

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1686

Métodos de medición de los parámetros de presentación de imágenes digitales en pantalla grande* destinadas a la proyección en salas de cine o similares

(Cuestión UIT-R 15/6)

(2004)

Cometido

Esta Recomendación especifica la forma correcta de realizar mediciones en pantalla de los parámetros de presentación principales de aplicaciones LSDI y basadas en la proyección de programas en salas de cine o similares. La Recomendación se basa en recientes publicaciones de la CEI, junto con las especificaciones sobre un dispositivo especializado destinado a limitar la influencia que tiene la luz dispersa proyectada en la pantalla sobre los valores medidos de los parámetros.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que es conveniente que los programas de imágenes digitales en pantalla grande (LSDI) proyectados en salas de cine o similares reflejen correcta y coherentemente el contenido de su programa generador en la medida en que lo permitan las diferencias en los equipos y en el entorno de presentación;
- b) que para lograr este objetivo, conviene identificar métodos de medición adecuados que puedan utilizarse para medir los principales parámetros de presentación de imágenes bajo la hipótesis de que si se adaptan de manera razonable a aquellos con los que fueron creados los programas LSDI, dichos programas presentados al público reflejarán razonablemente el contenido del programa generador;
- c) que existe amplia documentación de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), relativa a los métodos de medición para la presentación electrónica de imágenes en pantalla grande;
- d) que también existe documentación similar en algunas Recomendaciones de la Serie BT;
- e) que la Resolución UIT-R 41 alienta al UIT-R a cooperar con la CEI y la Organización Internacional de Normalización (ISO) sobre asuntos de interés común,

reconociendo no obstante

- a) que aunque el cumplimiento de la hipótesis mencionada en el *considerando* b) es necesario en primera aproximación, no siempre es suficiente para lograr el ajuste de presentación de imagen deseado;
- b) que podría ser preciso realizar mediciones en el propio lugar donde se instale el sistema;
- c) que el lugar normalmente utilizado para la presentación LSDI no se adapta a los requisitos de la Norma CEI;

* Las imágenes digitales en pantalla grande (LSDI) constituyen una familia de sistemas de imágenes digitales aplicables a programas tales como obras de teatro, representaciones, acontecimientos deportivos y culturales, conciertos, etc., que se graban para su proyección en pantalla grande con calidad de alta resolución en teatros, grandes salas y otros locales adecuadamente equipados.

- d) que la precisión en la medición de la intensidad luminosa de los sistemas de presentación puede verse comprometida por las condiciones que reinan en la propia sala de proyección. Las luces de la sala pueden iluminar directamente la pantalla y reflejarse en las paredes, en los techos, en los muebles y en otros objetos;
- e) que, además, debe considerarse la luz procedente de la pantalla de presentación que se ha reflejado en objetos de la sala y vuelve a proyectarse en la propia pantalla;
- f) que los componentes de la luz dispersa pueden contribuir al resultado medido dando lugar a valores erróneos,

recomienda

1 que los métodos utilizados para medir los parámetros de presentación de imágenes LSDI se basen en la última versión de la Publicación 61947-1 de la CEI, «Proyectores de resolución fija» o en la Publicación 61947-2 de la CEI, «Proyectores de resolución variable», según el caso¹, en la Recomendación UIT-R BT.814 y en otras Recomendaciones pertinentes de la Serie BT;

2 que en cualquier medición que se realice de la luz en el flujo incidente se utilice un dispositivo para eliminar la luz dispersa, como el descrito en el Anexo 1, ya que dicha luz dispersa puede aparecer incluso en condiciones típicas de sala oscura;

3 que las mediciones se realicen tras verificar el correcto alineamiento del proyector LSDI como solicita la Publicación 61947-1 de la CEI o la Publicación 61947-2 de la CEI.

NOTA 1 – Las publicaciones 61947-1 y 61947-2 de la CEI están disponibles en versión electrónica en la siguiente dirección web: <http://www.iec.ch/itu>.

