

# Tonómetro de Aplanación de Keeler (KAT)

Modo de empleo



Keeler

Siguiente ▶

# Índice

- 1. Introducción**
  - 1.1 Breve descripción del instrumento
  - 1.2 Uso previsto / propósito del instrumento
  - 1.3 Cómo se mide la presión intraocular
  - 1.4 Ventajas del uso de un tonómetro Goldmann
- 2. Símbolos empleados**
- 3. Seguridad**
  - 3.1 Estándares aplicados
  - 3.2 Avisos y precauciones
- 4. Instrucciones para la limpieza y desinfección**
  - 4.1 Limpieza del cuerpo del tonómetro
  - 4.2 Desinfección de los prismas del tonómetro
- 5. Comprobación de campo de los prismas del tonómetro**
- 6. Nombre de los componentes del KAT tipo R y tipo T**
- 7. Procedimiento de medición**
  - 7.1 Instalación en la lámpara de hendidura
    - 7.1.1 Tonómetro de Aplanación de Keeler (tipo T)
    - 7.1.2 Tonómetro de Aplanación “fijo” de Keeler (tipo R)
  - 7.2 Preparación del paciente
  - 7.3 Preparación del instrumento con lámpara de hendidura para exámenes de x10 aumentos
    - 7.4 Utilización del instrumento / toma de mediciones
      - 7.4.1 Instrucciones para el paciente
      - 7.4.2 Procedimiento de medición
- 8. Resolución de problemas**
- 9. Información general y sugerencias relativas a las mediciones**
- 10. Astigmatismo**
- 11. Mantenimiento de rutina del instrumento**
  - 11.1 Procedimiento de comprobación con el botón de medición ajustado a 0
  - 11.2 Procedimiento de comprobación con el botón de medición ajustado a 2
  - 11.3 Procedimiento de comprobación con el brazo de calibración ajustado a 6
- 12. Revisiones y calibración**
- 13. Especificaciones**
  - 13.1 Transporte, almacenamiento y condiciones de trabajo
  - 13.2 Características técnicas
- 14. Accesorios y garantía**
- 15. Información para contacto**

*Haga clic sobre el Índice para ir directamente a la sección elegida o navegue por medio de los botones “Siguiete” y “Atrás” situados a la derecha. Haga clic sobre “Inicio” si desea volver a esta página.*

*Como parte de nuestra política de desarrollo continuo de los productos, nos reservamos el derecho de modificar las especificaciones en cualquier momento y sin aviso previo.*

**Keeler**

[◀ Atrás](#) [Siguiete ▶](#)

# 1. Introducción

Gracias por elegir este Tonómetro de Aplanación de Keeler (KAT).

Lea atentamente este manual antes de utilizar el KAT. Esto garantizará la seguridad del paciente y la confianza del profesional en las mediciones realizadas. Guarde este manual para referencia futura.

## 1.1 Breve descripción del instrumento

El Tonómetro de Aplanación de Keeler se basa en el "método de Goldmann", mediante el cual la presión intraocular se mide a partir de la fuerza requerida para aplanar una superficie constante (3,06mm) de la córnea. Un prisma especial desinfectado (o de uso único) se monta sobre el cabezal del tonómetro y luego se coloca contra la córnea.

Utilizando un biomicroscopio o lámpara de hendidura de x10 aumentos con un filtro azul, el médico observa dos semicírculos verdes fluorescentes. La fuerza aplicada al cabezal del tonómetro se regula seguidamente por medio de un dial hasta que los bordes internos de estos semicírculos verdes coinciden.

Debido a que se establece contacto físico con la córnea, es necesario aplicar a la córnea del paciente un anestésico tópico adecuado.

## 1.2 Uso previsto / propósito del instrumento

El Tonómetro de Aplanación de Keeler está indicado para medir la presión intraocular para facilitar la detección y el diagnóstico del glaucoma.

El Tonómetro de Aplanación de Keeler (KAT) es un accesorio para la mayoría de las lámparas de hendidura del tipo de "iluminación con torre" y gracias a su versatilidad, el tonómetro KAT es adecuado para montarse y utilizarse con las lámparas de hendidura de un gran número de fabricantes.

El KAT sólo debe ser utilizado por personal cualificado. Las leyes federales de Estados Unidos restringen este dispositivo para venta por o por orden de un médico.

El fabricante declina todo tipo de responsabilidad y de cobertura bajo garantía si el instrumento hubiese sido sometido a modificaciones fraudulentas de cualquier índole, se hubiese omitido el mantenimiento de rutina o se hubiese realizado en disconformidad con las instrucciones del fabricante.



*KAT (fijo) tipo R sobre lámpara de hendidura*

**Keeler**

# 1. Introducción

## 1.3 Cómo se mide la presión intraocular

La córnea es aplanada por un prisma de medición acrílico sobre un soporte anular en el extremo del conjunto de brazo sensor del tonómetro. Es plano con márgenes lisos o redondeados para evitar todo daño a la córnea.

El prisma de medición entra en contacto con el ojo del paciente moviendo la lámpara de hendidura hacia delante. A continuación, se hace girar el botón de medición para aumentar la presión sobre el ojo hasta obtenerse una superficie aplanada uniforme y continua de 3,06 mm de diámetro (un área de 7,354 mm<sup>2</sup>). El prisma de duplicación divide la imagen y presenta las dos mitades semicirculares opuestas a 3,06 mm (véase el apartado 7.4.2 Procedimiento de medición, para mayor detalle).

Posición del botón de medición	Fuerza mN	Presión kPa	mmHg
1	9,81	1,33	10
2	19,62	2,66	20
3	29,43	39,9	30
4	39,24	53,2	40
5	49,05	66,5	50
6	58,86	79,8	60
7	68,67	93,1	70
8	78,48	10,64	80

*Relación entre la presión indicada en el botón de medición y la fuerza y presión sobre la superficie aplanada.*

*La presión intraocular, expresada en mmHg, se calcula multiplicando la medición del botón por diez (para la conversión de una unidad a otra).*

## 1.4 Ventajas del uso de un tonómetro Goldmann

- Se puede medir la presión intraocular durante un examen de rutina con la lámpara de hendidura.
- La desviación estándar entre las mediciones individuales es aproximadamente  $\leq 0,5$  mmHg.
- El valor se expresa en mmHg y se lee directamente sobre el instrumento.
- No es necesario tener en cuenta la rigidez escleral dado que el pequeño volumen desplazado (0,56 mm<sup>3</sup>) aumenta la presión intraocular en sólo un 2,5%.
- No hay dificultades para la normalización y calibración.

