Figura 7

3.2 Sonda interna

La sonda interna está ubicada en la parte inferior del instrumento ERO•SCAN Pro (Figura 8). Esta sonda permite medir las DPOAEs en el margen de 1.5 kHz a 6 kHz y las TEOAEs en el margen de 0.7 kHz a kHz.

Nota: Las mediciones de timpanometría y de DPOAE de alta frecuencia no son apoyadas por la sonda interna del ERO•SCAN Pro.

La sonda interna consiste en un diseño de resorte aislado doble patentado que evita que el movimiento de la mano se transfiera al conducto auditivo donde sería medido como ruido (un problema común con cualquier sonda de OAE verdaderamente manual). En el ensamble de sonda interna está el micrófono que mide la información acústica que está presente en el conducto auditivo y el tubo que lleva el estímulo desde el o los receptor(es) hasta el conducto auditivo. La interfaz del instrumento al conducto auditivo se logra por medio de puntas auriculares desechables, hechas de elastómero industrial, que se fijan en la punta de la sonda. Una punta de sonda interna desechable se fija en el eje del ensamble de resorte y sirve como un punto para fijar las puntas auriculares desechables.



Figura 8

3.3 Sonatas externas

Hay dos tipos de sondas externas disponibles para uso con el instrumento ERO•SCAN Pro (Figura 9). Cada uno consta de las siguientes piezas básicas (Figura 10):

1. Cable de conexión – conecta la sonda al instrumento ERO•SCAN Pro por medio del conector
2. Caja de la sonda – contiene el circuito, un receptor y, en el caso de la sonda Tymp•OAE Probe, la bomba y el sensor de presión
3. Teclado – consta de los indicadores de estado LED y los botones para comenzar la prueba derecha e izquierda
4. Cable de la sonda – conecta la caja de la sonda con la cabeza de la sonda
5. Cabeza de la sonda – contiene el micrófono y un receptor
6. Punta de la sonda – punta desechable en la que se fija la punta auricular para sellar el oído



Figura 9



Figura 10



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Sonda OAE•Probe™

La sonda OAE•Probe permite medir las DPOAEs en el margen de 1.5 kHz a 12 kHz y las TEOAEs en el margen de 0.7 kHz a 4 kHz.

Sonda Tymp•OAE Probe™

La sonda Tymp•OAE Probe permite realizar las mediciones de timpanometría con un tono de sonda de 226 Hz o de 1000 Hz, las DPOAEs en el margen de 1.5 kHz a 12 kHz y las TEOAEs en el margen de 0.7 kHz a 4 kHz.



Figura 11

Los teclados de la sonda externa consisten en un botón izquierdo (marcado con una *L*) y uno derecho (marcado con una *R*) para iniciar el protocolo o la serie de prueba seleccionado. Debajo de los botones izquierdo y derecho hay un LED azul (para el izquierdo) y un LED ámbar (para el derecho) que se iluminan durante la prueba para indicar el oído que se está examinando (Figura 11).

Cada sonda provee un indicador de estado en forma de LED ubicado en el teclado (Figura 11). En el caso de la sonda OAE•Probe, el indicador está entre los botones izquierdo y derecho. En la sonda Tymp•OAE Probe, el indicador es una hilera de LEDs sobre los botones izquierdo y derecho.

El LED ubicado entre los botones izquierdo y derecho indica el estado de la sonda:

Verde:	La sonda se ha detectado y el instrumento está listo para la prueba
Amarillo	El comienzo automático AutoStart
parpadeante:	está en progreso
Amarillo	La prueba está en progreso
sólido:	

La barra indicadora de estado en la sonda Tymp•OAE Probe indicará el barrido de presión de la bomba mostrando una secuencia de barrido de luces.

Nota: Cuando está en marcha en vacío (no realizando una prueba), el LED de estado de la sonda debe ser verde sólido. Si el LED está amarillo cuando está en marcha en vacío, la sonda no ha sido detectada por el instrumento. Apague el instrumento, verifique la conexión de la sonda y encienda el instrumento de nuevo para detectar la sonda. El LED de estado debe estar ahora verde sólido.

La mayoría de los usuarios prefieren las sondas externas cuando realizan mediciones de OAE para bebés, niños pequeños y otras personas difíciles de examinar, como personas con impedimentos múltiples. La sonda externa permite que el usuario inserte la punta de la sonda en el oído y luego espere hasta que el paciente esté quieto antes de comenzar la prueba. Algunos usuarios pueden preferir la sonda interna para realizar pruebas de OAE rápidas de padres cooperadores.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Instalación de la sonda externa

1. Encienda el ERO•SCAN Pro e inserte el enchufe de la sonda externa en el receptáculo en la parte superior del ERO•SCAN Pro (Figura 12). El enchufe sólo entrará en una sola dirección. Las flechas en el enchufe deben estar de frente a la pantalla del ERO•SCAN Pro.
2. Encienda el ERO•SCAN Pro. El indicador de estado en el teclado de la sonda externa estará verde sólido indicando que el ERO•SCAN Pro ha detectado la presencia de la sonda remota. Si el indicador de estado de la sonda no está iluminado o está amarillo en vez de verde, desconecte y vuelva a insertar el conector. Para regresar a usar la sonda interna de la unidad manual, apague el instrumento, desconecte la sonda externa y encienda el instrumento de nuevo.



Figura 12

Nota: El mal alineamiento del enchufe y el receptáculo al instalar la sonda remota puede causar daños en las clavijas del enchufe y en los casquillos de las clavijas en el receptáculo. El enchufe y el receptáculo se deben inspeccionar visualmente antes de cada instalación de la sonda remota. Si se observan daños, llame a su Distribuidor de Equipos Especiales o a Maico Diagnostics.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

4. Para realizar una medición

4.1 Comienzo rápido

El instrumento ERO•SCAN Pro llega precargado con protocolos prefijados y listo para realizar la prueba. La prueba con la sonda externa se puede comenzar con sólo cinco pasos fáciles.

1. Encienda el instrumento.
2. En el menú principal (Figura 13), seleccione el protocolo o la serie que desea usando las flechas hacia arriba y hacia abajo en el navegador.
3. Seleccione una punta auricular y colóquela completamente en la punta de la sonda.
4. Asegure la sonda al paciente e inserte la punta auricular profundamente en el oído del paciente.
5. Para comenzar una prueba, oprima el botón de flecha derecha o izquierda en el panel de control (Figura 7) u oprima el botón *L* o *R* en la sonda externa (Figura 11).



Figura 13

Nota: La secuencia exacta de estos pasos se puede ajustar según las preferencias del usuario, la sonda que se está usando (interna o externa) y el paciente al que se le hace la prueba (adulto o pediátrico).

A continuación se provee información adicional sobre cada paso.

Importante: Cuando se conecta la sonda Tymp•OAE Probe, la bomba realizará una inicialización. **NO** inserte la sonda Tymp•OAE Probe en el conducto auditivo mientras la bomba esté realizando esta inicialización. La sonda debe colocarse en el conducto auditivo **ANTES** o **DESPUÉS** de la inicialización de la bomba.

4.2 Cómo encender el instrumento

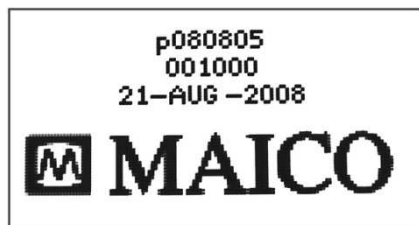


Figura 14

Para encender el instrumento ERO•SCAN Pro, oprima el botón de encendido ubicado en el panel de control de la unidad manual justo debajo de la esquina izquierda de la ventana de la pantalla.

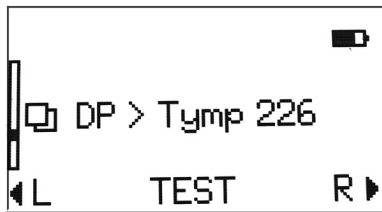
Una pantalla inicial (Figura 14) mostrando la versión del firmware (primera línea), número de serie (segunda línea) y la fecha fijada en el instrumento (tercera línea) se iluminará brevemente antes de aparecer la pantalla principal (Figura 13).

Importante

Si está realizando la prueba con la sonda externa, asegúrese de conectar la sonda externa antes de encender el instrumento. Cuando la sonda es detectada, el indicador de estado en el teclado de la sonda externa estará verde.

Si está realizando la prueba con la sonda interna, asegúrese de que la sonda externa esté desconectada antes de encender el instrumento.

4.3 Selección de un protocolo o una serie de protocolos



Los protocolos son mediciones individuales de DPOAE, TEOAE o Timpanometría. Las **series** de protocolos son una secuencia de protocolos individuales vinculados entre sí. Una serie puede estar compuesta de cualquier combinación de protocolos de DPOAE, TEOAE o Timpanometría que están cargados en el instrumento. La serie funcionará con sólo oprimir un botón (flecha izquierda/derecha en el panel de control o el botón R/L en la sonda) para comenzar la prueba. La serie se indica mediante un símbolo de multiplicidad a la izquierda del nombre de la serie (Figura 15).

Cada instrumento viene precargado con protocolos y series de protocolos. Para una descripción de los protocolos y las series incluidas, vea el Apéndice B. Para obtener información sobre cómo crear e individualizar las series de protocolos, vea la sección 9.

El protocolo seleccionado cambiará al último protocolo o serie usado para realizar una medición. Esto facilita el cambio al otro para la prueba. Para seleccionar un protocolo o serie diferente, use las flechas arriba y abajo en el navegador en el panel de control del instrumento.

4.4 Selección de una punta auricular

El instrumento ERO•SCAN Pro viene con una caja de puntas auriculares desechables que se ajustan a varios tamaños de conductos auditivos. La punta de la sonda tiene que tener una punta auricular fijada antes de insertarse en el conducto auditivo. El juego de puntas auriculares tiene 12 tamaños de puntas auriculares que están codificadas por colores para fácil selección. La determinación del tamaño apropiado de la punta auricular debe ser hecha por personas que tengan la debida capacitación y experiencia. La punta auricular debe sellar el conducto auditivo. Los mejores resultados de las pruebas se obtienen cuando la punta auricular está insertada profundamente en el conducto auditivo, en vez de a ras con la abertura del conducto auditivo. El ajuste debe asegurarse de manera que la sonda permanezca en el conducto auditivo incluso con un leve tirón de la sonda.

Se debe tener precaución, sin embargo, para asegurar que la punta auricular no se extienda demasiado profundamente en el conducto auditivo. Sólo use las puntas auriculares que han sido aprobadas para usarse con el instrumento. Comuníquese con su distribuidor local de equipos especiales o con Maico Diagnostics para obtener información para hacer pedidos. Las puntas auriculares son desechables y deben reemplazarse después de cada paciente. No intente limpiar ni volver a usar estas puntas auriculares.

Después de seleccionar una punta auricular, empújela sobre la punta de la sonda hasta que esté a ras con la base de la punta de la sonda. Los tubos de salida del sonido en la punta de la sonda están deprimidos para reducir al mínimo la posibilidad de que se obstruyan. Si la punta de la sonda se tapa o se obstruye, habrá que reemplazarla. Vea la sección 11 sobre cuidado y mantenimiento para obtener información adicional. Para quitar la punta auricular, agárrela en la base y tuérzala a la vez que tira de ella directamente hacia afuera del extremo de la punta de la sonda.

4.5 Preparación del paciente

Si es posible, se debe realizar un examen otoscópico o visual de los conductos auditivos del paciente antes de la prueba. El cerumen o vernix excesivo en los conductos auditivos puede interferir con la prueba y dar resultados inválidos o incompletos. Los pacientes con mucho cerumen, suciedad u objetos extraños en los conductos auditivos deben referirse a un audiólogo o médico para la remoción de la obstrucción antes de la prueba.

Coloque al paciente en una posición que permita el acceso fácil a los oídos. El paciente debe permanecer quieto y callado mientras se realiza la prueba.

Explíquelo al paciente que la medición no causa ningún dolor. El paciente no tiene que responder cuando haya sonidos fuertes en la prueba ni cuando la presión en el conducto auditivo cambie. Al paciente se le debe indicar que no trague, mastique ni se mueva durante la medición.

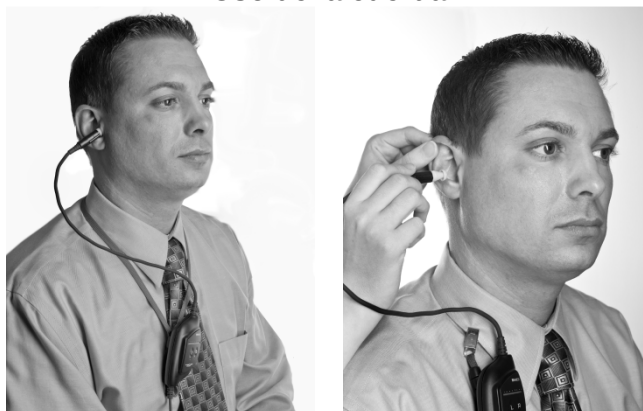
Fijación de la sonda externa al paciente

La sonda externa se coloca en el paciente usando la cuerda que está fijada en la parte posterior de la caja de la sonda. La cuerda está diseñada para usarse alrededor del cuello o como una presilla en la camisa (Figura 16). Seleccionar el estilo para el uso dependerá de los factores del paciente y las preferencias del usuario.

Ajuste de la cuerda

La cuerda está fijada a la caja de la sonda con un mecanismo de cierre. Para ajustar la posición de la cuerda, deslice el mecanismo de cierre hacia abajo (hacia el cable de conexión) y sostenga el mecanismo en la posición hacia abajo mientras tira de la cuerda en la dirección deseada. Tire de la cuerda hacia abajo (hacia el cable de conexión) para usar la presilla para la camisa o hacia arriba (hacia el cable de la sonda) para usarla alrededor del cuello. Una vez que esté en posición, suelte el mecanismo de cierre y tire suavemente de la cuerda.

Uso de la cuerda



Alrededor del cuello

Presilla para la camisa

Figura 16

Importante: Asegure la caja de la sonda usando la cuerda alrededor del cuello o la presilla para la camisa, de manera que no haya peso sobre el cable de la sonda y la punta auricular. La caja de la sonda debe colocarse tan cerca del oído como sea posible.

4.6 Cómo realizar una medición

Después de seleccionar el protocolo o la serie que desee, oprima el botón de flecha derecha o izquierda en el navegador o el botón *L* o *R* en el teclado de la sonda externa para comenzar una medición. Seleccione el botón de flecha izquierda o el botón *L* para comenzar la prueba en el oído izquierdo. Oprima el botón de flecha derecha o el botón *R* para comenzar la prueba en el oído derecho.

Comienzo automático AutoStart

La primera fase en la secuencia de la prueba es el comienzo automático que verifica el ajuste de la sonda en el conducto auditivo. La calibración y la medición actual comenzará una vez que se haya logrado el ajuste adecuado de la sonda. La secuencia puede comenzarse con la sonda colocada en el oído o antes de colocarse la sonda en el oído. Esto es un asunto de preferencia del usuario. Los usuarios de la sonda interna tienden a preferir comenzar la prueba antes de colocar la sonda en el oído.

El comienzo automático consiste en tonos alternantes de baja frecuencia que se usan para verificar las siguientes condiciones: Sello de la punta auricular en el conducto auditivo, fuga, sonda obstruida, punta de la sonda tapada, estabilidad de la sonda y ruido.

Durante el comienzo automático, la condición de la sonda en el oído se representa por medio de las siguientes imágenes:



Figura 1

La sonda no está en el oído o hay fuga (Figura 17):

Esta imagen indica que la sonda está fuera del conducto auditivo o que no hay sello. Continúe insertando la sonda dentro del conducto auditivo. Si esta condición persiste, se podría requerir una punta auricular diferente. Asegúrese de que la punta auricular esté asentada de forma segura y profundamente en el conducto auditivo.



Figura 2

La sonda y el sello en el oído se han detectado (Figura 18).

Esta imagen indica que la sonda está en el conducto auditivo. La prueba comenzará pronto, siempre y cuando se cumplan todas las condiciones de comienzo automático. Si la prueba no comienza, esto podría ser el resultado de inestabilidad (la sonda se está moviendo porque no esté fijada de forma segura o el paciente está demasiado activo) o hay ruido excesivo presente. Si esta imagen persiste y la prueba no comienza, vuelva a ajustar la sonda y trate de nuevo. Se podría requerir una punta auricular diferente.



Figura 3

Sonda obstruida (Figura 19):

Esta imagen indica que la sonda está obstruida. La punta auricular o la punta de la sonda podría estar tapada con cerumen o vernix (líquido de nacimiento) o la sonda ha sido empujada contra la pared del conducto auditivo. Saque la sonda del oído y verifique que no haya cerumen o suciedad y luego vuelva a insertarla cambiando el ángulo o la posición de la sonda hasta que la imagen 2 de comienzo automático AutoStart aparezca. Si la condición de sonda obstruida persiste, vea la sección 10 sobre solución de problemas.

Nota: No sostenga la sonda en el oído durante la prueba de OAE. Esto introducirá ruido en la medición. Las fuentes comunes de ruido son ambientales (ruido del cuarto), biológicas (el paciente respira, se mueve, habla, mastica, etc.) o físicas (movimiento de la sonda).

Prueba de oídos con tubos de ecualización de presión (PE)

Para examinar las OAEs en personas con tubos de ecualización de presión (PE) o perforaciones del oído medio, es posible que el comienzo automático tenga que desactivarse. Esto se logra insertando primero la sonda con la punta auricular en el conducto auditivo. Asegúrese de que el ajuste sea profundo y seguro para obtener el sello apropiado. Para desactivar el comienzo automático en el menú principal, seleccione el oído que va a examinar manteniendo oprimida la tecla de flecha derecha o izquierda por 3 segundos hasta que la luz verde se apague. Una vez que se suelte la tecla, el ERO•SCAN Pro se calibrará y realizará la prueba de la forma normal.

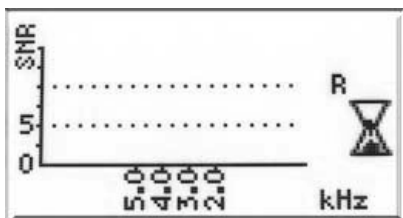


Figura 4

Calibración

El ERO•SCAN Pro realizará automáticamente una calibración antes de cada frecuencia examinada (DPOAE) o al comienzo de cada prueba (TEOAE).

Fase de la prueba

Durante la fase de la prueba, aparecerá un símbolo de reloj de arena a la derecha de la pantalla (Figura 20). Los resultados de la prueba se muestran a medida que se recopilan. Para obtener más información sobre los resultados de la prueba, vea la sección 5. La prueba se ha completado

cuando la luz verde "READY" (listo) se ilumina. Tanto la persona que realiza la prueba como el paciente deben permanecer tan quietos y callados como sea posible hasta que la luz verde se encienda. La pantalla en el instrumento de prueba ERO•SCAN Pro indicará los resultados de la prueba con una visualización gráfica. La visualización se generará y se mostrará durante la prueba y puede ser revisada después de haberse completado la prueba. La visualización que usted ve podría diferir dependiendo de los ajustes usados para la prueba.

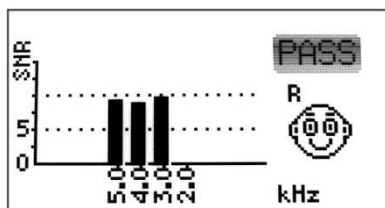


Figura 5

Los resultados de la prueba se muestran automáticamente en la pantalla (Figura 21) y se guardan en la memoria tan pronto como se completa la prueba. Los resultados se guardarán aunque la unidad se apague o las baterías se saquen temporalmente. Esta pantalla indica el oído que se está examinando y da los resultados de la prueba. "PASS" o PASAR en la pantalla indica que el paciente pasó la prueba; "REFER" o REFERIR indica que el paciente no pasó la prueba.

Para obtener información adicional sobre los resultados de la prueba, vea la sección 5 de este manual.

4.7 Proseguir a la próxima prueba

Cómo proseguir después de una medición con un solo protocolo

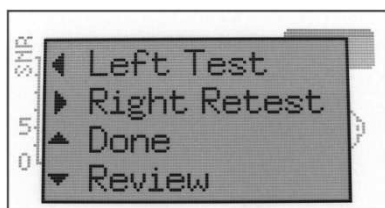


Figura 6

Después de que la prueba se ha completado, el menú de selección aparecerá automáticamente en unos 5 segundos (Figura 22). El menú de selección ofrecerá las siguientes opciones:

1. Izquierdo – comienza una prueba del oído izquierdo con el protocolo seleccionado
2. Derecho – comienza una prueba del oído derecho con el protocolo seleccionado
3. Hecho – regresa al menú principal para seleccionar otro protocolo o acción
4. Revisión – regresa a la pantalla de resultados

Nota: En la pantalla de revisión, oprima cualquier tecla de flecha para obtener el menú de selección.

Cómo proseguir después de la medición de una serie

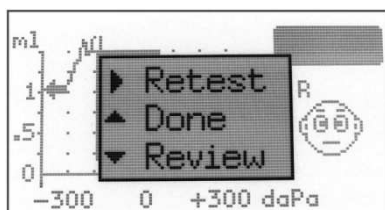


Figura 7

Proseguir después de una serie es ligeramente diferente a como se describió anteriormente. El menú de selección ofrecerá un conjunto de opciones diferentes (Figura 23):

1. Realizar otra prueba – comienza la prueba previa en la serie
2. Hecho – regresa al menú principal para realizar las siguientes acciones:
 - a. Repetir la serie completa en el mismo oído
 - b. Examinar el otro oído
 - c. Seleccionar un protocolo o serie nuevo
3. Revisión – regresar a la pantalla de resultados

Nota: En la pantalla de revisión, oprima cualquier tecla de flecha para obtener el menú de selección

5. Interpretación de los resultados de la prueba

5.1 Cómo entender la pantalla de resultados de OAE

Durante la prueba de OAE, los resultados aparecerán en la pantalla a medida que la prueba progresa. La pantalla muestra una gráfica hasta con 10 columnas. Cada frecuencia (DPOAEs) o banda de frecuencia (TEOAEs) se indica por medio de una columna (Figura 24). El número

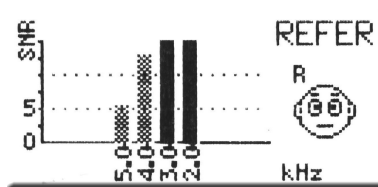


Figure 8

de columnas mostrado variará dependiendo del número de frecuencias que se están probando con el protocolo seleccionado. La relación de señal a ruido (SNR) se muestra en el eje vertical de manera que la altura de cada columna representa la SNR para esa frecuencia de prueba. Por ejemplo, si la columna va hasta la parte superior de la pantalla, entonces la SNR es 15 dB o mayor.

Las columnas en amarillo sólido cumplen con los criterios para pasar de la SNR para esa frecuencia. Las columnas sombreadas oscuras no cumplen con el conjunto de criterios para pasar para esa frecuencia. Nota: Si el protocolo no tiene criterios para pasar, entonces todas las columnas aparecerán sombreadas.