Anexo 1

Eliminación de la luz parásita

1 Introducción

Los dispositivos de presentación electrónica proyectan una imagen, normalmente mediante un sistema de lentes, en una pantalla de observación. Parámetros tales como la intensidad luminosa, el contraste, la no uniformidad y la gama de colores se utilizan para describir la calidad de imagen resultante. La precisión en la medición de la intensidad luminosa de los sistemas de visualización con proyección puede verse comprometida por las condiciones de la sala de observación. Las luces de la sala iluminan directamente la pantalla y estas luces se reflejan en las paredes, en el suelo, en el techo, en los muebles y en otros objetos. Adicionalmente, debe considerarse la luz procedente de la pantalla de presentación que se refleja en los objetos de la sala y vuelve a proyectarse en la propia pantalla. Los componentes de la luz dispersa pueden contribuir a que los resultados medidos sean erróneos.

Con la aparición de proyectores extremadamente ligeros, muchos de estos sistemas de presentación pueden transportarse a una amplia variedad de entornos de observación. Las aplicaciones LSDI

¹ Las pantallas de matriz tales como las de cristal líquido son ejemplos de pantallas de resolución fija; los tubos de rayos catódicos o los proyectores basados en láser son ejemplos de pantallas de resolución variable.

cubren una amplia gama de utilizaciones. A menudo, los equipos se comparan con tecnologías alternativas o en competencias (pertenecientes o no al ámbito de las pantallas de proyección). Las contribuciones de la luz dispersa pueden afectar la calidad de imagen perjudicando de esa forma al sistema de proyector al hacerle trabajar en unas condiciones que están fuera de su control. En esas situaciones, puede ser importante separar los efectos ambiente y de pantalla para medir el comportamiento del proyector en sala oscura. Se utiliza un tubo de eliminación de luz dispersa (SLET, *stray-light elimination tube*) para suprimir dicha contaminación de manera que el usuario pueda evaluar mejor el comportamiento del sistema de proyección, independientemente de las condiciones de luz ambiente. El presente Anexo describe el diseño del SLET.

1.1 Determinación de la presencia de luz dispersa

Puede utilizarse un simple parche negro para determinar si existen problemas de luz dispersa. El parche, denominado máscara de proyección, debe situarse cerca de la pantalla, entre la imagen y el proyector, de manera que la sombra del parche eclipse la imagen rectangular y el sensor del dispositivo de medición de la luz (véase la Fig. 8). Una vez situada la máscara, el medidor de luminancia dará una lectura que se aproxima a la contribución de la luz dispersa desde el punto de vista del medidor. A continuación, se elimina la máscara de proyección y se hace otra lectura. La diferencia entre ambas lecturas proporciona una medición más precisa de la iluminancia del rectángulo negro y, por consiguiente, una indicación del nivel de luz dispersa presente. De esa forma se determina si es conveniente o no utilizar un SLET.

La ubicación de la máscara está relacionada con la posición del proyector y la pantalla. Si la máscara se sitúa demasiado próxima a la pantalla, parte de la luz reflejada será oscurecida. Si la máscara se sitúa demasiado lejos, la difracción en torno a la máscara y la dispersión hacia adelante de la luz, causada por las partículas de polvo suspendido en el aire, pueden tener una contribución importante en la medición. Idealmente, el tamaño de la máscara de proyección no debe ser más pequeño que el diámetro de los lentes de proyección de manera que el proyector resulte realmente eclipsado. Sin embargo, la máscara debe ser mayor que el área del sensor del dispositivo de medición de la luz.

2 Construcción

2.1 SLET

El SLET consiste en una pieza de 61 cm de largo de policloruro de vinilo (PVC)² con un espesor de las paredes de 0,64 cm y un diámetro interno de 15 cm, como muestra la Fig. 1. Se insertan varias piezas de forma troncocónica para lograr la desviación y reorientación de la luz dispersa. Se corta una sección longitudinal del tubo y se vuelve a montar con bisagras y tornillos para permitir el acceso a estas piezas interiores en forma de tronco de cono. Los bordes de este corte se recubren con filtro negro de manera que constituya una junta hermética a la luz cuando se cierre. Todo el tubo se pinta de negro brillante pues esta pintura proporciona una reflexión difusa (no especular) de aproximadamente el 0,2%, mientras que el blanco mate proporciona como mucho en torno a un 2-3% de reflexión difusa. Situando en el sitio adecuado las piezas troncocónicas pintadas en negro brillante, el SLET puede dirigir las reflexiones especulares producidas en el interior de la superficie del tubo hacia la cabeza de medición del medidor de iluminancia. La placa negra debe ser lo suficientemente delgada como para que las reflexiones en sus bordes no contribuyan en la medición de la iluminancia.

