



## Introducción

Felicitaciones por su compra del multímetro Extech EX470A. Este multímetro es autorango, con lecturas en valor de RMS \*1 además es un termómetro IR (con detección infrarroja) con apuntador láser. Este medidor mide voltaje en CA/CD, corriente en CA/CD, Resistencia, Capacitancia, Frecuencia, Ciclo de trabajo, Prueba de diodo y Continuidad además de Temperatura por Termopar y sin contacto a través de IR (medición infrarroja). El uso y cuidado de este medidor le proveerá muchos años de servicio confiable. Para obtener copias de este manual en otros idiomas, visite [www.extech.com](http://www.extech.com).

## Seguridad



Esta señal adyacente a otra señal, terminal o dispositivo en operación indica que el operador deberá buscar una explicación en las Instrucciones de operación para evitar lesiones a su persona o daños al medidor.



Esta señal adyacente a una o más terminales las identifica como asociadas con escalas que pueden, bajo uso normal, estar sujetas a voltajes particularmente peligrosos. Para máxima seguridad, no deberá manipular el medidor y sus cables de prueba cuando estas terminales estén energizadas.



Esta señal indica que un dispositivo está completamente protegido mediante doble aislante o aislamiento reforzado.

**WARNING**

Esta señal de **ADVERTENCIA** indica que existe una condición potencialmente peligrosa, que si no se evita, podría resultar en la muerte o lesiones graves.

**CAUTION**

Esta señal de **PRECAUCIÓN** indica que existe una condición potencialmente peligrosa, que si no se evita, podría resultar en daños al producto.

**MAX  
600V**

Esta señal advierte al usuario de que la(s) terminal(es) así marcadas no deberán ser conectadas a un punto del circuito donde el voltaje con respecto a tierra física exceda (en este caso) 600 VCA o VCD.

Este símbolo indica hay un peligro potencial de una fuente ligera láser.

	<b>PRECAUCIÓN</b>	<b>EVITE LA EXPOSICIÓN</b> Radiación láser emitida desde esta apertura
<b>RADIACIÓN LÁSER - NO MIRE HACIA EL HAZ</b> SALIDA < 1mW-- LONGITUD DE ONDA 630 A 670 nm PRODUCTO LÁSER CLASE 2		
<b>Cumple con: FDA 21 CFR 1040.10 y 1040.11</b> <b>IEC 60825-1 (2001-08) Edición 1.2</b> <b>EN 60825-1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002</b>		

## PRECAUCIONES

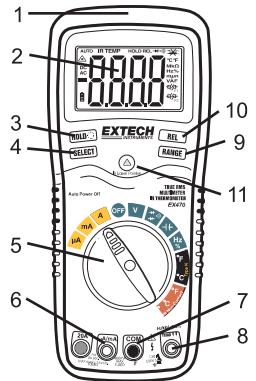
- El uso inapropiado de este medidor puede causar daños, choque, lesiones o la muerte. Lea y comprenda este manual de usuario antes de operar el medidor.
- Desconecte siempre los cables de prueba antes de reemplazar la batería o fusibles.
- Revise que los cables de prueba y el medidor no tengan daños antes de operar el medidor.
- Extreme sus precauciones al tomar medidas si los voltajes son mayores a 25 VCA rms o 35 VCD. Estos voltajes son considerados un peligro de choque.
- ¡Advertencia! Este es un equipo clase A. **Este equipo puede causar interferencias en el hogar;** en cuyo caso puede ser requerido que el operario tome medidas adecuadas para evitarlas.
- Descargue siempre los capacitores y corte la corriente del dispositivo a prueba antes de realizar pruebas de diodo, resistencia o continuidad.
- La revisión de toma corrientes eléctricos puede ser difícil y engañosa debido a la incertidumbre de conexión con los contactos eléctricos empotrados. Deberá usar otros medios para asegurar que las terminales no estén “vivas”.
- Si el equipo se usa en una manera no especificada por el fabricante, la protección ofrecida por el equipo puede ser afectada.
- Este dispositivo no es un juguete y no debe llegar a manos de niños. Contiene objetos peligrosos y piezas pequeñas que los niños pueden tragar. En caso de que un niño trague alguna pieza, llame inmediatamente a un médico.
- No deje las baterías y material de empaque sin atención; pueden ser un peligro para los niños.
- Si no va a usar el dispositivo durante largo tiempo, quite las baterías para prevenir que se drenen.
- Las baterías dañadas o vencidas pueden causar cauterización al contacto con la piel. Es recomendable usar siempre protección en las manos.
- Verifique que las baterías no están en corto. No arroje las baterías al fuego.