Para ver los detalles de la prueba, tales como el nombre del protocolo, la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba, el número de serie, la señal de OAE, el valor del piso de ruido y la relación de señal a ruido (datos numéricos), oprima el botón de información que está en el control del instrumento debajo de la esquina inferior derecha de la pantalla. Use los botones de flechas arriba y abajo para desplazarse por la pantalla de detalles. Si algunos detalles están fuera del área visible, seleccione SHIFT (cambiar) para extender el área visible de la pantalla. Cuando termine de ver los detalles, seleccione EXIT (salir) para regresar a la pantalla de resultados. En la pantalla de resultados (Figura 24), oprima cualquier tecla de flecha para obtener la casilla de selección (Figura 22). En las Figuras 25 y 26 puede ver ejemplos de los detalles de la prueba.

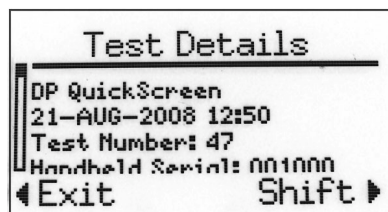


Figura 10

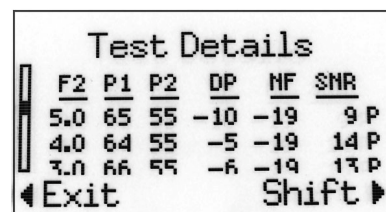


Figura 9

5.2 Cómo entender la pantalla de resultados de la timpanometría

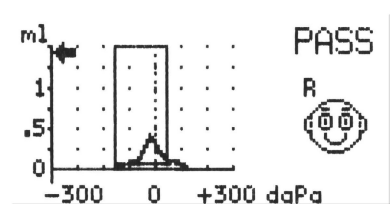


Figure 11

Después de haber completado una medición de timpanometría, puede ver los resultados en la pantalla (Figura 27). En el lado izquierdo de la pantalla verá una gráfica del timpanograma. El área rodeada por la casilla es válida para timpanogramas "normales". La curva que aparece en la gráfica representa el movimiento del tímpano. Cuando el pico de la curva aparece dentro de la casilla, se considera generalmente que se ha PASADO la prueba. El volumen del conducto auditivo está representado en la pantalla por medio de una flecha en la gráfica dirigida hacia el eje vertical de la gráfica.

Para ver los detalles de la prueba, tales como el nombre del protocolo, la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba, el número de serie, el volumen del conducto auditivo, la pendiente, el cumplimiento y la presión pico (datos numéricos), oprima el botón de información que está en el control del instrumento debajo de la esquina inferior derecha de la pantalla. Use los botones de flechas arriba y abajo para desplazarse por la pantalla de detalles. Si alguno de los detalles está fuera del área visible, seleccione SHIFT (cambiar) para extender el área visible de la pantalla. Cuando termine de ver los detalles, seleccione EXIT (salir) para regresar a la pantalla de resultados.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

En la pantalla de resultados (Figura 24), oprima cualquier tecla de flecha para obtener la casilla de selección (Figura 22). En las Figuras 28 y 29 puede ver ejemplos de los detalles de la prueba.

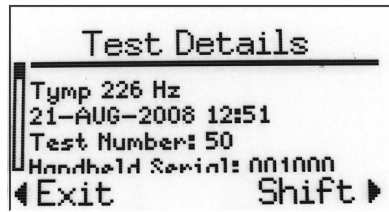


Figure 12

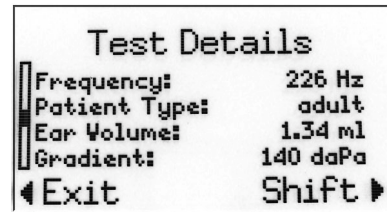


Figure 13

5.3 Interpretación de los resultados de la prueba timpanométrica

Como regla general, los valores del volumen del conducto auditivo deben ser entre 0.2 y 2.0 ml (niños y adultos). Se observará una variación dentro de este margen dependiendo de la edad y la estructura del oído de la persona. Por ejemplo, una lectura de 2.0 ml o mayor en un niño pequeño podría indicar una perforación de la membrana timpánica, pero podría ser una lectura normal en un adulto. Usted se familiarizará más con los márgenes normales cuando use el instrumento.

El margen normal para el cumplimiento es de 0.2 ml a aproximadamente 1.8 ml. Un pico de cumplimiento dentro del margen indica una movilidad normal del sistema del oído medio. Un pico fuera de estos límites puede indicar una de varias patologías.

La presión del oído medio debe ser equivalente a la presión de aire ambiental (0 daPa en una escala de presión de aire). Podrían ocurrir cambios menores del cumplimiento pico hacia el lado negativo cuando hay congestión, pero son raramente del lado positivo. Establezca los criterios para una presión negativa anormal cuando se familiarice más con el uso del equipo. Es generalmente aceptado que la presión negativa mayor de -150 daPa indica que se debe referir al paciente para una evaluación médica.

5.4 Valores anormales

El propósito de esta sección es proporcionar muestras de timpanogramas que reflejan estados anormales del mecanismo del oído medio. No es la intención de esta sección proporcionarle una guía completa para interpretar los resultados. Se puede encontrar información completa con respecto a patologías y pruebas de impedancia anormales en la literatura de audiología publicada.

Una perforación de la membrana timpánica podría causar una medida elevada del volumen del conducto auditivo debido a que el instrumento medirá el volumen de todo el espacio del oído medio. El ERO•SCAN Pro podría rehusar realizar la prueba, y el instrumento indicará un problema de sellado, o se registrará un timpanograma plano ya que no ocurrirá ningún movimiento con un cambio de la presión de aire.

Una membrana timpánica extremadamente flácida o una discontinuidad de la cadena osicular producirá un cumplimiento pico muy elevado en presencia de una presión normal del oído medio. El volumen del conducto auditivo será normal.

Una fijación de la cadena osicular, como en otosclerosis, producirá un timpanograma con un cumplimiento muy bajo en presencia de una presión de aire normal del oído medio. El volumen del conducto auditivo es normal.

El líquido del oído medio, tal como en otitis grave del oído medio, producirá un timpanograma muy plano sin ninguna presión de aire pico y negativa definida. Un caso que se resuelve o un caso que comienza puede producir un pico reducido en presencia de una presión negativa y severa del oído medio. El volumen del conducto auditivo es normal y el reflejo estará ausente o a un nivel elevado.

La disfunción de la trompa de Eustaquio en ausencia de líquido mostrará una curva de cumplimiento normal, pero se visualizará hacia al lado negativo del timpanograma. El volumen del conducto auditivo será normal.

6. Manejo de los resultados de la prueba

El ERO•SCAN Pro guarda una prueba del oído derecho y una del oído izquierdo para cada protocolo. Una vez que se comienza una prueba nueva para ese oído y protocolo, los resultados previos se borran. **Cuando la prueba se ha completado, los resultados deben imprimirse antes de realizar una prueba de un nuevo paciente.** Cuando los resultados de la prueba se imprimen (a PDF, impresora de PC o impresora térmica), se marcan para borrarse y se eliminarán cuando se comience una prueba nueva.

Nota: El ERO•SCAN Pro puede configurarse para almacenar hasta 350 pruebas organizadas por números de pacientes. Para obtener más información sobre esta opción, vea la sección 8.7.

6.1 Revisión de los resultados de la prueba

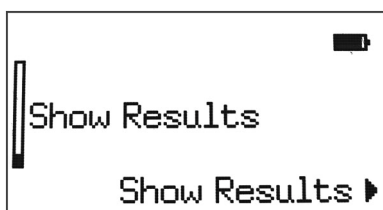


Figura 14

Para revisar los resultados de la prueba almacenados en el instrumento, desplácese hacia abajo por el menú principal hasta seleccionar *Show Results* (Mostrar resultados) y oprima el botón de flecha derecha ► (Figura 30).

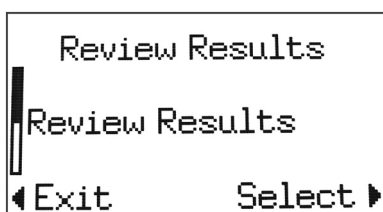


Figura 15

En la pantalla de *Review Results* (Revisar resultados), seleccione *Review Results* usando el botón de flecha derecha ► (Figura 31).

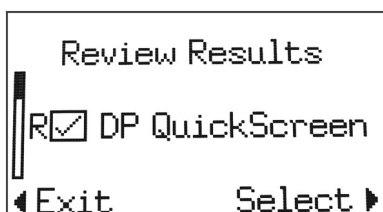


Figura 16

Review Results mostrará todas las pruebas almacenadas en el instrumento. Para cada prueba almacenada, se muestran el oído examinado, el resultado de la prueba y el nombre del protocolo (Figura 32).

L o R indica el oído examinado (derecho o izquierdo)

☒ indica un resultado de PASAR

☒ indica un resultado de REFERIR

Un guión (-) en la casilla de resultados indica que no se establecieron criterios para pasar para el protocolo o el resultado de la prueba fue No Hay Sello, Ruido, o Error de Ajuste.

Para ver una prueba específica, desplácese hacia arriba o hacia abajo para seleccionar la prueba y oprima el botón de flecha derecha ► para *Select* (Seleccionar). Aparecerá la pantalla de resultados (Figuras 24 y 27).

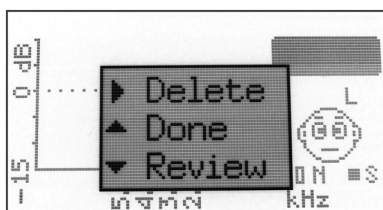


Figura 17

En la pantalla de resultados de la prueba, oprima cualquier botón de flecha para obtener la casilla de selección con las siguientes opciones (Figura 33):

Oprima el botón de flecha derecha ► para borrar el resultado de la prueba

Oprima el botón de flecha hacia arriba ▲ para regresar a la lista de pruebas almacenadas

Oprima el botón de flecha hacia abajo ▼ para regresar al resultado de la prueba

Oprima el botón de información para ver los detalles de la prueba



6.2 Borrado de los resultados de la prueba

Para borrar una sola prueba

Para borrar una sola prueba, siga los pasos que se describen en la sección previa (anterior) y elija *delete* (borrar) de las opciones que se proveen en el menú de selección (Figura 33).

Para borrar todas las pruebas:

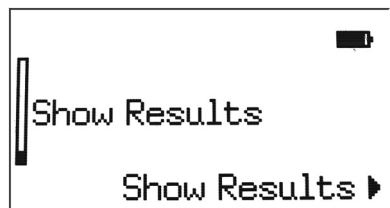


Figura 18

Para borrar todas las pruebas almacenadas, seleccione *Show Results* (Mostrar resultados) en el menú principal (Figura 34).

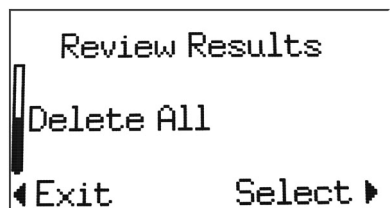


Figura 19

En la pantalla *Review Results*, use los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control para seleccionar *Delete All* (Borrar todos) y seleccione la acción oprimiendo el botón de flecha derecha ► (Figura 35). Cuando se le indique, confirme la selección oprimiendo el botón de flecha hacia abajo ▼ para *Yes* (Sí). Para regresar a la pantalla *Review Results* sin borrar las pruebas almacenadas, oprima la flecha hacia arriba ▲ para *No*.

7. Impresión de los resultados de la prueba

Hay tres opciones para imprimir los resultados de las pruebas del ERO•SCAN Pro.

1. Impresión rápida a PDF
2. Impresión rápida a la impresora de PC prefijada
3. La impresión rápida y portátil es una opción con la impresora de papel térmico

Estas opciones de impresión se explican en esta sección.

7.1 Conexión del soporte a la computadora

Conectar el soporte a la computadora le dará acceso a funciones adicionales, tales como impresión rápida a PDF o a la impresora de PC prefijada 8.5 x 11 y la individualización de protocolos y series. Vea la sección 9 para obtener información adicional sobre la manera de individualizar los protocolos y las series. Vea el Apéndice A para obtener las instrucciones para instalar el software.

El software de la PC del ERO•SCAN Pro debe instalarse antes de conectar el soporte a la computadora. Vea el Apéndice A para obtener las instrucciones para instalar el software.

Use el cable USB que se incluye para conectar el soporte a la computadora conectando un extremo del cable en el puerto USB en la parte inferior del soporte (Figura 36) y el otro extremo en el puerto USB deseado en la computadora. Coloque el botón de dos posiciones que se encuentra en la parte derecha superior del soporte en la posición hacia abajo para usar la computadora (Figura 37).



Figura 20



Figura 21



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

7.2 Impresión rápida a PDF o a la impresora de PC prefijada

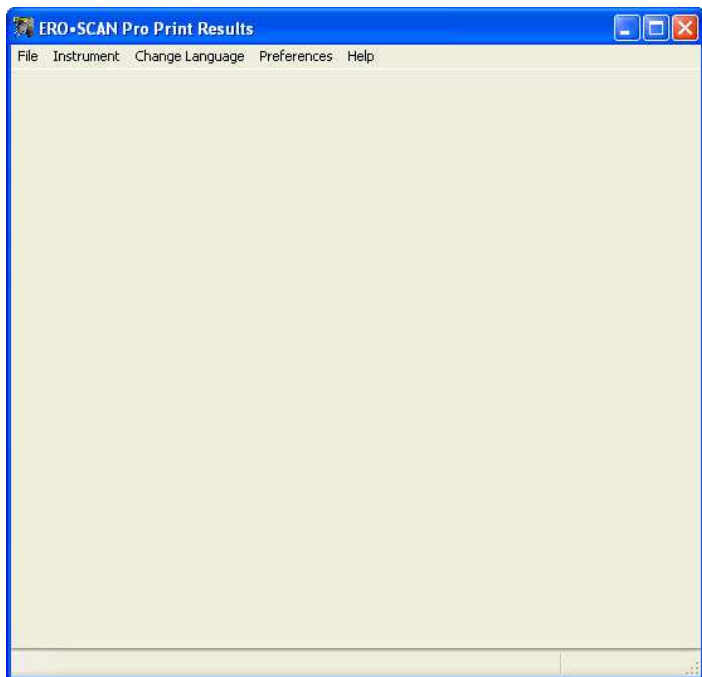


Figura 38

La primera vez que transfiera los datos de la prueba a la aplicación, se le indicará que establezca sus preferencias de impresión (Figura 39). También puede establecer sus preferencias seleccionando *Preferences* (Preferencias) y luego *Printing Test Results* (Impresión de los resultados de la prueba) en el menú.

No imprimir automáticamente los resultados de la prueba: No se tomará ninguna acción cuando el instrumento se coloca en el soporte.

Imprimir los resultados de la prueba a la impresora prefijada: Los resultados de la prueba se enviarán a la impresora de PC prefijada 8.5 x 11. No se guardará ninguna copia electrónica.

Imprimir los resultados de la prueba a un archivo PDF en el directorio prefijado:

Los resultados de la prueba se enviarán a un archivo PDF, al cual se le puede poner un nombre y guardarse para importarlo a los sistemas de registros médicos electrónicos o para imprimirlo en el futuro.

Abra la aplicación *Print Results* (Imprimir resultados) haciendo doble clic en el icono de la aplicación. La Figura 38 muestra la aplicación abierta.

Coloque suavemente el ERO•SCAN Pro en el soporte.

La transferencia de los datos de la prueba ocurrirá automáticamente cuando el instrumento se coloque en el soporte.

Esta aplicación imprimirá a un archivo PDF o a la impresora de PC prefijada.

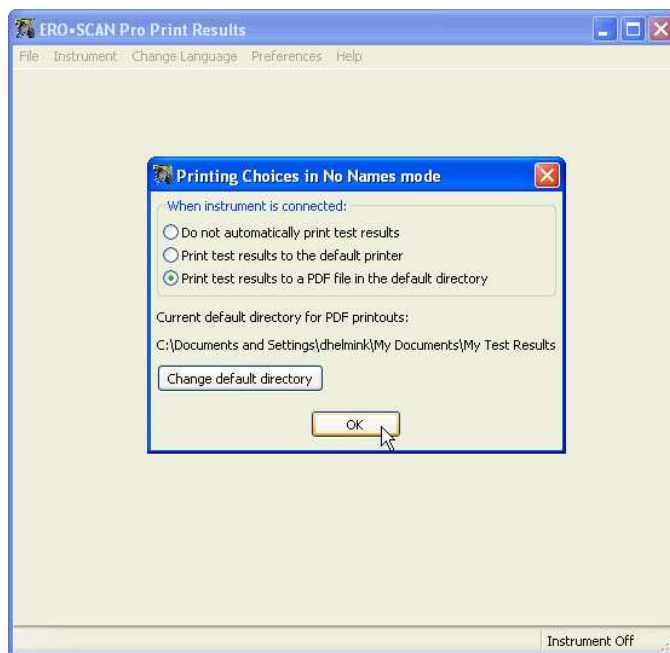


Figura 39

Nota: Durante la instalación de la aplicación se creará una carpeta en C:_My Documents\My Test Results. El directorio prefijado puede cambiarse en las preferencias de impresión.

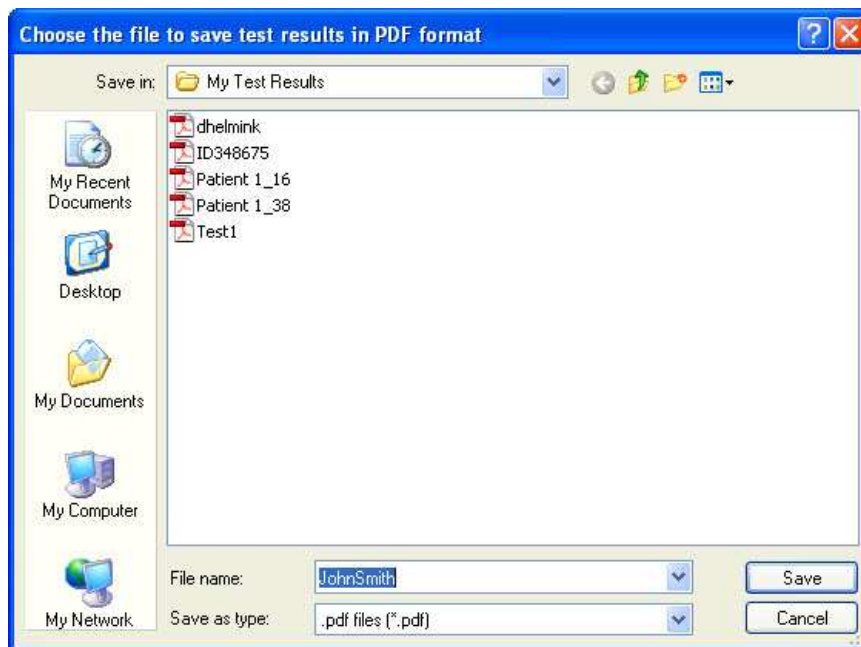


Figure 40

Si se ha seleccionado la opción PDF, se le indicará que guarde el archivo (Figura 40). Usted puede usar el nombre prefijado o un nombre de archivo individualizado de su selección.

Para ver los resultados de la prueba, navegue al directorio en el que se guardó el archivo.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

En la Figura 41 se provee una muestra de la hoja impresa producida por la Impresión Rápida a PDF y a la impresora de PC prefijada.

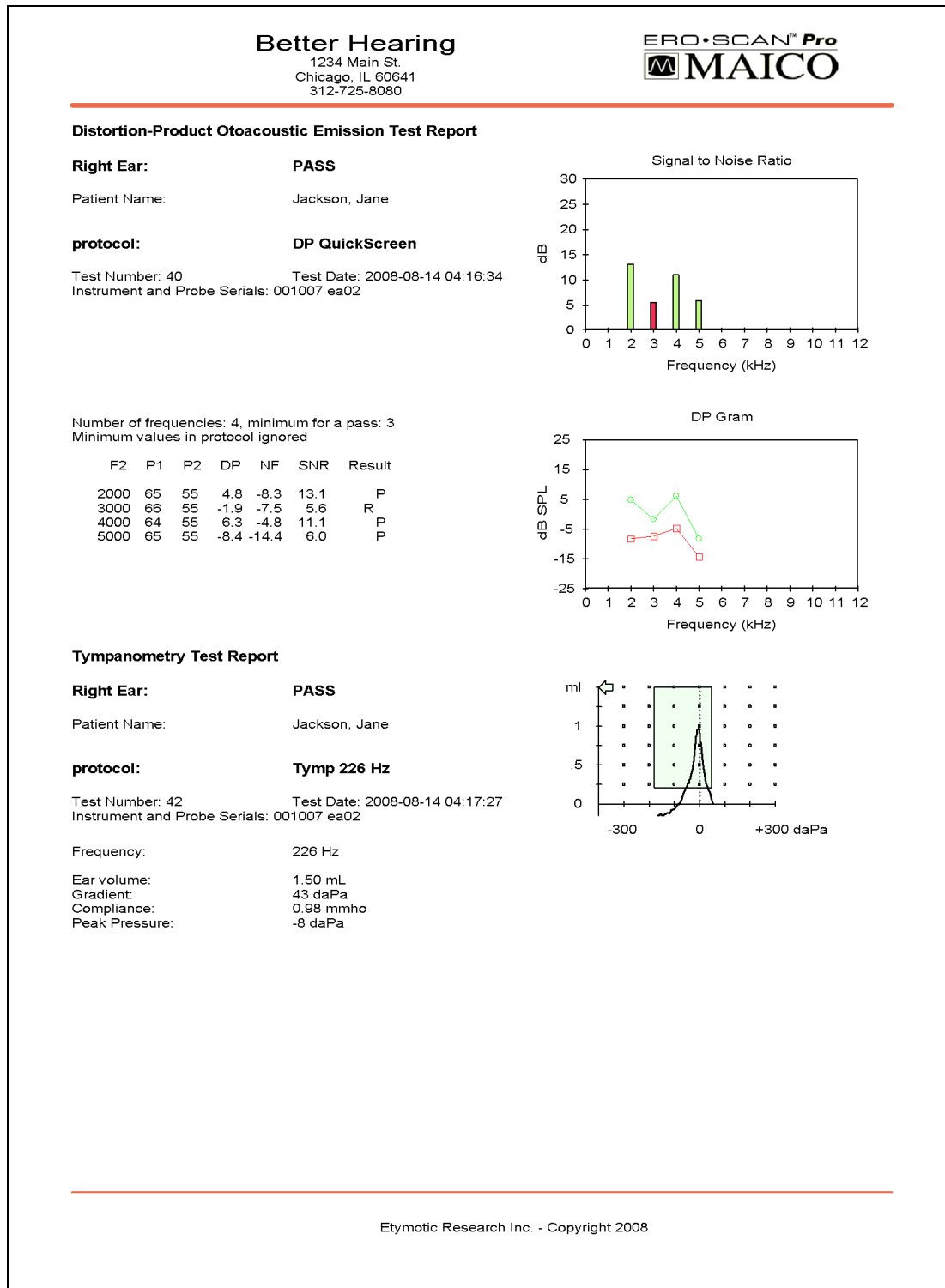


Figure 41



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Este ejemplo muestra el resultado de una prueba DPOAE en la mitad superior y el resultado de una prueba de Timpanometría en la mitad inferior.

El encabezamiento de cada prueba muestra el oído examinado, el resultado de la prueba, el nombre del protocolo, la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba y los números de serie del instrumento y de la sonda.

Se indica el número del paciente o se provee un espacio en blanco para escribir el nombre. (Vea la sección 8.7 para obtener información sobre cómo usar pacientes numerados).