² Un simple tubo de desagüe puede valer aunque sería mejor utilizar un tubo con un interior liso para controlar las reflexiones.

2.2 Piezas troncocónicas

Los dos pares de piezas en forma de tronco de cono tienen unos ángulos en el vértice de 90° , un diámetro exterior de 15 cm y un diámetro interior de 5 cm. Esas piezas están situadas como muestra la Fig. 1. En la parte posterior del SLET se sitúa una sola pieza troncocónica con un ángulo en el vértice de 18° , un diámetro exterior de 15 cm y un diámetro interior de 14 cm (véase la Fig. 1).

Las piezas en forma de tronco de cono están construidas con vinilo plástico de color negro de especificación 10 mil (10 milésimas de pulgada) con una superficie brillante en ambos lados, utilizando el procedimiento descrito en la Fig. 2. Las ecuaciones relacionan el ángulo en el vértice del tronco de cono y los diámetros interno/externo de una superficie plana que puede cortarse fácilmente utilizando un compás mecánico con un borde afilado para cortar el plástico. La Fig. 2a) ilustra el método para unir los extremos del tronco de cono.

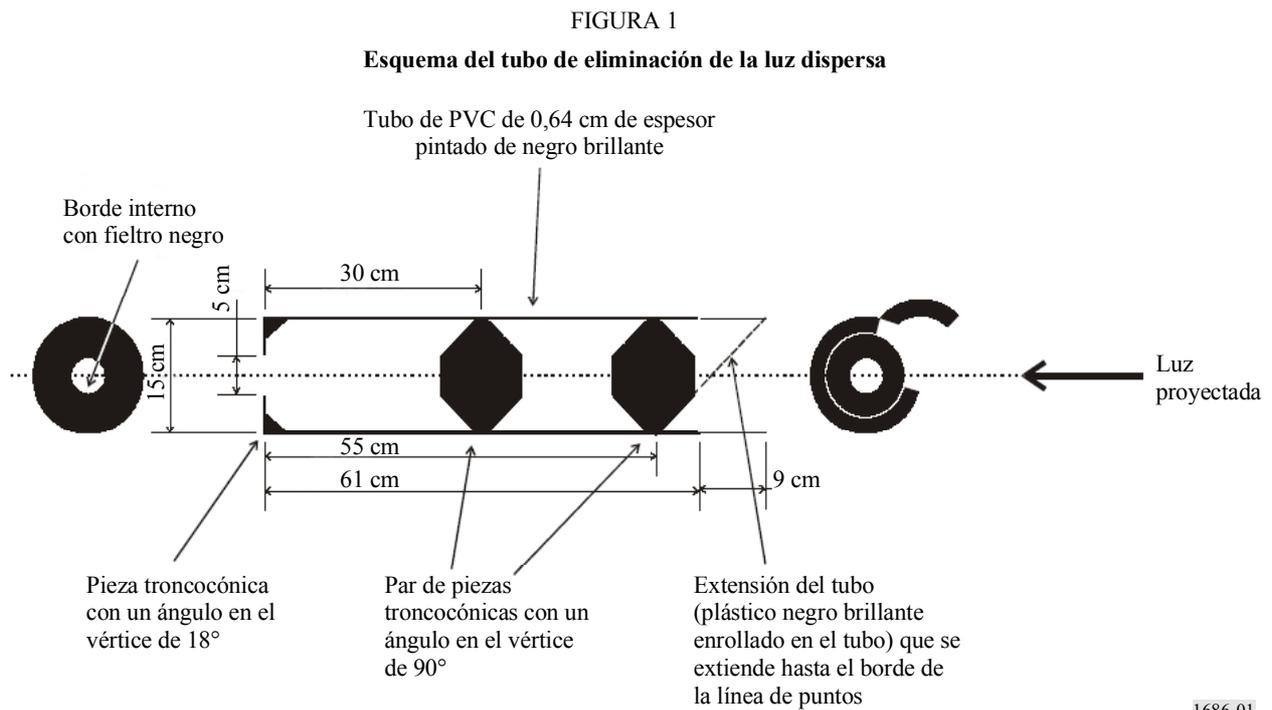
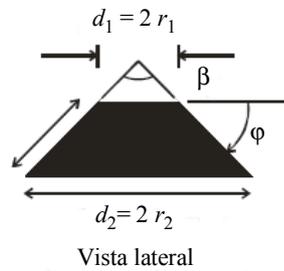
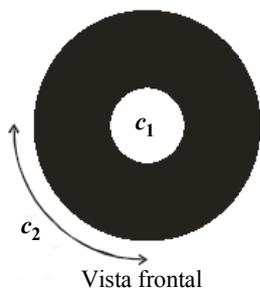
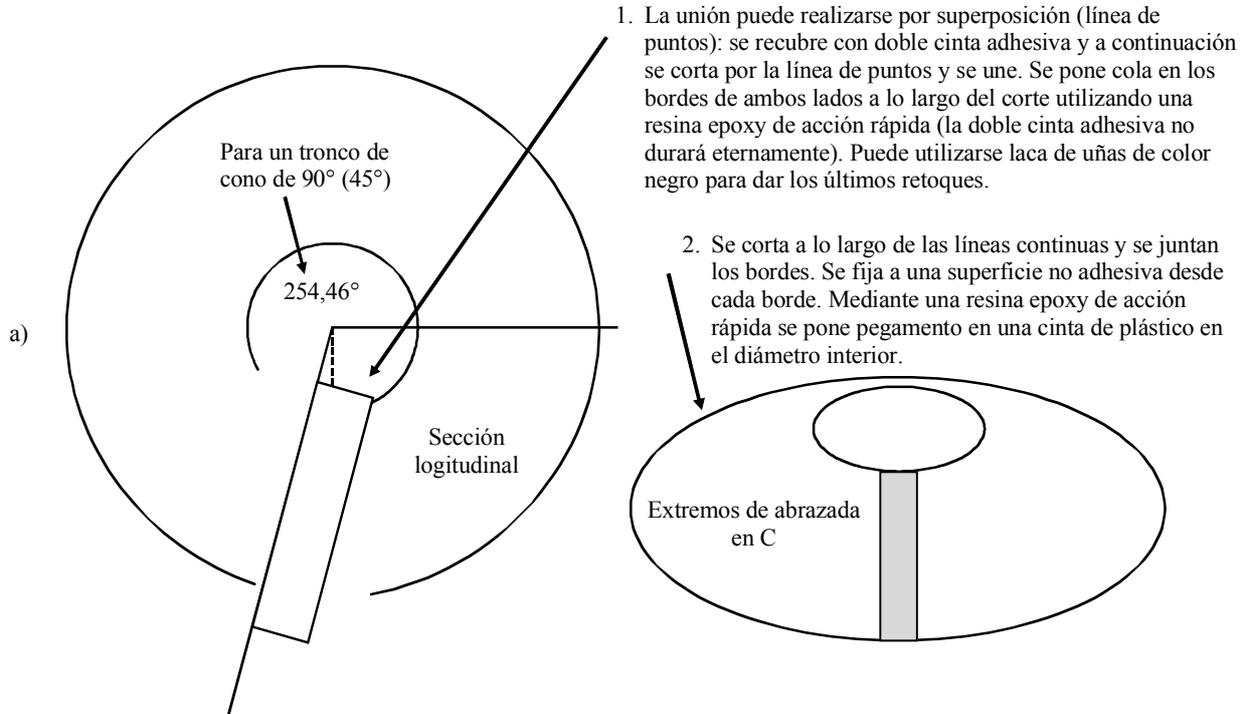