**Keeler**

## 2. Símbolos empleados



Léanse las instrucciones del usuario en materia de avisos, precauciones e información complementaria.



La marca CE en este producto indica que ha sido testado y que cumple con las disposiciones establecidas en la Directiva 93/42/EEC sobre Dispositivos Médicos.



Consúltese el modo de empleo



Nombre y dirección del fabricante



Manténgase seco



Frágil



Material apto para reciclaje

**Keeler**

## 3. Seguridad

Sólo utilice este instrumento estrictamente de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.

### 3.1 Estándares aplicados

El Tonómetro de Aplanación de Keeler se ha designado como dispositivo de medición no invasivo Clase I en virtud de la Directiva 93/42/EEC de la CE para dispositivos médicos.

La marca CE en este producto indica que ha sido testado y que cumple con las disposiciones establecidas en la Directiva 93/42/EEC sobre Dispositivos Médicos

Cumple también con la norma **ISO 15004-1:2006** instrumentos oftálmicos. Requisitos fundamentales y métodos de prueba y la norma **BS EN ISO 14971:2007** Dispositivos médicos – Aplicación de la Gestión de Riesgos a los Dispositivos Médicos.

### Clasificación

**Directiva 93/42 EEC de la CE:** Clase 1m (función de medición)

**FDA (Administración de Alimentos y Fármacos de EE UU):** Clase II

Keeler

# 3. Seguridad

## 3.2 Avisos y precauciones



- El propietario del instrumento es responsable de formar al personal en su uso correcto.
- Se sabe que la exactitud de las mediciones de la presión intraocular (PIO) por aplanación es afectada por las variaciones y cambios de la rigidez corneal debido a diferencias de grosor de la córnea, a factores estructurales intrínsecos o a cirugía refractiva de la córnea. Se recomienda tener en cuenta estos factores durante las mediciones de la presión intraocular.
- No utilice el producto si presenta daños visibles e inspecciónelo periódicamente en cuanto a posibles indicios de daño o de uso indebido.
- Antes de cada utilización, compruebe si la superficie de contacto de este prisma está dañada y deséchelo si observa cualquier daño.
- Recomendamos no utilizar el prisma si tiene más de dos años de antigüedad dado que después de este tiempo, es posible que los fluidos del cuerpo o los esterilizantes hayan penetrado en su interior, dando lugar a posibles problemas de esterilidad y de contaminación cruzada.
- Descontamine / limpie solamente de acuerdo con el método de limpieza indicado en la Sección 4 de este manual de instrucciones.

- Use solamente un paño humedecido en agua para limpiar el cuerpo del tonómetro de aplanación. No utilice productos corrosivos o alcohol.
- El Tonómetro de Aplanación de Keeler debe someterse a revisiones y calibraciones anuales. Las revisiones o reparaciones/modificaciones sólo deben llevarse a cabo por Keeler Ltd. o por distribuidores autorizados y debidamente capacitados. El fabricante declina todo tipo de responsabilidad por la pérdida y/o daños resultantes de reparaciones no autorizadas. Además, cualquier acción de este tipo invalidará la garantía.
- No utilice nunca el instrumento si la temperatura ambiente, la presión atmosférica y/o la humedad relativa están fuera de los límites especificados en este manual.
- Si el instrumento sufre cualquier impacto (caída accidental, por ejemplo), siga el procedimiento de comprobación detallado en la Sección 12 "Calibraciones". En caso necesario, devuelva el instrumento al fabricante para su reparación.
- Utilice solamente el instrumento con los accesorios listados. Utilice dichos accesorios exclusivamente de acuerdo con los procedimientos establecidos en los manuales de instrucciones.
- Observe siempre atentamente las reglas de seguridad y otras precauciones publicadas en el presente manual.

Keeler

## 4. Instrucciones para la limpieza y desinfección

### 4.1 Limpieza del cuerpo del tonómetro

- Realice solamente una limpieza manual sin inmersión, siguiendo el método descrito.
- Limpie la superficie exterior con un paño limpio absorbente que no suelte pelusa, humedecido en una solución de agua/detergente (2% de detergente por volumen) o de agua/alcohol isopropílico (70% de AIP por volumen).
- Asegúrese de que el paño no esté saturado de solución.
- Las superficies deben secarse bien a mano utilizando un paño limpio sin pelusa
- Elimine los materiales de limpieza usados de forma segura.

Keeler

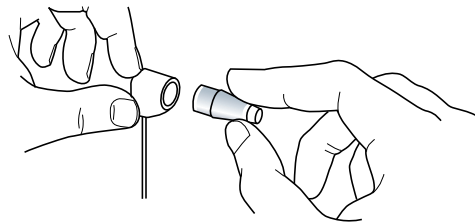


# 4. Instrucciones para la limpieza y desinfección

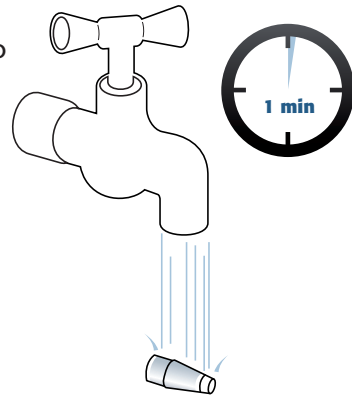
## 4.2 Desinfección de los prismas del tonómetro

Desinfecte siempre los prismas del tonómetro antes de utilizarlos. Una buena higiene de las manos es esencial para evitar toda contaminación.

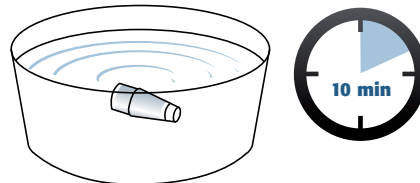
- 1** Retire con cuidado el prisma del tonómetro de su soporte.



- 2** Lave el prisma del tonómetro bajo el grifo durante un minuto aproximadamente para asegurar la limpieza física del mismo antes de someterlo al proceso de desinfección.

