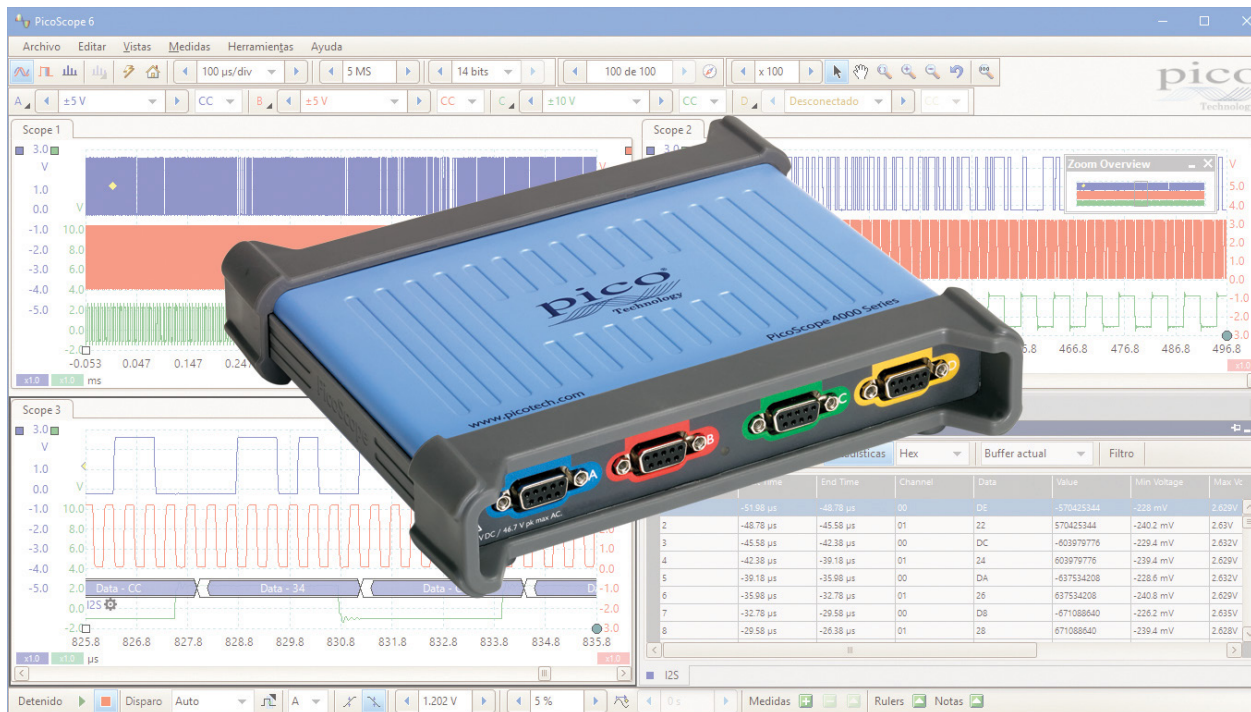


# PicoScope<sup>®</sup> 4444

Compruebe la diferencia: osciloscopio diferencial USB de alta resolución



## Cuatro canales diferenciales reales

Resolución flexible de 12 o 14 bits

Ancho de banda de 20 MHz

Velocidad de muestreo de 400 MS/s

Memoria de captura de 256 MS

Alto factor de rechazo al modo común

Entradas de alta impedancia equilibradas para cargas bajas en el circuito

Interfaz de sonda inteligente

## Mida señales diferenciales con un único canal

Medición de señales sin referencia a tierra

Rechazo de tensiones de modo común en aplicaciones electrónicas y biomédicas

Sondeos seguros de tensiones monofásicas y trifásicas con sondas CAT III de 1000 V

Medición de la potencia de dispositivos móviles e IoT

**Variedad de accesorios para aplicaciones electrónicas generales, sensibles de bajo nivel y CAT III de 1000 V**

## El PicoScope 4444: un nuevo estándar para la medición diferencial

Con sus cuatro entradas diferenciales, su resolución de 12 a 14 bits y sus amplios rangos de tensión diferencial y de modo común, el PicoScope 4444 y sus accesorios ofrecen una medición detallada y precisa en una multitud de aplicaciones.

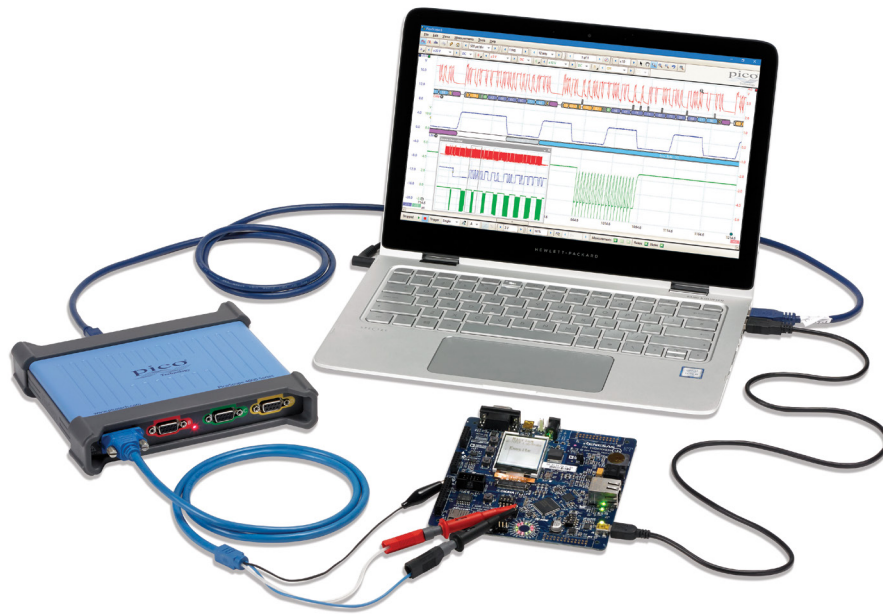
Los dos accesorios clave son las nuevas sondas de tensión diferencial PicoConnect™. Hemos usado los conectores tipo D de nueve pines para crear una interfaz de sonda realmente diferencial. Estos conectores tipo D9 de Pico también hacen que el software PicoScope pueda identificar automáticamente la sonda y seleccione la configuración de visualización apropiada.

Los adaptadores TA271 y TA299 permiten el uso del PicoScope 4444 con accesorios tradicionales con conexión BNC.

### Sondas diferenciales 1:1

En el caso de la mayoría de osciloscopios, la conexión con la señal de interés puede resultar muy frustrante cuando uno de los puntos de conexión debe llevar toma de tierra. Con la sonda de tensión diferencial PicoConnect 441 1:1, el osciloscopio diferencial de alta resolución PicoScope 4444 da al usuario la libertad de conectarse y visualizar señales que quedan fuera de los límites que permite un osciloscopio cuya entrada lleva toma de tierra. Puede conectarse directamente con resistores sensibles a la corriente y señales diferenciales, o con componentes sin toma de tierra en una trayectoria de señal.

La sonda PicoConnect 441 no atenúa la señal y es excelente para múltiples aplicaciones electrónicas, además de tareas biomédicas y de otros ámbitos de investigación científica, ya que permite mediciones de alta velocidad y resolución en señales de entre  $\pm 10$  mV y  $\pm 50$  V en presencia de tensiones de modo común y ruido.

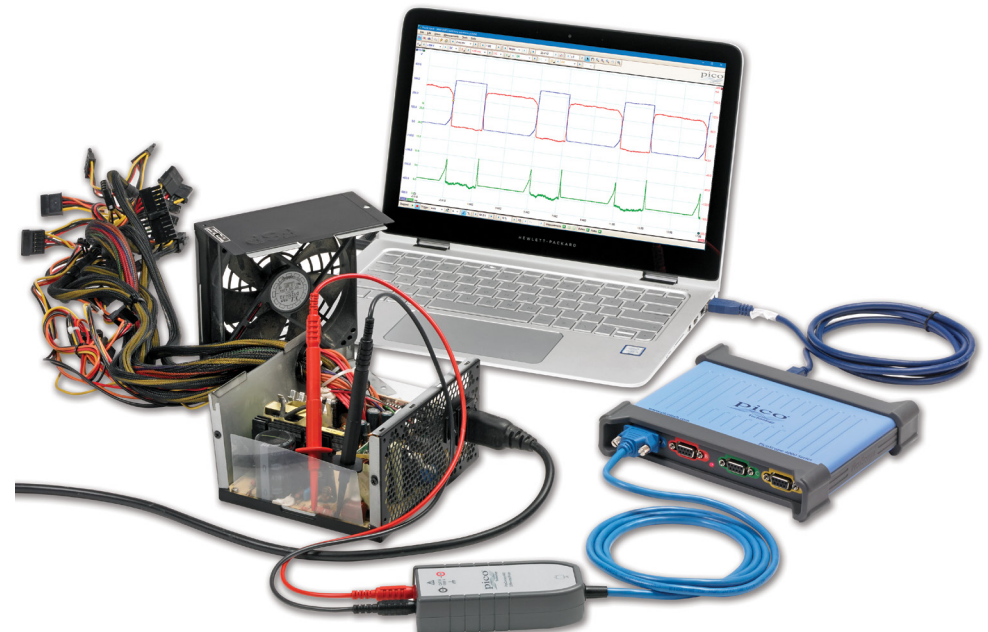


Diseño de sistema integrado y pruebas

### Sondas diferenciales CAT III de 1000 V

La comprobación y caracterización de fuentes de alimentación puede plantear muchas dificultades al usuario de un osciloscopio, como por ejemplo tensiones peligrosas (a menudo flotantes, sin referencia a tierra), circuitos con realimentación y aislamiento eléctrico y un amplio abanico de niveles de señal. ¡Si se conecta mal un cable de tierra pueden saltar chispas! Con la sonda de tensión diferencial PicoConnect 442 CAT III de 1000 V y el PicoScope 4444, le resultará fácil conectarse a la gran variedad de señales que quiera caracterizar y visualizar.

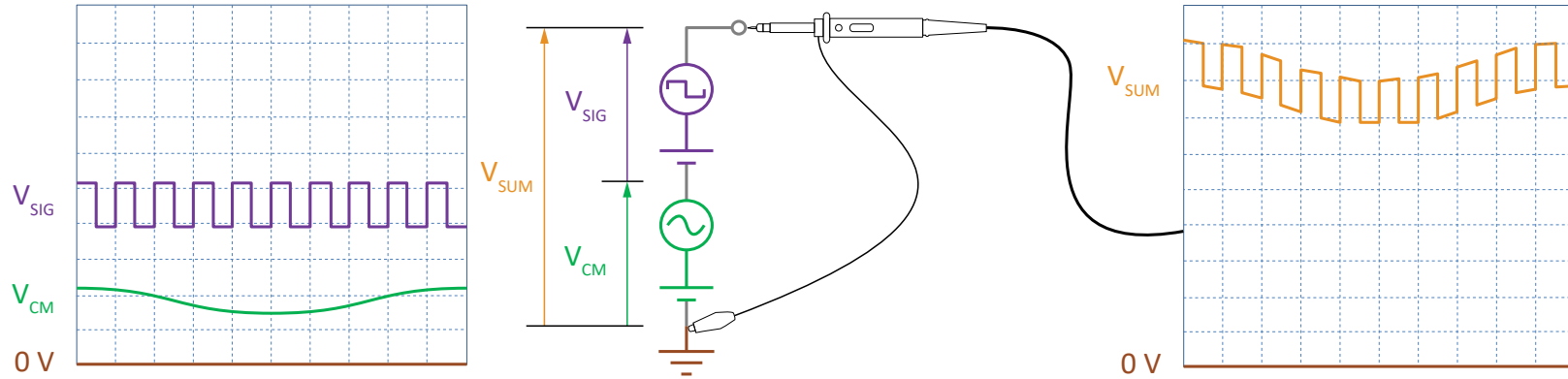
La sonda PicoConnect 442 tiene una ratio de atenuación de 25:1 y es apta para realizar pruebas en muchas aplicaciones, incluidos cuadros de distribución, disyuntores, cajas de conexiones, interruptores, enchufes y equipamiento industrial como los motores estáticos permanentemente conectados.