## Descripción

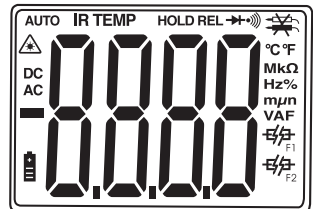
1. Termómetro IR \*5 y apuntador láser
2. Pantalla "LCD" \*6 de 4000 conteos
3. Botón retención y luz de Fondo.
4. Botón SELECTOR
5. Selector de Funciones
6. Conectores de entrada mA,  $\mu$ A y A
7. Conector de entrada común (COM)
8. Conector de entrada positivo (Temp-V)
9. Botón de retención de Rango
10. Botón para medición Relativa
11. Botón para apuntador láser



**NOTA:** Soporte inclinado y compartimento de la batería en la parte posterior del medidor.

## Símbolos e indicadores

- ))) Continuidad
  - ▶ Prueba de diodo
  - ▲ Apuntador láser
  - 🔋 Nivel de carga de la Batería
  - ✖ Error en la conexión de los cables de prueba
- n** nano ( $10^{-9}$ ) (en capacitancia)  
 **$\mu$**  micro ( $10^{-6}$ ) (en amperios y capacitancia)  
**m** mili ( $10^{-3}$ ) (en voltios y amperios)    **A** Amperios  
**k** kilo ( $10^3$ ) (en ohms)                    **F** Faradios (capacitancia)  
**M** mega ( $10^6$ ) (en ohms)                     **$\Omega$**  Ohms  
**Hz** Hertz (En frecuencia)                    **V** Voltios  
**%** Por ciento (duración de ciclo)            **REL** Relativa  
**AC** Corriente alterna (CA)                    **AUTO** autorango  
**DC** Corriente directa (CD)                    **HOLD** Retención de datos  
**°F** Grados Fahrenheit                        **°C** Grados Centígrados



## Instrucciones de operación

**ADVERTENCIA:** Riesgo de electrocución. Los circuitos de alta tensión tanto de CA y CD, son muy peligrosos y deberán ser medidos con gran cuidado.

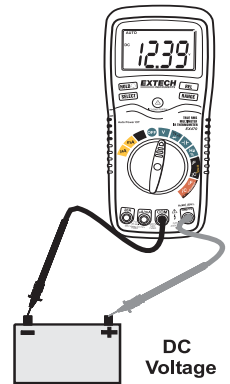
1. Siempre, gire el selector de funciones a la posición de "OFF" (apagado) cuando el medidor no esta en uso.
2. Si en la pantalla aparece "OL" durante una medida, es que el valor excede el rango seleccionado, cambie a un rango más alto.

**NOTA:** En algunos rangos bajos de voltaje en "CA" y "CD", sin estar los cables de prueba conectados a un dispositivo, la pantalla puede mostrar una lectura aleatoria cambiante. Esta respuesta es normal y es causado por la alta sensibilidad en la entrada para medir la lectura se estabilizará e indicará un valor apropiado al estar conectada a un circuito.

### MEDICIÓN DE VOLTAJE "CD"

**PRECAUCIÓN:** No mida voltajes en "CD" cuando un motor lo apague (OFF) y/o lo encienda (ON), ó viceversa ya que en esos momentos existen picos de voltaje muy altos (llamados transcientes) que pueden dañar el multímetro.

