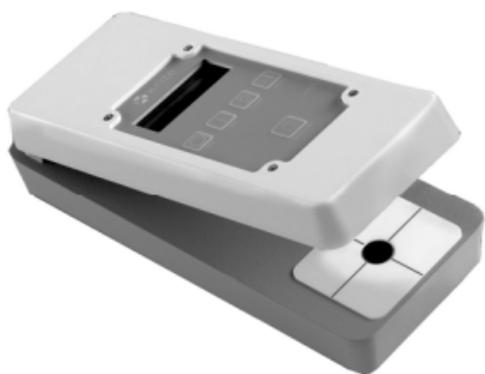


# x-rite 331C

**Densitómetro portátil de  
transmisión B/N**



**Manual de uso**

## **FCC**

Este equipo ha sido verificado y aprobado para cumplir con los límites establecidos para un dispositivo digital de Clase A, de acuerdo con la Sección 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para dar protección razonable contra interferencia dañina cuando se opera el equipo en un ambiente comercial. Este equipo genera, utiliza y puede radiar energía de radiofrecuencia y, en caso de que no se haya instalado y utilizado de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencia dañina a las comunicaciones de radio. El uso de este equipo en área residencial puede causar interferencia dañina, en cuyo caso el usuario deberá corregir dicha interferencia por cuenta propia.

## **Canada**

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.



**PRECAUCIÓN:** Para evitar riesgos en el funcionamiento, se recomienda utilizar solamente el adaptador de CA recomendado por X-Rite (P/N SE30-177).

**VORSICHT:** Betriebsgefahr! Bitte verwenden Sie ausschließlich das Ladegerät X-Rite SE30-177.

**ADVERTENCIA:** No use otro cargador de las pilas que no sea la pieza X-Rite SE30-177, por el riesgo de mal funcionamiento del equipo.

**ATTENTION:** Ne pas utiliser d'adaptateur autre que SE30-177 de X-Rite au risque de mauvais fonctionnement de l'appareil.

**AVVERTENZA:** Non usare un altro caricabatterie che non è del pezzo X-Rite SE30-177, per il rischio di malfunzionamento dell'apparecchio.

## DECLARACIÓN DE CE



Por la presente, X-Rite, Incorporated declara que este dispositivo de la serie 331C cumple con los requisitos esenciales y otras disposiciones relevantes de las Directivas EMC 2004/108/EC, LVD 2006/95/EC y RoHS 2011/65/EU..



Instrucciones para la eliminación: deseche los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en los puntos de recogida para su reciclaje.



## **Garantía Limitada**

X-Rite garantiza que este Producto está libre de defectos en material y manufactura durante un período de doce (12) meses a partir de la fecha de envío desde las instalaciones de X-Rite, a menos que se apliquen otras leyes locales por períodos más largos. Durante dicho período de garantía, X-Rite reemplazará o reparará a su criterio las piezas defectuosas gratuitamente.

Las garantías de X-Rite en este documento no cubren fallas de las mercancías aseguradas resultantes de: (i) daños causados después del envío, accidentes, abuso, mal uso, negligencia, alteración o cualquier otro uso que no esté de acuerdo con las recomendaciones de X-Rite, con la documentación adjunta, con las especificaciones publicadas y con la práctica estándar del sector, (ii) utilizar el dispositivo en un entorno de trabajo fuera de las especificaciones recomendadas, o no seguir los procedimientos de mantenimiento en la documentación adjunta de X-Rite o en las especificaciones publicadas, (iii) reparación o servicio por cualquier persona que no sea de X-Rite o sus representantes autorizados, (iv) fallas de los productos garantizados causadas por el uso de piezas o consumibles no fabricados, distribuidos o aprobados por X-Rite, (v) acoplamientos o modificaciones a los productos garantizados no fabricados, distribuidos o aprobados por X-Rite. Los consumibles y la limpieza del Producto tampoco están cubiertos por la garantía.

La única y exclusiva obligación que tiene X-Rite para la falta de cumplimiento de las garantías mencionadas anteriormente será reparar o reemplazar cualquier pieza, sin coste adicional, que X-Rite considere que se encuentra defectuosa dentro del período cubierto por la garantía. Las reparaciones o cambios realizados por X-Rite no reactivarán ninguna garantía cuyo periodo de cobertura haya caducado, ni harán que se incremente la duración de la garantía en vigor.