Diseño de fuente de alimentación y pruebas

## ¿Por qué realizar mediciones diferenciales?

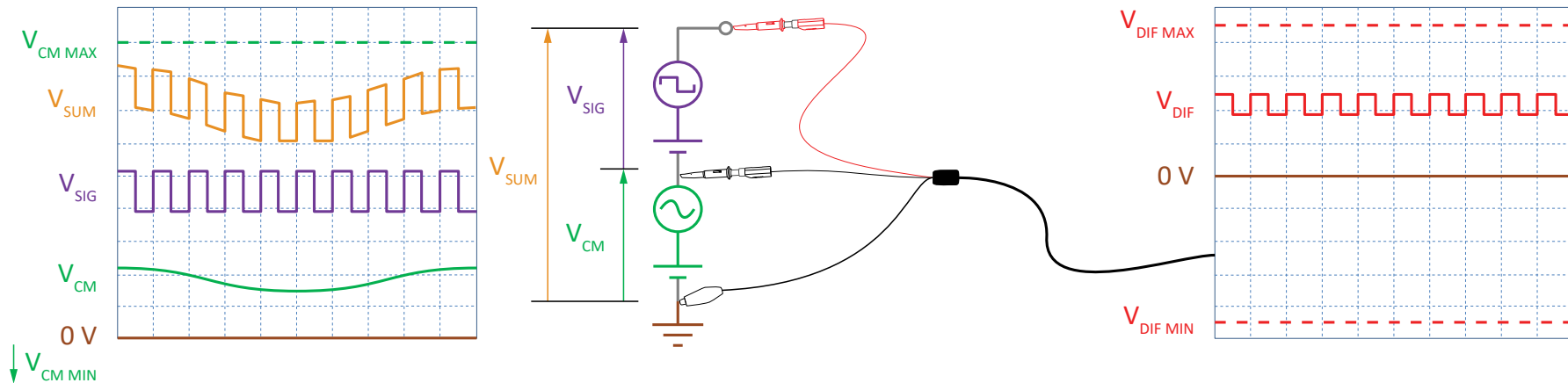
Aunque puede realizar varias mediciones con un osciloscopio ordinario con referencia a tierra, hay algunas circunstancias en las que este instrumento no funcionará.



Las tensiones del modo común son señales no deseadas que se aplican igualmente a ambos terminales de medición de su sistema de sondeo. El circuito que aparece arriba contiene un origen de señal (en morado) con componentes de CA y CC, que produce una salida total de  $V_{SIG}$ , que querríamos medir. Sin embargo, el circuito tiene también una fuente de tensión no deseada (en verde), que a su vez tiene componentes de CA y CC y produce una tensión de modo común  $V_{CM}$ . Esta situación es bastante habitual, por ejemplo al sondear controladores de lado alto en amplificadores y fuentes de alimentación.

Como muestra el diagrama anterior, al sondear este circuito con un osciloscopio de extremo abierto, obtendremos una forma de onda distorsionada ( $V_{SUM}$ ) en pantalla. No podemos conectar la toma de tierra de la sonda al terminal negativo de  $V_{SIG}$ , ya que produciríamos un cortocircuito de  $V_{CM}$  a tierra a través del osciloscopio, potencialmente causando una disfunción en el circuito o dañando el instrumento. Necesitamos un sistema de medición que pueda detectar con seguridad  $V_{SIG}$  e ignorar  $V_{CM}$ .

La solución, como se muestra a continuación, es conectar la entrada de un osciloscopio diferencial en los terminales positivo y negativo de la señal origen. La entrada diferencial no mide  $V_{CM}$ , solo  $V_{SIG}$ , de modo que  $V_{SIG}$  es lo que se ve en la pantalla del osciloscopio.



Los osciloscopios diferenciales pueden medir la tensión de CA o CC entre dos puntos conectados a los cables positivo y negativo, cuando ninguno de los puntos tiene toma de tierra. Así, pueden realizar mediciones en los casos en los que los osciloscopios de extremo abierto no pueden, por ejemplo ante tensiones mucho más altas que el potencial de tierra. Las mediciones resultantes se centran exclusivamente en la diferencia potencial entre las sondas.

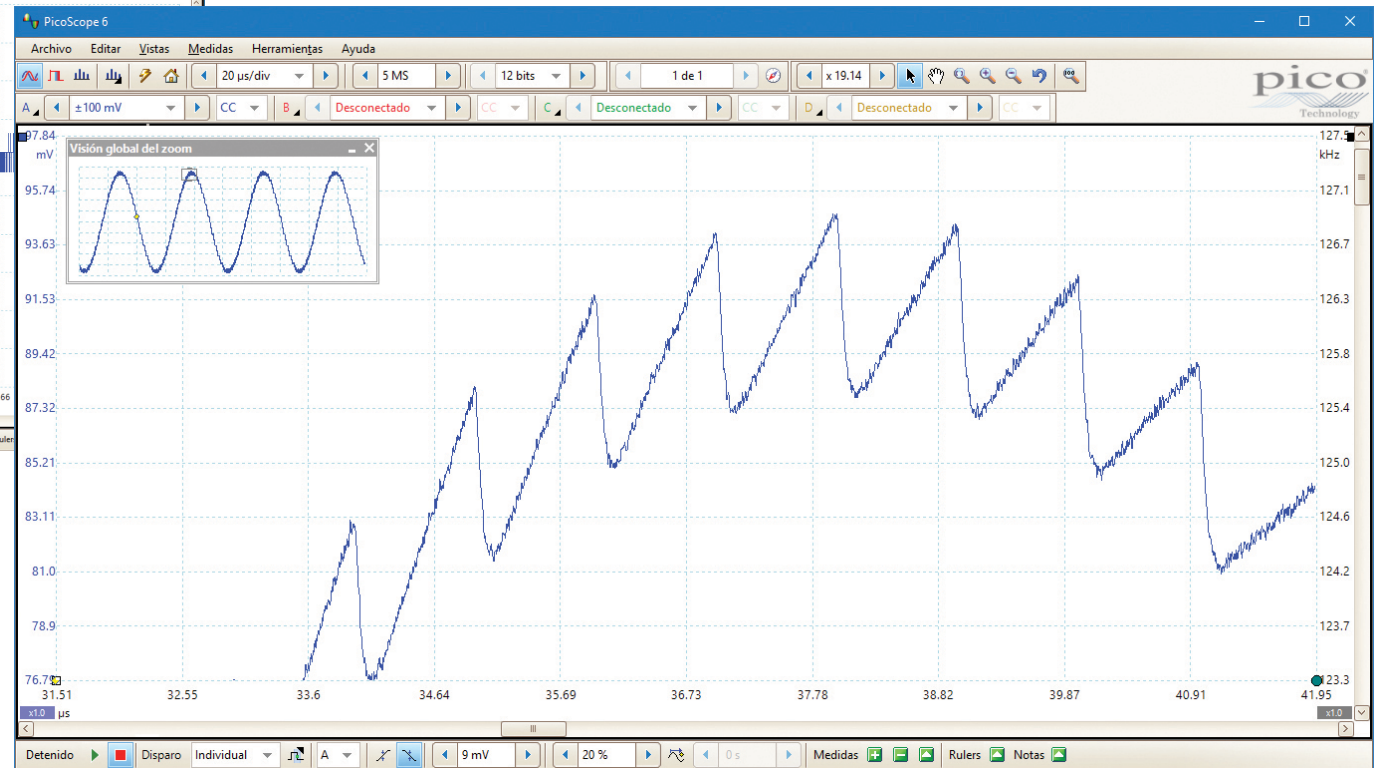
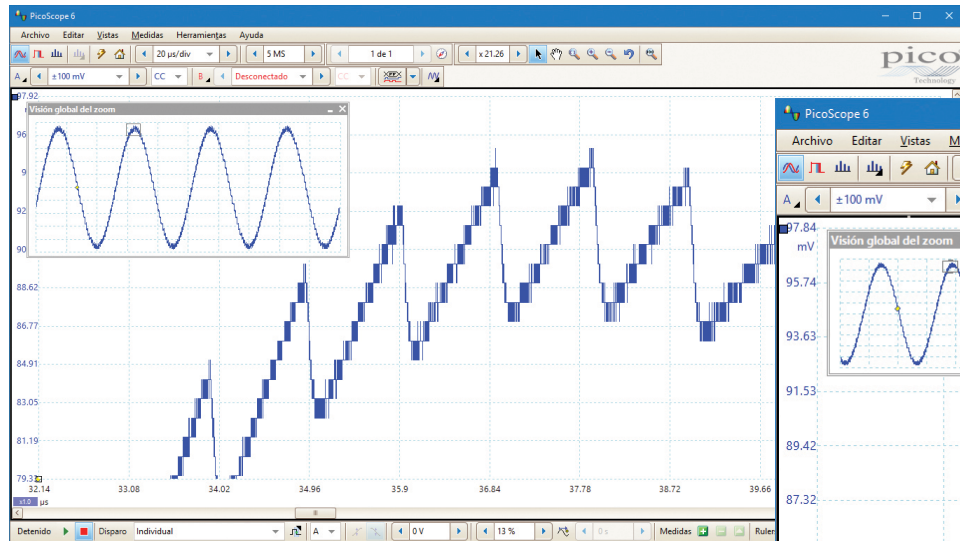
## ¿Por qué usar el osciloscopio diferencial PicoScope 4444?

Naturalmente, hay muchas sondas diferenciales disponibles, todas ellas con inconvenientes similares: cajas de interfaz voluminosas, falta de batería o consumo rápido de esta, la conexión de los cables de alimentación... El PicoScope 4444 usa sondas de tensión pasivas con diseño especial y cajas de interfaz más pequeñas o ligeras (o se presentan incluso sin cajas de interfaz). El PicoScope 4444 cuenta con alta resolución y memoria profunda, y le permite realizar varias mediciones diferenciales al mismo tiempo, sin ocupar más que un enchufe de alimentación. Su interfaz de sonda inteligente configura automáticamente la pantalla de PicoScope según las sondas que tenga, por lo que no tendrá que ocuparse de esa tarea.

### Mediciones diferenciales en alta resolución reales

Las cuatro entradas D9 del PicoScope 4444 le permiten realizar mediciones diferenciales reales. El rango de entrada máximo a escala completa es de  $\pm 50$  V ( $\pm 1000$  V con la sonda PicoConnect 442 CAT III de 1000 V), y el rango máximo de modo común es también de  $\pm 50$  V (también  $\pm 1000$  V con la sonda PicoConnect 442). Puede configurar el osciloscopio para que realice mediciones a 12 o 14 bits, mucho mejor que la resolución de 8 bits típica de muchos osciloscopios. La memoria de captura profunda (hasta 256 millones de muestras compartidas por los canales activos) es otra de sus ventajas, y le permite realizar capturas largas sin reducir la velocidad de muestreo.