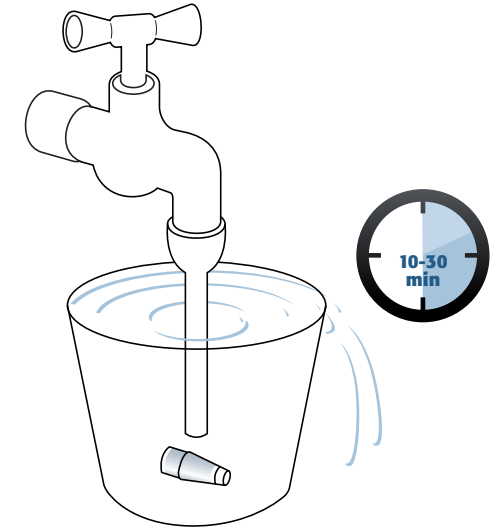


- 3** Sumerja el prisma del tonómetro en el líquido desinfectante. Los tipos de desinfectantes varían.

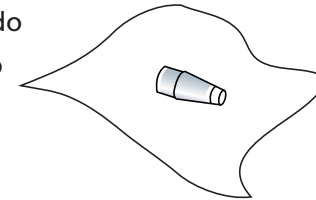


*Se ruega seguir las instrucciones y las directrices sobre concentración y tiempo de inmersión relativas a la solución desinfectante (por ejemplo, solución acuosa Pantasept al 3% durante 10 minutos, solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 3% durante 10 minutos, solución acuosa de hipoclorito sódico al 10% durante 10 minutos, etc.).*

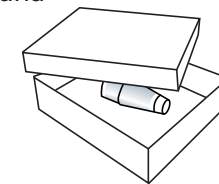
- 4** Enjuague el desinfectante del prisma en agua del grifo durante 10-30 minutos.



- 5** Seque el prisma desinfectado del tonómetro con un paño suave limpio.



- 6** Guarde el prisma del tonómetro en una caja adecuada, listo para utilizarse. Elimine los restos de líquido desinfectante de forma segura.



**No utilice los métodos de desinfección**

**siguientes:** Alcohol, acetona, radiación UV, esterilización, inmersión en líquido durante más de una hora o temperaturas de más de 60° C

**Keeler**

[Inicio](#)

[◀ Atrás](#)

[Siguiente ▶](#)

## 5. Comprobación de campo de los prismas del tonómetro

Compruebe el prisma del tonómetro bajo la lámpara de hendidura y asegúrese que no está agrietado/astillado.

Las sustancias químicas utilizadas en el proceso de diagnóstico (la fluoresceína, por ejemplo) penetrará en las grietas y estarán visibles si se observan bajo la lámpara de hendidura. No utilice el prisma si está agrietado o astillado.

Keeler

## 6. Nombre de los componentes del KAT tipo R y tipo T

1. Caja del peso de control
2. Botón giratorio de medición
3. Prisma de duplicación
4. Brazo de medición
5. Datos del fabricante
6. Conjunto de montaje para el tipo T
7. Conjunto de montaje para el tipo R
8. Conjunto de brazo de calibración



KAT tipo R (fijo)

Número de pieza: 2414-P-2040



KAT tipo T (portátil)

Número de pieza: 2414-P-2030

Keeler

## 7. Procedimiento de medición

### 7.1 Instalación en la lámpara de hendidura

Antes de instalar el tonómetro en una lámpara de hendidura, asegúrese de que sean mutuamente compatibles.

#### 7.1.1 Tonómetro de Aplanación de Keeler (tipo T)

- Coloque la placa guía en el agujero de soporte de la barra de prueba/tonómetro sobre la lámpara de hendidura.
- Extraiga el tonómetro del embalaje y proceda a ensamblarlo introduciendo el pasador de su base en una de las dos aberturas posibles (para el ojo derecho o izquierdo) de la placa guía horizontal por encima del eje de la lámpara de hendidura. Estas posiciones corresponden a la óptica del microscopio y la observación se puede realizar a través del ocular derecho o izquierdo.
- El tonómetro se deslizará fácilmente en la placa de soporte y la estabilidad está asegurada por los pasadores de bloqueo.
- Para obtener una imagen lo más nítida y libre de reflejos posible, el ángulo entre la iluminación y el microscopio debe ser de 60° aproximadamente y el diafragma de la rendija debe estar completamente abierto.
- Cuando no se utilice, retire el tonómetro de la lámpara de hendidura y guárdelo bien en su embalaje en un sitio adecuado.