Impresión a PDF o PC de OAE

Tabla de datos:

F2 = la frecuencia f2

P1 = el nivel de presión sonora de f1

P2 = el nivel de presión sonora de f2

DP = el nivel de la emisión en dB de SPL

NF = el piso de ruido en dB de SPL

SNR = la relación de señal a ruido (nivel de DP menos el piso de ruido)

P = indica que los criterios para pasar se han satisfecho para la frecuencia indicada

Gráfica de señal a ruido:

Eje vertical = SNR (dB)

Eje horizontal = frecuencia f2 probada (Hz)

Las barras verdes indican que se han satisfecho los criterios para pasar. Las barras rojas indican que la SNR y/o la amplitud de DP no se han satisfecho.

Gráfica de DP-Grama

Eje vertical = indica el valor absoluto de la señal o el ruido en dB

Eje horizontal = frecuencia f2 probada (Hz)

La línea verde es la señal. La línea roja es el ruido. La diferencia entre las dos líneas es la relación de señal a ruido.

PDF o impresión de PC de timpanometría

Tabla de datos:

Frecuencia = frecuencia del tono de la sonda (226 ó 1,000 Hz)

Volumen del oído = indica el volumen del conducto auditivo externo

Pendiente = indica el ancho de la gráfica en un valor de daPa (ancho timpanométrico a 50% del pico)

Cumplimiento = muestra el cumplimiento pico

Presión pico = muestra la presión correspondiente al cumplimiento pico

Gráfica:

Vertical = volumen relativo del conducto (ml) indicado por la flecha, y el cumplimiento dinámico indicado por el pico de la curva (ml)

Horizontal = presión correspondiente al cumplimiento pico (daPa)

Si el timpanograma está dentro de los límites prefijados, el pico estará dentro de la casilla que se muestra en la pantalla y el resultado de la prueba será *Pasar*.

7.3 Preparación de la impresora térmica

La impresora opcional se suministra con un cable de datos y un rollo de papel térmico. La impresora llega con la batería de litio e iones recargable ya instalada. Vea la figura 42 para una vista general de la impresora.

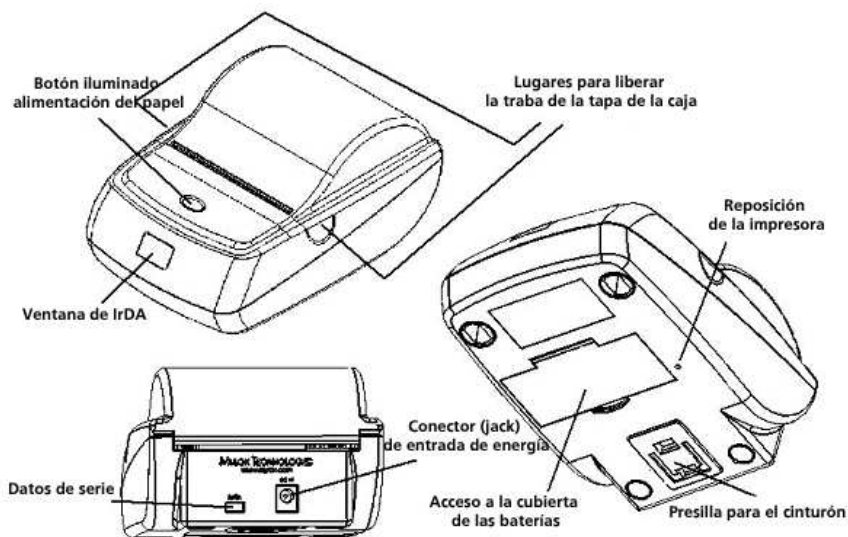


Figura 42

Cómo instalar el rollo de papel

- Abra la impresora presionando con los dedos ambos lados de la tapa y tirando hacia arriba (Figura 43). Note que el LED de estado se torna color ámbar cuando se abre la tapa.
- Inserte el rollo de papel nuevo. Asegúrese de observar la dirección correcta en que el papel sale del rollo, según se muestra (Figura 44).
- Saque una cantidad pequeña de papel y luego cierre la tapa (Figura 45). La impresora debe alimentar automáticamente unas 2 pulgadas (50 mm) de papel; esto debe asegurar la alineación correcta y confirmar que el papel se está alimentando correctamente. El LED del panel delantero debe cambiar a verde y la impresora está ahora lista para recibir los datos de impresión.



Figura 22

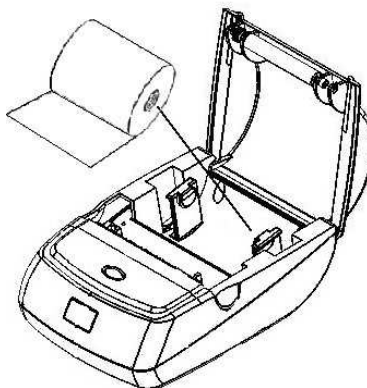


Figura 23

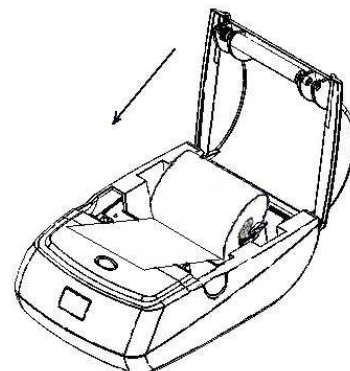
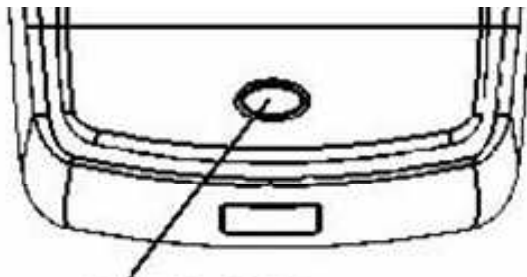


Figura 24

Nota: Para pedir más papel, comuníquese con su distribuidor local de instrumentos especiales o con Maico Diagnostics.

Botón de la impresora y luces indicadoras

Un solo 'toque' del botón de alimentación de papel despierta la impresora durante el modo de ahorrar batería (Figura 46). Oprimir el botón de alimentación del papel avanzará el papel hasta que se libere. El botón de alimentación de papel es desactivado durante un ciclo de impresión. Si se hace 'doble clic' en el botón con la impresora en estado "despierto", la impresora entrará al modo de autopruueba.



**Botón de alimentación de papel
indicador LED de 2 colores**

Figura 46

Códigos LED de la impresora:

El indicador LED de 2 colores proporciona información sobre el estado de la impresora

- Verde: Encendido
- Amber: Error - No hay papel, puerta abierta
- Apagado: Impresora apagada (en modo latente)

7.4 Conexión del soporte a la impresora

Use el cable de conexión de la impresora que se incluye para conectar el soporte a la impresora. Conecte el extremo apropiado del cable de conexión en el puerto de datos en serie en la parte posterior de la impresora. Conecte el extremo opuesto del cable de datos en el conector de la impresora en la parte inferior del soporte (Figura 47).

Coloque el botón de dos posiciones que está en la parte derecha superior del soporte en la posición levantada (hacia arriba) para usar la impresora (Figura 48).



Figura 47



Figura 48

7.5 Impresión de los resultados usando la impresora térmica

Asegúrese de que la impresora esté encendida y que el botón del soporte esté en la posición de imprimir. Coloque el instrumento suavemente en el soporte. Debe aparecer el icono de la impresora en la pantalla y los resultados de las pruebas deben comenzar a imprimirse inmediatamente.

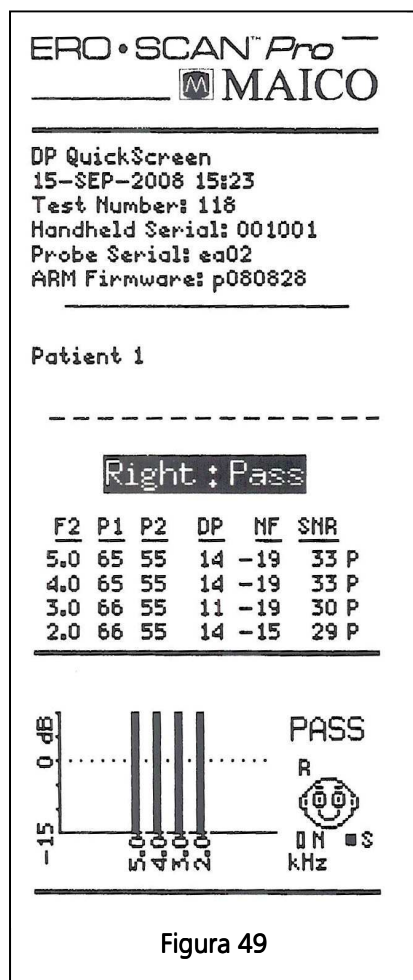


Figura 49

Hoja impresa de DPOAE:

La Figura 49 provee una muestra de la hoja impresa de DPOAE de la impresora de papel térmica.

El encabezamiento muestra el nombre del protocolo en la primera línea seguido de la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba, el número de serie del instrumento, el número de serie de la sonda y la versión del firmware.

Se indica el número del paciente o se provee una línea en blanco para escribir el nombre. (Vea la sección 8.7 para obtener información sobre el uso de pacientes numerados).

El oído (Derecho o Izquierdo) y los resultados de la prueba (Pasar o Referir) se indicarán en la hoja impresa.

Tabla de datos:

F2 = la frecuencia f2

P1 = el nivel de presión sonora de f1

P2 = el nivel de presión sonora de f2

DP = el nivel de las emisiones en dB de SPL

NF = el piso de ruido en dB de SPL

SNR = la relación de señal a ruido (nivel de DP menos el piso de ruido)

P = indica que los criterios para pasar se han satisfecho para la frecuencia indicada

Gráfica:

Eje vertical = SNR (dB)

Eje horizontal = frecuencia f2 probada (Hz)

Las barras sólidas indican que los criterios para pasar se han satisfecho. Las barras sombreadas indican que la SNR y/o la amplitud de DP no se han satisfecho.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

ERO•SCAN™ Pro
MAICO

TE QuickScreen
15-SEP-2008 15:26
Test Number: 121
Handheld Serial: 001001
Probe Serial: ea02
ARM Firmware: p080828

Patient 3

Right : Pass

F	P	TE	NF	SNR
1.5	84	0	-6	6 P
2.0		4	-9	13 P
2.5		6	-9	15 P
3.0		5	-13	18 P
3.5		0	-11	11 P
4.0		-7	-8	1

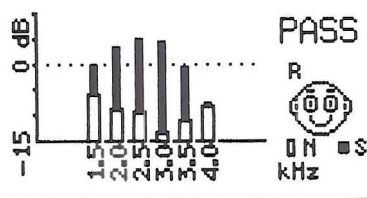


Figura 50

Hoja impresa de TEOAE:

La Figura 50 provee una muestra de la hoja impresa de TEOAE de la impresora de papel térmico.

El encabezamiento muestra el nombre del protocolo en la primera línea seguido de la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba, el número de serie del instrumento, el número de serie de la sonda y la versión del firmware.

Se indica el número del paciente o se provee una línea en blanco para escribir el nombre. (Vea la sección 8.7 para obtener información sobre el uso de pacientes numerados).

El oído (Derecho o Izquierdo) y el resultado de la prueba (Pasar o Referir) se indicarán en la hoja impresa.

Tabla de datos:

F = la banda de frecuencia

P = el nivel de presión pico del estímulo de clic

TE = el nivel de la emisión en dB de SPL

NF = el piso de ruido en dB de SPL

SNR = la relación de señal a ruido (nivel de TE menos el piso de ruido)

P = indica que los criterios para pasar se han satisfecho para la frecuencia indicada

Gráfica:

Eje vertical = SNR (dB)

Eje horizontal = banda de frecuencia (Hz)

Las barras sólidas indican que los criterios para pasar se han satisfecho. Las barras sombreadas indican que la SNR y/o la amplitud de DP no se han satisfecho.

ERO•SCAN™ Pro
MAICO

Tymp 226 Hz
15-SEP-2008 15:27
Test Number: 122
Handheld Serial: 001001
Probe Serial: ea02
ARM Firmware: p080828

Patient 3

Right : Pass

Frequency: 226 Hz
Patient Type: adult
Ear Volume: 1.08 ml
Gradient: 78 daPa
Compliance: 0.98 ml
Peak Pressure: 9 daPa

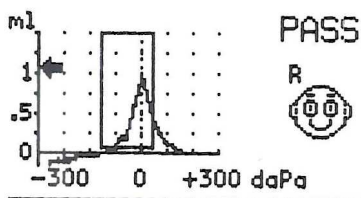


Figure 51

Hoja impresa de timpanometría:

La Figura 51 provee una muestra de la hoja impresa de timpanometría de la impresora de papel térmico.

El encabezamiento muestra el nombre del protocolo en la primera línea seguido de la fecha/hora de la prueba, el número de la prueba, el número de serie del instrumento, el número de serie de la sonda y la versión del firmware.

Se indica el número del paciente o se provee una línea en blanco para escribir el nombre. (Vea la sección 8.7 para obtener información sobre el uso de pacientes numerados).

El oído (Derecho o Izquierdo) y los resultados de la prueba (Pasar o Referir) se indicarán en la hoja impresa.

Tabla de datos:

Frecuencia = frecuencia del tono de la sonda (226 ó 1,000 Hz)

Volumen del oído = indica el volumen del conducto auditivo externo

Pendiente = indica el ancho de la gráfica en un valor de daPa (ancho timpanométrico a 50% del pico)

Cumplimiento = muestra el cumplimiento pico

Presión pico = muestra la presión correspondiente al cumplimiento pico

Gráfica:

Vertical = volumen relativo del conducto (ml) indicado por la fecha, y el cumplimiento dinámico indicado por el pico de la curva (ml)

Horizontal = presión correspondiente al cumplimiento pico (daPa).

Si el timpanograma está dentro de los límites prefijados, el pico estará dentro de la casilla que se muestra en la pantalla y el resultado de la prueba será *Pasar*.

8. Preparación del instrumento

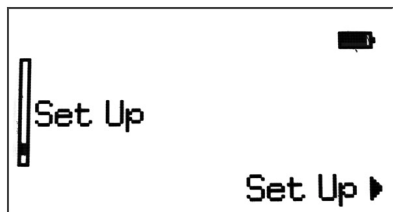


Figure 25

Para entrar al menú *Set Up* (Preparación), desplácese hacia abajo por el menú principal a *Set Up* y selecciónelo oprimiendo el botón de flecha derecha ► (Figura 52).

Desplácese por las opciones del menú de preparación usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control. Para cambiar las posiciones, seleccione el artículo que desea cambiar oprimiendo el botón de flecha derecha ►.

Nota: La posición actual para cada opción se muestra después del punto y coma.

8.1 Idioma

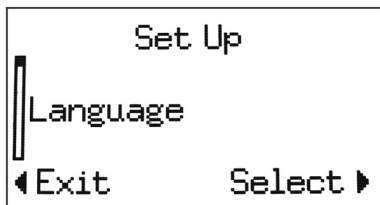


Figure 53

Para cambiar el idioma, seleccione *Language* (Idioma) en el menú *Set Up* (Figura 53). Desplácese por las opciones de idiomas usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control. Para cambiar las posiciones, seleccione otro idioma y oprima la flecha derecha ►. Los idiomas disponibles varían de acuerdo con el instrumento.

8.2 Hora/Fecha

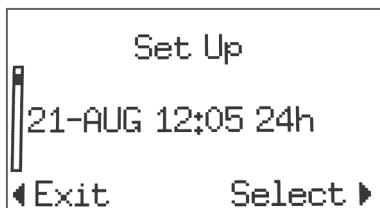


Figure 54

Para poner la hora y la fecha en el instrumento, en el menú de preparación, seleccione la opción que muestra las posiciones de la fecha y hora actuales (Figura 54). Use el botón de flecha derecha ► para ingresar al menú de *Time/Date* (Hora/Fecha).



Figure 55

Use los botones de flechas izquierda ◀ y derecha ▶ para seleccionar una porción de la hora o la fecha. La porción seleccionada de la fecha aparecerá resaltada (Figura 55). Use los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ para cambiar la porción seleccionada de la Hora/Fecha.

La hora se puede mostrar usando un reloj de 12 horas (am y pm) o de 24 horas. Para usar el reloj de 12 horas, seleccione *am* o *pm* en la última porción de la hora. Para el reloj de 24 horas, seleccione *24h* en la última porción de la hora.



Figure 56

Cuando la hora y la fecha se hayan fijado como se desea, oprima el botón de flecha derecha ► hasta que *Save* ► aparezca en la esquina inferior derecha de la pantalla (Figura 56). Oprima la flecha derecha ► para *guardar* la hora/fecha.

8.3 Contraste de la pantalla

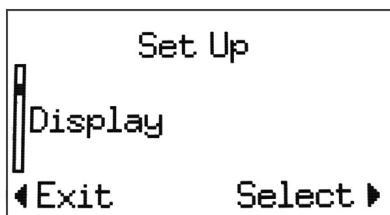


Figure 57

Para cambiar el contraste de la pantalla, seleccione Display (Pantalla) en el menú de preparación (Figura 57).

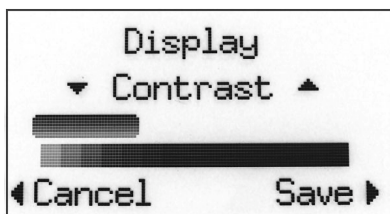


Figure 58

Use las flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ para ajustar el contraste. Cuando termine de ajustar el contraste, oprima el botón de flecha derecha ► para *guardar* y salir (Figura 58)

8.4 Detalles del instrumento

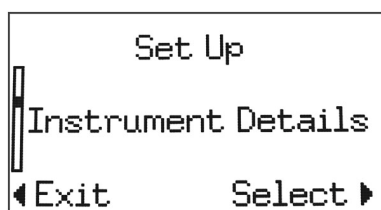


Figure 26

Para ver los detalles del instrumento, seleccione *Instrument Details* (Detalles del instrumento) en el menú de preparación (Figura 59). Los detalles del instrumento mostrarán el número de serie del instrumento, la sonda conectada, la versión del firmware (software de operación inalterable incorporado) y un resumen de otros ajustes del instrumento.

8.5 Parada temprana de DP

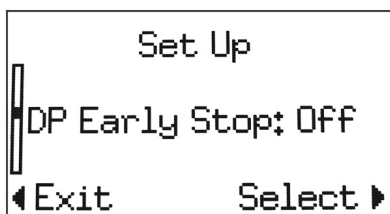


Figure 60

El usuario puede seleccionar cómo funcionará el instrumento al realizar una prueba de DPOAE. Con la función de *DP Early Stop* apagada, la prueba se completará en todas las frecuencias incluidas en el protocolo seleccionado. La prueba se ha completado cuando todas las frecuencias se hayan medido. Si la función de *DP Early Stop* está encendida, la medición se detendrá tan pronto como el instrumento pueda determinar que los criterios para un resultado de PASAR o REFERIR se han satisfecho. En este caso, es posible que algunas frecuencias no se midan, pero la prueba se completará con más rapidez.

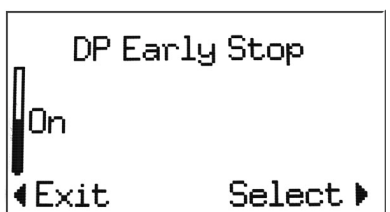


Figure 61

Para cambiar esta posición, seleccione *DP Early Stop* en el menú *Set Up* (Preparación). Usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control, seleccione *off* (apagado) (Figura 60) u *on* (encendido) (Figura 61) y luego oprima el botón de flecha derecha ► para *seleccionar* y salir.

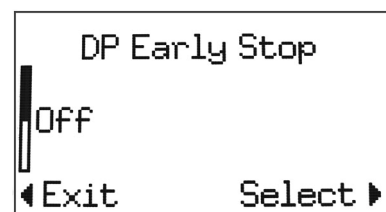


Figure 62



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

8.6 Amplitud mínima de OAE

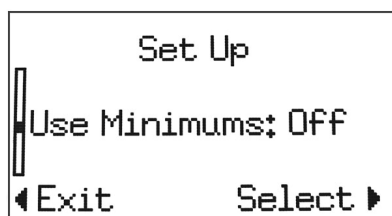


Figure 63

Esta posición permite al usuario seleccionar si los valores de amplitud mínima se usarán como parte del criterio para pasar/referir. Si *Use Minimums* (Usar mínimos) está encendido, un resultado no se considerará como pasar a menos que la amplitud de OAE sea igual o mayor que el valor mínimo fijado en el protocolo. Esto es en adición a satisfacer los demás criterios para pasar, incluyendo la SNR mínima y el número de frecuencias que deben aprobarse para “Pasar” la prueba en general.

La amplitud mínima de DP prefijada es -5 dB de SPL.

La amplitud mínima de TE prefijada es -12 dB de SPL.

Los usuarios de instrumentos de diagnóstico pueden fijar el valor de amplitud mínima al crear protocolos individualizados. Nota: Si *Use Minimums* está encendido, entonces los valores de amplitudes mínimas se aplican a todos los protocolos de OAE que tienen un valor establecido dentro del protocolo. Para obtener más información sobre las amplitudes mínimas en protocolos individualizados, vea la sección 9.

Para cambiar esta posición, seleccione *Use Minimums* en el menú *Set Up* (Preparación (Figura 63)). Usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control, seleccione *on* u *off* y luego oprima el botón de flecha derecha ► para *seleccionar* y salir (vea un ejemplo en las Figuras 61 y 62).

8.7 Modo de guardar (pacientes)

En el modo de operación prefijado, el ERO•SCAN Pro guarda la prueba más reciente del oído derecho y el izquierdo para cada protocolo. Una vez que la nueva prueba para ese oído y protocolo comienza, los resultados previos se borran. Cuando los resultados de la prueba se imprimen, se marcan para borrarse y se borrarán cuando se complete una prueba nueva.

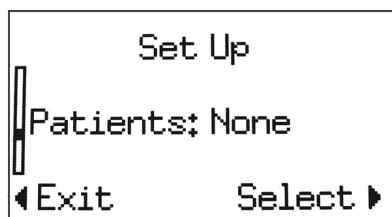


Figure 64

El usuario puede elegir activar la función de *Numbered Patients* (Pacientes numerados). Cuando se activa esta función, el instrumento agregará automáticamente un menú nuevo, *Patient Names* (Nombres de los pacientes), como la primera pantalla que aparece cuando el instrumento se enciende. Este menú se poblará automáticamente con dos selecciones, *Patient 1* (Paciente 1) y *No Name* (Ningún nombre). Para realizar y guardar una prueba para el Paciente 1, Seleccione *Patient 1* usando el botón de flecha derecha ►. Aparecerá el menú principal con todos los protocolos disponibles. Seleccione el protocolo deseado y lleve a cabo una medición como se describió anteriormente en este manual.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Una vez que se haya completado una prueba para el Paciente 1, el instrumento agregará automáticamente el Paciente 2 al menú de nombres de los pacientes. La numeración automática continuará hasta que se impriman los resultados de las pruebas, en cuyo momento todos los pacientes numerados y los resultados de las pruebas se marcarán para ser borrados y luego se borrarán cuando se comience una prueba nueva. La prueba nueva se convertirá en la primera prueba para el Paciente 1 y la secuencia de numeración automática comenzará nuevamente. El instrumento puede contener hasta 350 resultados de pruebas. El número de pacientes no es limitado.