Las dos imágenes que aparecen a continuación muestran una onda senoidal con un patrón de interferencia en sierra, mostrada en un PicoScope 2208B de 8 bits (izquierda) y un PicoScope 4444 en modo de 12 bits (derecha). El PicoScope 2208B tiene un ancho de banda mayor y una velocidad de muestreo más rápida que el PicoScope 4444, pero no resuelve los detalles más finos de la señal. La resolución de 12 bits del PicoScope 4444 ofrece 16 veces más detalles verticales, y su memoria de captura de 256 MS, más profunda, también aporta una mayor resolución horizontal.

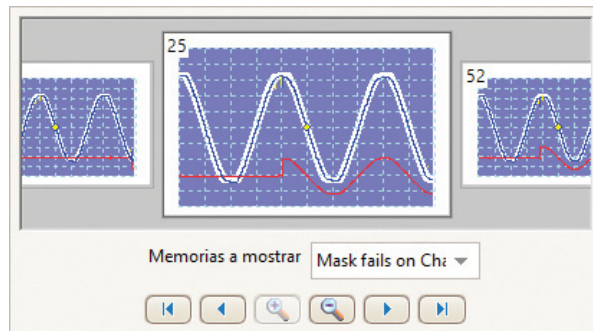
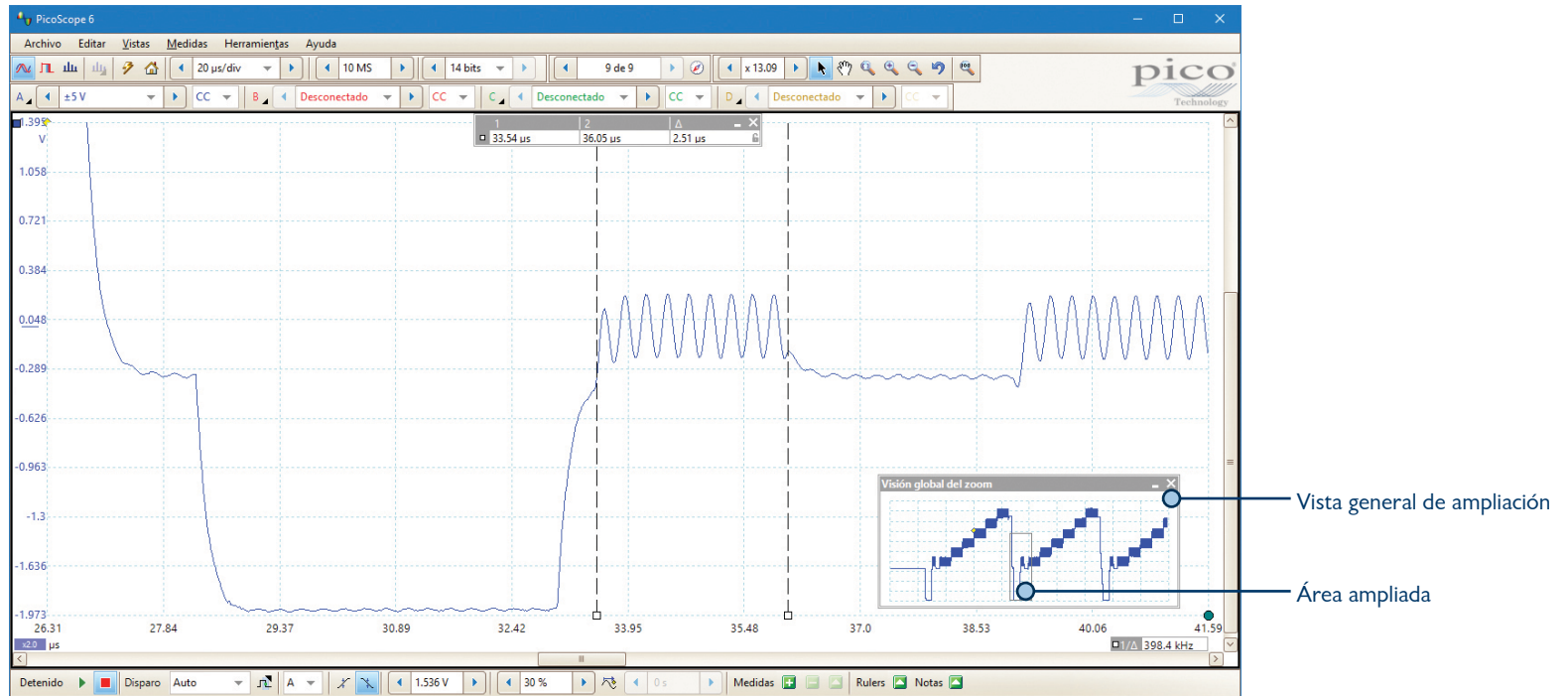


## Memoria profunda

El osciloscopio PicoScope 4444 ofrece una gran memoria de captura, de 256 MS, que permite mantener altas velocidades de muestreo en bases de tiempo prolongadas. A una resolución de 12 bits, puede realizar muestreos a 400 MS/s hasta 50 ms/div, con un tiempo de captura total de 500 ms.

Además incluye potentes herramientas que permiten gestionar y examinar todos estos datos. Además de ofrecer funciones como la prueba de límites de máscaras y el modo de persistencia de color, el software PicoScope 6 permite ampliar millones de veces la onda de compresión. La ventana de Vista general del zoom le permite controlar fácilmente el tamaño y la ubicación del área de aumento.

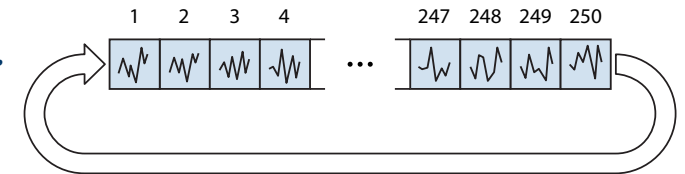
La siguiente imagen muestra cómo la memoria profunda nos permite ampliar un solo color en una señal NTSC, mientras conserva los detalles de la señal.



Pueden almacenarse hasta 10 000 formas de onda en el búfer de formas de onda segmentado. La ventana Vista general del búfer permite rebobinar y revisar el historial de su forma de onda.

También puede usarla para ver los errores de las pruebas de límites de máscara, por lo que resulta mucho más sencillo detectar perturbaciones extraordinarias.

Cuando la longitud de la trayectoria se fija para que sea más corta que la memoria del osciloscopio, el PicoScope 4444 configura la memoria automáticamente como un búfer circular, grabando las formas de onda recientes para su análisis. Por ejemplo, si se toman 1 millón de muestras, se almacenarán hasta 250 formas de onda en la memoria del osciloscopio. Algunas herramientas, como la prueba de límites de máscaras, pueden utilizarse como escáner en cada forma de onda para identificar anomalías.



## Interfaz de sonda inteligente exclusiva

Cuando conecta cualquier sonda de Pico Technology con conexión D9 al PicoScope 4444, el software PicoScope 6 la detectará, la identificará y, si fuera necesario, le proporcionará alimentación. Esto implica que tendrá que dedicar menos tiempo a la configuración y no tendrá que preocuparse por contar con pilas, baterías o fuentes de alimentación. El software configura automáticamente la visualización y los controles en función de su sonda.

Aparecerá una notificación en la esquina inferior derecha de la pantalla de PicoScope cuando conecta o retira una sonda.



Sonda conectada

Canal A - PicoConnect 441 1:1 probe



Sonda retirada

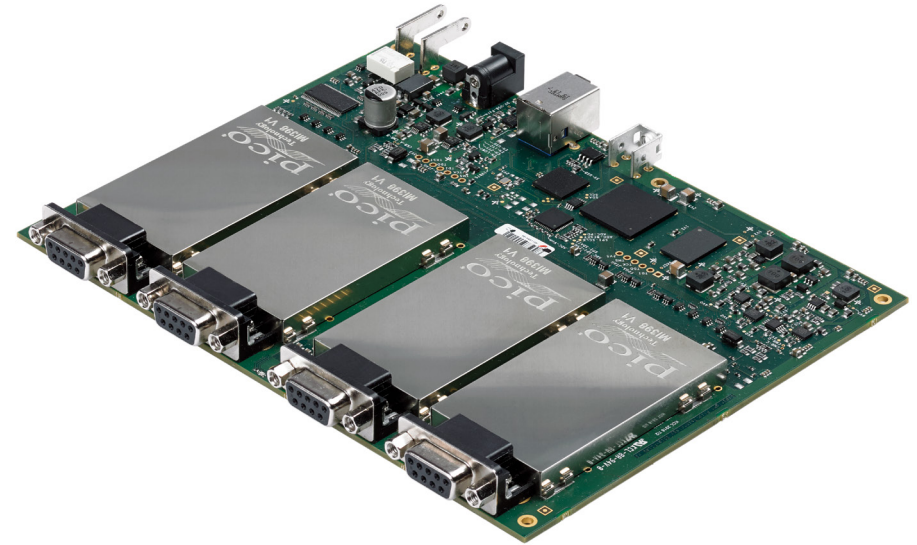
Canal A - PicoConnect 441 1:1 probe



## Integridad de la señal

El cuidado diseño y la protección de la parte frontal reducen el ruido, las interferencias cruzadas y la distorsión armónica. Años de experiencia en el diseño de osciloscopios han dado como resultado una mejora de la planeidad del ancho de banda, una baja distorsión y una excelente respuesta al impulso. Estamos orgullosos del rendimiento dinámico de nuestros productos y publicamos sus especificaciones de forma detallada.

El resultado es simple: al sondear un circuito, usted puede confiar en la forma de onda que vea en la pantalla.



## Excelente relación calidad-precio y comodidad

Los osciloscopios diferenciales PicoScope 4444 y sus accesorios tienen una excelente relación calidad-precio, son compactos y resultan cómodos, especialmente en comparación con la combinación de un osciloscopio tradicional de extremo abierto y el mismo número de sondas diferenciales.

## Accesorios

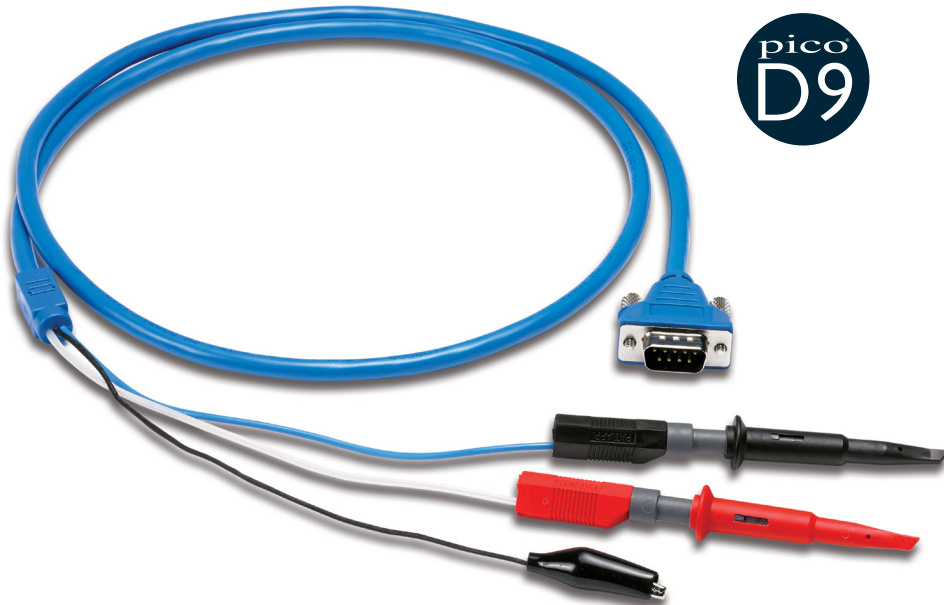
Los cómodos kits preconfigurados que facilitan nuestros distribuidores incluyen tres sondas de tensión diferenciales con conectores Pico D9 y un adaptador D9-BNC de extremo único. Estos accesorios, además de muchos otros, también están disponibles por separado. Consulte la tabla en la parte posterior de este documento para ver los precios y la información de pedido. También puede crear su propia configuración en nuestro sitio web, [www.picotech.com](http://www.picotech.com).

