

# ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE «TRANS/WP.29/343», que puede consultarse en: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

## **Reglamento nº 98 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE): Prescripciones uniformes relativas a la homologación de faros de vehículos a motor equipados con fuentes luminosas de descarga de gas**

Incorpora todo el texto válido hasta:

El suplemento 4 de la serie 01 de modificaciones; fecha de entrada en vigor: 15 de julio de 2013

### ÍNDICE

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Definiciones
2. Solicitud de homologación de un faro
3. Marcados
4. Homologación
5. Especificaciones generales
6. Iluminación
7. Determinación de la molestia o el deslumbramiento
8. Modificación del tipo de faro y extensión de la homologación
9. Conformidad de la producción
10. Sanciones por no conformidad de la producción
11. Cese definitivo de la producción
12. Nombres y direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo
13. Disposiciones transitorias

#### ANEXOS

1. Comunicación relativa a la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, o al cese definitivo de la producción, de un tipo de faro o de un sistema de iluminación distribuida con arreglo al Reglamento nº 98
2. Ejemplos de marcas de homologación
3. Sistema de medición de coordenadas esféricas y ubicación de los puntos de ensayo
4. Ensayos de estabilidad del rendimiento fotométrico de faros en funcionamiento
5. Requisitos aplicables a las luces con lentes de material plástico. Ensayos de la lente o de muestras del material y ensayos de luces completas
6. Centro de referencia

7. Marcas de voltaje
8. Requisitos mínimos aplicables al procedimiento de control de la conformidad de la producción
9. Requisitos mínimos aplicables a la toma de muestras realizada por un inspector
10. Verificación instrumental del «corte» para faros de haz de cruce
11. Requisitos aplicables a los módulos LED y a los faros con módulos LED

A. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

Ámbito de aplicación <sup>(1)</sup>

El presente Reglamento se aplica a:

- a) faros y
- b) sistemas de iluminación distribuida

que utilicen fuentes luminosas de descarga de gas y estén destinados a vehículos de las categorías M, N y L<sub>3</sub>.

1. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento:

- 1.1. Se aplicarán las definiciones recogidas en el Reglamento n<sup>o</sup> 48 y en su serie de modificaciones vigente en el momento en que se solicite la homologación de tipo.
- 1.2. Se entenderá por «lente» el componente más externo del faro (unidad), que transmite luz a través de la superficie iluminante.
- 1.3. Se entenderá por «revestimiento» los productos aplicados en una o varias capas a la cara exterior de una lente.
- 1.4. Se entenderá por «faros emparejados» el juego de luces de la misma función en el lado izquierdo y en el lado derecho del vehículo.
- 1.5. Se entenderá por «faros de tipos diferentes» aquellos que difieren en aspectos esenciales como los siguientes:
  - 1.5.1. el nombre comercial o la marca;
  - 1.5.2. las características del sistema óptico;
  - 1.5.3. la inclusión o eliminación de componentes que puedan modificar los efectos ópticos por reflexión, refracción, absorción o deformación durante el funcionamiento;
  - 1.5.4. la adecuación para la circulación por la derecha, por la izquierda o por ambos lados;
  - 1.5.5. el tipo de haz producido (de cruce, de carretera o ambos);
  - 1.5.6. sin embargo, se considerará que un dispositivo destinado a ser instalado en el lado izquierdo del vehículo y el correspondiente dispositivo destinado a ser instalado en el lado derecho del vehículo son del mismo tipo.
- 1.6. Las referencias hechas en el presente Reglamento a lámparas de incandescencia y fuentes luminosas de descarga de gas estándar (patrones) se referirán, respectivamente, a los Reglamentos n<sup>os</sup> 37 y 99 y sus series de modificaciones vigentes en el momento en que se solicite la homologación de tipo.