FIGURA 2
Métodos para unir el tronco de cono



b)

$\beta = 2\varphi$: ángulo en el vértice
 $w = R_2 - R_1 = (r_1 - r_2) / \cos \varphi$
 $c_1 = 2\pi r_1 = R_1 \theta$
 $c_2 = 2\pi r_2 = R_2 \theta$

$R_1 = r_1 / \cos \varphi$
 $R_2 = r_2 / \cos \varphi$
 $\theta = 2\pi \cos \varphi$

para $\varphi = 45^\circ$, $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$R_1 = \sqrt{2} r_1$
 $R_2 = \sqrt{2} r_2$
 $\theta = \pi \sqrt{2}$

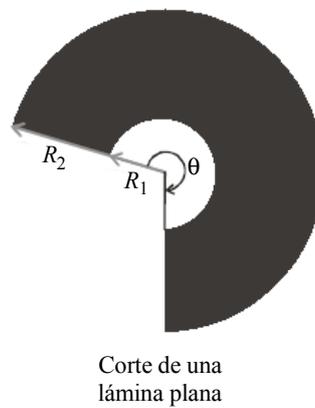
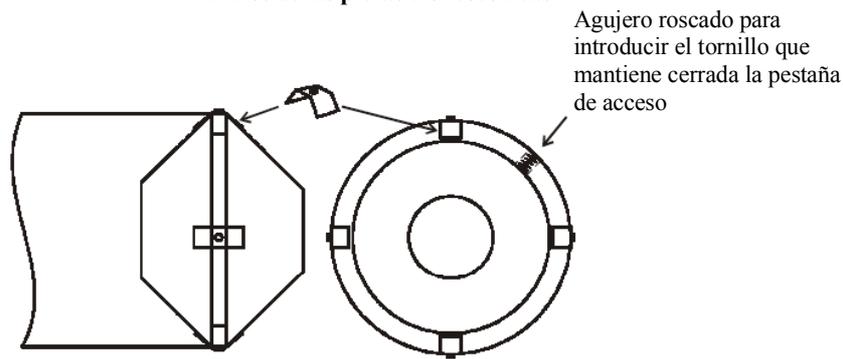