El cliente será responsable del empaquetado y del envío del producto defectuoso al centro de servicio designado por X-Rite. X-Rite pagará la devolución del producto al

Cliente si el envío se destina a una ubicación dentro de la región en la que el centro de servicio de X-Rite se encuentra. El Cliente será responsable de pagar todos los gastos de envío, derechos, impuestos y demás tasas para el envío de los productos a otras localidades. Se deberá presentar una prueba de compra, factura o recibo de compra, en el que se demuestre que el producto se encuentra dentro del periodo de Garantía para obtener tal servicio. No intente desmontar el Producto. El desmontaje no autorizado del instrumento anulará todas las solicitudes de garantía. Póngase en contacto con el Soporte o el Centro de Asistencia de X-Rite más próximo si considera que el instrumento ya no funciona o bien no funciona correctamente.

ESTAS GARANTÍAS SE DAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y SUSTITUYEN CUALESQUIERA OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A ELLAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD, APTITUD PARA UN PROPÓSITO O USO ESPECÍFICOS Y NO INFRACCIÓN. NINGÚN EMPLEADO O AGENTE DE X-RITE, QUE NON SEA UN FUNCIONARIO DE LA MISMA, ESTÁ AUTORIZADO A PROPORCIONAR OTRA GARANTÍA ADEMÁS DE LAS PRECEDENTES.

EN NINGÚN CASO X-RITE SERÁ EL RESPONSABLE LEGAL DE LAS PÉRDIDAS, COSTES O GASTOS GENERALES QUE LA FABRICACIÓN DEL PRODUCTO PUEDA CONLLEVAR AL COMPRADOR, NI TAMPOCO DE OTROS GASTOS, GANANCIAS PERDIDAS, REPUTACIÓN O CUALQUIER OTRO DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO, DERIVADO, ACCIDENTAL, O DE OTRO TIPO, COMO RESULTADO DEL INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS GARANTÍAS, INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, NEGLIGENCIA, AGRAVIO ESTRICTO O CUALQUIER OTRA DOCTRINA JURÍDICA. EN CUALQUIER CASO DE RESPONSABILIDAD, LA ÚNICA OBLIGACIÓN DE X-RITE BAJO ESTE CONVENIO SE LIMITARÁ AL MONTO QUE EL CLIENTE PAGÓ POR LOS PRODUCTOS O SERVICIOS PROPORCIONADOS POR X-RITE QUE DEN ORIGEN A LA DEMANDA.

## **Aviso de Propiedad**

La información contenida en este manual se deriva de información de la patente y datos de propiedad de X-Rite, Incorporated. Este manual se preparó únicamente como ayuda para el uso y mantenimiento general de este instrumento 331C de X-Rite.

El contenido de este manual es propiedad de X-Rite, Incorporated y está protegido por leyes de derecho de autor. Queda estrictamente prohibida toda reproducción total o parcial. La publicación de esta información no implica derechos de reproducción o uso de este manual para propósitos que no incluyan la instalación, operación o mantenimiento del instrumento.

Copyright © 2013 by X-Rite Incorporated "RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS" X-Rite® es una marca registrada de X-Rite, Incorporated Todos los demás logotipos, nombres de productos o marcas comerciales aquí mencionados pertenecen a sus respectivos propietarios.

## Tabla de Contenido

<b>1. Información general</b> .....	<b>1</b>
Descripción .....	1
Especificaciones .....	2
Información de desempaque .....	3
<b>2. Instrucciones de funcionamiento</b> .....	<b>4</b>
Encendido .....	4
Carga de las baterías .....	6
Indicador LED .....	7
Procedimiento de anulación (poner en el cero) .....	7
Medición de la densidad absoluta .....	8
Medición de comparación de la densidad .....	9
Iluminación de la mesa de luz .....	9
<b>3. Calibración</b> .....	<b>10</b>
Frecuencia de la prueba de calibración .....	10
Prueba de calibración .....	10
Procedimiento de calibración .....	11
<b>4. Mantenimiento</b> .....	<b>12</b>
General .....	12
Limpieza .....	12
Reparación de fábrica .....	12
Reemplazo de las lámparas .....	13
Reemplazo de las baterías .....	14
Cuadro de solución de problemas .....	16

# 1. Información general

---

## Descripción

El instrumento 331C es un densitómetro portátil de transmisión B/N, operado por pilas, que ha alcanzado la precisión y la estabilidad de nuestras versiones que funcionan con corriente eléctrica (CA). El tamaño y la forma únicos lo convierte en un instrumento portátil ideal para su uso en la planta de producción, en el laboratorio o en el campo.