<sup>(1)</sup> Ninguna disposición del presente Reglamento impedirá a una Parte contratante del Acuerdo que aplique este Reglamento prohibir la combinación de un faro homologado como «LP» (lente de plástico) con arreglo al presente Reglamento con un dispositivo limpiaфарos mecánico (con escobillas) en los vehículos que matricule.

2. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN DE UN FARO <sup>(1)</sup>
- 2.1. La solicitud de homologación deberá presentarla el titular del nombre comercial o la marca del faro, o su representante debidamente autorizado. En la solicitud deberá indicarse:
- 2.1.1. si el faro va a emitir un haz de cruce, un haz de carretera o ambos;
- 2.1.2. si, en caso de que vaya a emitir un haz de cruce, está diseñado para la circulación tanto por la izquierda como por la derecha, o sólo por la izquierda o solo por la derecha;
- 2.1.3. en caso de que el faro esté provisto de un reflector ajustable, las posiciones de montaje del faro en relación con el suelo y con el plano longitudinal mediano del vehículo;
- 2.1.4. los ángulos verticales máximos por encima y por debajo de las posiciones nominales que puede alcanzar el dispositivo de regulación;
- 2.1.5. qué fuentes luminosas se alimentan cuando se emplean las distintas combinaciones de haces;
- 2.1.6. si se utiliza un sistema de iluminación distribuida y qué tipo de haces va a suministrar;
- 2.1.7. la categoría de fuente luminosa según los Reglamentos n<sup>os</sup> 37 o 99 y sus series de modificaciones vigentes en el momento en que se solicite la homologación de tipo;

en el caso de un sistema de iluminación distribuida que utilice una fuente luminosa de descarga de gas no recambiable que no esté homologada conforme al Reglamento n<sup>o</sup> 99, el número de pieza asignado al generador de luz por el fabricante de este.

- 2.2. Toda solicitud deberá ir acompañada de lo siguiente:
- 2.2.1. Dibujos, por triplicado, lo suficientemente detallados para poder identificar el tipo (véanse los puntos 3.2 y 4.2). Los dibujos deben mostrar la ubicación del número de homologación y de los demás símbolos con respecto al círculo de la marca de homologación y también, en el caso de módulos de diodos emisores de luz (LED, *light emitting diode*), el espacio reservado a los códigos de identificación específicos de los módulos, así como una sección vertical (axial) y un alzado frontal del faro, con los principales detalles del diseño óptico, incluidas, si procede, las estrías.
- 2.2.2. Una breve especificación técnica que incluya, si procede, la estructura y los tipos de los balastos y, en caso de que el faro se utilice para proporcionar alumbrado en curva, las posiciones extremas según el punto 6.2.7. Si se trata de módulos LED, deberá contener también:
- a) una breve especificación técnica de los módulos LED;
- b) un dibujo que muestre las dimensiones y los valores eléctricos y fotométricos básicos, así como el flujo luminoso objetivo.

Además, en el caso de un sistema de iluminación distribuida, una breve especificación técnica que incluya la lista de guías de luz y los componentes ópticos relacionados, así como una descripción de los generadores de luz que permita su identificación. Esta información deberá contener el número de pieza asignado por el fabricante del generador de luz, un dibujo con dimensiones y con los valores eléctricos y fotométricos básicos y un acta de ensayo oficial relacionada con el punto 5.8 del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> En relación con las fuentes luminosas de descarga de gas, véase el Reglamento n<sup>o</sup> 99.