FIGURA 3

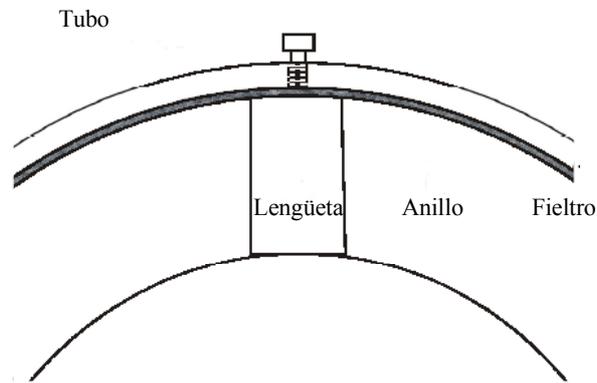
Anillos de las piezas troncocónicas



1686-03

FIGURA 4

Detalle de los anillos de las piezas troncocónicas



1686-04

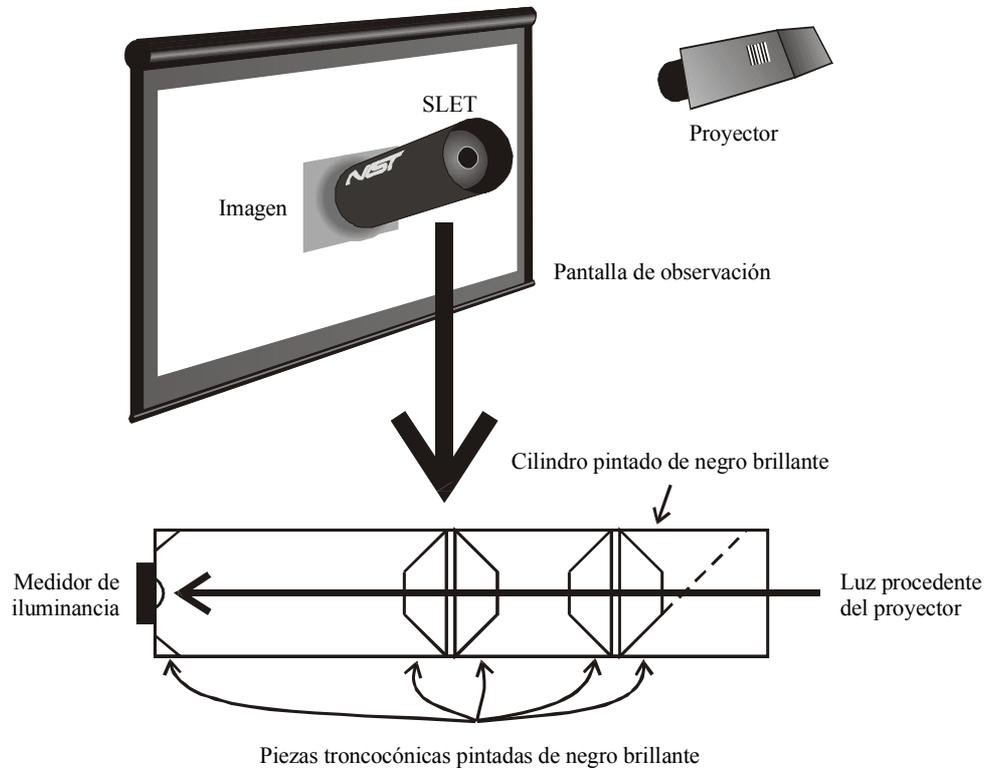
3 Funcionamiento

Para llevar a cabo las mediciones de iluminancia en pantallas de proyección frontal, hay que asegurarse de que el SLET está alineado correctamente. Debe dirigirse el tubo hacia la fuente del proyector como muestra la Fig. 5. Si se monta el SLET en un trípode se facilita su utilización y mejora la estabilidad del alineamiento. Puede emplearse la sombra de la abertura del tubo (quitando el medidor de iluminancia) reflejada en la pantalla como guía de alineamiento. Hay que asegurarse de que no hay fuentes de luz dispersa en las proximidades del campo de visión del SLET en dirección del proyector.

3.1 Medición de la luz en un área pequeña

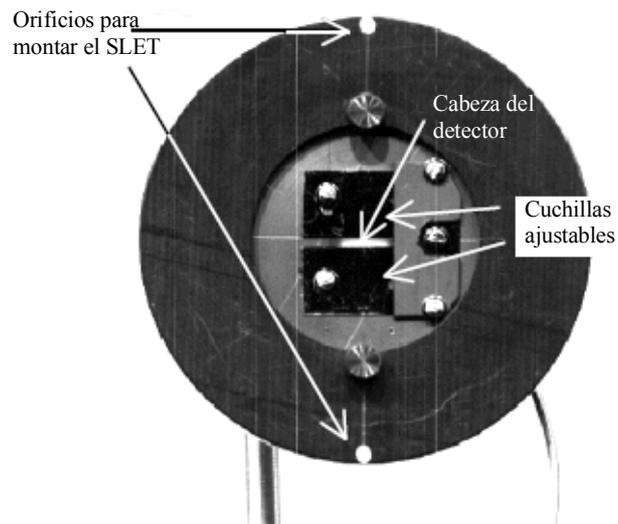
Para acomodar áreas de medición pequeñas, se construye una abertura ajustable (rendija) utilizando cuchillas de afeitar pintadas de negro brillante (véase la Fig. 6). Las cuchillas se fijan mediante un conjunto de tornillos para poder realizar el ajuste. Ello permite al usuario controlar el área de la imagen proyectada que va a medirse. Por consiguiente, se puede medir la modulación del contraste ajustando la abertura a fin de permitir que sólo la parte blanca o negra de la imagen ilumine la cabeza del detector. El adaptador de rendija va montado sobre el SLET como muestra la Fig. 7.