1. Fije el selector de funciones en la posición verde marcada con "V"
2. Presione el botón de "SELECT" para indicar en la pantalla "DC" (CD)
3. Inserte el conector, tipo banana del cable negro de prueba en el conector (del multímetro) tipo "jack" marcado como "COM". Inserte el conector tipo banana del cable rojo de prueba en el conector (del multímetro) tipo "jack" marcado como positivo "V"
4. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado negativo del circuito.  
Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado positivo del circuito.
5. Lea el voltaje en la pantalla.

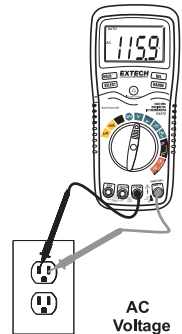


## MEDICIÓN DE VOLTAJE EN “CA”

**ADVERTENCIA:** Riesgo de electrocución. Las puntas de las sondas de prueba pueden no ser lo suficientemente largas para hacer contacto con las partes energizadas dentro de algunos contactos de 240V de algunos equipos y/o electrodomésticos debido a que dichos conectores están muy dentro del contacto. Como resultado la lectura puede indicar “0” voltios cuando en realidad el contacto si tiene tensión. Verifique que las puntas de las sondas estén tocando los conectores metálicos de los contactos antes de asumir que no hay voltaje presente.

**PRECAUCIÓN:** No mida voltajes en “CA” cuando un motor lo apague (OFF) y/o lo encienda (ON) ó viceversa ya que en esos momentos hay picos de voltaje muy altos (llamados transcientes) que pueden dañar al multímetro.

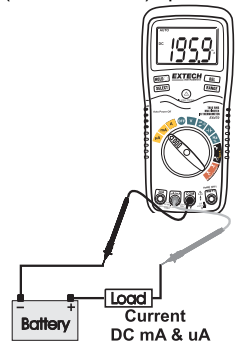
1. Fije el selector de funciones en la posición verde marcada con “V”.
2. Presione el botón de “SELECT” para indicar en la pantalla “AC” (CA).
3. Inserte el conector tipo banana del cable negro de prueba en el conector (del multímetro) tipo “jack” marcado como “COM”. Inserte el conector tipo banana del cable rojo de prueba en el conector (del multímetro) tipo “jack” marcado como positivo “V”.
4. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado “NEUTRO” del circuito. Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado de la fase (llamado también vivo) del circuito.
5. Lea el voltaje en la pantalla.



## MEDICIÓN DE CORRIENTE EN “CD”

**PRECAUCIÓN:** No haga medidas de corriente en la escala de 10A durante más de 30 segundos. Exceder de 30 segundos puede causar daños al medidor y/o a los cables de prueba.

1. Inserte el conector tipo banana del cable negro de prueba en el conector (del multímetro) tipo “jack” marcado como “COM”.
2. Para medidas de corriente hasta 4000 $\mu$ A en “CD” Fije el selector de funciones en la posición amarilla en la escala de  $\mu$ A e inserte el conector tipo banana del cable rojo de prueba en el conector tipo “jack” marcado como  $\mu$ A/mA.
3. Para medidas de corriente hasta 400mA “CD”, fije el selector de funciones en la posición amarilla en la escala mA e inserte el conector tipo banana del cable rojo de prueba en el conector tipo “jack” marcado como  $\mu$ A/mA.
4. Para mediciones hasta 10A en “CD”, fije el selector de funciones en la posición amarilla en la escala de “A” e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el contacto tipo “jack” marcado como 20A.
5. Presione el botón “SELECT” para indicar “DC” (CD) en la pantalla.
6. Corte la tensión (energía) del circuito bajo prueba, enseguida abra el circuito en el punto donde se desea medir la corriente.
7. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado negativo del circuito. Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado positivo del circuito.
8. Aplique energía al circuito.
9. Lea la corriente en la pantalla.