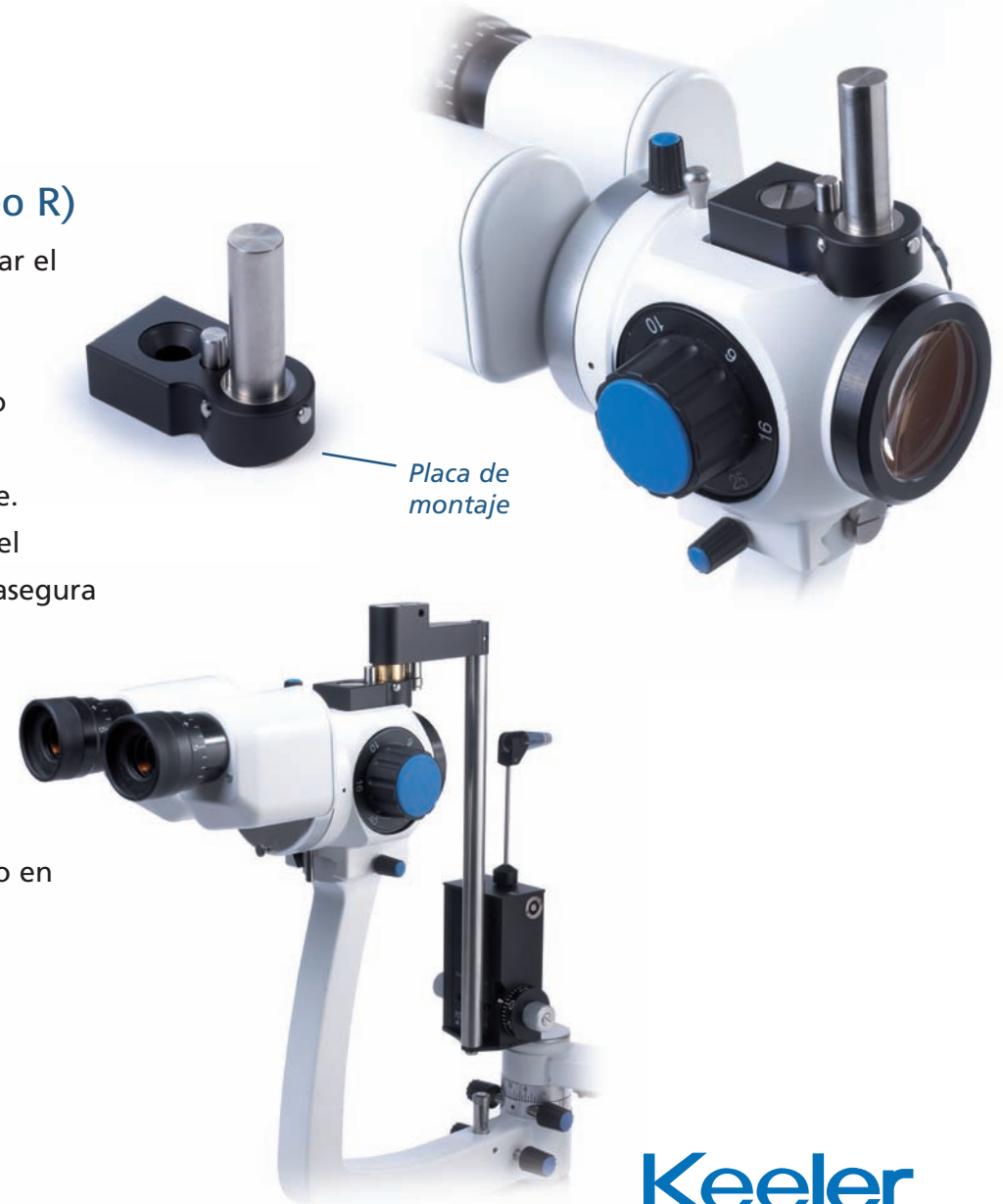
Keeler

## 7. Procedimiento de medición

### 7.1.2 Tonómetro de aplanación "fijo" de Keeler (tipo R)

Este instrumento es adecuado para los usuarios que desean montar el tonómetro en la lámpara de hendidura de forma permanente.

- Monte la placa para el tonómetro en el cuerpo del microscopio utilizando el tornillo de sujeción.
- A continuación, monte el tonómetro en la columna de montaje.
- Haga oscilar el tonómetro hacia delante y colóquelo delante del microscopio para realizar el examen. Una posición de muesca asegura el centrado exacto del prisma con el objetivo izquierdo.
- Para obtener una imagen lo más nítida y libre de reflejos posible, el ángulo entre la iluminación y el microscopio debe ser de  $60^\circ$  aproximadamente y el diafragma de la rendija debe estar completamente abierto.
- Cuando no se utilice, haga girar el instrumento para asegurarlo en una posición de muesca a la derecha del microscopio.



Keeler

# 7. Procedimiento de medición

## 7.2 Preparación del cliente

- Utilice un anestésico tópico apropiado para adormecer la córnea.
- Coloque una tira de papel humedecido en fluoresceína cerca del cantus externo dentro del saco conjuntival inferior. Después de unos segundos, el líquido lagrimal se coloreará y ahora puede retirar el papel. Cuando utilice gotas, recomendamos utilizar una solución de sodio de fluoresceína al 0,5%. Si utiliza una solución al 1% o 2%, utilice una varilla de vidrio para introducir una pequeña cantidad de líquido en el saco conjuntival.
- Siente al paciente frente a la lámpara de hendidura con el mentón descansando sobre la mentonera, asegurándose de que la frente esté en contacto con el soporte frontal.
- Ajuste la altura de la mentonera de modo que el ojo del paciente esté a la altura correcta (la mayoría de las lámparas de hendidura tienen una marca sobre la columna de la mentonera para un ajuste correcto de la altura).

## 7. Procedimiento de medición

### 7.3 Preparación del instrumento con lámpara de hendidura para exámenes de x10 aumentos

- Antes de empezar la medición, compruebe que los oculares de la lámpara de hendidura están correctamente enfocados.
- Regule el control de brillo del instrumento a una posición de baja intensidad.
- Ajuste el ángulo de iluminación de la lámpara de hendidura a 60° aproximadamente para minimizar los reflejos no deseados.
- Introduzca el filtro azul sobre la trayectoria del haz de la lámpara de hendidura y abra totalmente el diafragma de la rendija.
- Limpie el prisma de duplicación con fluido Pantasept a una concentración de entre 0,5% y 3,0% o con una solución desinfectante similar que sea inocua para el vidrio orgánico ("plexiglass"). Tras la limpieza, enjuague los prismas de duplicación en agua destilada y deje secar. Las instrucciones completas para la limpieza de los prismas se incluyen en una sección anterior de este manual.

- Coloque el prisma de duplicación en el soporte y alinee la "marca cero" con la línea de alineación blanca en el soporte del prisma, asegurando de este modo que las miras tengan una división horizontal.
- Introduzca el brazo de medición de modo que los ejes de la óptica del microscopio y del cabezal de medición sean convergentes.
- Haga girar el botón de medición a la posición 1.



Keeler

# 7. Procedimiento de medición

## 7.4 Utilización del instrumento / toma de mediciones

### 7.4.1 Instrucciones para el paciente

- La cabeza del paciente debe estar firmemente colocada sobre la mentonera y el soporte frontal. Si fuese necesario, se puede utilizar una cinta para inmovilizar la cabeza.
- Pida al paciente que mire directamente hacia delante. Si fuese necesario, utilice un punto de fijación para que mantenga los ojos quietos.
- Durante el examen, recomendamos recordar al paciente de vez en cuando que mantenga los ojos completamente abiertos. Si fuese necesario, el médico puede utilizar las puntas de sus dedos para mantener abiertos los párpados del paciente, teniendo cuidado de no ejercer presión sobre el ojo.
- Cuando eleve los párpados, el ángulo entre el microscopio y la unidad de iluminación debe reducirse al 10° aproximadamente, de modo que el haz de luz atraviese el cuerpo del prisma. En esta posición, debería obtenerse una imagen sin reflejos.
- Inmediatamente antes de tomar una medición, pida al paciente que cierre los ojos unos segundos para que la córnea esté suficientemente humedecida por el líquido lagrimal que contiene la solución de fluoresceína.