NOTA: Los usuarios también pueden usar la opción “Borrar todos” que se encuentra en la parte inferior del menú de Pacientes. Al confirmar la selección, los marcadores de posición de todas las pruebas y todos los pacientes se borrarán. Un marcador de posición vacío para el Paciente 1 aparecerá en el menú de Pacientes.

Use el marcado de *No Name* para pruebas que no estén asociadas con un paciente específico.

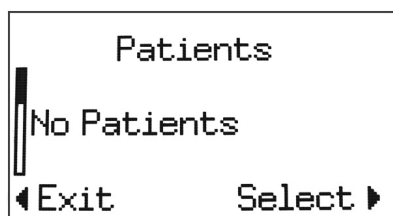


Figure 65

Para cambiar esta posición, seleccione *Patients* en el menú *Set Up* (Figura 64). Usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control, seleccione *No Patients* (Figura 65) o *Numbered Patients* (Figura 66) y luego oprima el botón de flecha derecha ► para *seleccionar* y salir.

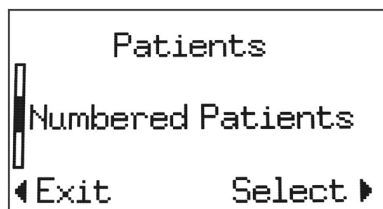


Figure 66

Nota: El ERO•SCAN Pro también apoya la carga de nombres de pacientes por medio del software de Manejo de Pacientes opcional. Vea el Manual de Manejo de Pacientes (1162-0806) para obtener más información.

8.8 Sonidos

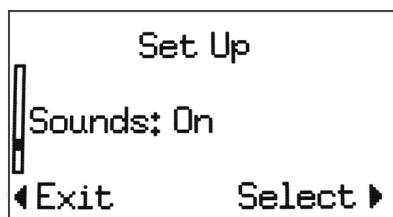


Figure 27

El ERO•SCAN Pro proporciona retroalimentación audible al usuario para indicar cuándo se ha completado la prueba.

Para cambiar esta posición, seleccione *Sounds* (Sonidos) en el menú *Set Up* (Figura 67). Usando los botones de flechas hacia arriba ▲ y hacia abajo ▼ en el panel de control, seleccione *on* u *off* y luego oprima el botón de flecha derecha ► para *seleccionar* y salir (vea un ejemplo en las figuras 61 y 62).

8.9 Estilo de gráfica

Hay dos opciones para ver los resultados de la prueba de DPOAE. La gráfica de SNR estándar mostrará la relación de señal a ruido (la diferencia entre la emisión y el piso de ruido) como una barra para cada frecuencia probada. La gráfica de SNR proporciona un método muy sencillo para ver los resultados de la prueba.

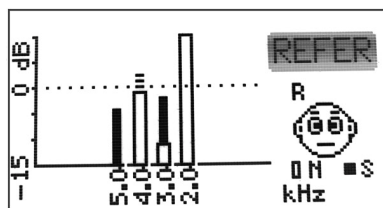


Figure 68

La *gráfica de valores* muestra los valores absolutos de la señal (emisión) y el piso de ruido (Figura 68). El ruido está representado por una barra abierta. La señal está representada por una barra sólida cuando satisface los criterios para pasar y por una barra de puntos cuando no satisface los criterios para pasar del protocolo. La gráfica de valores proporciona una vista más completa de los resultados de la prueba. Al examinar la gráfica de valores, el usuario puede ver inmediatamente si el ruido fue un factor que contribuyó a obtener un Referir. Por ejemplo, en el resultado de la prueba que se muestra en la figura 68, podemos ver que la medición a 2 kHz (la barra que está más

al extremo derecho) está completamente oscurecida por el ruido (no hay señal mensurable). A 3 kHz, hay algún ruido en la medición, pero la señal medida a esa frecuencia satisface o excede los criterios para pasar. A 4 kHz, la señal que emerge sobre el ruido no satisface los criterios para pasar. A 5 kHz, no hay ruido en la medición. Éste es un ejemplo de una prueba que debe repetirse después de tratar de reducir el ruido (ambiental o del paciente) y de obtener un mejor ajuste de la sonda.

Nota: Si se selecciona la *gráfica de valores*, la hoja impresa en papel térmico mostrará la gráfica de valores. Si se selecciona la gráfica de *SNR*, la hoja de impresa en papel térmico mostrará la gráfica de SNR.

8.10 Reposición

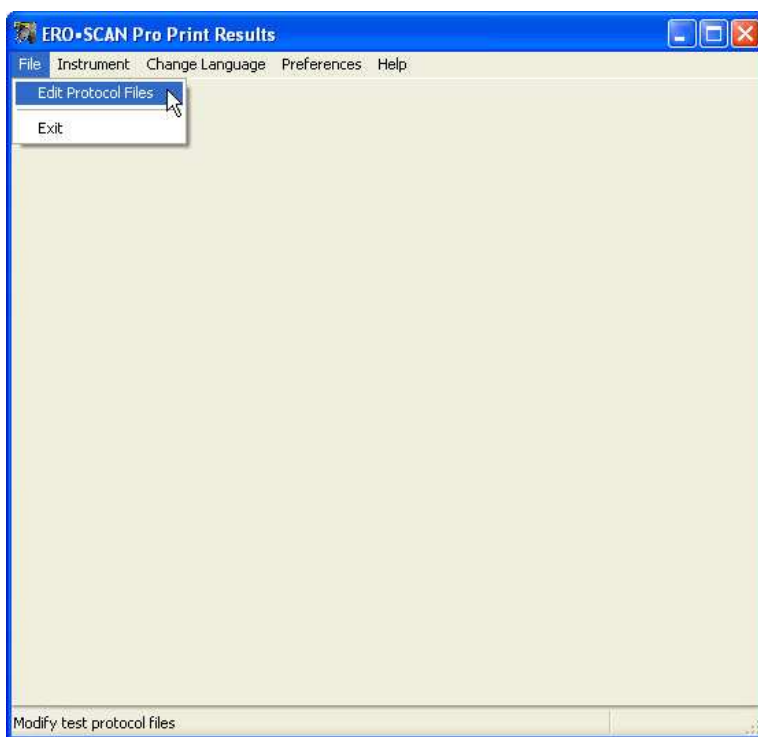
Para restaurar el instrumento de nuevo a los ajustes prefijados por el fabricante, seleccione *Reset* (Reposición) en el menú *Set Up* y confirme la selección cuando se le indique.

9. Individualización de protocolos y series

Los usuarios de cualquier tipo de instrumento pueden crear series de protocolos. Los usuarios de instrumentos de diagnóstico también pueden individualizar los protocolos individuales. La aplicación de software de *Print Results* (Imprimir resultados) se usa para crear y manejar protocolos y series individualizados. En esta sección se explicará cómo individualizar los protocolos y las series. Las instrucciones para la instalación del software se encuentran en el Apéndice A.

Los protocolos son archivos que contienen los parámetros específicos para realizar una prueba DPOAE, TEOAE o de timpanometría y asignar un resultado de Pasar o Referir a la prueba. Una serie es un conjunto de protocolos vinculados que funcionan en secuencia con sólo oprimir un botón para comenzar la serie. Cada ERO•SCAN Pro viene precargado con protocolos y series.

9.1 Creación y edición de archivos de protocolos



Los archivos de protocolos se originan en la computadora y luego son cargados al instrumento ERO•SCAN Pro. Para crear o editar un archivo de protocolo, abra la aplicación *Print Results* (Imprimir resultados), haga clic en el menú *File* (Archivo) y luego seleccione *Edit Protocol Files* (Editar archivos de protocolos) (Figura 69).

Figure 69

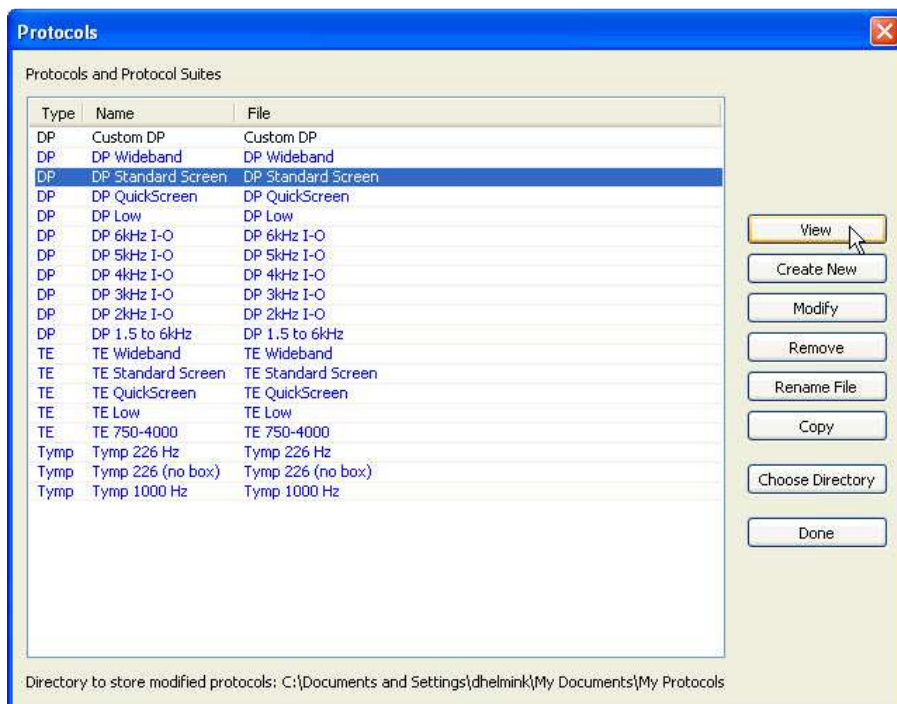


Figure 70

La Figura 70 muestra los archivos de protocolos almacenados en la computadora. Esta lista puede incluir protocolos cargados en el instrumento y archivos de protocolos que actualmente sólo están en la computadora.

Los protocolos prefijados por el fabricante aparecen en letras azules. Los protocolos creados o modificados por el usuario aparecen en letras negras.

El panel derecho de la ventana de Protocolos (Figura 70) contiene varios botones para realizar varias funciones relacionadas con la creación, edición y manejo de los archivos de protocolos almacenados en la computadora. Estas funciones son:

Ver – muestra las posiciones y parámetros para el protocolo seleccionado.

Crear Nuevo – comienza el proceso para crear un archivo de protocolo nuevo de DPOAE, TEOAE o Timpanometría

Modificar – abre el archivo de protocolo para su edición

Eliminar – borra el archivo de protocolo de la lista

Cambiar el nombre del archivo – esto permite que el usuario cambie el nombre del archivo para el protocolo

Copiar – crea un duplicado del protocolo seleccionado que entonces se puede usar como punto de

comienzo para un protocolo individualizado definido por el usuario
 Seleccionar directorio – permite que el usuario seleccione el cambio del lugar donde se almacenan los archivos de protocolos individualizados
 Hecho – sale de la ventana del protocolo

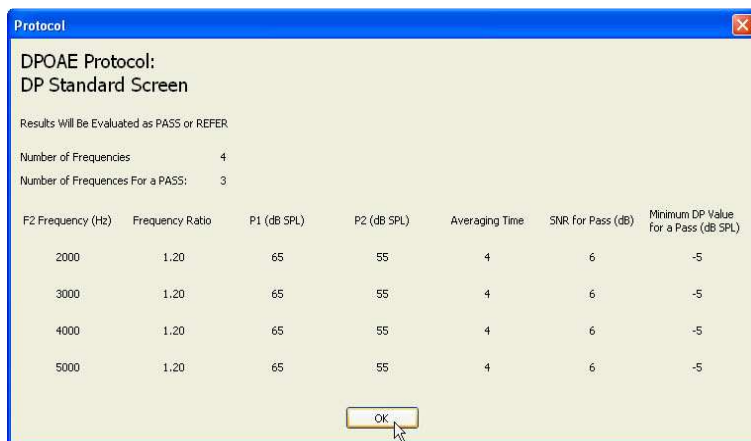


Figure 71

Ver
 Para ver los parámetros del protocolo, seleccione el protocolo deseado y haga clic en el botón *View* (Ver) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70).

Se mostrarán todos los parámetros de las mediciones y los criterios para pasar (vea un ejemplo en la Figura 71).

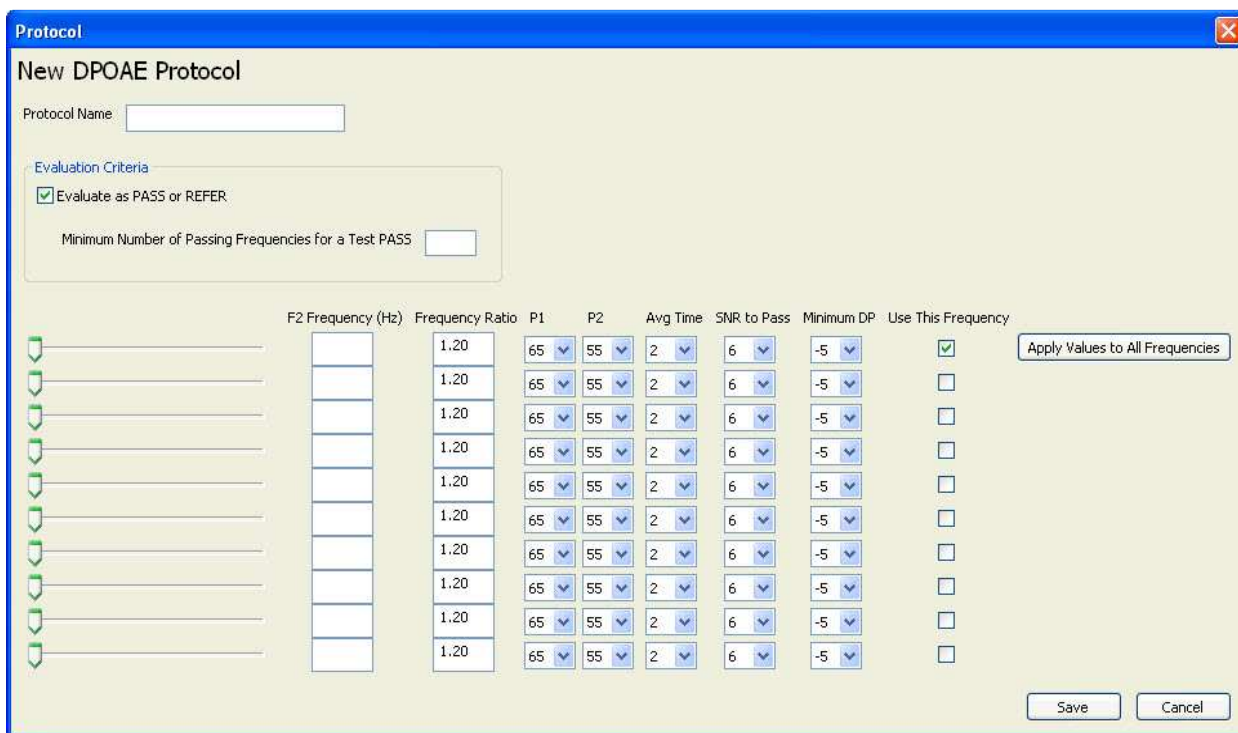


Figure 72

Creación de un protocolo de DPOAE

Para crear un archivo de protocolo nuevo, haga clic en el botón *Create New* (Crear nuevo) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70).

Aparecerá una ventana de selección (Figura 72). Elija el tipo de protocolo que va a crear (DPOAE, TEOAE o Timpanometría) y haga clic en *OK*.



Protocol

New DPOAE Protocol

Protocol Name:

Evaluation Criteria

☒ Evaluate as PASS or REFER

Minimum Number of Passing Frequencies for a Test PASS:

F2 Frequency (Hz)	Frequency Ratio	P1	P2	Avg Time	SNR to Pass	Minimum DP	Use This Frequency
	1.20	65	55	2	6	-5	☒
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐
	1.20	65	55	2	6	-5	☐

Apply Values to All Frequencies

Save Cancel

Figure 73

(La Figura 73) muestra la ventana para crear o modificar un protocolo de DPOAE.

Nombre del protocolo: el texto ingresado en el campo de Nombre del Protocolo es lo que aparecerá en el instrumento cuando se cargue el protocolo. Este nombre debe ser de aproximadamente 14 a 16 caracteres de largo de manera que el nombre completo del protocolo pueda verse en la pantalla del instrumento.

Criterios de evaluación: marque la casilla si se debe determinar un resultado de Pasar o Referir para este protocolo. Indique el número de frecuencias aprobadas que se requieren para que el resultado general de la prueba sea *Pasar*. El número de frecuencias aprobadas para pasar la prueba se puede fijar en cualquier valor entre 1 y 10, pero no puede exceder el número total de frecuencias examinadas.

F2: use las barras deslizantes o escriba el valor numérico en la casilla de texto para fijar la frecuencia f2. La frecuencia f2 se puede individualizar en incrementos de 100 Hz entre 1.5 y 12 kHz.

Relación de la frecuencia: la separación de la frecuencia entre dos tonos primarios ($f2/f1$). La relación de $f2/f1$ se puede ajustar entre 1.1 y 1.4.

P1/P2: estos ajustes controlan la intensidad de los dos tonos primarios ($f1$ y $f2$). P1 y P2 se pueden ajustar entre 40 y 70 dB SPL. El ajuste máximo del par es 70/60. El ajuste mínimo del par es 40/40.

Tiempo promedio: establece la cantidad de tiempo que la OAE se medirá y promediará en cada frecuencia de prueba. Esto se puede ajustar entre 1 y 4 segundos. Nota: Un tiempo promedio más largo por lo general produce mejores resultados en las pruebas particularmente cuando se hace la medición en ambientes ruidosos, pero los tiempos promedios más cortos son deseables para pacientes pediátricos.

SNR para Pasar: define la SNR mínima que se requiere para que esa frecuencia se considere una frecuencia aprobada. SNR para Pasar se puede ajustar entre 3 y 10 dB.

DP mínimo: define la amplitud mínima de DPOAE (señal) que se requiere para que esa frecuencia se considere una frecuencia aprobada. El DP mínimo se puede ajustar entre -20 y 0 dB de SPL. Si el usuario no desea usar la amplitud mínima como parte de los criterios para Pasar, se puede seleccionar n/a para este parámetro y/o el ajuste del instrumento para *DP Minimums* (Mínimos de DP) se puede fijar en *off* (apagado).

Nota: Al crear o modificar un protocolo, el ajuste deseado se puede establecer para la primera frecuencia de prueba (hilera superior) y luego aplicarse a todas las frecuencias haciendo clic en el botón *Apply Values to All Frequencies* (Aplicar los valores para todas las frecuencias).

Crear o modificar protocolos de TEOAE

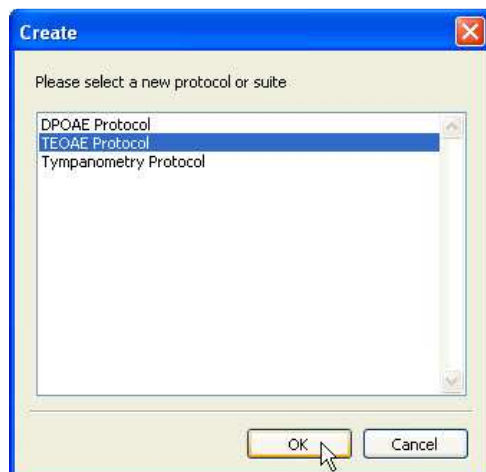


Figure 74

Para crear un archivo de protocolo nuevo, haga clic en el botón *Create New* (Crear nuevo) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70).

Aparecerá una ventana de selección (Figura 74). Seleccione TEOAE y haga clic en *OK*.

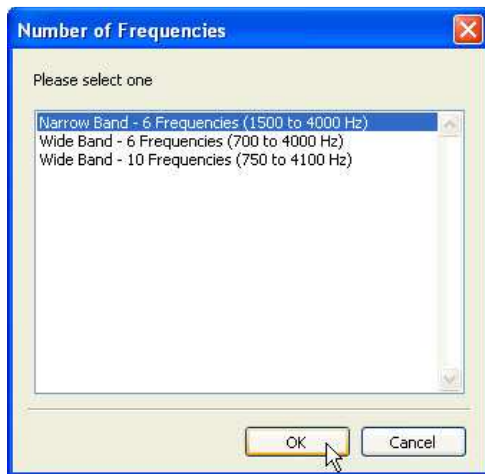


Figure 75

Hay tres opciones de margen de frecuencia al crear un protocolo TEOAE nuevo. (Figura 75)

Banda estrecha – 6 frecuencias (1500 a 4000 Hz) que incluyen: 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 y 4000 Hz

Banda ancha – 6 frecuencias (700 a 4000 Hz) que incluyen: 700, 1000, 1400, 2000, 2800 y 4000 Hz

Banda ancha – 10 frecuencias (750 a 4100 Hz) que incluyen: 750, 1100, 1500, 1900, 2250, 2600, 3000, 3400, 3750 y 4100 Hz

Nota: Todas las frecuencias de la prueba TEOAE se refieren al centro de la banda de frecuencia o el filtro.

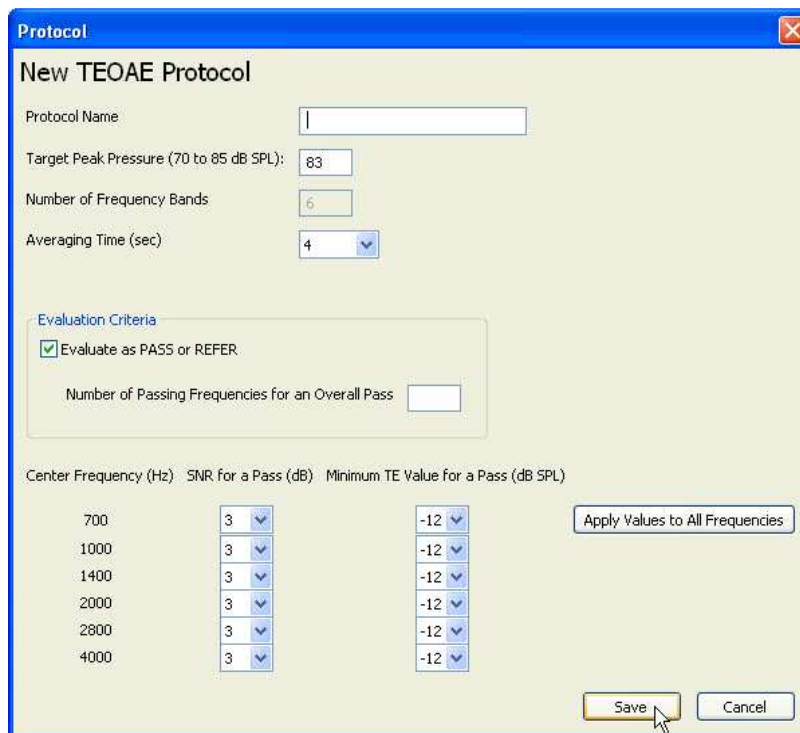


Figure 28

La figura 76 muestra la ventana para editar el protocolo de TEOAE.

Nombre del protocolo: el texto ingresado en el campo del Nombre del Protocolo aparecerá en el instrumento cuando se cargue el protocolo. Este nombre debe ser de aproximadamente 14 a 16 caracteres de largo de manera que el nombre completo del protocolo pueda verse en la pantalla del instrumento.