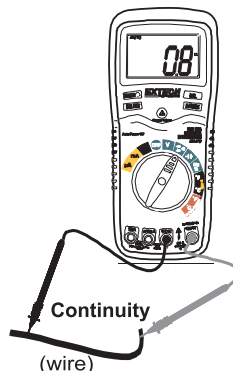




## VERIFICACIÓN DE CONTINUIDAD

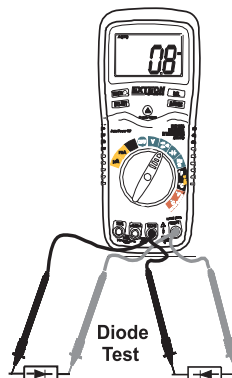
**ADVERTENCIA:** Para evitar una descarga eléctrica, nunca mida continuidad en circuitos o alambres que tengan voltaje.

1. Fije el selector de funciones en la posición verde en la escala  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$
2. Inserte el conector banana negro del cable de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM). Inserte el conector banana rojo del cable de prueba en el conector tipo "jack" positivo ( $\Omega$ )
3. Presione el botón "SELECT" para indicar  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  y " $\Omega$ " en la pantalla
4. Toque las puntas de las sondas de prueba al circuito ó al cable que se desea probar.
5. Si la resistencia es menor a aproximadamente  $150\Omega$ , se emitirá una señal audible. Si el circuito está abierto, la pantalla marcará "OL".



## PRUEBA DE DIODO

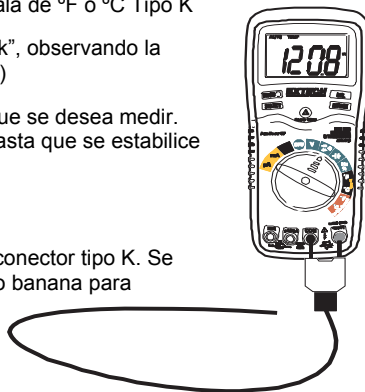
1. Fije el selector de funciones en la posición verde en la escala de  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$
2. Inserte el conector banana negro del cable de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM) y el conector banana rojo del cable de prueba en el conector tipo "jack" positivo (V)
3. Presione el botón de "SELECT" para indicar  $\rightarrow$  en la pantalla.
4. Toque las puntas de las sondas al diodo bajo prueba. El voltaje directo indicará típicamente 0.400 a 0.700V. El voltaje inverso indicará "OL". Los dispositivos en corto indicará cerca de "0V" y un dispositivo abierto indicará "OL" en ambas polaridades.



## MEDIDAS DE TEMPERATURA POR CONTACTO

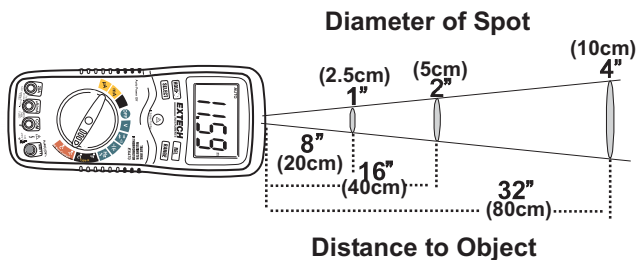
1. Fije el selector de funciones en la posición negra en la escala de °F o °C Tipo K
2. Inserte la sonda de temperatura en los conectores tipo "jack", observando la correcta polaridad (el "COM" para el "-" y el "V" para el "+")
3. Toque la cabeza de la sonda para temperatura a la parte que se desea medir. Mantenga la sonda en contacto con la pieza bajo prueba hasta que se establezca la lectura (aprox. 30 segundos).
4. Lea la temperatura en la pantalla.

**NOTA:** La sonda para temperatura está equipada con un mini conector tipo K. Se suministra un adaptador de mini conector, a conector tipo banana para conectarse a los conectores tipo "jack" de entrada.