El instrumento tiene sus propias fuente de luz y área de iluminación. Los botones pulsadores que controlan la alimentación de la pantalla, lámpara y cero hacen que el instrumento sea fácil de usar.

El instrumento 331C mide la densidad y la diferencia de densidad.

## Especificaciones

Cumple la norma ANSI PH 2.19

Respuesta de color 331C	Visual ANSI
Respuesta de color 331C OR	Ortho
Longitud de medición (roscada)	14 cm (5.5 pda.)
Área de Medición	1.0 y 2.0 mm de diámetro
Rango de medición 331	0 – 3.5 D (1 mm) 0 – 4.0 D (2 mm)
Rango de medición 331 OR	0 – 3.2 D (1 mm)
Exactitud	$< \pm 0.02 D$
Repetibilidad	$< \pm 0.01 D$
Estabilidad en cero	$\pm 0.03 D$ (máximo de 8 h)
Estabilidad del factor de escala (pendiente)	$\pm 1 \%$ (máximo de 6 meses)
Tiempo de calentamiento	Ninguno
Paquete de baterías	SE15-43
Adaptador CA	SE30-177
Energía eléctrica	12 V DC a 1.2 A
Mediciones por carga	$> 2000$
Temp. de Operación	$+10 \text{ }^\circ\text{C}$ a $40 \text{ }^\circ\text{C}$
Temp. de Almacenamiento	$-20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $50 \text{ }^\circ\text{C}$
Uso	solamente para interiores
Altura	2000 m
Grado de contaminación	2
Sobrevoltaje temporal	Categoría II
Dimensiones	
Alto	5.08 cm (2.0 pda.)
Ancho	7.46 cm (2.95 pda.)
Profundo	17.78 cm (7.0 pda.)
Peso	1.52 lb (688 g)

Las especificaciones y el diseño del instrumento pueden modificarse sin previo aviso por motivos de mejora del producto, fiabilidad y/o de fabricación.

## **Información de desempaque**

Saque el instrumento de la caja de envío. Inspecciónelo si hay daños. Si ocurrieron daños durante el despacho, comuníquese inmediatamente con la compañía de transporte. No prosiga con la instalación hasta que un agente transportista haya inspeccionado el daño.

Si no hay daños evidentes, asegúrese de que la caja contiene los elementos a continuación.

- Manual de uso
- Tarjeta de registro (rellenarla y enviarla por correo)
- 331C Densitómetro portátil de transmisión B/N
- Tableta de pasos de calibración
- Estuche de transporte blando en vinilo
- Aberturas de 1 mm y 2 mm
- Adaptador CA
- Destornillador de calibración

Su instrumento fue empaquetado y expedido en una caja especialmente diseñada para proteger contra daños. Si es necesario reenviarlo, deberá empaquetar el instrumento en su caja de origen. Si no tiene la caja original a mano, contáctese con X-Rite para que se le envíe una nueva caja.

## 2. Instrucciones de funcionamiento

---

Si el instrumento se vuelve inoperante, consulte la tabla de solución de problemas en la parte trasera de este manual. Si el problema no se puede rectificar, devuelva el instrumento a X-Rite o a un centro de servicio autorizado para mantenimiento adecuado.

### Encendido

El densitómetro está diseñado para funcionar con la batería interna o con el adaptador de CA. El instrumento también puede funcionar usando solamente el adaptador de CA, sin las baterías.

### Funcionamiento con el adaptador de CA

Antes de su uso: asegúrese de que el voltaje indicado en el adaptador de CA coincida con el voltaje de su zona. Si no, póngase en contacto con su distribuidor.