Keeler



## 7. Procedimiento de medición

### 7.4.2 Toma de medición

- Mueva la lámpara de hendidura hacia delante para poner el prisma de medición en contacto con el centro de la córnea en el área encima de la pupila. El limbus se iluminará con una luz azulada. El médico podrá observar mejor este fenómeno desde el lado opuesto.
- En cuanto el limbus corneal esté correctamente iluminado, detenga inmediatamente todo movimiento de avance de la lámpara de hendidura.
- Después de establecer contacto, observe la córnea a través del microscopio. Con el botón de medición ajustado a la posición 1, los dos anillos semicirculares de fluoresceína (cuyo tamaño variará en función de la presión ocular) pulsarán rítmicamente cuando el tonómetro se encuentre en la posición correcta para tomar la medición.
- Utilice la palanca de control de la lámpara de hendidura para hacer las correcciones necesarias hasta que se observe la superficie aplanada como dos superficies semicirculares de igual área en el centro del campo de visión. (Figura 1).

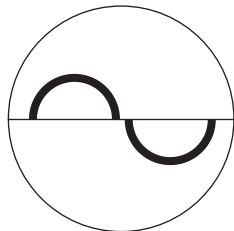


Figura 1: Imágenes semicirculares en el centro del campo de visión.

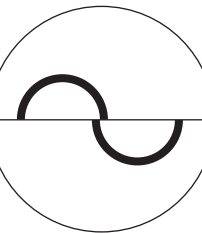
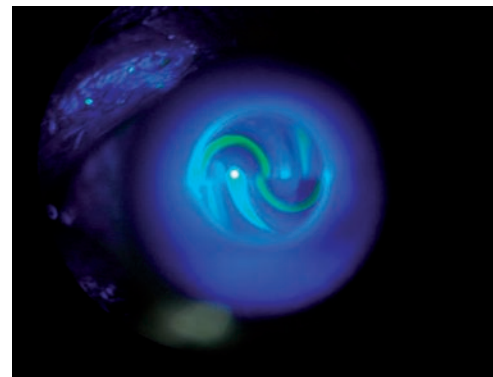


Figura 2: Corrija la posición final



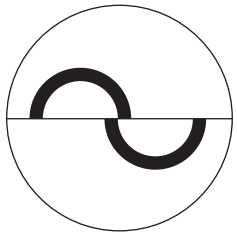
Los pequeños ajustes hacia abajo realizados con la palanca no tendrán ningún efecto sobre el tamaño de las imágenes semicirculares.

- Aumente la presión de aplanación haciendo girar el botón de medición del tonómetro hasta que los márgenes de los anillos de fluoresceína se toquen y se crucen con las pulsaciones del ojo (Figura 2). La anchura de los anillos de fluoresceína alrededor de la posición de contacto del prisma de medición debe ser igual a 1/10 del diámetro de la superficie de aplanación (0,3 mm).
- Para leer la escala, multiplique las lecturas por un factor de diez (10). El resultado es la presión ocular expresada en mmHg.

Keeler

## 8. Resolución de problemas

### 1. El anillo de fluoresceína es demasiado ancho o demasiado estrecho

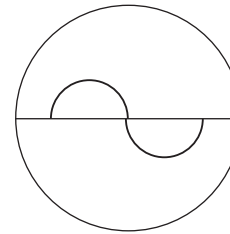


**Causa:**

Los semicírculos de fluoresceína son demasiado anchos. El prisma de medición no se secó después de limpiarse, o los párpados entraron en contacto con el prisma durante la medición. La lectura de la presión es más alta que la presión intraocular real.

**Corrección:**

Retire la lámpara de hendidura hacia atrás y seque el prisma de medición con un algodón estéril o un paño sin pelusa.



**Causa:**

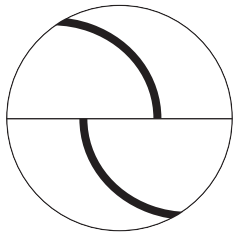
Los semicírculos de fluoresceína son demasiado estrechos. El líquido lagrimal se ha secado durante una medición prolongada. La lectura de presión es más baja que la presión ocular real.

**Corrección:**

Retire la lámpara de hendidura hacia atrás y pida al paciente que parpadee una o dos veces, luego repita el procedimiento de medición.

## 8. Resolución de problemas

### 2. El prisma de medición no toca la córnea o se ha aplicado una fuerza excesiva



**Causa:**

Si el paciente reclina la cabeza hacia atrás, aunque sea ligeramente, las pulsaciones se harán irregulares y el contacto del prisma de medición con el ojo será intermitente. Si el paciente reclina la cabeza más aún hacia atrás, los semicírculos de fluoresceína desaparecerán completamente.

**Corrección:**

**Si es posible, utilice una cinta para inmovilizar la cabeza del paciente.**

**Causa:**

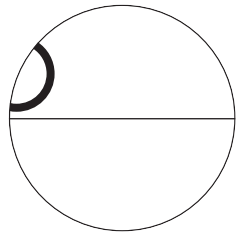
Si durante la medición, la lámpara de hendidura se acerca al paciente o el paciente se acerca a la lámpara de hendidura, el brazo sensor entrará en contacto con un muelle de parada. La superficie de aplanación será demasiado grande. La imagen no cambiará cuando se haga girar el botón de medición.

**Corrección:**

**Retraiga la lámpara de hendidura hasta obtener pulsaciones regulares y una superficie de aplanación más pequeña, según corresponda. Esta es la posición de medición correcta, cuyas variaciones de presión no causarán variaciones inmediatas en la superficie de aplanación.**

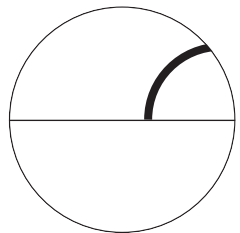
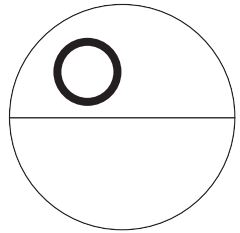
## 8. Resolución de problemas

### 3. Los dos semicírculos no están centrados en el campo de visión



**Corrección:**

Utilizando la palanca, mueva la lámpara de hendidura hacia arriba y hacia la izquierda.