## MEDICIONES DE TEMPERATURA SIN CONTACTO

1. Fije el selector de funciones en la posición roja "en la escala de °F o °C IR Non Contact" (lectura Sin-Contacto por IR)
2. Apunte el medidor a la superficie que va a medir.
3. Si es necesario, presione el botón rojo "IR lazer pointer" para localizar el punto exacto que se va a medir.
4. El área de la superficie que va a medir será mayor que el punto láser y éste solo indicará el centro de una circunferencia que está leyendo el medidor, esta área de lectura es determinada por la distancia entre el medidor y la superficie, como lo indica el siguiente dibujo.
5. Lea la temperatura en la pantalla.



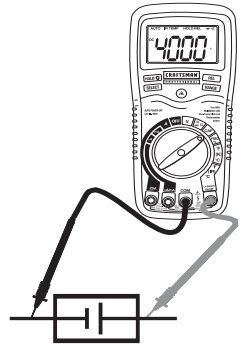
**ADVERTENCIA:** No mire directamente ni dirija el apuntador láser hacia los ojos. Normalmente los rayos láser de baja potencia visibles no presentan un peligro, pero pueden ser peligrosos si se ven directamente por largos períodos de tiempo.

	<b>PRECAUCIÓN</b>	EVITE LA EXPOSICIÓN Radiación láser emitida desde esta apertura
RADIACIÓN LÁSER - NO MIRE HACIA EL HAZ SALIDA < 1mW - LONGITUD DE ONDA 630 A 670 nm PRODUCTO LÁSER CLASE 2		
Cumple con: FDA 21 CFR 1040.10 y 1040.11 IEC 60825-1 (2001-08) Edición 1.2 EN 60825-1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002		

## MEDICIONES DE CAPACITANCIA

**ADVERTENCIA:** Para evitar una descarga eléctrica, desconecte la energía a la unidad bajo prueba y descargue todos los capacitores antes de hacer cualquier medición de capacitancia. Retire las baterías y desconecte los cables de alimentación de línea del equipo a medir.

1. Fije el selector de funciones en la posición verde en la escala de  $\mu\text{F}$
2. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM). Inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" positivo ( $\mu\text{F}$ )
3. Toque las puntas de las sondas en la sonda a probar (ver figura)
4. Lea el valor de capacitancia en la pantalla

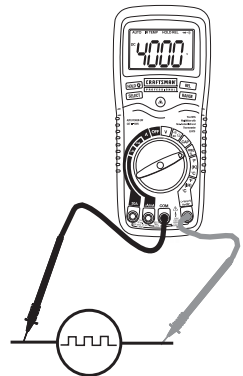


## MEDICION DE FRECUENCIA

1. Fije el selector de funciones en la posición verde en la escala de "Hz".
2. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM) Inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" positivo Hz.
3. Toque las puntas de las sondas al circuito bajo prueba.
4. Lea la frecuencia en la pantalla.

### % DE LA DURACION "+" DEL CICLO

1. Fije el selector de funciones en la posición verde en la escala "%".
2. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM) Inserte el conector tipo banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" positivo (Hz)
3. Presione la tecla "SELECT" momentáneamente para seleccionar % en la pantalla.
4. Toque las puntas de las sondas del circuito bajo prueba.
5. Lea el "%" de la duración del ciclo "+" en cualquier tipo de forma de onda (en cualquier tren de pulsos)