Presión pico objetiva: establece la intensidad objetiva para el estímulo de clic. La presión pico objetiva se puede ajustar entre 70 y 85 dB de SPL.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Tiempo promedio: la longitud máxima de tiempo que la medición de TEOAE correrá antes de mostrar un resultado de Pasar o Referir. La prueba se detendrá automáticamente una vez que se obtenga un resultado de Pasar. El tiempo promedio se puede ajustar entre 8 y 64 segundos.

Criterios de evaluación: marque la casilla si se debe determinar un resultado de Pasar o Referir para este protocolo. Indique el número de frecuencias aprobadas que se requieren para que el resultado general de la prueba sea *Pasar*. El número de bandas de frecuencia aprobadas para pasar la prueba puede fijarse en cualquier valor entre 1 y 10, pero no puede exceder el número total de bandas de frecuencias examinadas.

SNR para Pasar: define la SNR mínima que se requiere para que esa frecuencia se considere una frecuencia aprobada. SNR para Pasar se puede ajustar entre 3 y 10 dB.

TE mínimo: define la amplitud mínima de TEOAE (señal) que se requiere para que esa banda de frecuencia se considere una frecuencia aprobada. El DP mínimo se puede ajustar entre -20 y 0 dB de SPL. Si el usuario no desea usar la amplitud mínima como parte del criterio para Pasar, se puede seleccionar n/a para este parámetro y/o el ajuste del instrumento para *Use Minimums* (Usar mínimos) se puede fijar en *off* (apagado).

Nota: Al crear o modificar un protocolo, el ajuste deseado se puede establecer para la primera banda de frecuencia (hilera superior) y luego aplicarse a todas las frecuencias haciendo clic en el botón *Apply Values to All Frequencies* (Aplicar los valores para todas las frecuencias).

Crear un protocolo de Timpanometría

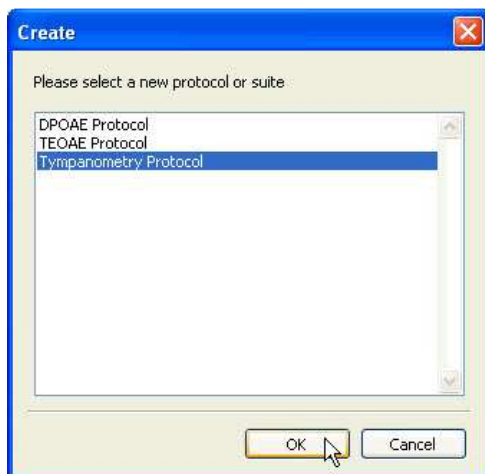


Figure 77

Para crear un archivo de protocolo nuevo, haga clic en el botón *Create New* (Crear nuevo) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70).

Aparecerá una ventana de selección (Figura 77). Seleccione TEOAE y haga clic en *OK*.

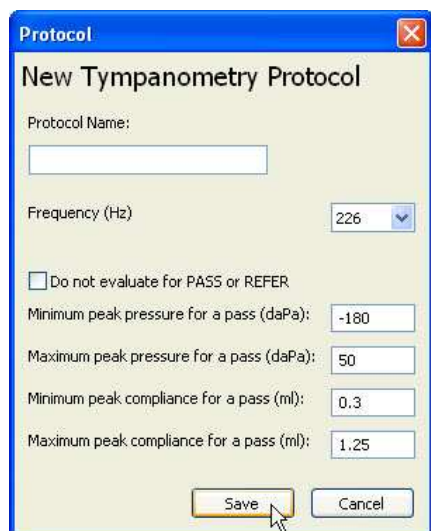


Figure 78

La Figura 78 muestra la ventana de edición del protocolo de Timpanometría.

Nombre del protocolo: el texto ingresado en el campo del Nombre del Protocolo es lo que aparecerá en el instrumento cuando se cargue el protocolo. Éste debe ser de aproximadamente 14 a 16 caracteres de largo de manera que el nombre completo del protocolo pueda verse en la pantalla del instrumento.

Frecuencia: fija la frecuencia del tono de la sonda para la medición de timpanometría. Las selecciones para la frecuencia del tono de la sonda son 226 y 1000 Hz.

Evaluación de Pasar o Referir: Una casilla dentro de los límites se mostrará en la pantalla de timpanometría y en la hoja impresa en el valor prefijado para la medición del tono de la sonda de 226 Hz. El resultado de Pasar o Referir se basará en la presencia o ausencia del pico timpanométrico en la casilla dentro de los límites. Si no se desea una casilla de límites ni un resultado de Pasar/Referir, marque la casilla *Do not evaluate Pass or Refer* (No evaluar Pasar o Referir).

Para fijar la casilla dentro de los límites:

Presión pico mínima para pasar: selecciona el límite de presión baja para la casilla (-300 a 400)

Presión pico máxima para pasar: selecciona el límite de presión alta para la casilla (-300 a 400)

Cumplimiento pico mínimo para pasar: selecciona el límite de cumplimiento pico bajo para la casilla (0.0 a 2.0)

Cumplimiento pico máximo para pasar: selecciona el límite de cumplimiento pico alto para la casilla (0.0 a 2.0)

Para modificar un protocolo

Para cambiar los ajustes de un protocolo existente, haga clic en el botón *Modify* (Modificar) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70). La ventana de edición del protocolo para ese protocolo se abrirá. Haga los cambios deseados y haga clic en *Save* (Guardar).

Los protocolos prefijados por el fabricante no pueden ser modificados por el usuario. No obstante, se pueden copiar y usar como punto de comienzo para los protocolos individualizados definidos por el usuario. Vea las instrucciones a continuación para copiar un protocolo.

Para eliminar un protocolo

Para borrar permanentemente a un protocolo del directorio, haga clic en el botón *Remove* (Eliminar) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70).

Eliminar un archivo de protocolo del directorio NO lo elimina del instrumento. Para eliminar un protocolo del instrumento, siga las instrucciones que se proporcionan a continuación en la sección 9.2.

Para cambiar el nombre de un archivo de protocolo

El nombre del protocolo que aparece en el instrumento es un parámetro establecido dentro del archivo del protocolo. El nombre de archivo Windows para el protocolo puede ser diferente al nombre del protocolo. Para facilidad al manejar los protocolos, usted querrá cambiar los nombres de los archivos de protocolos de manera que el nombre del protocolo y el nombre del archivo coincidan. Para cambiar el nombre de un archivo de protocolo, haga clic en el botón *Rename* (Cambiar el nombre) que está en el panel derecho de la ventana de protocolo (Figura 70).

Para copiar un archivo de protocolo

Para copiar un protocolo, seleccione el protocolo que se va a copiar y haga clic en el botón *Copy* (Copiar) que está en el panel derecho de la ventana de protocolo (Figura 70). El archivo de protocolo copiado aparecerá en la lista de protocolos con el mismo nombre del protocolo, pero el nombre del archivo será "*Copy of selected protocol*" (Copia del protocolo seleccionado) (Figura 79).

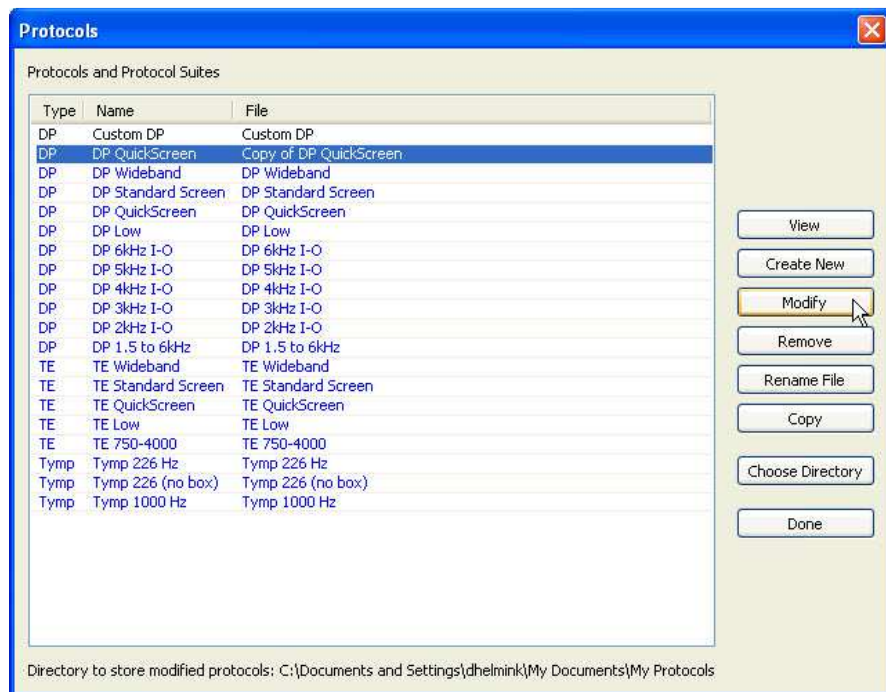


Figure 79

Selecione la copia nueva del protocolo existente y haga clic en el botón *Modify* (Modificar) que está en el panel derecho de la ventana del protocolo (Figura 70). Para modificar el protocolo, siga las instrucciones proporcionadas anteriormente y guarde los cambios.

9.2 Carga de los protocolos en el instrumento

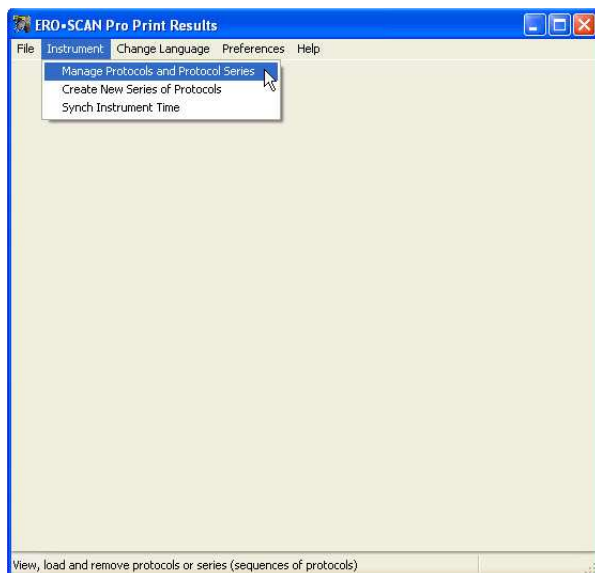


Figure 80

Para cargar protocolos nuevos o modificados en el instrumento o para eliminar protocolos no usados del instrumento, haga clic en el menú *Instrument* (Instrumento) y luego seleccione *Manage Protocols and Protocol Series* (Manejar protocolos y series de protocolos) (Figura 80).

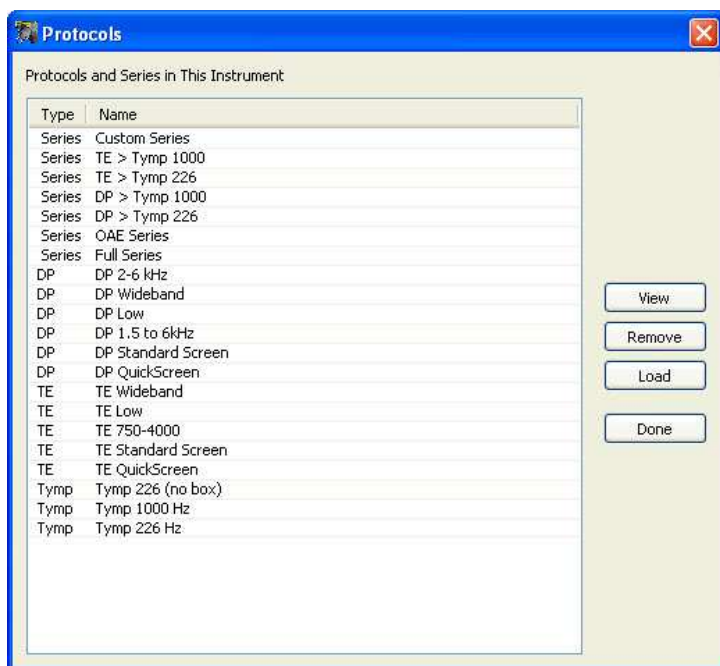


Figure 29

La Figura 81 muestra los protocolos y las series en el instrumento. Los siguientes botones están en el panel derecho de la ventana:

Ver: muestra los ajustes del protocolo o la serie

Eliminar: elimina el protocolo o la serie seleccionada del instrumento

Cargar: abre el directorio en el cual el usuario puede seleccionar un archivo de protocolo para cargarlo en el instrumento

Hecho: salir

Cómo eliminar un protocolo o serie

Para eliminar un protocolo o serie del instrumento, seleccione el protocolo o serie que va a eliminar y haga clic en el botón *Remove* (Eliminar) que está en el panel derecho de la ventana de Protocolos del instrumento (Figura 81). Cuando se le indique, confirme la acción haciendo clic en *Yes* (Sí).

Eliminar un protocolo del instrumento no borra el archivo del directorio de protocolos en su computadora. Usted puede volver a cargar ese protocolo si cambia de idea en el futuro.

Cuando las series se eliminan del instrumento, se BORRAN. No hay ningún archivo almacenado en el instrumento. Es importante entender que las series se crean en el instrumento usando archivos de protocolos que fueron cargados previamente en el instrumento. Por ese motivo, cuando se elimina una serie del instrumento, ya no existe en ningún lugar. Puede volver a crear una serie fácilmente (vea las instrucciones en la próxima sección) si desea restaurarla en el futuro.

Para cargar protocolos

Para cargar un protocolo en el instrumento, haga clic en el botón *Load* (Cargar) que está en el panel derecho de la ventana de Protocolos del instrumento (Figura 81).

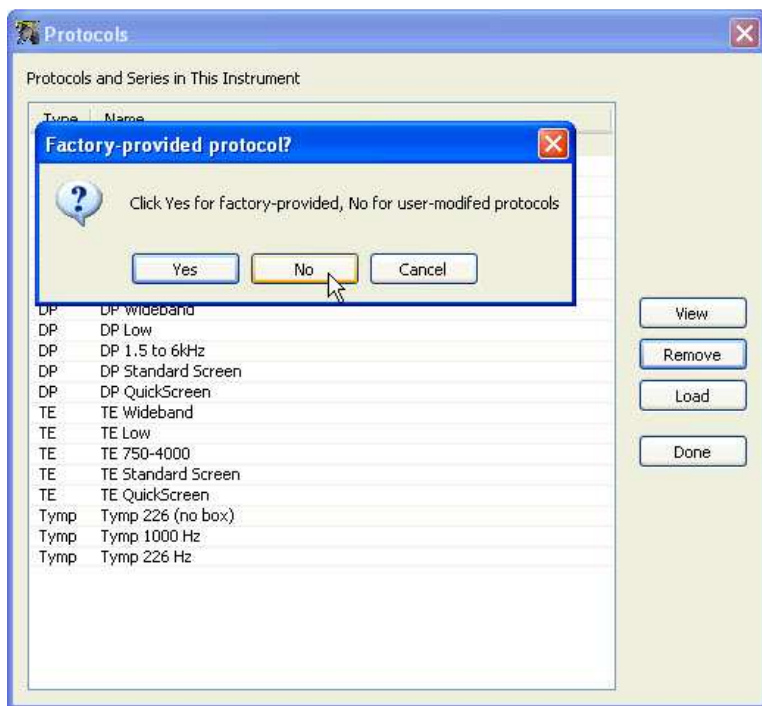


Figure 82

Cuando se le indique (Figura 82), seleccione el directorio apropiado para el protocolo que se va a cargar.

Sí = directorio para protocolos prefijados por el fabricante

No = protocolos modificados o creados por el usuario

Seleccione el protocolo que desea cargar y haga clic en *Open* (Abrir) (Figura 83).

Una barra de estado indicará que el protocolo se está cargando. Cuando se complete, la lista regenerada de protocolos en el instrumento mostrará el protocolo nuevamente agregado.

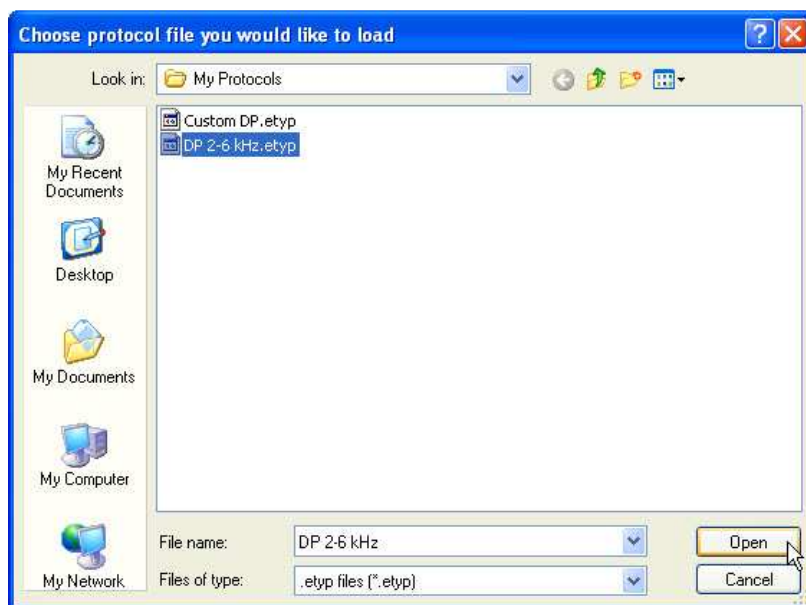


Figure 83

Nota: Los protocolos individualizados mostrarán un símbolo de candado abierto al frente del nombre del protocolo en la pantalla del instrumento.

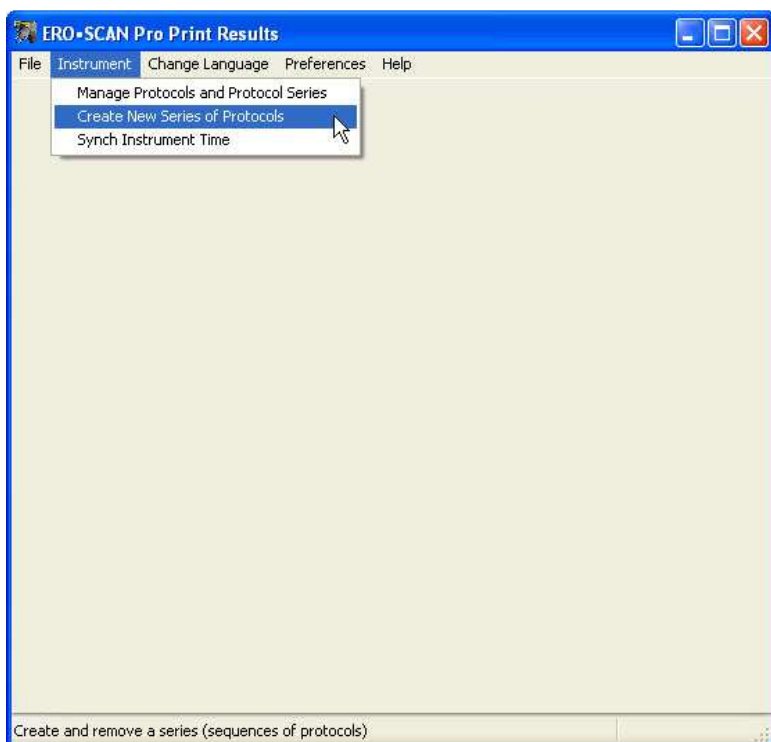
Cada protocolo debe tener un nombre único. Al intentar volver a cargar un archivo de protocolo del directorio de la computadora que ha sido modificado de la versión que está actualmente cargada en el instrumento, usted debe primero eliminar el protocolo viejo que tiene el mismo nombre y luego cargar el protocolo modificado. Si el protocolo que se está eliminando y volviendo a cargar fue usado en cualquier serie, entonces la serie tiene que eliminarse y volverse a crear usando el archivo de protocolo nuevo.

9.3 Creación de series

Una serie de protocolos es una secuencia de protocolos individuales que están vinculados entre sí. Una serie puede estar compuesta de cualquier combinación de protocolos de DPOAE, TEOAE o Timpanometría que están presentes en el instrumento. Las series se indican con un símbolo de multiplicidad a la izquierda del nombre de la serie (Figura 15). Las series ayudan a facilitar el proceso de prueba al reducir al mínimo el número de botones que se requiere oprimir para operar protocolos múltiples en un solo paciente. Al usar las series, la sonda se puede colocar en el conducto auditivo y un grupo de protocolos en secuencia para ese oído puede comenzarse y completarse oprimiendo un solo botón para comenzar la serie derecha o izquierda.

Cada instrumento viene precargado con protocolos y series de protocolos. Para una descripción de los protocolos y las series que se incluyen, vea el Apéndice B.

Los usuarios de todos los instrumentos pueden crear series individualizadas.



Para crear una serie nueva, haga clic en el menú *Instrument* (Instrumento) y luego seleccione *Create New Series of Protocols* (Crear una serie de protocolos nueva) (Figura 84).

Figure 84

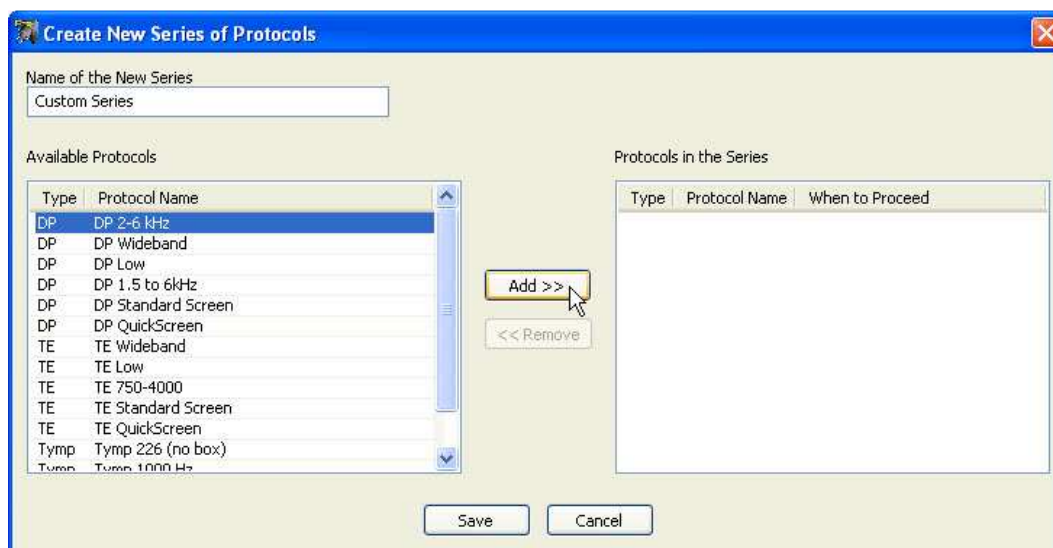


Figure 85

Paso 1: Escriba el nombre de la serie en la casilla de texto provista. Los nombres de series deben ser de aproximadamente 12 caracteres de largo para asegurar que el nombre completo del protocolo pueda verse en la pantalla del instrumento.

Paso 2: En la lista de *Available Protocols* (Protocolos disponibles) a la izquierda de la pantalla, seleccione el primer protocolo para la serie y luego haga clic en *Add* (Agregar) (Figura 85).