FIGURA 5
Ejemplo de utilización del SLET



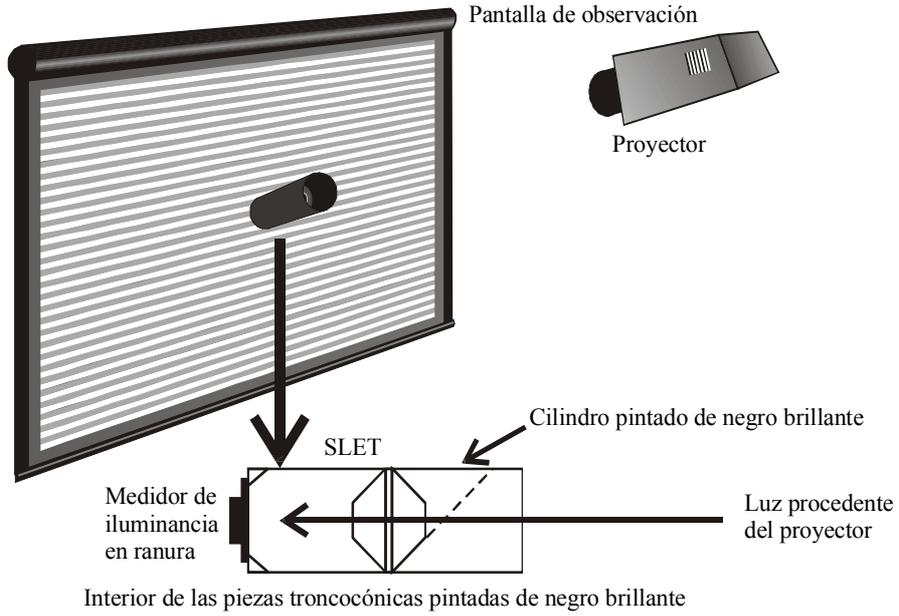
1686-05

FIGURA 6
Adaptador de rendija para medidores de iluminancia



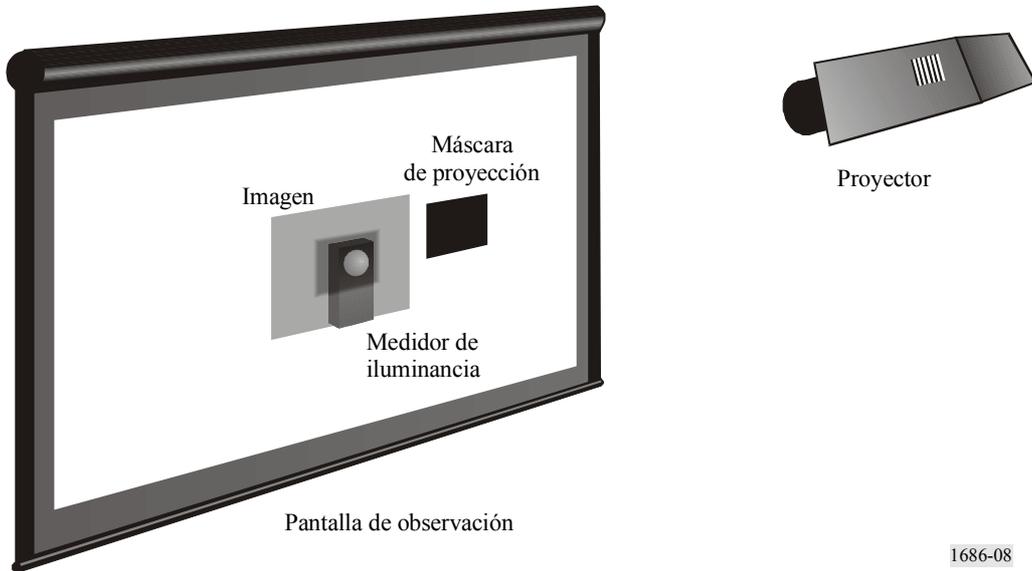
1686-06

FIGURA 7
Utilización de un SLET con un adaptador de rendija para mediciones en áreas pequeñas



1686-07

FIGURA 8
Método de la máscara de proyección de compensación de luz dispersa



1686-08