El instrumento se enciende automáticamente cuando el adaptador de CA se encuentra enchufado. Puede apagar el instrumento en cualquier momento pulsando el botón de apagado (OFF).

### Operación por baterías

LAS BATERÍAS DEL INSTRUMENTO DEBEN CARGARSE COMPLETAMENTE PARA PODER UTILIZARLO POR PRIMERA VEZ. CONSULTE "CARGA DE LAS BATERÍAS" PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN.

Para encender el instrumento con las baterías, simplemente pulse el botón de encendido (ON). El instrumento se apaga automáticamente después de 2 minutos de inactividad para conservar las baterías. Para apagar manualmente el instrumento, pulse el botón de apagado (OFF).

**PRECAUCIÓN:** Cuando las baterías están casi descargadas, aparece una pequeña flecha en la esquina superior izquierda de la pantalla como una indicación de que las baterías necesitan recarga. Cuando la flecha aparezca en la pantalla, la lámpara de lectura está desactivada. Si se visualiza la flecha durante una medición, los datos de dicha medición estarán incorrectos. **Se deben cargar inmediatamente las baterías una vez que aparezca el indicador de flecha.** El densitómetro no funcionará en absoluto, si las baterías han perdido completamente su carga, hasta que se enchufe el adaptador de CA.

## Carga de las baterías

Las baterías de la unidad deben cargarse completamente para poder utilizarla por primera vez. Es posible utilizar el instrumento mientras las baterías se cargan. La carga total de un paquete de baterías toma aproximadamente 1 hora desde la condición de descarga completa.

 **NOTA:** Después de cargar las baterías completamente (lo que se indica por el LED verde apagado), saque el adaptador de CA y utilice el instrumento por medio de la energía de las baterías hasta que la pantalla indique que se necesita volver a cargarlas. Seguir este método de carga le ayudará a prolongar la vida útil de las baterías.

Antes de su uso: Asegúrese de que el voltaje indicado en el cargador de baterías coincida con el voltaje de CA de la línea de su zona. Si no, póngase en contacto con su distribuidor.

1. Inserte el enchufe pequeño del adaptador de CA en el conector del instrumento.

2. Conecte el cable de línea extraíble en el adaptador de CA y en un tomacorriente de pared.

Un paquete de baterías cargadas completamente le proporciona más de 2000 mediciones normalmente.

## **Indicador LED**

El indicador LED situado junto al receptáculo de entrada de alimentación dispone de tres modos para proporcionar información acerca del estado de las baterías. Los tres modos se explican a continuación:

*LED verde constante* – indica que las baterías se están cargando.

*LED verde intermitente y continuo* – esto sucede cuando los requisitos de carga de las baterías se están evaluando (o cuando no hay un paquete de baterías). Después de un corto período de tiempo, el LED se encenderá para indicar que se está efectuando la carga.

*LED verde apagado* – indica que las baterías están completamente cargadas. Usted debe sacar el adaptador de CA en este punto y utilizar el instrumento por medio de la energía de las baterías hasta que la pantalla indique que sea necesario volver a cargarlas.

*LED verde intermitente y ocasional* – esto sucede cuando el instrumento intenta evaluar las baterías por un corto período de tiempo.

## **Procedimiento de anulación (poner en el cero)**

Se debe establecer el ajuste del cero siempre que se apague el instrumento por más de un segundo. Esto se debe a la pérdida de la memoria electrónica mediante la remoción de la energía. El cero sigue siendo muy estable ( $\pm 0.02 D$ ) mientras se mantenga encendido el instrumento. Ponga el instrumento en el cero según se describe a continuación:

1. Retire la película de la zona de lectura.
2. Baje el brazo de lectura. Pulse y mantenga pulsado el botón "CERO" (NULL) mientras pulsa el botón "MEDIR" (MEASURE).
3. Mantenga pulsados los dos botones hasta que se establezca la lectura en pantalla.