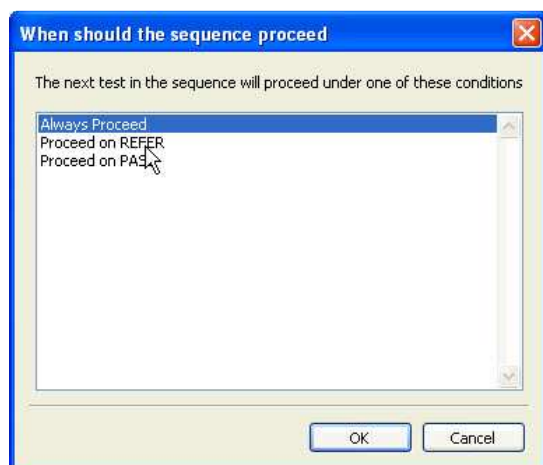


Figure 86

Paso 3: Se le indicará que determine la secuencia de la prueba que debe proseguir al próximo protocolo (Figura 86). Haga una selección y haga clic en *Ok*.

Siempre proseguir = la prueba proseguirá con el protocolo de la serie independientemente del resultado de la prueba.

Proseguir al Referir = la prueba proseguirá con el próximo protocolo de la serie sólo cuando el resultado de la prueba seleccionada sea *Referir*.

Proseguir al Pasar = la prueba proseguirá con el próximo protocolo de la serie sólo cuando el resultado de la prueba seleccionada sea *Pasar*.

Nota: Estas reglas pueden ayudar a mejorar la eficiencia de la prueba aplicando la lógica que usted usa normalmente en su práctica. Por ejemplo, usted podría querer comenzar con una prueba de OAE y sólo proseguir con la prueba de timpanometría cuando haya un resultado de Referir en la prueba de OAE. Otra opción podría ser comenzar con una prueba de timpanometría y sólo proseguir con la prueba de OAE cuando el resultado de timpanometría esté dentro de los límites normales (Pasar). Por último, usted puede elegir establecer una serie de pruebas que realiza varios protocolos en secuencia independientemente del resultado de un solo protocolo cualquiera.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Continúe repitiendo el paso 2 (seleccionando entre los protocolos disponibles) y el paso 3 (determinando cómo proseguir), según se describió anteriormente hasta que la serie contenga los protocolos deseados. Cuando termine, haga clic en *Save* (Guardar) en la ventana *Create New Series of Protocols* (Crear una serie de protocolos nueva (Figura 85).



Figure 87

Se provee confirmación de que la serie fue cargada con éxito en el instrumento (Figura 87). Cuando el instrumento se levanta del soporte, la nueva serie aparecerá en la lista de protocolos.

Nota: Si la serie contiene alguna frecuencia de OAE por encima de 6 kHz o un protocolo de timpanometría, entonces la sonda externa apropiada debe conectarse para que la serie se muestre en el instrumento.



10. Solución de problemas

Problema	Causas posibles	Resolución
La prueba no progresa más allá de comienzo automático AutoStart	El ajuste de la sonda es deficiente y/o el nivel de ruido es muy alto.	Reposicione o reajuste la punta auricular (trate un tamaño distinto si es necesario) y reduzca el ruido del ambiente o del paciente si es posible. Si el problema persiste, verifique que la prueba comience en una cavidad o en su propio oído.
	Punta de la sonda obstruida.	Reemplace la punta de la sonda.
	La punta de la sonda no está completamente fijada.	Oprima firmemente las lengüetas de la punta de la sonda hasta que esté segura.
	La sonda externa no ha sido detectada.	Verifique el conector, apague el instrumento y luego enciéndalo de nuevo.
	Mal funcionamiento del equipo.	Comuníquese con su distribuidor de instrumentos especiales o con Maico Diagnostics.
Faltan protocolos o series en el menú.	La sonda externa que apoya la función de la prueba (DPOAE de alta frecuencia o timpanometría) no está conectada.	Apague el instrumento, conecte la sonda y encienda de nuevo el instrumento para detectar la sonda.
	Los protocolos fueron eliminados del instrumento usando el software de PC (posible sólo para instrumentos de diagnóstico).	Vuelva a cargar los protocolos usando el software de PC.
El instrumento no se enciende	El botón de encendido no se oprimió el tiempo suficiente.	El botón de encendido debe oprimirse durante un segundo completo. Trate de nuevo.
	Las baterías están descargadas o están instaladas incorrectamente.	Instale baterías nuevas de acuerdo con la etiqueta en el compartimiento de las baterías.
No hay comunicación entre el instrumento y la computadora	El botón en el soporte está en la posición de impresora.	Verifique que el botón en el soporte esté en la posición de computadora.
	El soporte no está conectado a la computadora.	Verifique el conector USB en la parte inferior del soporte y en la computadora. Asegúrese de que esté completamente asentado en ambos conectores.
	Las posiciones de comunicación en el software de PC son incorrectos.	Verifique y corrija las posiciones de comunicación. Vea las instrucciones en el Apéndice A.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

La impresora térmica no imprime	El botón en el soporte está en la posición de computadora.	Verifique que el botón en el soporte esté en la posición de impresora (hacia arriba).
	El soporte no está conectado a la impresora.	Verifique el cable de conexión de la impresora en la parte inferior del soporte y en la parte posterior de la impresora. Asegúrese de que el cable esté bien asentado en ambos conectores.
	La impresora está en modo latente.	Cuando la impresora esté lista para imprimir, el botón estará verde. Oprima el botón para despertar la impresora del modo latente.
	La batería de la impresora no está cargada.	Enchufe la impresora en el cargador. Cuando la impresora esté lista para imprimir, el botón estará verde. Oprima el botón para despertar la impresora del modo latente.
	El papel no está instalado correctamente.	Una luz ámbar aparecerá cuando haya poco papel o esté instalado incorrectamente. Siga las instrucciones en la sección 7.3 para reemplazar o reposicionar el rollo de papel.
	No hay pruebas en la memoria.	Confirme que haya pruebas almacenadas en el instrumento. Siga las instrucciones en la sección 6.1 para revisar los resultados de las pruebas.



11. Cuidado y mantenimiento

11.1 Limpieza y desinfección del instrumento

Este instrumento y sus accesorios se pueden limpiar con un paño húmedo usando una solución antiséptica suave (por ej., cetylclide). Tenga cuidado de no ejercer presión excesiva sobre la ventana de visualización transparente, ni permita que ningún utensilio perfora la ventana de visualización ni el panel de control. **No permita que ningún líquido entre en el dispositivo.** No sumerja el instrumento en líquidos ni trate de esterilizar el instrumento ni ninguno de sus accesorios.

11.2 Mantenimiento y calibración

Este instrumento debe ser calibrado anualmente por su distribuidor de equipos especiales o por Maico Diagnostics. Más allá de eso, no requiere ningún mantenimiento regular que no sea la limpieza de rutina y el reemplazo de las baterías. La punta de la sonda sólo tiene que reemplazarse cuando se obstruya.

11.3 Reemplazo de la punta de la sonda

Las puntas de la sonda son desechables y deben reemplazarse cuando se obstruyan. Con este instrumento se incluyen cuatro puntas de sonda de reemplazo de cada tipo (internas y externas). No intente limpiar la punta de la sonda.

Reemplazo de la punta de la sonda interna

Para reemplazar la punta de la sonda, oprima las lengüetas como se muestra en la Figura 88. Las lengüetas deben desprenderse de forma audible del ensamble de la sonda. Tire de la punta de la sonda directamente hacia afuera de la sonda y deséchela.



Figure 88

Obtenga una punta de sonda de reemplazo y oriente la punta con las flechas en la cara de la punta de la sonda en dirección hacia la parte superior del instrumento. La punta de la sonda sólo cabe de una sola manera; tenga cuidado de no forzar la punta en su lugar. Empuje la punta directamente hacia abajo en la sonda (Figura 89). Una vez que la punta de la sonda esté en su lugar en la sonda, empuje firmemente hacia abajo en la parte superior de las lengüetas, una a la vez, hasta que se oiga un clic. Tire ligeramente de la punta de la sonda para verificar que esté fijada de forma segura.



Figure 309

Reemplazo de la punta de la sonda externa

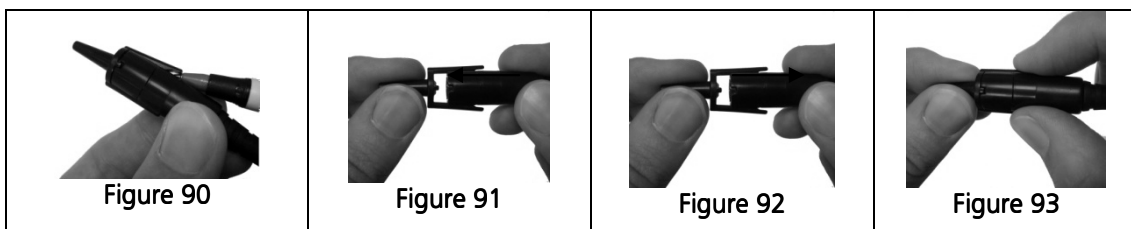
Para quitar:

1. Usando un objeto puntiagudo pequeño, como un bolígrafo o un destornillador pequeño, empuje en las muescas en los lados derecho e izquierdo en la parte posterior de la sonda externa hasta que cada lengüeta se libere (Figura 90).
2. Deslice la punta de la sonda del frente de la sonda y deséchela (Figura 91).

Para reemplazar:

1. Alinee la punta de reemplazo con el frente de la sonda (Figura 92). Alinee la lengüeta en la punta de la sonda externa con la muesca en el cuerpo de la sonda. **La punta sólo cabe en una dirección.** Si la punta no cabe de forma segura en la sonda, quite la punta de la sonda y vuelva a orientarla.
2. Oprima firmemente las lengüetas para trabarlas en su lugar (Figura 93).

NOTA: Si la punta de la sonda no está insertada completamente, el ERO•SCAN Pro no realizará una prueba.



12. Instrucciones importantes de seguridad

El Sistema de Prueba ERO•SCAN Pro sólo debe ser usado por personas capacitadas para realizar las pruebas para las cuales ha sido diseñado. Ninguna persona debe intentar usar este instrumento sin tener los conocimientos y la capacitación necesarios para entender cómo se utiliza y se interpreta debidamente este instrumento.

La punta de la sonda del instrumento ERO•SCAN no debe insertarse en un oído en ningún momento sin una punta auricular desechable debidamente instalada.

IMPORTANTE



En caso de una falla crítica del sistema, aparecerá el mensaje que se muestra a la izquierda. Descontinúe el uso del instrumento y comuníquese con su Distribuidor de Equipos Especiales o con Maico Diagnostics por teléfono llamando al (888) 941-4201 o por fax al (952) 903-4100.

12.1 Precauciones

- LEA ESTE MANUAL COMPLETAMENTE ANTES DE INTENTAR USAR ESTE SISTEMA.
- Use este dispositivo sólo como se describe en este manual.
- Use sólo las puntas auriculares desechables diseñadas para usarse con este instrumento.
- Nunca inserte la punta de la sonda en el conducto auditivo sin antes fijar una punta auricular.
- Las puntas auriculares son desechables y sólo deben usarse con un solo paciente. No limpie ni vuelva a usar las puntas auriculares.
- Sólo use baterías alcalinas AA/UM-3/R6 de 1.5v para el instrumento de prueba. No use baterías recargables en este dispositivo; no mezcle los tipos de baterías y no mezcle baterías viejas y nuevas.
- Quite las baterías del instrumento si no se va a usar por 4 semanas o más.
- No sumerja la unidad en ningún líquido. Vea los procedimientos de limpieza apropiados en la sección de Cuidado y Mantenimiento de este manual.
- No deje caer ni cause ningún otro impacto indebido en este dispositivo. Si el documento se cae o se daña de otro modo, devuélvalo al fabricante para su reparación y/o calibración. No use el instrumento si se sospecha que tiene algún daño.
- Sólo use y almacene el instrumento en el interior. No use este instrumento ni sus accesorios a temperaturas por debajo de 40°F (4°C) ni por encima de 100°F (38°C), ni cuando la humedad relativa sea mayor de 90%.
- No trate de abrir ni dar servicio al instrumento. Devuélvalo al fabricante para todo servicio. Abrir la caja del instrumento anulará la garantía.
- No opere la impresora si el suministro de energía tiene un cable o enchufe dañado. Vea las instrucciones en la próxima página.
- No exponga los resultados impresos a la luz del sol ni al calor. La impresión en papel térmico se desvanece cuando se expone a la luz o el calor.
- Se deben hacer fotocopias de los resultados impresos si los registros se van a mantener indefinidamente.



13. Especificaciones del sistema

SISTEMA DE DPOAE

TONOS PRIMARIOS:	Frecuencia: F2 de 1.5 kHz a 12 kHz Intensidad: Hasta 6 kHz: de 40/40 a 70/60 dB de SPL Más de 6 kHz: de 40/40 a 65/55 dB de SPL
RUIDO DEL SISTEMA DE MICRÓFONO:	<=-20 dB de SPL @ 2 kHz (Ancho de banda de 1 Hz)
ARTEFACTO:	<-20 dB de SPL @ 2F1-F2 de frecuencia
RELACIÓN DE F1/F2:	1.2 (valor prefijado) ajustable de 1.1 a 1.4
DIFERENCIAL DE F1/F2:	De 0 a 30 dB de SPL

SISTEMA DE TEOAE

ESTÍMULO:	Ajustable hasta 83 dB de SPL de clic de banda ancha
CLIC DE BANDA ANCHA:	De 500 Hz a 4000 Hz
BANDAS DE ANÁLISIS:	De 6 a 10 bandas
ARTEFACTO:	<-10 dB de SPL

SISTEMA DE TIMPANOMETRÍA

TONO DE Sonda:	Frecuencias: 226 Hz, 1000 Hz Nivel: 85 dB de SPL con calibración en el oído
PRESIÓN DE AIRE:	Margen: de 0.05 cc a 3.0 cc: de +300 a -400 daPa 3.0 cc o mayor: por lo menos de +200 a -200 daPa Capacidad: de 0.05 cc a > 5.0 cc Velocidad: 60 daPa/Seg. nominal De 500 a 700 daPa/seg. (dependiendo del volumen del oído).
TIEMPO DE PRUEBA:	2.5 segundos nominales (dependiendo del volumen del oído).
LÍMITE DE SOBREPRESIÓN:	1.0 cc de volumen del conducto auditivo < psi (2000 daPa)
NORMAS:	IEC60645-5 ANSI S3-39-1987



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

14. Garantía y servicio

Maico Diagnostics garantiza que este producto está libre de defectos de material y manufactura y, cuando se usa correctamente, funcionará de acuerdo con las especificaciones aplicables. Si este instrumento no satisface estos criterios dentro de un plazo de un año del envío original, será reparado o, a nuestra opción, reemplazado sin cargo alguno cuando se devuelva a nuestras instalaciones de servicio. Los cambios en el producto que no hayan sido aprobados por Maico Diagnostics anularán esta garantía. Maico Diagnostics no será responsable de ningún daño indirecto, especial ni consecuente, aún cuando se haya dado aviso de la posibilidad de tales daños.

ESTA GARANTÍA SE EMITE EN LUGAR DE CUALESQUIERA OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.

Para obtener ayuda con el Sistema de Prueba ERO•SCAN™ Pro, comuníquese con su Distribuidor de Equipos Especiales o comuníquese con Maico Diagnostics llamando por teléfono al (888) 941-4201 o por fax al (952) 903-4100.

El número de serie de su instrumento se encuentra dentro del compartimiento de las baterías y el número de serie de la impresora está debajo de la batería recargable. Escriba los números de serie del instrumento y de la impresora a continuación para referencia en el futuro.

Número de serie del instrumento ERO•SCAN Pro: _____

Número de serie de la impresora: _____

Fecha de compra: _____

Comprado a: _____

GUARDE ESTE MANUAL PARA REFERENCIA EN EL FUTURO



15. Piezas de reemplazo y mejoras

Piezas de reemplazo:

No. de Maico	Nombre:
589-1	Sonda de OAE Externa
589-2	Soporte Manual
589-3	Sonda de OAE/Tymp Externa
589-4	Punta de Sonda Interna
589-5	Punta de Sonda Externa
589-6	Cuerda
589-8	CD del Controlador
589-9	Cavidad de Calibración
589-10	Impresora
589-11	Caja de Transporte
5551	Papel Térmico con Adhesivo en el Dorso
586-8	Papel Térmico Regular
1025-2088	Cable USB A-A Macho (negro)
586-16	Juego de Puntas Auriculares
1145-2002	Baterías AA

Mejoras del software:

No. de Maico	Nombre:
589EU	Mejora del Software de DP
589JU	Mejora del Software Combinado
589GU	Mejora del Software de TE
589PM	Software de Manejo de Pacientes

Apéndice A: Instrucciones para la instalación del software del ERO•SCAN Pro

1. Instalación de la aplicación

Inserte el CD del software, que se incluye, en la unidad de CD de su computadora. Su computadora podría abrir automáticamente una carpeta que muestra los archivos del CD. Si no lo hace, navegue a la unidad de CD usando Windows Explorer o su método preferido.

Para comenzar la instalación, haga doble clic en el archivo instalador: ErosScanPro_installer_user_p1-081020.exe

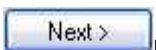
Nota: No conecte el soporte del Ero-Scan Pro en este momento.



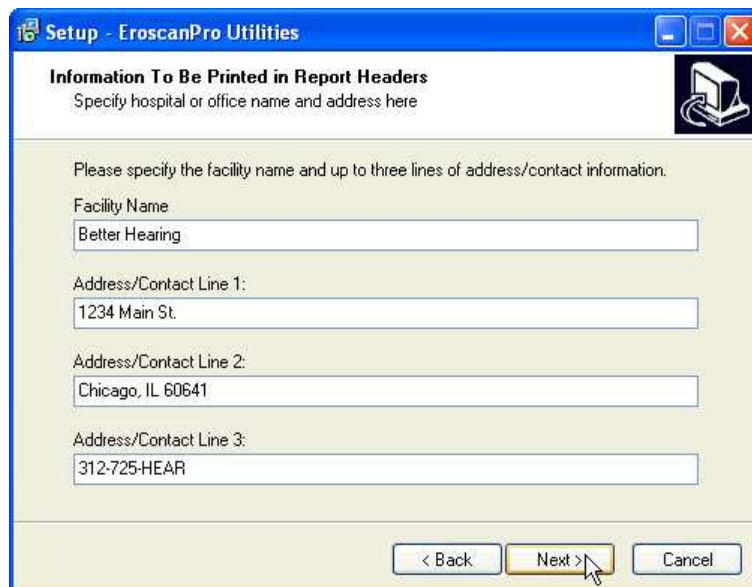
Haga clic en



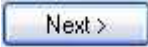
Haga clic en

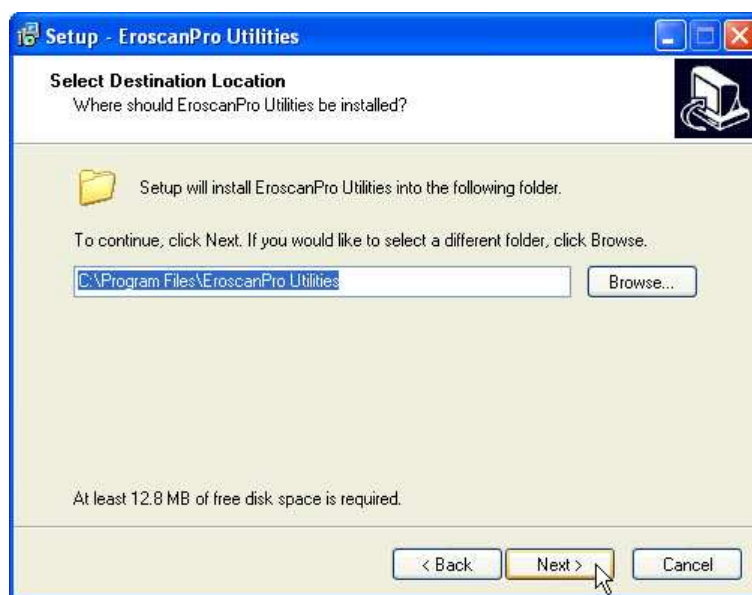


para continuar.

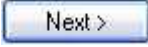


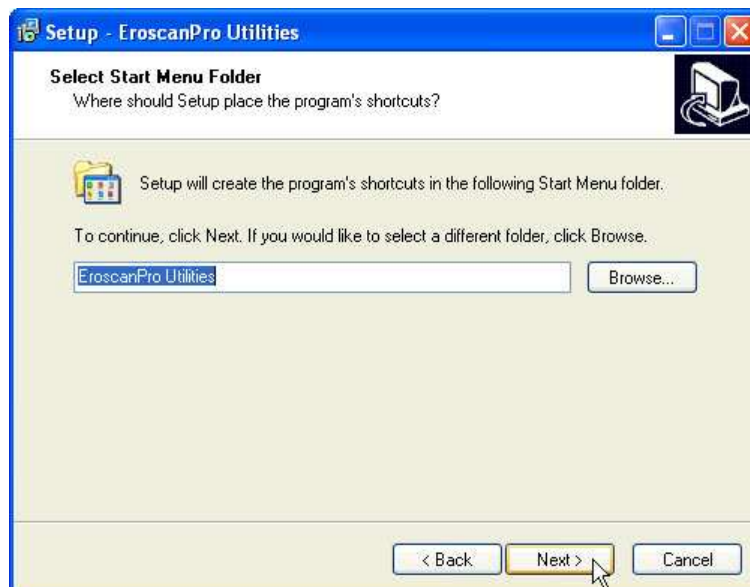
Si desea, llene las líneas de encabezamiento del informe. Ésta es la información que aparecerá en los resultados de la prueba impresos y/o en los archivos PDF almacenados.

Haga clic en  para continuar.



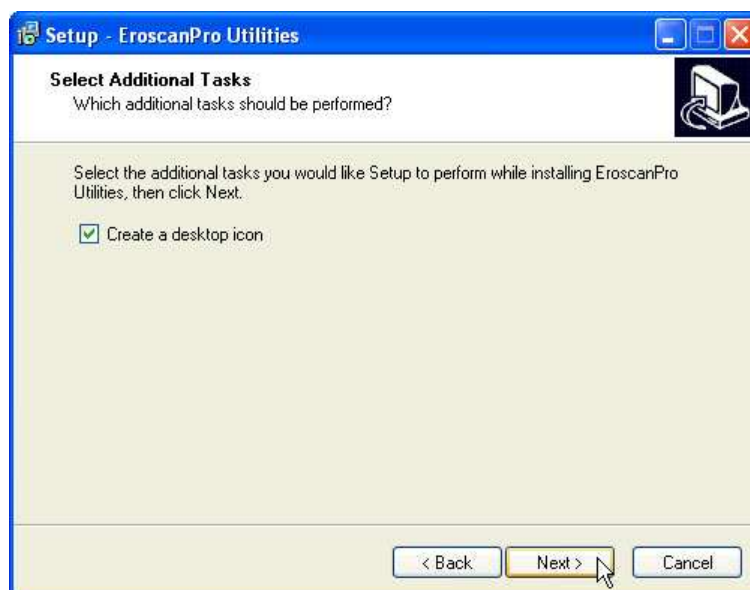
Se recomienda usar el lugar prefijado para el archivo para la mayoría de las instalaciones. Si desea designar un lugar alternativo para la carpeta del programa de Ero-Scan Pro Utilities, querrá hacerlo en este punto.