## Especificaciones

Función	Rango	Resolución	Precisión	
Voltaje CD	400mV	0.1mV	±(0.3% de lectura + 2 dígitos)	
	4V	0.001V	±(0.5% de lectura + 2 dígitos)	
	40V	0.01V		
	400V	0.1V		
	600V	1V	±(0.8% de lectura + 3 dígitos)	
Voltaje CA			50 a 400Hz	400Hz a 1kHz
	400mV	0.1mV	±(1.5% de lectura + 15 dígitos)	±(2.5% de lectura + 15 dígitos)
	4V	0.001V	±(1.5% de lectura + 6 dígitos)	±(2.5% de lectura + 8 dígitos)
	40V	0.01V		
	400V	0.1V	±(1.8% de lectura + 6 dígitos)	±(3% de lectura + 8 dígitos)
600V	1V			
Corriente CD	400µA	0.1µA	±(1.5% de lectura + 3 dígitos)	
	4000µA	1µA		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA	±(2.5% de lectura + 5 dígitos)	
	4A	0.001A		
	10A	0.01A		
Corriente CA			50 a 400Hz	400Hz a 1kHz
	400µA	0.1µA	±(1.8% de lectura + 8 dígitos)	±(3.0% de lectura + 7 dígitos)
	4000µA	1µA		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA	±(3.0% de lectura + 8 dígitos)	±(3.5% de lectura + 10 dígitos)
	4A	0.001A		
10A	0.01 A			
Resistencia	400Ω	0.1Ω	±(0.8% de lectura + 4 dígitos)	
	4kΩ	0.001kΩ	±(0.8% de lectura + 2 dígitos)	
	40kΩ	0.01kΩ	±(1.0% de lectura + 2 dígitos)	
	400kΩ	0.1kΩ		
	4MΩ	0.001MΩ	±(3.0% de lectura + 5 dígitos)	
	40MΩ	0.01MΩ		
Capacitancia	40nF	0.01nF	±(5.0% de lectura + 7 dígitos)	
	400nF	0.1nF	±(3.0% de lectura + 5 dígitos)	
	4µF	0.001µF	±(3.5% de lectura + 5 dígitos)	
	40µF	0.01µF		
	100µF	0.1µF	±(5.0% de lectura + 5 dígitos)	
Temp (tipo k)	-58 a 1382°F	1°F	±(3.0% de lectura + 3 dígitos)	
	-50 a 750°C	1°C	(no incluye precisión de la sonda)	
Temp (IR)	-4 a 518°F	1°F	±2.0% de lectura ó ±2°C, ± 4 °F	
	-20 a 270°C	1°C		

**NOTA:** La precisión está especificada a 18°C a 28°C (65°F a 83°F) y menor a 75% HR \*7

Frecuencia	5.000Hz	0.00Hz	±(1.5% de lectura + 5 dígitos)
	50.00Hz	0.01Hz	
	500.0Hz	0.1Hz	
	5.000kHz	0.001kHz	±(1.2% de lectura + 2 dígitos)
	50.00kHz	0.01kHz	
	500.0kHz	0.1kHz	
	5.000MHz	0.001MHz	±(1.5% de lectura + 4 dígitos)
	10.00MHz	0.01MHz	
Sensibilidad: 0.8V rms min. @ 20% a 80% de duración del ciclo y <100kHz; 5Vrms min @ 20% a 80% de duración de ciclo y >100kHz.			
% de Duración de ciclo	0.1 a 99.9%	0.1%	±(1.2% de lectura + 2 dígitos)
	Ancho de pulso: 100µs - 100ms, Frecuencia: 5Hz a 150kHz		

**NOTA:** Las especificaciones de precisión consisten en dos elementos:

- (% de lectura) - Esta es la precisión del circuito de medición.
- (+ los dígitos) - Esta es la precisión del convertidor analógico a digital.