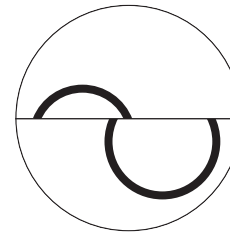


**Causa:**

Los anillos se encuentran demasiado desplazados a la derecha.

**Corrección:**

Utilizando la palanca, mueva la lámpara de hendidura hacia la derecha.



**Causa:**

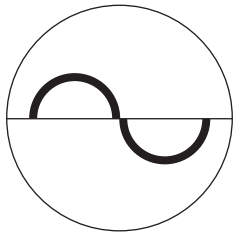
La lectura en esta posición es considerablemente más alta que la presión ocular real.

**Corrección:**

Utilizando el mecanismo de ajuste de altura de la lámpara de hendidura, baje la lámpara hasta que los dos semicírculos de fluoresceína sean del mismo tamaño. La presión de medición disminuirá seguidamente.

## 8. Resolución de problemas

### 4. Los márgenes internos de los anillos de fluoresceína no están alineados y en contacto

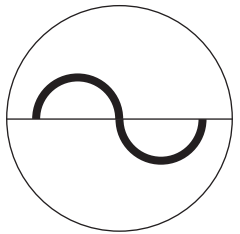


**Causa:**

Las imágenes semicirculares están bien centradas. Los márgenes externos están alineados, pero no así los márgenes internos.

**Corrección:**

**Aumente la presión haciendo girar el botón de medición.**

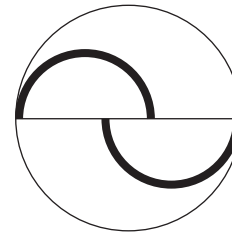


**Causa:**

En este caso, los márgenes internos de un semicírculo están alineados con los márgenes externos del otro.

**Corrección:**

**Aumente la presión haciendo girar el botón de medición.**

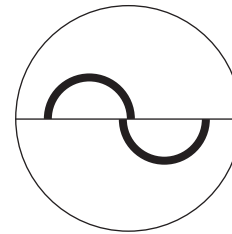


**Causa:**

Se ha aplicado una presión excesiva.

**Corrección:**

**Reduzca la presión hasta que las imágenes semicirculares se acerquen la una a la otra y finalmente los márgenes internos se alineen entre sí, según se muestra en la última figura.**



**Posición final correcta**

**Los márgenes internos de las imágenes semicirculares de fluoresceína están alineados y apenas se tocan.**



## 9. Información general y sugerencias relativas a las mediciones

### NOTA IMPORTANTE

Las mediciones deben realizarse con la mayor rapidez posible en cada ojo. En caso de observarse sequedad epitelial, recomendamos examinar la agudeza visual y el campo visual del paciente.

El procedimiento de medición de la presión puede repetirse varias veces. Los pacientes afectados por los nervios o la ansiedad tienen a menudo una presión intraocular más alta durante el primer procedimiento de medición.

Se ha constatado que la presión disminuye durante los primeros minutos del procedimiento, cuando el paciente se da cuenta de que el examen tonométrico no es molesto. Cuando está correctamente anestesiado y con los ojos completamente abiertos, el paciente no sentirá absolutamente nada. Por consiguiente, recomendamos realizar un procedimiento de medición preliminar en cada ojo, cuyos resultados pueden ignorarse. Tras completar el procedimiento preliminar, realice tres procedimientos de medición en cada ojo. Estas lecturas serán correctas si la presión se ha estabilizado. Cuando los procedimientos de medición se realizan correctamente, los resultados de las mediciones subsiguientes variarán en sólo 0,5 mmHg aproximadamente.

Cuando el procedimiento de medición para un ojo se prolonga excesivamente, el fenómeno de secado ocurrirá en el epitelio corneal de ambos ojos.

Un anillo de depósitos fluorescentes se formará alrededor de la superficie de contacto de la córnea y alrededor del prisma de medición sobre el ojo examinado. El otro ojo mostrará áreas fluorescentes secas, como si fuese un mapa, que obstaculizarán y restarán fiabilidad a la medición.

El ojo se recuperará rápidamente de cualquier sequedad corneal sin necesidad de tratamiento, mientras que la agudeza visual podría estar afectada temporalmente por pequeños defectos epiteliales.

**Keeler**

## 10. Astigmatismo

Si la córnea es esférica, es posible tomar las mediciones a lo largo de cualquier meridiano, aunque lo normal es hacerlo a lo largo del meridiano 0° horizontal. Esto no es así cuando las mediciones se realizan sobre ojos afectados por astigmatismo corneal de más de 3 dioptrías, dado que las áreas aplanadas no serán circulares, sino elípticas.

Se ha calculado que en casos de astigmatismo corneal más severo, un área superficial de 7,354 mm<sup>2</sup> (3,06 mm de diámetro) debe estar aplanada. En este caso, el prisma de medición forma un ángulo de 43° con respecto al meridiano del radio máximo.



### Por ejemplo:

Para un astigmatismo corneal de 6,5mm / 30° = 52,0 dioptrías / 30° y 8,5mm / 120° = 40,0 dioptrías / 120°, el valor del prisma de 120° estará alineado con la marca "A" de 43° en el soporte del prisma.

Para un astigmatismo corneal de 8,5mm / 30° = 40,0 dioptrías / 30° y 6,5mm / 120° = 52 dioptrías / 120°, el valor del prisma de 30° estará alineado con la marca "A" de 43°. En otras palabras, alinee la posición axial del radio mayor (es decir, el eje de un cilindro negativo) con el valor del prisma en la marca "A" del soporte del prisma.

# 11. Mantenimiento de rutina del instrumento

Keeler recomienda al usuario llevar a cabo este mantenimiento de rutina con frecuencia para asegurar unas mediciones seguras y exactas. En caso de que el dispositivo esté fuera de las tolerancias de calibración, es importante que se devuelva a la fábrica de Keeler Ltd. en Windsor para su reparación y recalibración.