Haga clic en  para continuar.



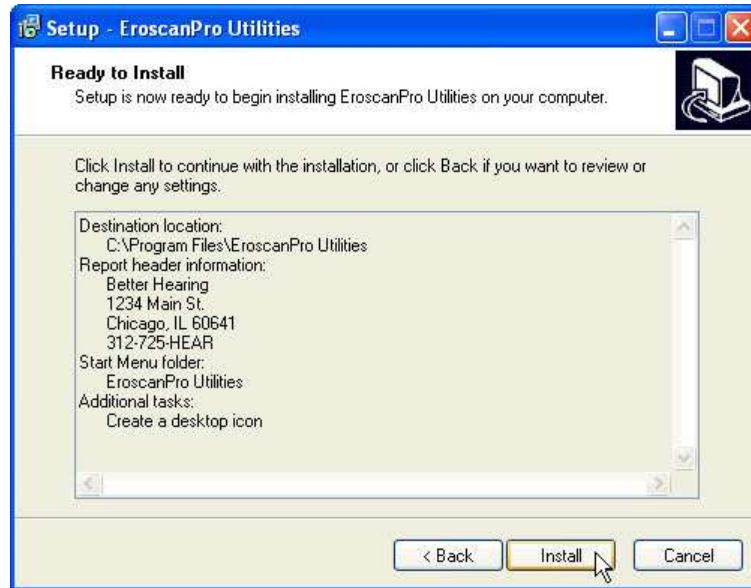
De nuevo, se recomienda usar los ajustes prefijados para los atajos del programa. Si desea especificar un lugar diferente para los atajos, puede hacerlo aquí.

Haga clic en  para continuar.

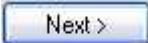


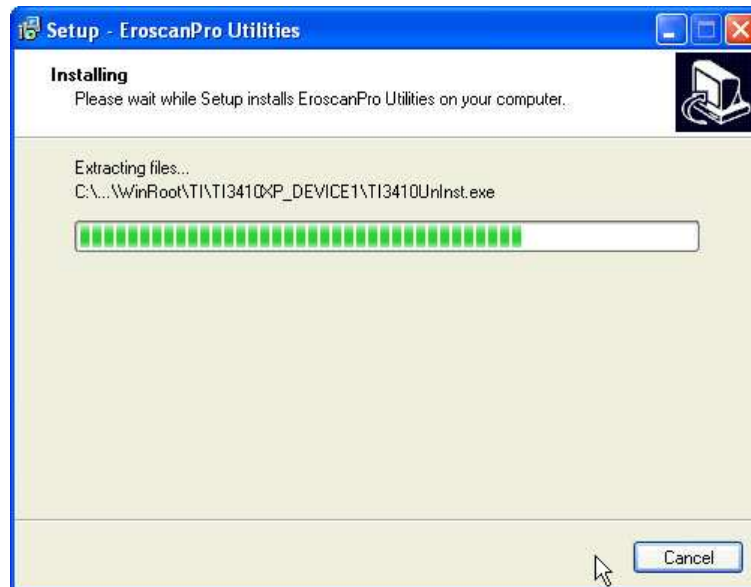
Si prefiere no tener creado un icono en el escritorio, puede quitar la marca de la casilla. Para crear un icono, deje la casilla marcada.

Haga clic en  para continuar.



Revise sus selecciones de instalación. Haga clic en *Back* (Regresar) para regresar a las pantallas previas para hacer cambios.

Haga clic en  para continuar.



Esta ventana de estado aparecerá durante la instalación. La instalación puede tomar varios minutos.



La instalación está completa. La instalación del controlador del soporte comenzará automáticamente.

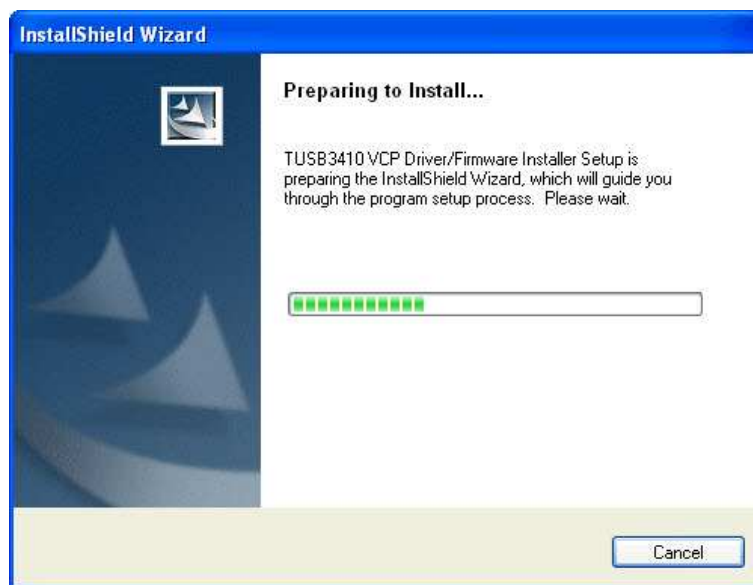
Haga clic en  para continuar.

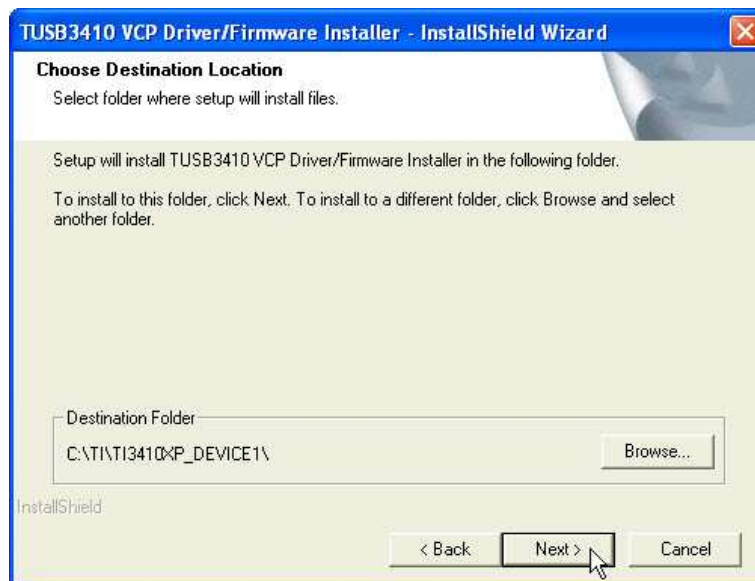
2. Instalación del controlador del soporte

La instalación y la preparación del controlador del soporte es un proceso de múltiples partes. Asegúrese de seguir todos los pasos del proceso como se describen a continuación.

Parte 1:

La instalación del controlador del soporte comenzará automáticamente una vez que se haya completado la instalación de la aplicación del PC. **Asegúrese de que el soporte NO esté conectado a la computadora en este momento.**





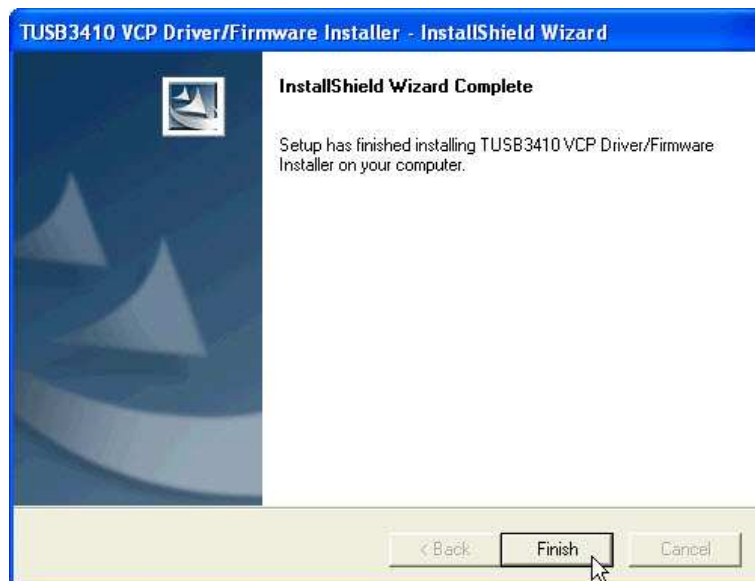
Se recomienda usar el lugar prefijado para la mayoría de las instalaciones. Si desea especificar un lugar alternativo para los archivos del controlador, puede hacerlo en este momento.

Haga clic en  para continuar.



Haga clic en  para continuar.

Nota: Esta ventana aparecerá dos veces. Haga clic en  en ambos casos para continuar con la instalación.



La primera parte de la instalación del controlador del soporte está completa.

Haga clic en  para continuar.

Parte 2:

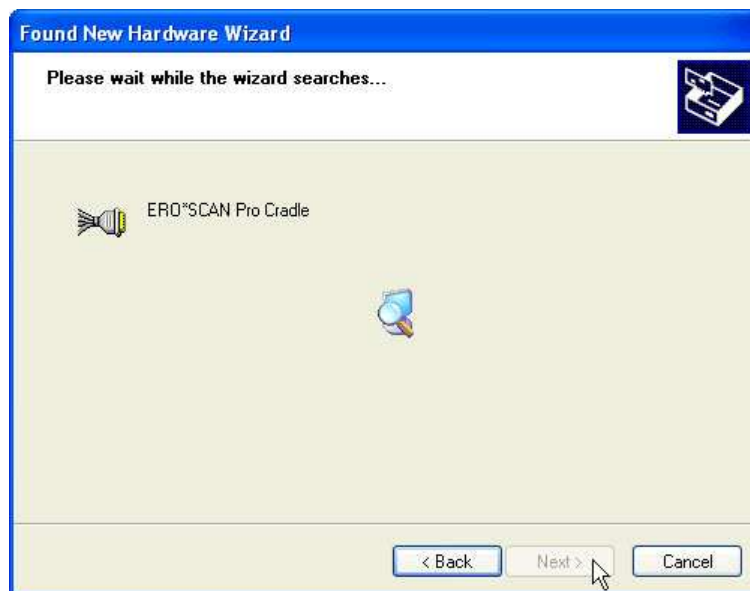
Conecte el soporte del Ero-Scan Pro a su PC. Si computadora detectará el soporte y le indicará a usted que complete el proceso de instalación.

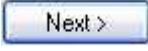


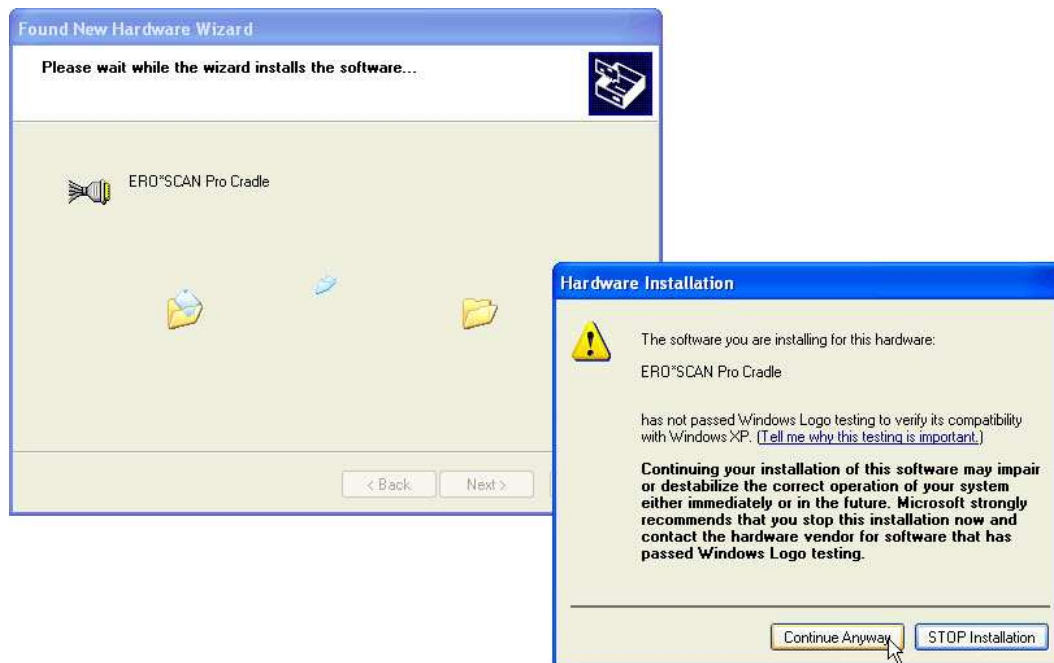
Haga clic en  para continuar.

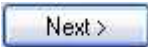


Haga clic en  para continuar.



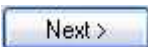
Haga clic en  para continuar.



Haga clic en  para continuar.



Esto completa la Parte 2 de la instalación del soporte. El Paso 3 comenzará automáticamente.

Haga clic en  para continuar.

Parte 3:

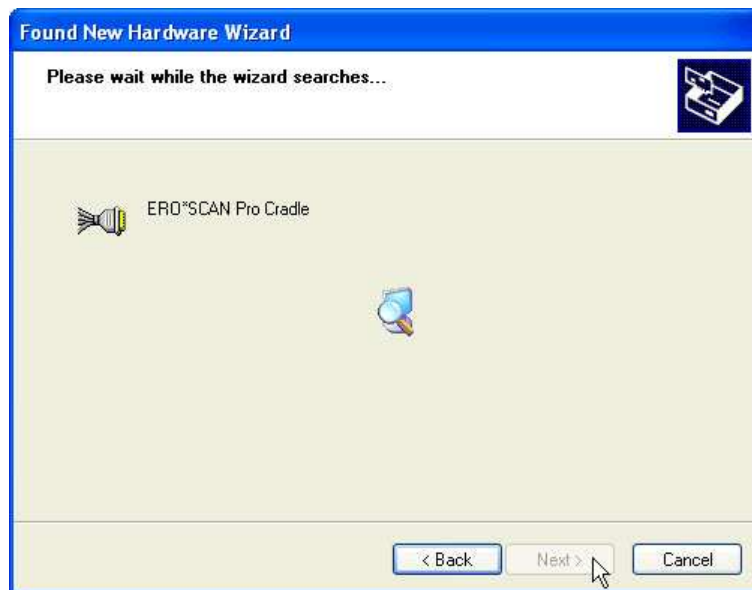
Este paso final en el proceso de instalación comenzará automáticamente.



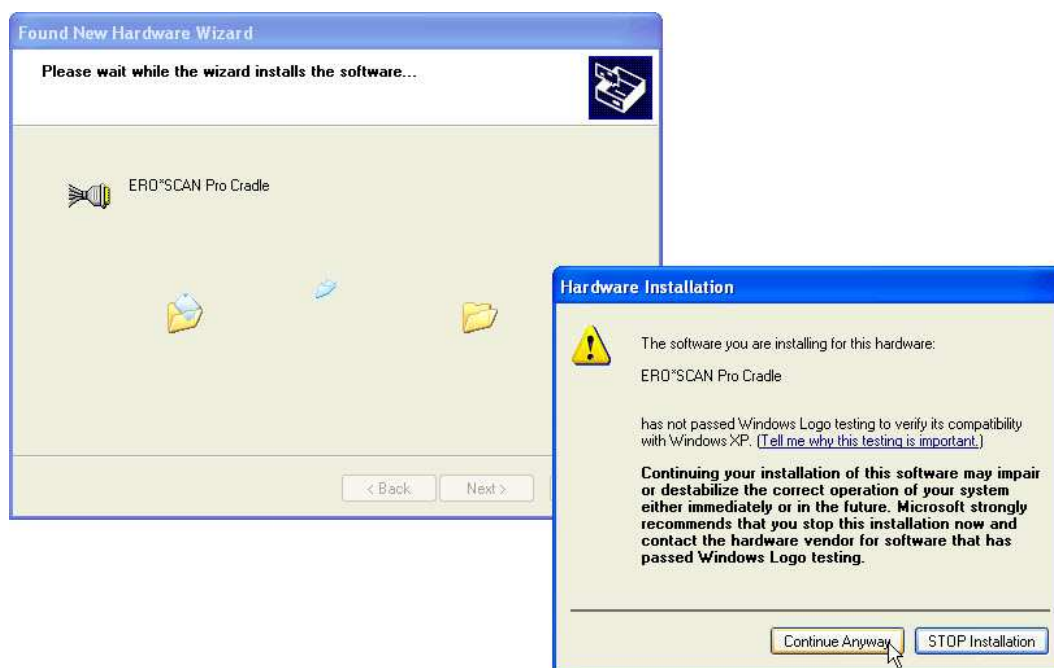
Haga clic en  para continuar.

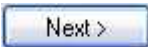


Haga clic en  para continuar.



Haga clic en  para continuar.



Haga clic en  para continuar.

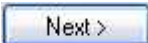


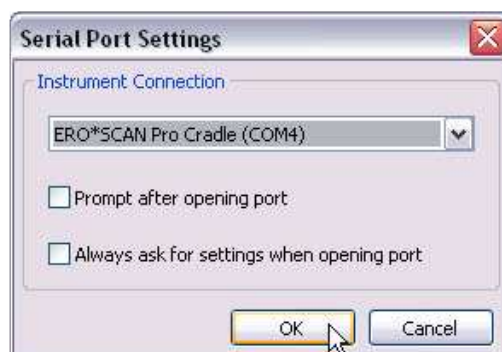
La instalación del software se ha completado.

3. Configuración de la conexión del soporte

La primera vez que se abra la aplicación de Imprimir Resultados o de Manejo de Pacientes del ERO-SCAN Pro, se le indicará que configure la conexión de su soporte.



Haga clic en  para continuar.



Use la flecha hacia abajo para ver una lista de opciones de puertos de comunicación. Seleccione el Soporte del ERO*SCAN Pro. Haga clic en  para continuar.

La instalación y configuración del soporte se han completado.



Apéndice B: Protocolos y series de protocolos prefijados para las pruebas

Protocolos de DPOAE

DP - Pantalla Rápida

Número de frecuencias: 4

Frecuencias F2 (como se presentan): 5, 4, 3, 2 kHz

P1/P2: 65/55

Tiempo promedio: 2 segundos por frecuencia

SNR para una frecuencia aprobada: 6 dB

No. de frecuencias aprobadas para PASAR la prueba: 3 de 4

Relación: 1.20

Amplitud mínima de DP (opcional): -5 dB

DP - Pantalla Estándar

Número de frecuencias: 4

Frecuencias F2 (como se presentan): 2, 3, 4, 5 kHz

P1/P2: 65/55

Tiempo promedio: 4 segundos por frecuencia

SNR para una frecuencia aprobada: 6 dB

No. de frecuencias aprobadas para PASAR la prueba: 3 de 4

Relación: 1.20

Amplitud mínima de DP (opcional): -5 dB

DP - 1.5 a 6 kHz

Número de frecuencias: 6

Frecuencias F2 (como se presentan): 1.5, 2, 3, 4, 5, 6 kHz

P1/P2: 65/55

Tiempo promedio: 2 segundos por frecuencia

SNR para una frecuencia aprobada: 7 dB

No. de frecuencias aprobadas para PASAR la prueba: 3 de 6

Relación: 1.20

Amplitud mínima de DP: -5 dB

DP - Bajo

Número de frecuencias: 6

Frecuencias F2 (como se presentan): 1.5, 2, 3, 4, 5, 6 kHz

P1/P2: 50/40

Tiempo promedio: 4 segundos por frecuencia

SNR para una frecuencia aprobada: 7 dB

No. de frecuencias aprobadas para PASAR la prueba: 3 de 6

Relación: 1.20

Amplitud mínima de DP: -5 dB

DP - Banda Ancha

Número de frecuencias: 10

Frecuencias F2 (como se presentan): 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 kHz

P1/P2: 65/55

Tiempo promedio: 2 segundos por frecuencia

SNR para una frecuencia aprobada: Sin criterios para pasar

No. de frecuencias aprobadas para PASAR la prueba: Sin criterios para pasar

Relación: 1.20

Amplitud mínima de DP: Ninguna



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Protocolos de TEOAE

TE - Pantalla Rápida

Número de bandas de filtro: 6

Frecuencias (banda central): 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 kHz

Presión pico objetiva: 83 dB de SPL

Tiempo promedio: 32 segundos

SNR para pasar: 4 dB

No. de bandas aprobadas para PASAR la prueba: 3

Amplitud mínima de TE (opcional): -12 dB

TE - Pantalla Estándar

Número de bandas de filtro: 6

Frecuencias (banda central): 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 kHz

Presión pico objetiva: 83 dB de SPL

Tiempo promedio: 64 segundos

SNR para pasar: 4 dB

No. de bandas aprobadas para PASAR la prueba: 3

Amplitud mínima de TE (opcional): -12 dB

TE - 700-4000

Número de bandas de filtro: 6

Frecuencias (banda central): 0.7, 1.0, 1.4, 2.0, 2.8, 4.0 kHz

Presión pico objetiva: 83 dB de SPL

Tiempo promedio: 64 segundos

SNR para pasar: 4 dB

No. de bandas aprobadas para PASAR la prueba: 3

Amplitud mínima de TE (opcional): -12 dB

TE - Bajo

Número de bandas de filtro: 6

Frecuencias (banda central): 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 kHz

Presión pico objetiva: 70 dB de SPL

Tiempo promedio: 64 segundos

SNR para pasar: Sin criterios para pasar

No. de bandas aprobadas para PASAR la prueba: Sin criterios para pasar

Amplitud mínima de TE (opcional): Ninguna

TE - Banda Ancha

Número de bandas de filtro: 10

Frecuencias (banda central): 750, 1100, 1500, 1900, 2250, 2600, 3000, 3400, 3750, 4000 kHz

Presión pico objetiva: 83 dB de SPL

Tiempo promedio: 64 segundos

SNR para pasar: Sin criterios para pasar

No. de bandas aprobadas para PASAR la prueba: Sin criterios para pasar

Amplitud mínima de TE (opcional): Ninguna



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ *Pro*

Protocolos de Timpanometría

Tymp 226 Hz

Presión pico mínima para pasar (daPa): -150

Presión pico máxima para pasar (daPa): 50

Cumplimiento pico mínimo para pasar (ml): 0.1

Cumplimiento pico máximo para pasar (ml): 1.5

Tymp 226 Hz (sin casilla)

Sin criterios para pasar

Tymp 1000

Sin criterios para pasar



[pg 68]

Configuraciones

DP de Examen

DP - Pantalla Rápida
DP - Pantalla Estándar
Tymp 226 Hz
Tymp 226 Hz (sin casilla)
Tymp 1000

☐ DP > Tymp 226
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ DP > Tymp 1000
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 1000 Hz >> Siempre proseguir

TE de Examen

TE - Pantalla Rápida
TE - Pantalla Estándar
Tymp 226 Hz
Tymp 226 Hz (sin casilla)
Tymp 1000

☐ TE > Tymp 226
TE - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ TE > Tymp 1000
TE - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 1000 Hz >> Siempre proseguir

DP - Estándar

DP - Pantalla Rápida
DP - Pantalla Estándar
DP - 1.5 a 6 kHz
DP - Bajo
DP - Banda ancha
Tymp 226 Hz
Tymp 226 Hz (sin casilla)
Tymp 1000

☐ DP > Tymp 226
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ DP > Tymp 1000
DP Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 1000 Hz >> Siempre proseguir



TE - Estándar

TE - Pantalla Rápida
TE - Pantalla Estándar
TE - Bajo
TE - Banda ancha
Tymp 226 Hz
Tymp 226 Hz (sin casilla)
Tymp 1000

☐ TE > Tymp 226
TE - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ TE > Tymp 1000
TE - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 1000 Hz >> Siempre proseguir

Diagnóstico Clínico (DP y TE)

DP - Pantalla Rápida
DP - Pantalla Estándar
DP - 1.5 a 6 kHz
DP - Bajo
DP - Banda ancha
TE - Pantalla Rápida
TE - Pantalla Estándar
TE - Bajo
TE - Banda ancha
Tymp 226 Hz
Tymp 226 Hz (sin casilla)
Tymp 1000

☐ Serie completa
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
TE - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ Serie de OAE
DP - Pantalla Estándar >> Siempre proseguir
TE - Pantalla Estándar >> Siempre proseguir

☐ DP > Tymp 226
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 226 Hz >> Siempre proseguir

☐ DP > Tymp 1000 Hz
DP - Pantalla Rápida >> Siempre proseguir
Tymp 1000 Hz >> Siempre proseguir



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Apéndice C: Técnica y secuencia de la prueba

Técnica de la prueba

Al igual que con cualquier otro instrumento de OAE o Timpanometría, hay una técnica que se debe aprender al usar el instrumento ERO•SCAN Pro, especialmente en el caso de recién nacidos y niños pequeños. La experiencia con sistemas existentes sugiere que puede tomar hasta 3 meses para adquirir completamente la destreza para seleccionar la punta auricular apropiada y colocar la sonda en posición.