Prueba de diodo Corriente de prueba 0.3mA máxima, voltaje típico en circuito abierto 1.5 VCD

Prueba de continuidad Se emitirá un señal audible si la resistencia es menor a 150Ω (aprox.), la corriente de prueba será <0.7mA

Sensor de temperatura Requiere termopar tipo "K"

Respuesta al espectro IR \*4 6 a 16µm

Sensibilidad emisividad IR \*4 0.95 fijo

Relación de distancia IR \*4 8:1

Impedancia de entrada >7.5M Ω (VCD y VCA)

Respuesta en "CA" RMS \*1 (valor eficaz)

Ancho de banda "VCA" 50Hz a 1kHz

Factor de cresta <3:1 en la escala completa y <6:1 a media escala

Pantalla "LCD" Por sus siglas en ingles (pantalla de cristal liquido de 4000 conteos y luz de fondo)


Indicación de lectura fuera La pantalla indica como "OL"

De rango

Apagado Automático 15 minutos aproximadamente

Polaridad Automática (sin indicación para positivo); Signo de menos (-) para negativo.

Velocidad de medición (Muestreo) 2 veces por segundo, nominal

Indicación de batería débil "  " así se indicará, si el voltaje cae por debajo del voltaje de operación.

Batería una batería de 9 voltios (NEDA 1604)

Fusibles En los rangos de mA, µA; 0.5A/600V de acción rápida. En el rango de Amps. 10A/600V de acción rápida, cerámico.

Temperatura de operación 5 °C a 40 °C (41°F a 104 °F)

Temperatura de almacenamiento -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)

Humedad de operación Máx.80% hasta una temperatura de 31°C (87°F) disminuyendo linealmente a un 50% a una temperatura 40°C (104°F)

Humedad de Almacenamiento <80%

Altitud de operación 2000 metros (7000 ft.) Máxima.

Peso 342 gr. (0.753 lb) (incluyendo la funda/protector de hule)

Tamaño 187 x 81 x 50 mm (7.36" x 3.2" x 2.0") incluyendo la funda (protector de hule)

Seguridad Para uso en interiores y en conformidad con los requisitos de doble aislamiento de la normatividad IEC61010-1 (EN61010-1) 3era edición (2010) de sobre voltaje de Categoría III 600V, Grado de contaminación 2.

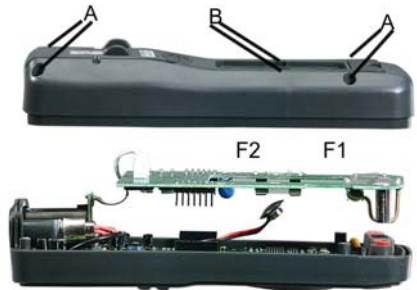
Nota patentada U.S. Patentada 7,056,012



## REEMPLAZO DE LOS FUSIBLES

**ADVERTENCIA:** Para evitar choque eléctrico, desconecte los cables de prueba de cualquier fuente de voltaje antes de quitar la tapa de fusibles.

1. Desconecte los cables de prueba del medidor.
2. Quite la funda protectora de hule (empezando por la parte inferior)
3. Retire la tapa de la batería (dos tornillos "B") y la batería.
4. Quite los cuatro tornillos "A" que aseguran la tapa posterior.
5. Levante la tarjeta electrónica central (circuito impreso) directamente hacia arriba para liberarla de sus conectores y tener acceso a los fusibles.
6. Retire el fusible suavemente e instale el fusible nuevo en el porta fusible.
7. Use siempre un fusible de tamaño y valor apropiado 0.5A/600V (F2) de fusión rápida para el rango 400mA, de 10Amp/600V (F1) de fusión rápida para la escala 10Amp.
8. Alinee la tarjeta electrónica central con los conectores y con cuidado presione para reinsertarlos en su lugar.
9. Reemplace y asegure la tapa posterior, baterías y tapa de baterías.



**ADVERTENCIA:** Para evitar choque eléctrico, no opere el medidor hasta que la tapa de fusibles esté colocada y asegurada.



c/ Isaac Peral, 6  
P.I. Ntra. Sra. de Butarque  
28914 Leganés • Madrid  
Telf.: 91 649 37 99  
Fax: 91 687 66 16  
info@guijarrohermanos.es

**Copyright © 2013-2016 FLIR Systems, Inc.**

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

ISO-9001 Certified

**www.extech.com**