## **Medición de la densidad absoluta**

Mida la densidad absoluta de la siguiente manera:

1. Ponga el instrumento en el cero según se describe en el procedimiento de anulación (poner en el cero).
2. Centre el área de la película de que se trata directamente sobre la abertura situada bajo el brazo de lectura.  
Si usted está leyendo un paso sensitométrico, se debe medir el centro 1/3 del paso.
3. Baje el brazo de lectura. Pulse y mantenga pulsado durante unos segundos el botón "MEDIR" (MEASURE) hasta que la lámpara se apague.
4. Retire la presión sobre el botón de lectura de manera que se levante el brazo de lectura. La densidad medida se mostrará en pantalla hasta que se pulse el botón otra vez.

**NOTA:** Al medir valores de densidad superiores a los 2.50 D, tenga en cuenta de que el sello de luz del cabezal de lectura esté completamente ubicado sobre la superficie de la película que se está midiendo. Siempre mida la densidad con la cara de la emulsión de la película para arriba.

## **Medición de comparación de la densidad**

Compare las lecturas de densidad de la siguiente manera:

1. Coloque la película de referencia sobre la abertura. Ponga el instrumento en el cero según se describe en el procedimiento de anulación (poner en el cero).
2. Coloque la película que se va a comparar sobre la abertura y mida la densidad. Esta medición es la diferencia entre la densidad de la película de referencia y la densidad de la película en comparación. Un signo menos (-) en pantalla indica que la película en comparación tiene una densidad más baja.

**NOTA:** la unidad puede ponerse en el cero para densidades de hasta 1.00 D.

## **Iluminación de la mesa de luz**

Pulse el botón de la lámpara para iluminar la mesa de luz sin hacer una medición. Utilice esta función para localizar los puntos de la película que se van a medir.

## **3. Calibración**

---

### **Frecuencia de la prueba de calibración**

En condiciones normales, la prueba de calibración del instrumento se debe realizar una vez por semana. Vea las instrucciones en la página siguiente.

### **Prueba de calibración**

La calibración de este instrumento debe permanecer estable durante un largo período de tiempo y en un rango extendido de voltaje y temperatura. Sin embargo, si se cuestiona la validez de la calibración, hay una tableta de pasos calibrados disponible para comprobación. Maneje dicha tableta con cuidado para que no se depositen huellas digitales o suciedad sobre la superficie de la película.

Compruebe la calibración en el centro del área de la tableta de pasos marcado "CAL". Esta medición debe estar dentro de los  $\pm 0.02$  D del valor marcado en la tableta de pasos.

Siempre devuelva la tableta de pasos a su estuche protector.

## Procedimiento de calibración

Si es necesario cambiar la calibración, haga lo siguiente:

1. Inserte la punta de un pequeño destornillador en la ranura del potenciómetro que se encuentra dentro del orificio en el lado derecho del instrumento.
2. Mida la tableta de pasos calibrados en el centro del área marcado "CAL".
3. Si la lectura en la pantalla no es igual a la de la tableta de pasos calibrados, ajuste el potenciómetro hasta que sea igual.

Para aumentar el factor de escala, gire el destornillador en sentido antihorario.

4. Verifique el cero de la unidad y vuelva a ponerla en cero si es necesario.
5. Repita los pasos 3 y 4 hasta que todos los ajustes de la calibración y del cero sean exactos.

**NOTA:** El instrumento mide durante sólo unos segundos después de pulsar y mantener pulsado el botón "MEDIR" (MEASURE). El potenciómetro cambia después del apagado de la lámpara y no se observa hasta que se haga una nueva medición.

## 4. Mantenimiento

---

### General

El densitómetro está cubierto por una garantía limitada de un año (excepto las lámparas y las baterías) y debe ser remitido a la fábrica cuando requiera reparaciones dentro de dicho período de garantía. Todo intento de reparación dentro de este lapso de tiempo anulará la garantía.

Compruebe siempre la calibración para asegurar el funcionamiento correcto del instrumento. Asegúrese de que todas las conexiones estén bien hechas.

### Limpieza

Se puede limpiar la parte exterior del instrumento con un paño humedecido en agua o detergente suave, cuando sea necesario.

### Reparación de fábrica

X-Rite reconoce la necesidad de proporcionar un servicio completo de reparación técnica a sus clientes.

Debido a la complejidad del circuito, toda reparación debe ser remitida a la fábrica o a un centro de servicio autorizado.