Al realizar la prueba en un recién nacido o bebé, las siguientes sugerencias podrían ser de ayuda: El recién nacido tiene que estar relativamente callado y calmado; normalmente se prefiere que el bebé esté dormido. Se puede usar un pacificador o chupete para calmar al recién nacido; no obstante, el chupar agregará ruido a la prueba y reducirá la posibilidad de obtener un resultado de pasar. Al realizar la prueba en un recién nacido, tire suavemente hacia abajo y hacia atrás del pabellón de la oreja para enderezar el conducto auditivo. Por lo general, se prefiere la sonda externa para pruebas en recién nacidos. Posicione la caja pre-amp de la sonda de manera que no haya peso sobre el cable de la sonda y éste se dirija en dirección contraria a las manos del recién nacido. Coloque la sonda en el conducto auditivo y, si es necesario, espere hasta que el recién nacido se calme antes de comenzar la prueba. Envolver al bebé en una frazada puede ayudar a prevenir que se mueva y se saque la sonda fuera del oído durante la prueba.

Al realizar la prueba en un niño pequeño, las siguientes sugerencias podrían ser de ayuda: El niño tiene que estar relativamente callado y calmado. Se deben usar juguetes silenciosos para distraer al niño durante la prueba. Idealmente, estos juguetes deben ser algo que el niño pueda sostener durante la prueba. Esto mantendrá las manos del niño ocupadas evitando que el niño se saque la sonda fuera del oído. Por lo general, se prefiere la sonda externa para realizar pruebas en niños pequeños. Asegure la sonda al paciente usando la cuerda para el cuello o la presilla, asegurándose de evitar que no haya peso sobre el cable de la sonda. Aunque es una cuestión de preferencia, muchos usuarios prefieren comenzar la prueba antes de insertar la sonda en el oído. Esto permite a la persona que administra la prueba concentrarse en el paciente.

Secuencia de la prueba

Una secuencia de prueba completa consiste en una **fase de comienzo automático, calibración y prueba**. La fase de **comienzo automático** determina cuándo debe proseguir la **fase de calibración y prueba**, mientras que la fase de calibración calibra el nivel de los tonos que se aplicarán durante la **fase de prueba** real. El rechazo de artefactos se emplea durante la fase de prueba para reducir el efecto de ráfagas de ruido transitorias.

Inmediatamente después de oprimir el botón de prueba, la **fase de comienzo automático** de la prueba comienza. **Comienzo automático** verifica tanto la calidad como la estabilidad del sello midiendo la respuesta obtenida de una secuencia de tonos de prueba. La estabilidad del sello se determina comparando las respuestas obtenidas a través del tiempo. Cuando el nivel de la respuesta esté dentro de un margen aceptable y estable a través del tiempo, la unidad prosigue con la **fase de calibración y prueba**.

DPOAE

La **fase de calibración** mide automáticamente la respuesta obtenida de un tono de calibración que está presente antes de cada conjunto de tonos de prueba y calcula el voltaje necesario para obtener las presiones deseadas. Si no se puede obtener una o más de las presiones deseadas, el instrumento continúa con la medición, pero mostrará un mensaje de error al completar la prueba, si es apropiado.

La **fase de prueba** consiste en medir la respuesta obtenida de los pares de frecuencias de prueba (f_1 , f_2) aplicadas a los receptores. Se usan dos receptores, cada uno de los cuales genera una frecuencia a fin de reducir la distorsión de intermodulación. Las estimaciones del dominio de frecuencia, P1, P2, la distorsión (DP) y el piso de ruido (NF) actuales se obtienen por medio del Transformado Fourier discreto, con una resolución del binario de aproximadamente 31 Hz. La estimación de NF se obtiene promediando la potencia en los 4 binarios (+/-2) más cercanos al binario de DP.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

TEOAE

La **fase de calibración** mide automáticamente la presión pico obtenida de una secuencia de clics y calcula el voltaje requerido para obtener la presión pico objetiva. Si la presión pico deseada no se puede obtener, la unidad usa el voltaje máximo.

La **fase de prueba** consiste en medir la respuesta obtenida de secuencias repetidas de clics aplicados a los receptores. La secuencia de clics es 3-1-1-1 repetida dos veces. Las estimaciones de la señal y el piso de ruido se obtienen sumando/restando las dos secuencias de respuesta respectivamente. Las estimaciones de la energía de la señal y del piso de ruido en varias bandas de frecuencia se obtienen en tiempo real y se muestran una vez por segundo. La presión pico promedio del estímulo se calcula después de completarse la prueba.

El rechazo de artefactos se emplea durante la **fase de prueba** para reducir el efecto de ráfagas de ruido transitorias mediante el uso de un umbral de rechazo adaptivo. La unidad intenta aceptar las secciones más silenciosas de la prueba, mientras rechaza las partes más ruidosas de la prueba. Cuando el nivel de ruido es aproximadamente constante durante la prueba, el instrumento tenderá a aceptar la mayoría de los datos de la prueba. No obstante, a medida que el nivel de ruido se vuelve más variable con el tiempo, el instrumento tratará de aceptar las partes más silenciosas de la grabación. Las estimaciones de ruido se obtienen aproximadamente 32 veces por segundo y se estima un umbral adecuado de los datos. Los segmentos de datos con un piso de ruido por encima de este umbral se rechazan, lo cual tiende a reducir el piso de ruido de la prueba. A fin de reducir la posibilidad de obtener un piso de ruido artificialmente bajo, el nivel de umbral mínimo es limitado.



Apéndice D: Criterios para pasar y referir

Criterios para pasar y referir de la DPOAE

La decisión de que una DPOAE existe se basa en detectar una señal cuyo nivel está significativamente por encima del nivel de ruido de fondo. Esto requiere una decisión estadística, ya que el nivel de ruido aleatorio en el canal de filtro de la DPOAE se puede esperar que exceda el promedio de los niveles de ruido aleatorio en los cuatro canales de filtro adyacentes –usados como referencia para la comparación– aproximadamente la mitad del tiempo.

Las mediciones extendidas de las distribuciones de ruido tanto en el “nivel de DP” del canal de filtro de DPOAE y la rms promedio del “nivel N” de los 4 canales adyacentes indican que la relación de señal a ruido (la diferencia entre DP y N) tiene una desviación estándar de 5.5 dB. Esto implica una probabilidad de un 10% de ver una SNR de 7 dB sencillamente de la variabilidad de los niveles de ruido en los 2 conjuntos de filtros.

Requerir una SNR de 6 dB en tres de cada cuatro frecuencias reduce la probabilidad de pasar la prueba a menos de un 1% en un oído con una pérdida de audición moderadamente severa. Nota: Tres de cada seis frecuencias a una SNR de >7 dB también asegurará menos de un 1% de probabilidad de pasar en un bebé con impedimento de la audición moderadamente severo.

Criterios para pasar y referir de la TEOAE

Los mismos principios básicos que sirven de fundamento para los criterios para pasar y referir de la DPOAE sirven de fundamento para los criterios para pasar y referir de la TEOAE. En caso de transitorios, que requieren una SNR de 4 dB en cualquiera tres de las seis frecuencias de prueba, la probabilidad de pasar se reduce a menos de un 1% en un oído con una pérdida de audición moderadamente severa.

Los límites de SNR para emisiones transitorias son menores que los límites correspondientes para productos de distorsión principalmente debido a que el cálculo tradicional del ruido usado en la medición de TEOAE (y en el instrumento ERO•SCAN) da una SNR menor de 3 dB que el cálculo usado para las DPOAEs. Sin esa diferencia, el valor numérico de la SNR para PASAR con los dos métodos sería bastante similar.

Nota: Todos los protocolos autorizados por el fabricante que proveen un resultado de Pasar/Referir han sido verificados en una cavidad de metal (el equivalente de un oído con pérdida de audición de moderada a severa) que tiene menos de 1% de probabilidad de pasar la prueba de DPOAE o de TEOAE.

Los usuarios con la meta de detectar una pérdida de audición leve deben asegurar que el ajuste de amplitud mínima se encienda (ver la sección XX) y deben recopilar datos normativos de la población objetiva de pacientes con el ERO•SCAN Pro para verificar que el protocolo que se está usando cumpla con la meta del examen.

Los usuarios que crean protocolos individualizados deben recopilar datos normativos para validar cualesquiera criterios individualizados para Pasar/Referir.

Preliminarmente, los ensayos de ERO•SCAN con recién nacidos indican que la técnica de la persona que administra la prueba es la única variable más importante en la tasa de pasar en bebés con audición normal. Algunas personas que administran la prueba adquieren esta técnica (ver la sección de Instrucciones de Operación en la página 10) con sólo un par de días de práctica, produciendo tasas de pasar comparables con las de otros equipos de DPOAE que han usado por meses; a otras personas les toma más tiempo.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ *Pro*

El ERO•SCAN usa un algoritmo novedoso de rechazo de ruido (patente pendiente) que permite mediciones de DPOAE y TEOAE precisas con ruido de fondo y barboteo tan altos como de 55 a 65 dB de SPL (ponderado A). Explicado brevemente, el uso de la memoria disponible en el procesador ERO•SCAN permite un análisis estadístico posterior que identifica las muestras cuya retención mejorará la precisión general. Estas muestras se incluyen en el análisis final; las muestras más ruidosas se rechazan.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

La operación mejorada en el ruido con el nuevo algoritmo fue tan sustancial que hemos realizado una réplica completa de nuestras pruebas de validación originales en las cavidades de un "oído completamente impedido" y hemos podido verificar que no se introdujo ningún aumento en negativos falsos (pasar falso). En ninguna condición de la prueba se descubrió ninguna degradación.

El rechazo de artefactos sólo puede rechazar las muestras más ruidosas en un período de medición. Si el nivel de ruido ambiental aumenta demasiado (y/o el sello de la punta auricular es deficiente), entonces todas las muestras serán ruidosas y las mediciones precisas serán imposibles, en cuyo caso el resultado de la prueba indicará "ruidoso".

Las reclamaciones ocasionales de probabilidades extraordinariamente bajas de haber fallado en detectar un oído con pérdida de audición parecen basarse en malas estadísticas. Como discutió Gorga (Teleconferencia de la Clínica Mayo en 1998), debido a que la incidencia de pérdida de audición significativa es de aproximadamente 2 de cada 1000, verificar una precisión de un 99.7% requeriría examinar a cientos de miles de bebés con un sistema dado. Por lo tanto, demostrar que la prueba falló en detectar sólo 3 bebés con pérdida de audición de cada 1000 requeriría una prueba de seguimiento de 500,000 bebés. Según nuestro conocimiento, nadie ha realizado tales pruebas hasta la fecha.



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Apéndice E: Mediciones de DPOAE de alta frecuencia

Mediciones de DPOAE de alta frecuencia

En oídos jóvenes saludables, las emisiones otoacústicas producto de distorsión están normalmente presentes en la región de 6 a 12 kHz. La Figura 1 muestra las mediciones del ERO•SCAN en un niño de 12 años. La Figura 2 muestra las mediciones del ERO•SCAN obtenidas en un hombre adulto de 60 años.

Los resultados en las figuras a continuación son consistentes con nuestros hallazgos en las pruebas de 8 niños (de 5 a 13 años de edad) y 12 adultos (de 50 a 78 años de edad); las emisiones normales a 12 kHz en niños (Figura 1) y ninguna respuesta sobre 8 ó 10 kHz en adultos mayores (Figura 2).

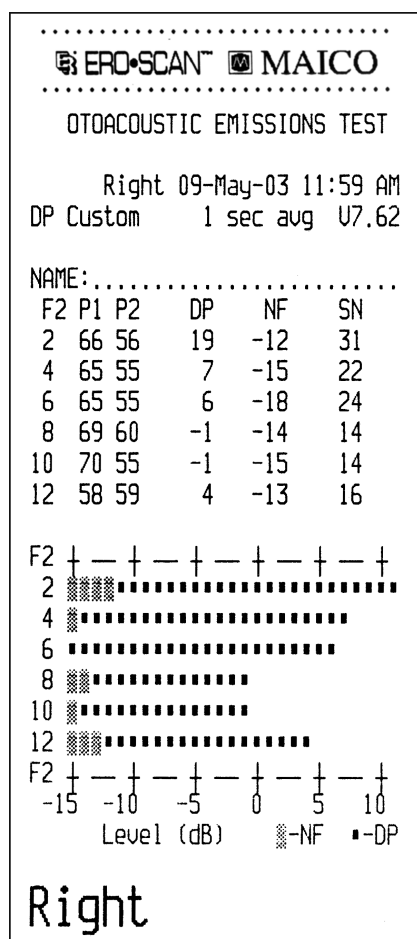


Figura 1

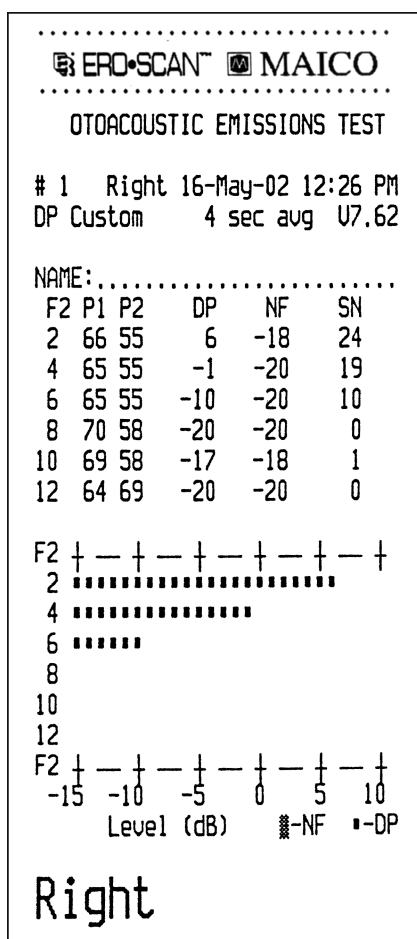


Figura 2

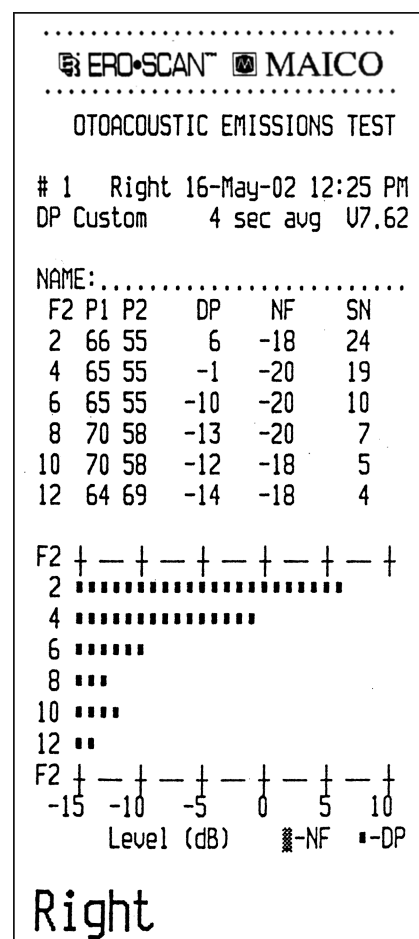


Figura 3 (vea la próxima página)

Aunque no hay disponibles datos suficientes para establecer las normas de PASAR/REFERIR relacionadas con la edad, las mediciones de DPOAE de alta frecuencia aún pueden probar ser útiles:

1. En el monitoreo de drogas ototóxicas en pacientes jóvenes (y en pacientes mayores que tienen OAEs mensurables)
2. En estudios prospectivos de pérdida de audición inducida por ruido, especialmente en sujetos jóvenes
3. Al obtener datos científicos sobre el efecto del envejecimiento en las DPOAEs



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Consideraciones importantes durante el monitoreo

Típico de todas las mediciones de DPOAE y TEOAE, el límite más bajo de la medición se determina por el ruido, la mayor parte del cual tiene una distribución Gaussiana. En ausencia de una emisión, tanto la señal como los canales de referencia no contienen nada excepto ruido. Al igual que lanzar al aire 10 monedas simultáneamente donde el promedio a largo plazo será de cinco caras, no es inusual ver de siete a ocho caras después de lanzarlas una vez. De forma semejante, una SNR aparente de 5 dB o incluso de 10 dB puede aparecer ocasionalmente aunque el promedio a largo plazo de la SNR en una cavidad es 0 dB. En ausencia de una emisión, una sola lectura de SNR excederá 5.5 dB una vez de cada seis como promedio. Esto es tan cierto en frecuencias altas (8, 10 y 12 kHz) como en frecuencias más bajas (2, 3, 4, 6 kHz). No obstante, el piso de ruido es ligeramente más alto a frecuencias por encima de 6 kHz. Para evitar equivocarse erróneamente el ruido por la señal, se recomienda que las amplitudes mínimas de DPOAE se utilicen como parte de cualquier protocolo para medir frecuencias mayores de 6 kHz.

Para proporcionar un ejemplo real: La Figura 2 en la página previa indica la ausencia de emisiones para un adulto. La Figura 3, una prueba subsiguiente del mismo sujeto, muestra emisiones aparentes de 8, 10 y 12 kHz, con SNRs mostradas de 7, 5 y 4 dB, respectivamente. La Figura 3 fue seleccionada entre un gran número de pruebas en ese oído para ilustrar que tales lecturas pueden ocurrir por casualidad.

No parece haber normas publicadas para el uso de DPOAEs de alta frecuencia para el monitoreo ototóxico, pero podemos determinar la diferencia significativa entre los resultados promediados de la prueba de una sesión y los resultados promediados de la prueba de otra sesión, basado en una variación estadística conocida. Promediar los resultados de varias pruebas de DPOAE mejora la confiabilidad en comparación con una sola prueba. Esto es particularmente importante cuando los resultados de la prueba de DPOAE se utilizan para monitorear cambios en la sensibilidad de la audición a frecuencias específicas durante dos o más sesiones diferentes.

La Tabla 1 a continuación proporciona el número de pruebas que se requieren para la comparación entre dos sesiones de prueba. Se muestran las diferencias críticas a dos niveles de confianza diferentes (80% y 95%). Un nivel de confianza del 80% es normalmente adecuado para las pruebas clínicas, mientras que un nivel de confianza del 95% es común para informes de investigación, donde normalmente se requiere un menor riesgo de error.

La *diferencia crítica* es la diferencia entre dos mediciones que probablemente no ocurrieron por casualidad. Un ejemplo: Usted quiere estar razonablemente seguro (80%) de que cualquier desviación de más de 5 dB será estadísticamente significativa. ¿Cuántas pruebas se deben promediar en cada sesión para obtener este resultado? La tabla a continuación indica que el promedio de 6 pruebas en cada sesión dará la diferencia crítica deseada de 5.1 dB. Debido a que un cambio de 5 dB normalmente se considera clínicamente significativo, sugerimos el uso de por lo menos seis pruebas durante cada sesión.

Si se requiere una prueba más sensible, se deben promediar más pruebas. Por ejemplo, promediar 10 pruebas en cada condición da una diferencia crítica de 3.9 dB al mismo nivel de confianza del 80%. En contraste, un cambio de 12.4 dB se requeriría al nivel de confianza del 80% cuando se compara una sola prueba de cada sesión.

De forma alterna, un aumento de un 50% en las pruebas puede usarse para mejorar el nivel de confianza de un 80% a un 95% a un criterio dado. Por ejemplo: El promedio de 4 pruebas dará una diferencia crítica de 6.2 dB a un nivel de confianza del 80%; el promedio de 6 pruebas proporcionará la misma diferencia crítica de 6.2 dB a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 1

Número de pruebas promediadas	1	2	3	4	6	10	16
D.C. de 95%	15.2	10.7	8.8	7.6	6.2	4.8	3.8
D.C. de 80%	12.4	8.8	7.2	6.2	5.1	3.9	3.1



Instrucciones de operación ERO•SCAN™ Pro

Instrucciones para promediar los resultados

Para fines de monitoreo, el nivel de DP en sí es lo que debe promediarse. El nivel de DP indica la salud de las células pilosas externas y del oído medio, cuando se realiza la prueba en condiciones relativamente silenciosas. La SNR es la medición preferida en el examen en que hay presentes varios niveles de ruido.

1. Promedie el nivel de DP en cada frecuencia de interés para el número total de pruebas realizadas durante una sesión.
2. Repita el mismo procedimiento para cada sesión subsiguiente. Compare el promedio específico a la frecuencia de la sesión previa con el promedio de la sesión actual usando las diferencias críticas que se proveen en la Tabla 1.

Cómo producir el SPL deseado del tímpano

Siegel (1994) informó que grandes diferencias entre el SPL del tímpano y el SPL medido por el micrófono en una sonda de OAE podrían ocurrir a altas frecuencias. En nuestras propias mediciones, hemos visto diferencias ocasionales tan grandes como de 15 dB por la combinación de los efectos de la longitud de las ondas y el asiento inadecuado de la punta auricular.

Siguiendo a Harris y otros (1989), Siegel recomendó que a altas frecuencias la unidad del receptor que se requiere para producir el SPL del tímpano deseado se predice de

- a) una medición de la sonda de baja frecuencia del SPL del conducto auditivo (para ajustar por las diferencias del volumen del conducto auditivo individual) y
- b) una calibración de receptor a tímpano promedio determinada previamente.

El ERO•SCAN sigue las recomendaciones de Siegel, imponiendo además un límite superior de 70 dB de SPL medido en el micrófono de la sonda a fin de reducir al mínimo los productos de distorsión espuria. Los valores P1 y P2 de SPL impresos por la unidad ERO•SCAN son aquellos que fueron medidos por el micrófono de la sonda a fin de reducir al mínimo los productos de distorsión espuria. Éstos proveen una verificación de que ninguna de las sondas está obstruida, pero como se describió anteriormente, podría diferir de los SPLs reales del tímpano.