Tenga en cuenta que todos los accesorios identificados con el símbolo



tienen conectores Pico D9 y solo se pueden usar con el PicoScope 4444. Tienen una exclusiva interfaz de sonda inteligente que permite que el osciloscopio identifique la sonda y configure la visualización en función de esta.

### Sonda PicoConnect 441: mide desde milivoltios a $\pm 50$ V



La PicoConnect 441 es una sonda diferencial pasiva de uso general sin atenuación y con un ancho de banda de 15 MHz, que mide con precisión tensiones de entre  $\pm 10$  mV y  $\pm 50$  V. La sonda está equipada con una brida de referencia a tierra, además de los cables positivo y negativo habituales, para eliminar las diferencias desconocidas del modo común entre la sonda y el dispositivo sometido a la prueba (DSP). Usa cables banana vistos de 4 mm, por lo que es compatible con una gran variedad de sondas de prueba: viene con un par de sondas de gancho elástico.

La sonda es ideal para cualquier usuario que necesite realizar mediciones de precisión de baja amplitud en una gran variedad de aplicaciones. Puede utilizarla para medir las salidas diferenciales de buses en serie diferenciales como el CAN o el RS-485.

### Sonda PicoConnect 442: cables de prueba CAT III de 1000 V

La PicoConnect 442 es una sonda pasiva de medición de tensión diferencial con una atenuación de 25:1 y un ancho de banda de 10 MHz. Ha sido clasificada para su uso hasta CAT III de 1000 V, y la combinación de esta sonda con el PicoScope 4444 es la manera más eficiente de realizar estas mediciones de forma segura en varios canales. La PicoConnect 442 no necesita batería y es apta para mediciones de tensión a corto y largo plazo.

La sonda tiene un aislamiento doble para eliminar la necesidad de conectarla a tierra. Dispone de cables banana vistos de 4 mm y de una selección de sondas de prueba compatibles.

Entre las aplicaciones que se pueden dar a esta sonda se incluyen las pruebas de equipos clasificados en la Categoría de sobretensión III, según la EN 61010-1:2010, como la medición de tensiones en cuadros de distribución, disyuntores y enchufes fijos.



## Sondas de medición de corriente

Hay dos sondas de corriente disponibles con conexiones Pico D9. Tanto la TA300 como la TA301 usan el efecto Hall para medir las corrientes de CA y CC. Al contar con una interfaz de sonda inteligente, esta recibe alimentación directamente desde el PicoScope 4444, por lo que podrá usarla para medir corrientes durante periodos de tiempo amplios sin tener que preocuparse por el agotamiento de la batería. Esto también implica que, al conectar cualquiera de estas pruebas, el software PicoScope 6 se configura automáticamente para mostrar su señal.

### Sonda de corriente TA300



La sonda de corriente TA300 es una sonda de 40 A CA/CC con un ancho de banda de 100 kHz. Se trata de una sonda de precisión para corrientes pequeñas, clasificada para su uso hasta CAT III 300 V en conductores no aislados.

La Categoría de sobretensión III abarca el equipamiento que compone la instalación eléctrica de un edificio, incluidos los cuadros de distribución, los disyuntores, las cajas de conexiones, los interruptores, los enchufes fijos y el equipamiento industrial como los motores estáticos con conexión permanente.

### Sonda de corriente TA301



La sonda de corriente TA301 es una sonda de rango conmutado de 200/2000 A CA/CC con un ancho de banda de 20 kHz, clasificada para su uso en CAT II de 150 V en conductores no aislados.

La Categoría de sobretensión II abarca el equipamiento alimentado por cableado en un edificio, ya esté enchufado o con conexión permanente.



## Sondas de corriente de CA flexibles

Las sondas de corriente TA325 y TA326 usan el principio de la bobina de Rogowski para medir corrientes CA de hasta 3000 A, sin experimentar saturación. Estas sondas tienen bobinas de sensor flexibles que permiten medir corrientes en conductores a los que las sondas de corriente de tipo pinza no pueden acceder. Además, la prolongación de la duración de la batería implica que podrá dejarlas conectadas para mediciones largas.

Ambas sondas disponen de conectores BNC, por lo que tendrá que usar los adaptadores D9-BNC TA271 de extremo único para conectarlos al PicoScope 4444.

### Sonda de corriente trifásica flexible TA325



La TA325 es una sonda de rango conmutado de 30/300/3000 A CA RMS con un ancho de banda de entre 10 y 20 kHz, clasificada para su uso hasta CAT III de 1000 V en conductores no aislados. Es apta para la medición de corriente CA trifásica y cuenta con tres bobinas de sensor y tres cables de conexión al osciloscopio, con código de colores para los canales A, B y C en el software PicoScope. La duración típica de la batería es de 1000 horas.

Necesitará tres adaptadores D9-BNC TA271 para poder usar esta sonda con el PicoScope 4444.

### Sonda de corriente flexible TA326



La TA326 es una sonda de rango conmutado de 30/300/3000 A CA RMS con un ancho de banda de entre 10 y 20 kHz, clasificada para su uso hasta CAT III de 1000 V en conductores no aislados. La duración típica de la batería es de 2000 horas.

Necesitará un adaptador D9-BNC TA271 para usar esta sonda con el PicoScope 4444.



### Adaptadores D9-BNC: uso de accesorios BNC con el PicoScope 4444

El adaptador D9-BNC TA271 le permite usar sondas de tensión diferencial tradicionales y sondas de corriente y realizar mediciones de extremo único con una sonda con referencia a tierra. También resulta esencial al usar las sondas de corriente TA325 y TA326.

El adaptador D9-dual BNC TA299 le permite realizar mediciones diferenciales al conectar dos sondas pasivas o dos pares de cables con referencia a tierra a una entrada del osciloscopio.



## Software PicoScope 6

La pantalla del software PicoScope puede ser tan básica o tan detallada como necesite. Empiece por una sola vista de un canal y amplíe posteriormente la visualización para que incluya hasta cuatro canales activos, canales matemáticos y formas de onda de referencia. Podrá mostrar varias vistas de osciloscopio y de espectro en una cuadrícula configurable.

**Menú Herramientas:** Configure sondas personalizadas, decodificación en serie, formas de onda de referencia, pruebas de máscaras, alarmas y macros desde el menú Herramientas.

**Controles de pantalla táctil:** Los prácticos botones permiten realizar ajustes detallados de manera sencilla en dispositivos con pantalla táctil.

**Resolución flexible:** Seleccione entre una resolución de 12 o de 14 bits.

**Barras de herramientas:** Acceda rápidamente a todos los controles de uso más frecuente desde las barras de herramientas, dejando la pantalla despejada para las formas de onda.

**Barra de herramientas Navegación de búfer:** PicoScope puede registrar hasta 10 000 de sus formas de onda más recientes. Haga clic en el búfer para buscar eventos intermitentes o use las vistas en miniatura de la Vista general del búfer.

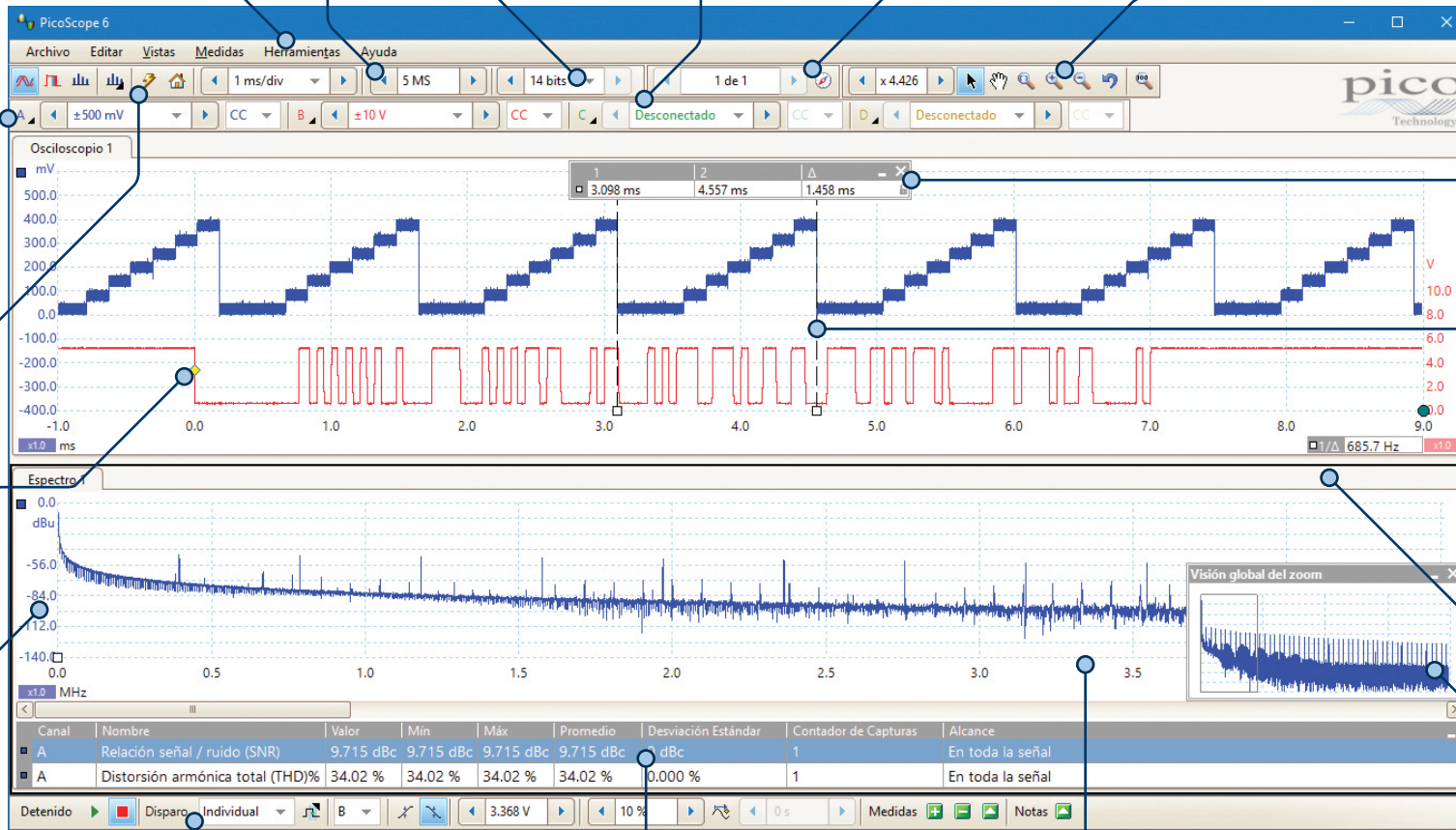
**Barra de herramientas de ampliación y desplazamiento:** PicoScope facilita la ampliación de las formas de onda, con herramientas sencillas de ampliación, reducción y desplazamiento.

**Opciones de canal:** Ajuste la configuración específica a cada canal desde aquí.

**Botón de configuración automática:** Deje que PicoScope configure el tiempo de captura y el rango de entrada para obtener una pantalla con un escalado correcto.

**Marcador del disparador:** Arrastre el marcador para ajustar el umbral de disparo y el tiempo previo al disparo.

**Ejes ajustables:** Desplace los ejes verticales hacia arriba y abajo en la pantalla y cambie su escala y desviación. PicoScope también puede reorganizar los ejes automáticamente.