## 11.1 Procedimiento de comprobación con el botón de medición ajustado a 0

### Posición de calibración – 0,05:

Haga girar la calibración cero del botón de medición hacia abajo por una cantidad equivalente al ancho de una marca de calibración (véase la Figura 3). Cuando el brazo sensor está en la zona de movimiento libre, debe moverse contra el tope en la dirección del médico.

### Posición de calibración + 0.05:

Haga girar la calibración cero del botón de medición hacia arriba por una cantidad equivalente al ancho de una marca de calibración (véase la Figura 4). Cuando el brazo sensor está en la zona de movimiento libre, debe moverse contra el tope en la dirección del paciente.

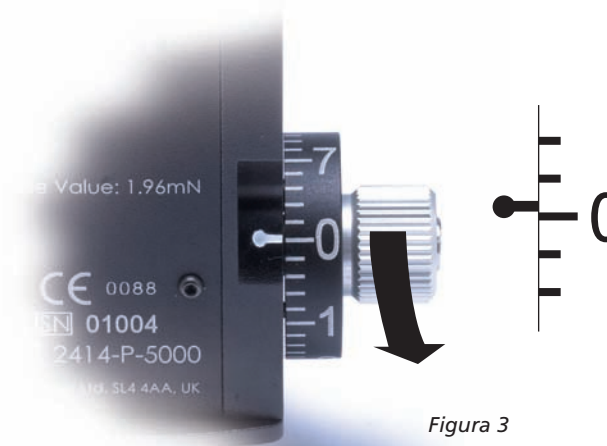


Figura 3

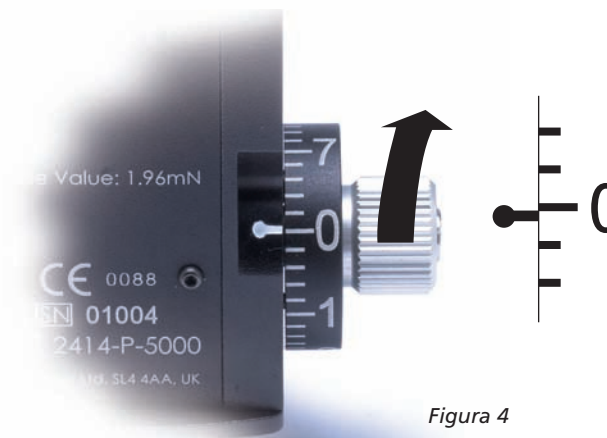


Figura 4

Keeler



# 11. Mantenimiento de rutina del instrumento

## 11.2 Procedimiento de comprobación con el botón de medición ajustado a 2

Este es el procedimiento de comprobación más importante ya que la medición de la presión intraocular en esta área es muy significativa. Recomendamos realizar esta comprobación diariamente.

Esta comprobación se realiza utilizando el brazo de calibración (Figura 5). El brazo lleva 5 círculos grabados. El círculo central corresponde a la posición 0 del botón, los dos inmediatamente a la izquierda y derecha corresponden a la posición 2, mientras que los dos extremos corresponden a la posición 6. La barra solo está marcada en ambos lados de 0 para mantener la simetría para calibrar.

Deslice la barra en el soporte hasta que una de las marcas correspondientes a la posición 2 en el peso esté situada exactamente en la marca de referencia del soporte del peso (Figura 5). Con el peso de la barra hacia el médico, se puede realizar la comprobación 2.

*Sigue en la página 26*

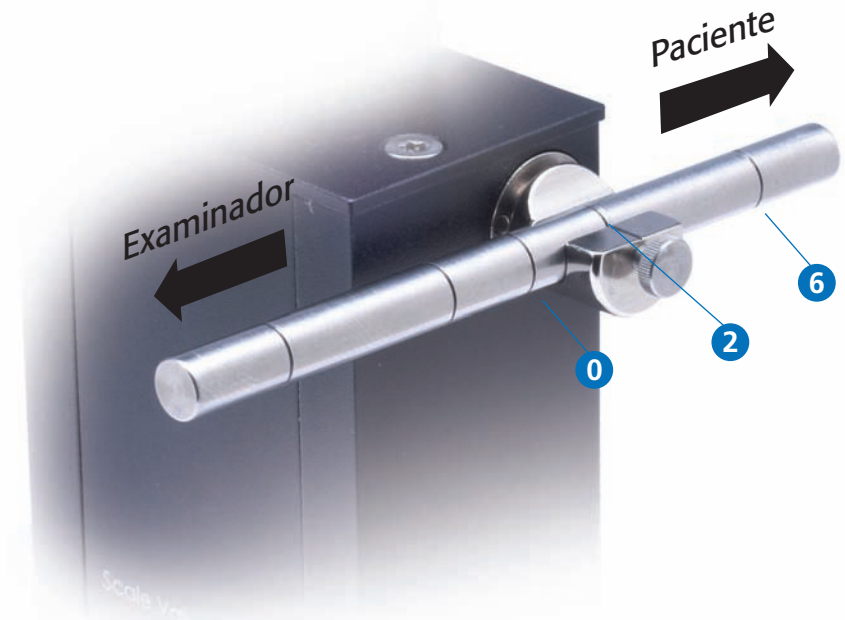


Figura 5: Peso de control

# 11. Mantenimiento de rutina del instrumento

## 11.2 Procedimiento de comprobación con el botón de medición ajustado a 2 (continuación).

Cuando la posición del botón es 1,95 y/o 2,05, el brazo sensor debe moverse desde el área de movimiento libre hasta el tope correspondiente.

### Posición de calibración 1,95:

Haga girar la calibración 2 del botón de medición hacia abajo por una cantidad equivalente al ancho de una marca de calibración (véase la Figura 6). Cuando el brazo sensor está en la zona de movimiento libre, debe moverse contra el tope en la dirección del médico.

### Posición de calibración 2,05:

Haga girar la calibración 2 del botón de medición hacia arriba por una cantidad equivalente al ancho de una marca de calibración (véase la Figura 7). Cuando el brazo sensor está en la zona de movimiento libre, debe moverse contra el tope en la dirección del paciente.