El fabricante reparará cualquier densitómetro con garantía caducada. El costo del envío hasta la fábrica correrá por cuenta del cliente y el instrumento deberá ser remitido en la caja original como unidad completa e inalterada.

## Reemplazo de las lámparas

Un conjunto de repuesto de las lámparas (P/N 331C-129) se puede obtener de X-Rite en el caso de falla de las lámparas.

Reemplácelas según se describe a continuación:

**NOTA:** consulte la ilustración en la página 13.

1. Desconecte el instrumento del adaptador de CA.
2. Saque la tapa inferior del instrumento quitando los cuatro tornillos.
3. Desconecte el enchufe de la lámpara del conjunto de la placa de circuito impreso.
4. Retire los tornillos que sujetan el conjunto de la lámpara. Retire el conjunto de la lámpara.

**PRECAUCIÓN:** Asegúrese que esté limpia la superficie de la lámpara nueva. Limpie las manchas con alcohol en un paño que no suelte pelusa.

5. Instale el conjunto de la nueva lámpara en la cámara correspondiente mediante los tornillos quitados en el paso 4.
6. Conecte el enchufe de la lámpara al conjunto correspondiente de la placa de circuito impreso.
7. Fije la tapa inferior del instrumento con los cuatro tornillos que quitó en el paso 2.