**Barra de herramientas de disparo:** Acceda rápidamente a los controles principales, con los disparadores avanzados en una ventana emergente.

**Mediciones automáticas:** Añada tantas mediciones calculadas de tiempo y frecuencia como necesite, además de los parámetros estadísticos que muestren su variabilidad.

**Vista de espectro:** Vea los datos del dominio de frecuencia junto a las formas de onda del dominio de tiempo en el modo de espectro específico.

**Ventana Vista general de ampliación:** Haga clic en ella y arrástrela para una navegación rápida y para el ajuste de las vistas ampliadas.

**Leyenda de la regla:** Las medidas de regla absoluta y diferencial se encuentran clasificadas aquí.

**Reglas:** Cada eje tiene dos reglas que podrá arrastrar por la pantalla para realizar mediciones rápidas.

**Vistas:** Añada nuevas vistas de osciloscopio o espectro con configuraciones automáticas o personalizadas.

## Visualización avanzada

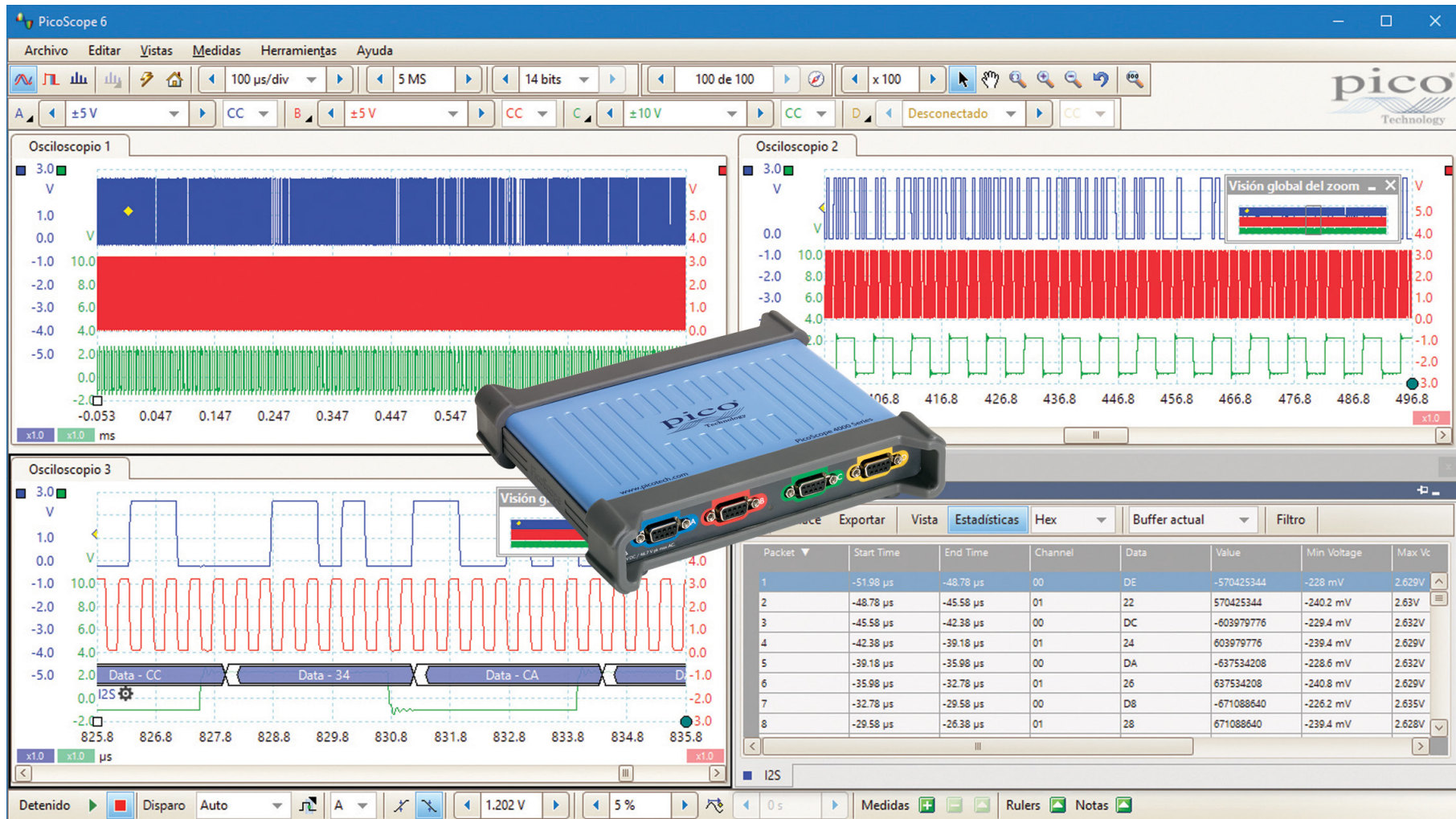
El software PicoScope 6 le permite ver sus señales con un nivel de detalle y claridad excepcional. La mayor parte de la zona de la pantalla está dedicada a la forma de onda, por lo que podrá ver una gran cantidad de datos de un solo vistazo.

- **Tamaño**

El tamaño de la pantalla solo está limitado por el tamaño de su monitor, por lo que, incluso en un portátil, el área de visualización de un osciloscopio USB PicoScope es mucho mayor que el de un osciloscopio de banco típico. Dado que el área disponible para las formas de onda es grande, podrá seleccionar un modo de visualización personalizado con la pantalla dividida para mostrar distintas vistas de señal al mismo tiempo. El software puede hasta mostrar a la vez varias trayectorias de analizador de osciloscopio y espectro.

- **Resolución**

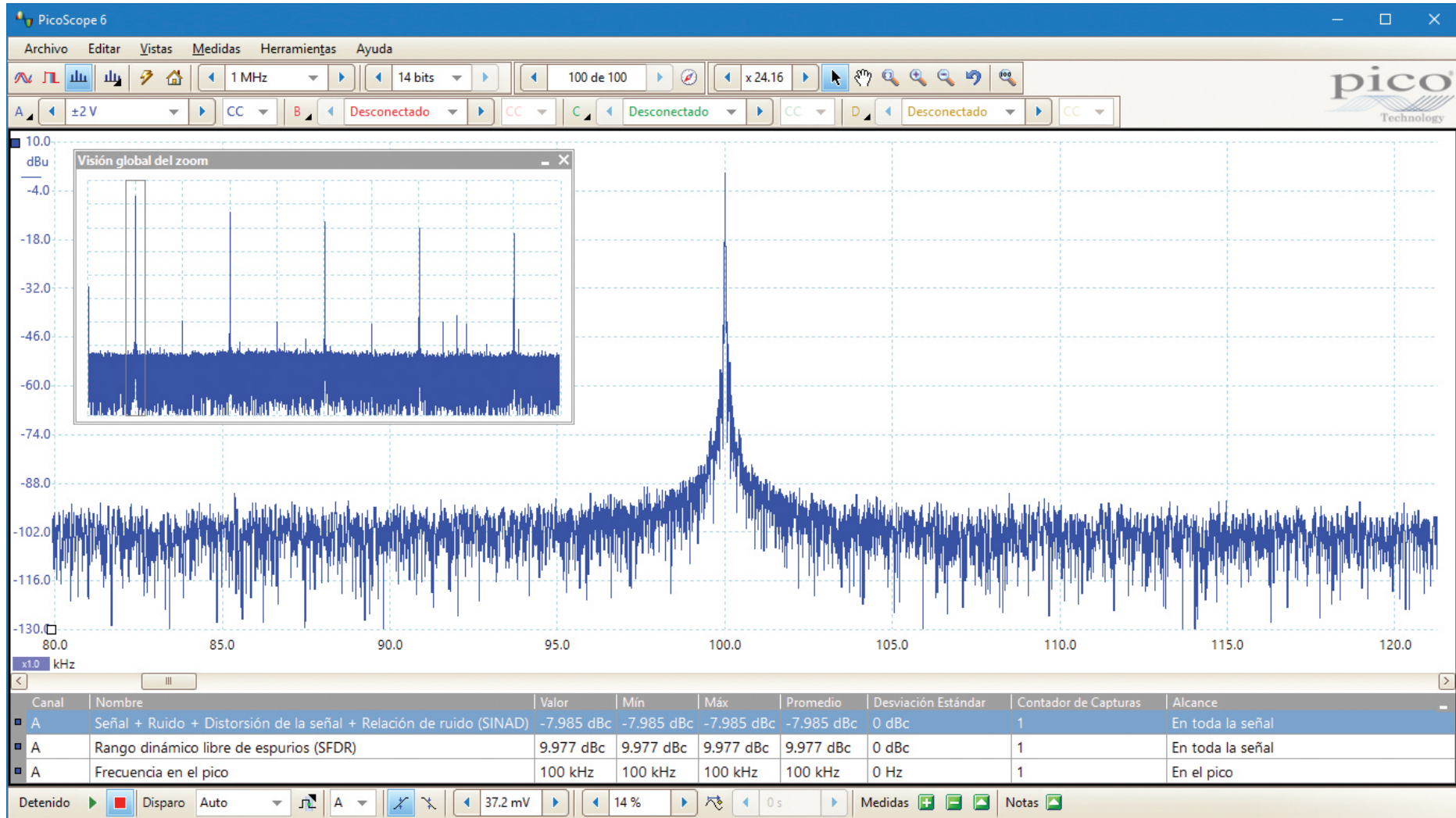
La resolución superior que ofrece un monitor de PC implica que, incluso con varias vistas o señales complejas, los detalles más finos seguirán siendo visibles.



## Analizador de espectro

Con solo hacer clic en un botón, podrá mostrar un trazado de espectro de los canales seleccionados hasta el ancho de banda del osciloscopio. El completo conjunto de ajustes aporta al usuario control sobre el número de colectores de espectro y una selección de funciones de ventana y modos de visualización.

Es posible mostrar varias vistas de espectro con diferentes selecciones de canal y factores de zoom, así como situarlas junto a vistas de dominio temporal de los mismos datos. También es posible añadir un conjunto completo de mediciones automáticas del dominio de frecuencia, incluidas las de THD, THD+N, SNR, SINAD e IMD.