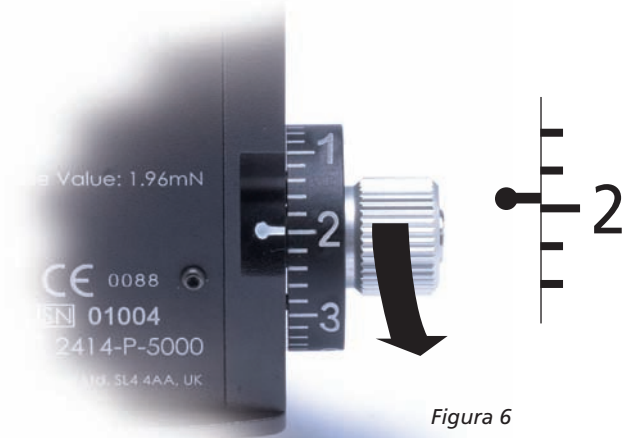


Figura 6

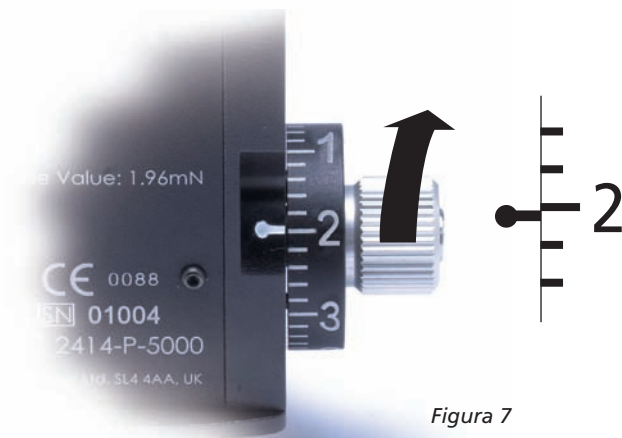


Figura 7

Keeler

# 11. Mantenimiento de rutina del instrumento

## 11.3 Procedimiento de comprobación con el brazo de calibración ajustado a 6

El procedimiento de comprobación del tonómetro con una calibración de escala 6 es muy parecido a los descritos más arriba. Los puntos de comprobación son 5,9 y/o 6,1. Haga girar la marca de calibración "6" en el botón, medio intervalo hacia abajo y/o hacia arriba, respectivamente, con respecto a la marca de referencia.



Keeler

## 12. Revisiones y calibración

Keeler recomienda realizar una calibración anual del instrumento. Esta calibración debe ser realizada por su distribuidor o un centro de servicio técnico autorizado.

Este instrumento no contiene piezas reutilizables por el usuario. Los manuales de servicio estarán disponibles para los centros de servicio técnico Keeler autorizados y para el personal técnico de Keeler cualificado.

Keeler

# 13. Especificaciones

## 13.1 Transporte, almacenamiento y condiciones de trabajo

Se recomiendan las condiciones ambientales siguientes para el tonómetro de aplanación de Keeler, mientras que para su transporte y almacenamiento, recomendamos guardarlo en su embalaje original.

Antes de utilizar el tonómetro, deje transcurrir varias horas para que se aclimate a la temperatura ambiente.

### Condiciones ambientales

Transporte	Temperatura	--40° C a +70° C
	Presión del aire	500 hPa a 1060 hPa
	Humedad relativa	10% a 95%
Almacenamiento	Temperatura	-10° C a +55° C
	Presión del aire	700 hPa a 1060 hPa
	Humedad relativa	10% a 95%
Almacenamiento	Temperatura	+10°C a +35°C
	Presión del aire	800 hPa a 1060 hPa
	Humedad relativa	30% a 75%

# 13. Especificaciones

## 13.2 Características técnicas

<b>Fuerza de medición</b>	Por peso de apalancamiento
<b>Instalación:</b>	
Keeler Tipo-T: para sistemas de iluminación tipo Haag Streit	Se fija a la placa guía en el eje óptico para el brazo de la unidad de iluminación y del microscopio
Keeler Tipo-R: para algunos sistemas de iluminación tipo Zeiss y Haag Streit	Se monta sobre una columna en el microscopio
<b>Instalación</b>	Se monta sobre la placa guía en el brazo de la lámpara de hendidura
<b>Campo de medición</b>	0 - 80 mmHg (0 – 10,64 kPa)
<b>Aproximación de la fuerza de impacto sobre el prisma de medición para una gama de medición de 0 a 58,84 mN</b>	Divergencia estándar: $0,49 \text{ mN} \leq 3s \leq 1,5\%$ del valor nominal
<b>Gama de temperaturas de funcionamiento</b>	De 10° C a 35° C
<b>Precisión de medición</b>	$\leq 0,49 \text{ Mn}$
<b>Pesos netos</b>	
Keeler Tipo-T	0,48 kg (sin accesorios)
Keeler Tipo-R	0,82 kg (sin accesorios)
<b>Números de piezas</b>	
Keeler tipo T	2414-P-2030
Keeler tipo R	2414-P-2040

## 14. Accesorios y garantía

### 14.1 Accesorios

Prisma de duplicación del tonómetro	Número de pieza 2414-P-5001
Conjunto de brazo de calibración	Número de pieza 2414-P-5005
Placa guía para el tipo T	Número de pieza 2414-P-5032
Columna para el tipo R	Número de pieza 2414-P-5042
Maletín de lujo	Número de pieza 3414-P-7000



Prisma de duplicación del tonómetro



Conjunto de brazo de calibración

### 14.2 Garantía

2 años de garantía contra fabricación, materiales o mano de obra defectuosos.

La garantía está sujeta a que se lleve a cabo un mantenimiento de rutina y no cubre los problemas mecánicos o de calibración causados a consecuencia de una falta de mantenimiento, un mal uso, un transporte incorrecto o unas condiciones de almacenamiento inadecuados.



Placa guía para el tipo T



Columna para el tipo R



Maletín de lujo

**Keeler**

## 15. Información para contacto

### Fabricante

Keeler Limited  
Clewer Hill Road  
Windsor  
Berkshire SL4 4AA  
UK

Teléfono gratuito: 0800 521251

Tel: +44 (0) 1753 857177

Fax: +44 (0) 1753 827145

### Oficina de ventas en EE UU

Keeler Instruments Inc  
3222 Phoenixville Pike  
Building #50  
Malvern, PA 19355  
EE UU

Teléfono gratuito: 1 800 523 5620

Tel: 1 610 353 4350

Fax: 1 610 353 7814