## Reemplazo de las baterías

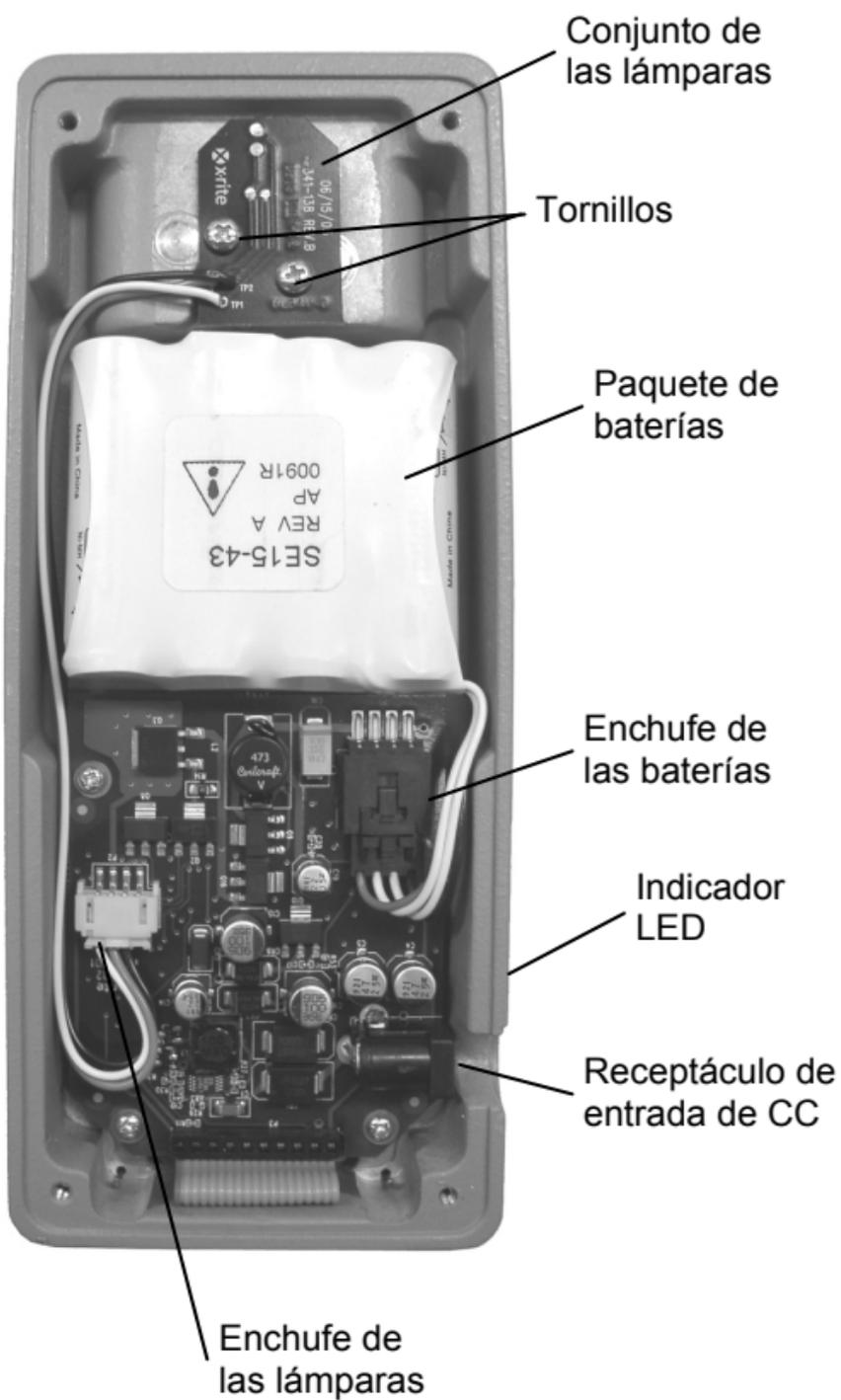


Si se hace necesario sustituir el paquete de baterías, utilice sólo la pieza SE15-43 suministrado por X-Rite. Para cambiar las baterías, utilice el procedimiento que se describe a continuación.

**NOTA:** consulte la ilustración en la página 13.

Reemplácelas según se describe a continuación:

1. Desconecte el instrumento del adaptador de CA.
2. Saque la tapa inferior del instrumento quitando los cuatro tornillos.
3. Desconecte el enchufe de las baterías del conjunto de la placa de circuito impreso y saque el paquete de baterías viejas.
4. Instale el nuevo paquete de baterías en el compartimiento del instrumento.
5. Conecte el enchufe de las baterías al conjunto correspondiente de la placa de circuito impreso.
6. Fije la tapa inferior del instrumento con los cuatro tornillos que quitó en el paso 2.



## Cuadro de solución de problemas

El siguiente cuadro se incluye para ayudar a solucionar los problemas del instrumento. Mientras solucione los problemas, tenga cuidado para evitar el peligro de choques eléctricos. Al reemplazar las piezas, siempre desconecte la alimentación eléctrica.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
La pantalla no se ilumina (no hay punto decimal).	Las baterías no tienen carga o están dañadas. Fallas en los componentes internos.	Recargar o reemplazar. Envíe el instrumento a la fábrica o al centro de servicio autorizado.
La pantalla no se ilumina (no hay punto decimal)	El instrumento acaba de encender. Fallas en los componentes internos.	Pulse el botón "MEDIR" (MEASURE). Envíe el instrumento a la fábrica o al centro de servicio autorizado.
La fuente de luz no se ilumina.	Falla en la fuente de luz. Las baterías no tienen carga o están dañadas. Fallas en los componentes internos.	Reemplace la fuente de luz. Recargar o reemplazar. Envíe el instrumento a la fábrica o al centro de servicio autorizado.
La lectura no se cambia.	Fallas en los componentes internos.	Envíe el instrumento a la fábrica o al centro de servicio autorizado.
La lectura no se fija.	Fallas en los componentes internos.	Envíe el instrumento a la fábrica o al centro de servicio autorizado.
La pantalla se apaga al pulsar el botón "MEDIR" (MEASURE).	Baterías gastadas.	Recargar las baterías.

**Oficina Central - EE. UU.**

X-Rite, Incorporated

4300 44th Street SE

Grand Rapids, Michigan 49512

Teléfonos: (+1) 800 248 9748 o (+1) 616 803 2100  
(desde fuera de los EE.UU)

Fax: (+1) 800 292 4437 o (+1) 616 803 2705

**Sede Europea**

X-Rite Europe GmbH

Althardstrasse 70

8105 Regensdorf

Suiza

Teléfono: (+41) 44 842 24 00

Fax: (+41) 44 842 22 22

**Sede del Pacífico Asiático**

X-Rite Asia Pacific Limited

36th Floor, No. 169 Electric Road

Hong Kong, China

Teléfono: (852)2568-6283

Fax : (852)2885 8610

Visite [www.xrite.com](http://www.xrite.com) para localizar una oficina cercana a su área.