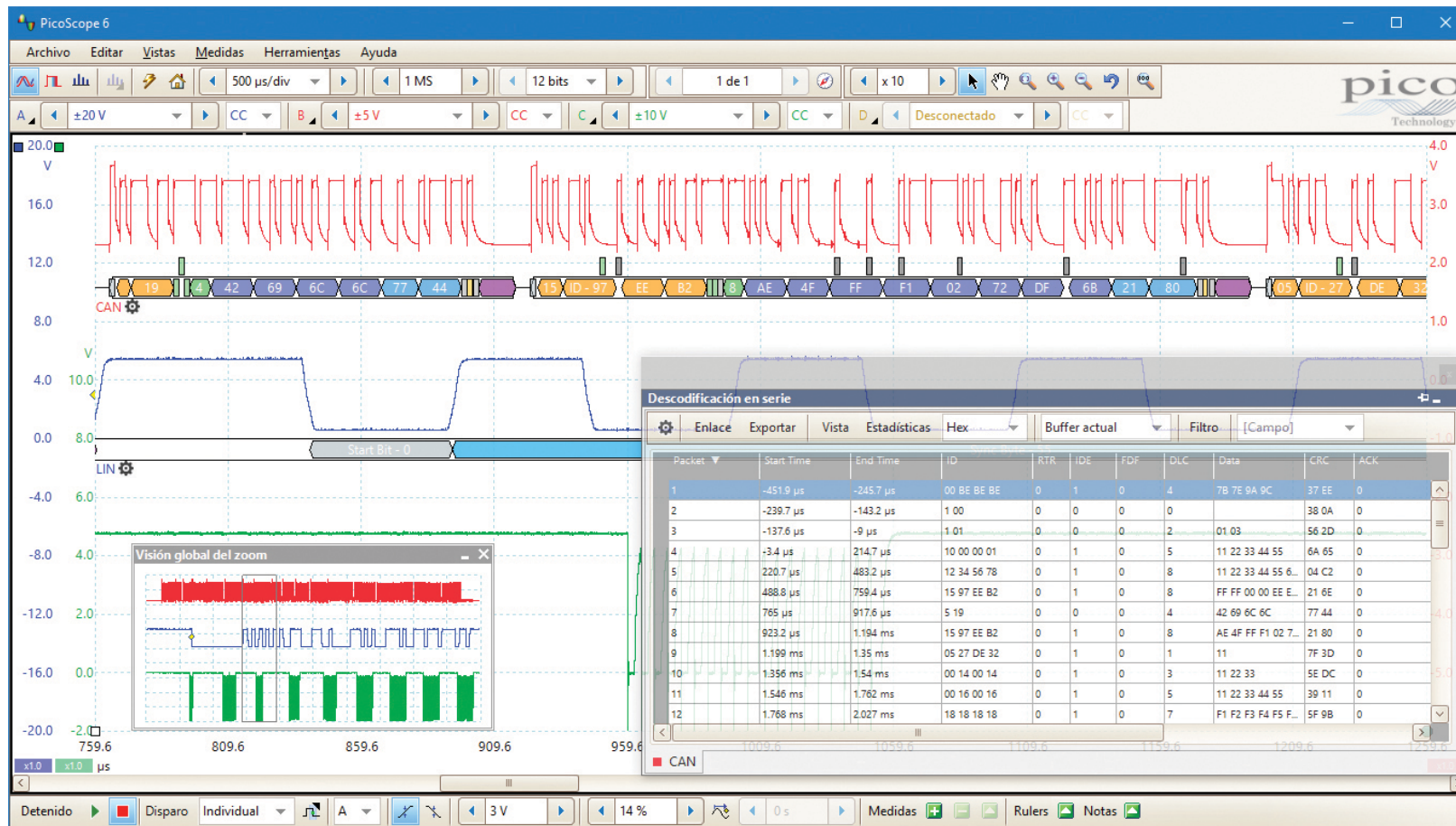
## Decodificación en serie

Todos los osciloscopios PicoScope incluyen una función estándar de decodificación en serie. Los datos decodificados pueden visualizarse en el formato de su elección: en **gráfico**, en **tabla** o ambos a la vez.

- El formato **Gráfico** muestra los datos decodificados por debajo de la forma de onda en un eje de tiempo común, con las tramas erróneas marcadas en rojo. Puede ampliar estas estructuras para ver el ruido o la distorsión de la onda. Los paquetes de datos se descomponen en sus campos de componentes, por lo que resultará más fácil que nunca localizar e identificar las señales de problemas. Además, cada campo de paquete tiene asignado un color diferente: en el bus CAN del siguiente ejemplo, la ID tiene color naranja, el DLC es verde claro, los datos aparecen en añil y el final de la trama violeta. También son visibles el bus LIN, el bit de inicio en gris claro y el bit de sincronización en azul.
- El formato de **Tabla** muestra una lista de las estructuras decodificadas, incluidos los datos y todos los señalizadores e identificadores. Puede establecer condiciones de filtrado para que se muestren solo las tramas que le interesen o buscar tramas con determinadas propiedades.

También es posible vincular datos numéricos decodificados con cadenas de texto definidas por el usuario, para mayor facilidad de lectura.

PicoScope también incluye opciones de exportación de datos decodificados como hoja de cálculo OpenDocument o archivo CSV.



## Disparos digitales avanzados

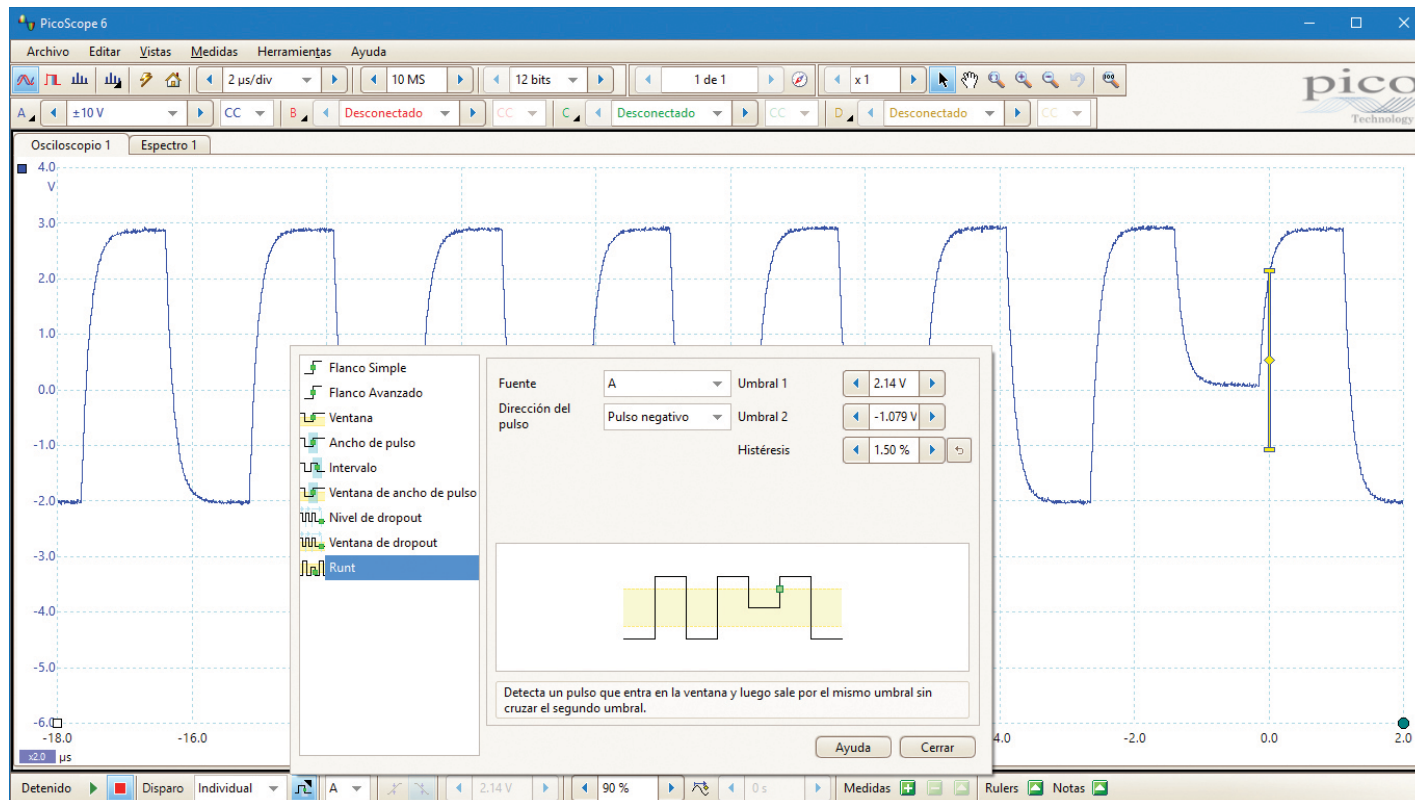
Desde 1991, Pico Technology ha sido pionera en el uso de disparo e histéresis de precisión mediante datos digitalizados reales. Los osciloscopios digitales tradicionales utilizan una arquitectura de disparo analógica basada en comparadores, que pueden causar errores de tiempo y amplitud que no siempre se pueden calibrar. El uso de comparadores a menudo limita la sensibilidad del disparador en los anchos de banda elevados y puede generar también un retraso prolongado en el rearme del disparador.

Los osciloscopios PicoScope se situaron en la vanguardia al ser los primeros en utilizar el disparo digital. Este método reduce los errores y permite el disparo de nuestros osciloscopios mediante señales más pequeñas, incluso con pleno ancho de banda. Los niveles de disparo y la histéresis se pueden ajustar con alta precisión y resolución.

El disparo digital reduce asimismo el retraso del rearme y, combinada con la memoria segmentada, posibilita el disparo y la captura de los eventos que tienen lugar en una secuencia rápida. Con la base de tiempo más rápida podrá usar el disparo rápido para capturar 10 000 formas de onda en menos de 12 ms y seguir usando la prueba de límites de máscaras para identificar las formas de onda problemáticas.

Además del disparador de flanco simple, existe una serie de disparadores temporales para entradas analógicas y digitales, incluidos:

- **Disparador con anchura de pulso:** permite disparar en pulsos altos o bajos, más cortos o más largos que un tiempo especificado, o que estén dentro o fuera de un intervalo de tiempo.
- **Disparador de intervalos:** mide el tiempo entre los flancos subsiguientes de subida o caída. Esto permite el disparo cuando una señal de reloj cae fuera del rango de frecuencia aceptable, por ejemplo.
- **Disparador de caída:** se dispara cuando una señal deja de cambiar durante un intervalo de tiempo determinado, por lo que funciona como un temporizador de vigilancia.



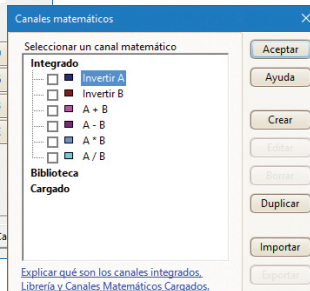
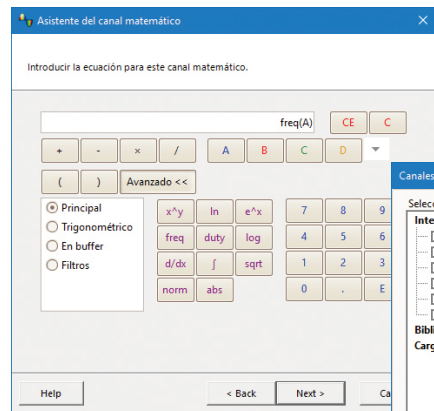
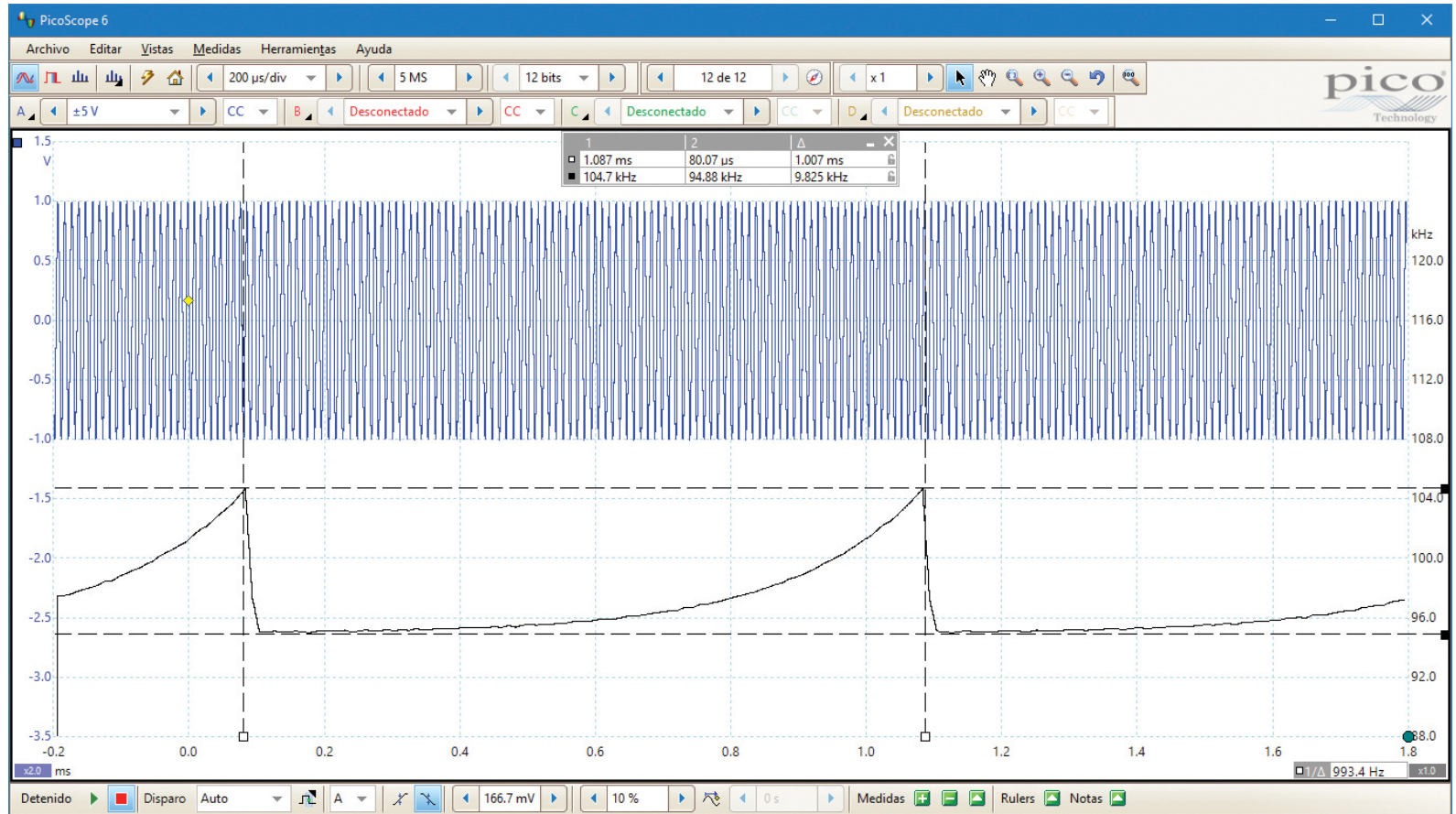


## Trazado de frecuencia en función del tiempo con PicoScope 6

Todos los osciloscopios pueden medir la frecuencia de una forma de onda, pero a menudo es necesario saber cómo cambia dicha frecuencia con el tiempo, lo que resulta una medición complicada.

La función matemática **freq** (frecuencia) hace exactamente esto: en este ejemplo se usa para trazar la frecuencia de la forma de onda superior, y revela que está modulada exponencialmente. Si se añaden reglas de tiempo y de señal se puede medir el periodo y el rango de esta modulación

También puede utilizar la función **duty** (servicio) para trazar el ciclo de servicio de una manera similar.



## Canales matemáticos

Con PicoScope 6, podrá realizar una gran variedad de cálculos matemáticos con las señales de entrada y formas de onda de referencia.

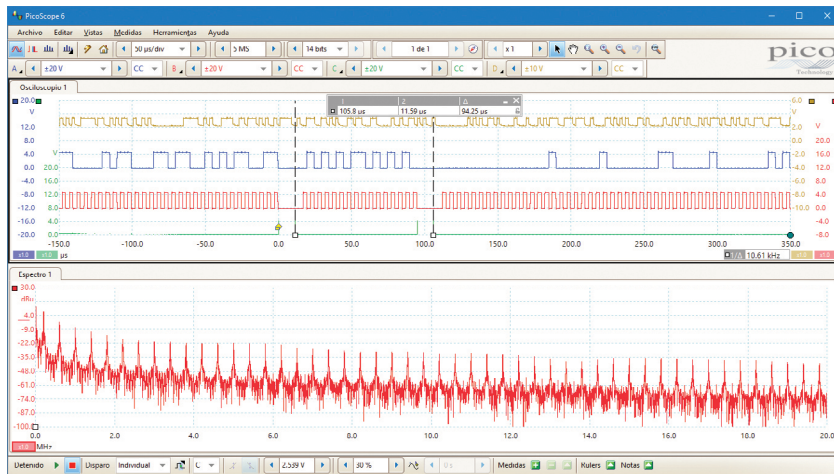
Utilice la lista integrada para funciones simples como la suma y la inversión, o abra el asistente y cree funciones complejas que incluyan funciones trigonométricas, exponenciales, logaritmos, estadísticas, integrales y derivadas.



## Reglas

PicoScope 6 contiene un conjunto completo de reglas para ayudarle a realizar mediciones en pantalla. Puede usar solo una regla para realizar una medición absoluta, o un par para realizar una medición delta. Todas ellas son fáciles de usar: no tiene más que utilizar los mangos de regla de color para arrastrarlas hasta su posición.

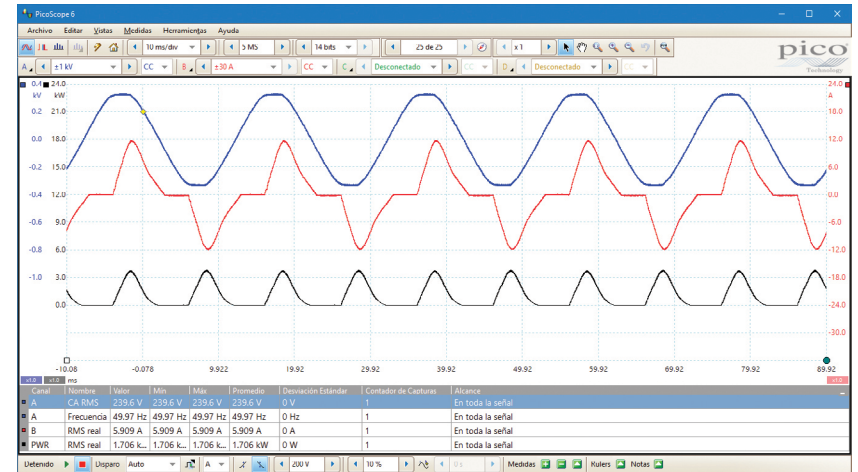
- **Las reglas de señal** para cada canal (incluidos los canales matemáticos y las formas de onda de referencia) le ayudan a medir la amplitud de la señal en las vistas de osciloscopio, espectro y XY.
- **Las reglas de tiempo y frecuencia** le permiten medir el tiempo en una vista de osciloscopio y la frecuencia en una vista de espectro.
- **Las reglas de fase** le ayudan a medir el tiempo cíclico de una forma de onda en una vista de osciloscopio. Esta medición se realiza en relación a un intervalo de tiempo que puede especificar en grados o puntos porcentuales.



## Mediciones automáticas

La medición manual de la forma de onda mediante reglas resulta útil, pero para una mayor precisión, PicoScope puede calcular automáticamente varias mediciones y mostrarlas en una tabla para analizarlas y resolver problemas. Con las estadísticas de medición integradas, es posible ver el promedio, la desviación estándar, el valor actual y los valores máximo y mínimo de cada medición.

Puede añadir tantas mediciones como desee a cada vista, con una selección de 15 mediciones distintas en el modo de osciloscopio y 11 en modo de espectro, incluidas AC RMS, pico a pico y THD. Para ver una lista completa de las mediciones disponibles, consulte **Mediciones automáticas** en la tabla de especificaciones.



## Adquisición y digitalización de datos a alta velocidad

Los controladores y el kit de desarrollo de software (SDK) suministrados le permiten tanto escribir su propio software como conectarse con los paquetes de software de terceros de uso más extendido, como National Instruments LabVIEW y MathWorks MATLAB.

Los controladores permiten realizar streaming de datos, un modo que captura datos continuos sin interrupciones por USB directamente en el PC a velocidades de hasta 100 MS/s, de modo que no se verá limitado por el tamaño de la memoria búfer del osciloscopio. Las velocidades de muestreo del modo de corriente están sujetas a las especificaciones del PC y a la carga de aplicaciones.

También existen controladores beta para Raspberry Pi, BeagleBone Black y plataformas similares basadas en ARM, que le permitirán controlar el PicoScope mediante el uso de estos pequeños ordenadores Linux de una sola placa.

## Especificaciones

VERTICAL	ESPECIFICACIONES DEL OSCILOSCOPIO	ESPECIFICACIONES CON Sonda PICOCONNECT 442 CAT III 1000 V
Canales de entrada	4 canales	Un par diferencial por sonda conectada
Ancho de banda analógico (-3 dB)	20 MHz con adaptadores D9-BNC 15 MHz con sonda PicoConnect 441	10 MHz
Tiempo de subida (calculado)	17,5 ns con adaptadores D9-BNC 23,3 ns con sonda PicoConnect 441	35 ns
Limitador de ancho de banda	100 kHz o 1 MHz (seleccionable)	100 kHz o 1 MHz (seleccionable)
Resolución vertical, modo de 12 bits	12 bits en la mayoría de rangos de entrada 11 bits en el rango de $\pm 10$ mV	12 bits
Resolución vertical, modo de 14 bits	14 bits en la mayoría de rangos de entrada 13 bits en el rango de $\pm 20$ mV 12 bits en el rango de $\pm 10$ mV	14 bits
Resolución vertical mejorada (software PicoScope 6), modo de 12 bits	Hasta 16 bits en la mayoría de rangos de entrada Hasta 15 bits en el rango de $\pm 10$ mV	Hasta 16 bits
Resolución vertical mejorada (software PicoScope 6), modo de 14 bits	Hasta 18 bits en la mayoría de rangos de entrada Hasta 17 bits en el rango de $\pm 20$ mV Hasta 16 bits en el rango de $\pm 10$ mV	Hasta 18 bits
Tipo de entrada	Diferencial Subminiatura D de 9 pines, hembra	Diferencial Enchufes de 2 x 4 mm, cubiertos
Características de entrada	1 M $\Omega$ $\pm 1$ %, en paralelo con 17,5 pF $\pm 1$ pF (cada entrada diferencial a toma de tierra del osciloscopio). <1 pF de diferencia entre rangos.	16,7 M $\Omega$ $\pm 1$ %, en paralelo con 9,3 pF $\pm 1$ pF (cada entrada diferencial a toma de tierra del osciloscopio)
Acoplamiento de entrada	CA o CC (seleccionable)	CA o CC (seleccionable)
Sensibilidad de entrada	De 2 mV/div a 10 V/div	De $\pm 0,5$ V/div a $\pm 200$ V/div
Rangos de entrada (escala completa)	$\pm 10$ mV, $\pm 20$ mV, $\pm 50$ mV, $\pm 100$ mV, $\pm 200$ mV, $\pm 500$ mV, $\pm 1$ V, $\pm 2$ V, $\pm 5$ V, $\pm 10$ V, $\pm 20$ V, $\pm 50$ V	$\pm 2,5$ V, $\pm 5$ V, $\pm 12,5$ V, $\pm 25$ V, $\pm 50$ V, $\pm 125$ V, $\pm 250$ V, $\pm 500$ V, $\pm 1000$ V
Rango de entrada del modo común	5 V en rangos de $\pm 10$ mV a $\pm 500$ mV 50 V en rangos de $\pm 1$ V a $\pm 50$ V	125 V en rangos de $\pm 2,5$ V a $\pm 12,5$ V 1000 V en rangos de $\pm 25$ V a $\pm 1000$ V
Exactitud de CC (CC a 10 kHz)	$\pm 1$ % de plena escala, $\pm 500$ $\mu$ V	$\pm 3$ % de plena escala, $\pm 12,5$ mV
Rango de desviación analógico	$\pm 250$ mV en rangos de $\pm 10$ mV a $\pm 500$ mV $\pm 2,5$ V en rangos de $\pm 1$ V a $\pm 5$ V $\pm 25$ V en rangos de $\pm 10$ V a $\pm 50$ V	$\pm 6,25$ V en rangos de $\pm 2,5$ V a $\pm 12,5$ V $\pm 62,5$ V en rangos de $\pm 25$ V a $\pm 125$ V $\pm 625$ V en rangos de $\pm 250$ V a $\pm 1000$ V
Precisión de desviación analógica	1 % de configuración de precisión además de la precisión de CC básica	1 % de configuración de precisión además de la precisión de CC básica
Protección contra sobretensión	$\pm 100$ V CC + CA pico (cualquier entrada diferencial a tierra) $\pm 100$ V CC + CA pico (entre entradas diferenciales)	CAT III 1000 V (cualquier entrada diferencial a tierra) CAT III 1000 V (entre entradas diferenciales)

## HORIZONTAL

Velocidad de muestreo máxima (tiempo real) Modo de 12 bits	1 canal: 400 MS/s 2 canales: 200 MS/s 3 o 4 canales: 100 MS/s
Velocidad de muestreo máxima (tiempo real) modo de 14 bits	1 canal: 50 MS/s 2 canales: 50 MS/s 3 o 4 canales: 50 MS/s
Velocidad de muestreo máxima (flujo USB)	10 MS/s
Memoria de captura (tiempo real)	256 MS compartidos entre canales activos
Memoria de captura (streaming USB)	100 MS (compartidos entre canales activos)
Duración máxima de la captura a la mayor velocidad de muestreo (tiempo real), modo de 12 bits	500 ms
Duración máxima de la captura a la mayor velocidad de muestreo (tiempo real), modo de 14 bits	5 s
Segmentos de búfer de formas de onda máximos	10 000
Tiempo de captura más rápido en tiempo real, modo de 12 bits	50 ns (5 ns/div)
Tiempo de captura más rápido en tiempo real, modo de 14 bits	200 ns (20 ns/div)
Tiempo de captura más lento en tiempo real	50 000 s (5000 s/div)
Precisión del tiempo de captura	±50 ppm (antigüedad 5 ppm/año)
Oscilación del muestreo	3 ps RMS típica
Muestreo ADC	Muestreo simultáneo en todos los canales habilitados

## RENDIMIENTO DINÁMICO (TÍPICO)

	ESPECIFICACIONES DEL OSCILOSCOPIO	ESPECIFICACIONES CON Sonda PICOCONNECT 442 CAT III 1000 V
Interferencia cruzada	2000:1 CC a 20 MHz	2000:1 CC a 10 MHz
Distorsión armónica a 100 kHz, 90 % de plena escala	<-70 dB en rangos de al menos ±50 mV <-60 dB en rangos de ±10 mV y ±20 mV	<-70 dB
SFDR	> 70 dB	> 70 dB
ENOB ADC, modo de 12 bits	10,8 bits	10,8 bits
ENOB ADC, modo de 14 bits	11,8 bits	11,8 bits
Ruido	<180 µV RMS en el rango de ±10 mV	<5 mV RMS en rango de ±2,5 V
Planicidad de ancho de banda	(+0,1 dB, -3 dB) CC a ancho de banda completo	(+0,1 dB, -3 dB) CC a ancho de banda completo
Factor de rechazo al modo común	60 dB típico, CC a 1 MHz	55 dB típico, CC a 1 MHz

## DISPARO

Fuente	Cualquier canal
Modos de disparadores	Ninguno, automático, repetición, único, rápido
Tipos de disparador	Flanco, ventana, anchura de pulso, anchura de pulso de ventana, caída, caída de ventana, intervalo, pulso estrecho, lógico
Sensibilidad del disparador	Disparo digital con una precisión de hasta 1 LSB con hasta ancho de banda completo
Máxima captura previa al disparo	100 % de longitud de captura
Retardo temporal máximo de disparo	4000 millones de muestras
Tiempo de rearme del disparador	<2 $\mu$ s en la base de tiempo más rápida
Velocidad de disparo máxima	10 000 formas de onda en una ráfaga de 12 ms

## PINES DE COMPENSACIÓN DE SONDA

Nivel de salida	4 V pico
Impedancia de salida	610 $\Omega$
Forma de onda de salida	Onda cuadrada
Frecuencia de salida	1 kHz
Protección contra sobretensión	$\pm 10$ V

## CANALES MATEMÁTICOS

Funciones	-x, x+y, x-y, x*y, x/y, x^y, raíz cuadrada, exp, ln, log, abs, norm, signo, sen, cos, tg, arcsen, arccos, arctg, sinh, cosh, tgh, freq, derivada, integral, mín, máx, promedio, pico, retardo, servicio, highpass, lowpass, bandpass, bandstop
Operandos	A, B, C, D, T (tiempo), formas de onda de referencia, constantes, pi

## MEDICIONES AUTOMÁTICAS

Modo osciloscopio	CA RMS, RMS real, frecuencia, tiempo de ciclo, ciclo de servicio, recuento de flancos, recuento de flancos de caída, recuento de flancos de subida, velocidad de caída, velocidad de subida, baja amplitud de pulso, alta amplitud de pulso, tiempo de caída, tiempo de subida, mínimo, máximo, pico a pico
Modo espectro	Frecuencia de pico, amplitud de pico, promedio de amplitud de pico, potencia total, % THD, dB THD, THD+N, SFDR, SINAD, SNR, IMD
Estadísticas	Mínimo, máximo, promedio y desviación estándar

## DECODIFICACIÓN EN SERIE

Protocolos	Un cable, ARINC 429, CAN, CAN FD, DCC, DMX512, Ethernet 10Base-T, FlexRay, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, LIN, PS/2, SENT, SPI, UART (RS-232 / RS-422 / RS-485), USB 1.0/1.1
------------	---

## PRUEBAS DE LÍMITES DE MÁSCARAS

Estadísticas	Correcto/incorrecto, recuento de fallos, recuento total
--------------	---

**DETALLES DEL SDK/API Y ESPECIFICACIONES PARA USUARIOS QUE ESCRIBAN SU PROPIO SOFTWARE (consulte «HORIZONTAL» arriba para ver los detalles de uso del software PicoScope 6)**

Controladores suministrados	Controladores de 32 y 64 bits para Windows 7, 8 y 10 Controladores Linux Controladores Mac OS X
Código de ejemplo	C, C#, Excel VBA, VB.NET, LabVIEW, MATLAB
Velocidad de muestreo máxima (flujo USB)	50 MS/s
Memoria de captura (streaming USB)	Hasta la memoria disponible en el PC
Búferes de memoria segmentada	>1 millón

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

Conectividad	USB 3.0, USB 2.0
Tipo de conector de dispositivo	USB 3.0, tipo B
Requisitos de alimentación	Puerto USB o DC PSU externo, en función de los accesorios conectados
Dimensiones	190 x 170 x 40 mm incluidos conectores
Peso	<0,5 kg
Rango de temperatura, operativo	De 0 °C a 45 °C
Rango de temperatura, en funcionamiento, para la precisión indicada	De 15 °C a 30 °C
Rango de temperatura, almacenamiento	De -20 °C a 60 °C
Rango de humedad, en funcionamiento	De 5 % a 80 % de HR, sin condensación
Rango de humedad, almacenamiento	De 5 % a 95 % de HR, sin condensación
Altitud	Hasta 2000 m
Grado de contaminación	Nivel de polución 2
Homologaciones de seguridad	Diseñado según la EN 61010-1:2010
Homologaciones CEM	Comprobado según la EN 61326-1:2013 y la FCC Parte 15 Subparte B
Homologaciones medioambientales	Conformidad con RoHS y WEEE
Software	PicoScope 6, controladores Linux, Windows SDK y programas de ejemplo
Requisitos del ordenador	Windows 7, 8 o 10, de 32 o 64 bits. Requisitos de hardware como sistema operativo.

## Información de pedido

### Kits de osciloscopio

Nombre del producto	Descripción
PicoScope 4444 standard kit	Osciloscopio diferencial de alta resolución con tres sondas diferenciales pasivas PicoConnect 441 1:1 y un adaptador D9-BNC TA271 de extremo único
PicoScope 4444 1000 V CAT III kit	Osciloscopio diferencial de alta resolución con tres sondas de tensión diferenciales pasivas PicoConnect 442 CAT III de 1000 V y un adaptador D9-BNC TA271 de extremo único
PicoScope 4444 oscilloscope	Osciloscopio diferencial de alta resolución. No disponible por separado: debe adquirirse con al menos uno de los accesorios Pico D9 que aparecen a continuación.

### Accesorios

Nombre del producto	Descripción	Conector
PicoConnect 441 probe	Sonda pasiva diferencial de medición de tensión 1:1 15 MHz. Suministrada con puntas de gancho elastizado negra y roja desconectables.	Pico D9
PicoConnect 442 probe	Sonda para medición de tensión diferencial pasiva 1000 V CAT III 25:1 10 MHz. Suministrada con puntas cubiertas de gancho elastizado negra y roja desconectables.	Pico D9
TA300 AC/DC current probe	Sonda para medición de corriente 40 A CA/CC 300 V CAT III de 100 kHz	Pico D9
TA301 AC/DC current probe	Sonda para medición de corriente 200/2000 A CA/CC, 150 V CAT II, 20 kHz	Pico D9
TA325 flex current probe 3-phase	Sonda de corriente flexible trifásica de rango conmutado 30/300/3000 A CA RMS, CAT III 1000 V, de 10 Hz a 20 kHz. Requiere 3 adaptadores D9-BNC TA271 (de venta por separado).	3x BNC
TA326 flex current probe	Sonda de corriente flexible monofásica de rango conmutado 30/300/3000 A CA RMS, CAT III 1000 V, de 10 Hz a 20 kHz. Requiere 1 adaptador D9-BNC TA271 (de venta por separado).	BNC
TA271 D9-BNC adaptor	Adaptador D9-BNC apto para mediciones con referencia a tierra mediante una única sonda de tensión o corriente con conector BNC	Pico D9
TA299 D9-dual BNC adaptor	Adaptador D9-BNC apto para mediciones diferenciales mediante dos sondas de extremo único con conectores BNC	Pico D9
Carry case	Funda de transporte portátil para llevar el PicoConnect 4444 y sus accesorios	N/A

Hay disponibles accesorios adicionales para las sondas PicoConnect 441 y 442: consulte la página web para obtener más información.

#### Sede central del Reino Unido

Pico Technology  
James House  
Colmworth Business Park  
St. Neots  
Cambridgeshire  
PE19 8YP  
Reino Unido

☎ +44 (0) 1480 396 395  
☎ +44 (0) 1480 396 296  
✉ sales@picotech.com

#### Sede central de EE. UU.

Pico Technology  
320 N Glenwood Blvd  
Tyler  
Texas 75702  
Estados Unidos

☎ +1 800 591 2796  
☎ +1 620 272 0981  
✉ sales@picotech.com

Datos válidos salvo error u omisión. Pico Technology y PicoScope son marcas de Pico Technology Ltd. registradas internacionalmente.

MM082.es-1. Copyright © 2017 Pico Technology Ltd. Reservados todos los derechos.



www.picotech.com