- 2.2.3. Las siguientes muestras:
- 2.2.3.1. para la homologación de un faro, dos muestras de cada tipo de faro, una destinada a ser instalada en el lado izquierdo del vehículo y otra en el lado derecho del vehículo, con una fuente luminosa de descarga de gas estándar y un balasto de cada tipo que vaya a utilizarse, si procede;
- para la homologación de un sistema de iluminación distribuida con una fuente luminosa de descarga de gas no recambiable que no haya sido homologada conforme al Reglamento n° 99, dos muestras del sistema que incluyan el generador de luz y un balasto de cada tipo que vaya a utilizarse, si procede.
- 2.2.4. Para el ensayo del material plástico del que estén hechas las lentes:
- 2.2.4.1. catorce lentes;
- 2.2.4.1.1. diez de dichas lentes podrán sustituirse por diez muestras de material, de 60 × 80 mm como mínimo, con una superficie exterior plana o convexa y un área esencialmente plana (radio de curvatura no inferior a 300 mm) en el medio que mida por lo menos 15 × 15 mm;
- 2.2.4.1.2. cada una de dichas lentes o muestras de material deberá haber sido fabricada mediante el método que vaya a emplearse para la fabricación en serie;
- 2.2.4.2. un reflector en el que puedan montarse las lentes conforme a las instrucciones del fabricante.
- 2.2.5. Para probar la resistencia de los componentes transmisores de luz hechos de materiales plásticos a la radiación UV de las fuentes luminosas de descarga de gas dentro del faro, se ha de proceder como se indica a continuación.
- 2.2.5.1. Se requiere una muestra de cada uno de los materiales correspondientes empleados en el faro o una muestra de faro que los contenga. Cada muestra del material deberá tener el mismo aspecto y, en su caso, el mismo tratamiento de superficie previsto para el faro que vaya a homologarse.
- 2.2.5.2. No serán necesarios ensayos de la resistencia de los materiales internos a la radiación UV de la fuente luminosa:
- 2.2.5.2.1. si se utilizan fuentes luminosas de descarga de gas de baja radiación UV, según lo especificado en el Reglamento n° 99, o
- 2.2.5.2.2. si se toman medidas para proteger los correspondientes componentes del faro de la radiación UV, por ejemplo mediante filtros de vidrio, o
- 2.2.5.2.3. si se utilizan módulos LED de baja radiación UV, según lo especificado en el anexo 11 del presente Reglamento.
- 2.3. Para un sistema de iluminación distribuida harán falta diez muestras de los materiales de los que estén hechas la guía de luz y las demás piezas ópticas del sistema, junto con el revestimiento o la pantalla de protección correspondientes, de haberlos.
- 2.4. Los materiales de los que estén hechas las lentes y, en el caso de un sistema de iluminación distribuida, los materiales de los que estén hechas las piezas ópticas del sistema, junto con el revestimiento o las pantallas correspondientes, de haberlos, deberán ir acompañados del acta del ensayo de sus características, si ya han sido ensayados.
3. MARCADOS
- 3.1. Los faros o los sistemas de iluminación distribuida presentados a homologación deberán llevar marcados de forma legible e indeleble el nombre comercial o la marca del solicitante.

- 3.2. Deberán tener en la lente y en el cuerpo principal<sup>(1)</sup> espacios de tamaño suficiente para la marca de homologación y los símbolos adicionales a los que se refiere el punto 4; estos espacios deberán indicarse en los dibujos a los que se refiere el punto 2.2.1.
- 3.3. Los faros diseñados para cumplir los requisitos de la circulación tanto por la derecha como por la izquierda deberán llevar marcas que indiquen las dos posiciones de la unidad óptica en el vehículo o de la fuente luminosa de descarga de gas en el reflector; estas marcas consistirán en las letras «R/D» para la posición correspondiente a la circulación por la derecha y «L/G» para la posición correspondiente a la circulación por la izquierda.
- 3.4. Todos los haces podrán llevar en su superficie emisora de luz un centro de referencia como el del anexo 6.
- 3.5. El generador de luz de un sistema de iluminación distribuida con fuente luminosa de descarga de gas no recambiable que no haya sido homologada conforme al Reglamento n° 99 deberá llevar el nombre comercial o la marca de su fabricante y el número de pieza al que se refiere el punto 2.2.2.
- 3.6. Las luces con módulos LED deberán llevar marcados la tensión y el vataje asignados, así como el código de identificación específico del módulo de fuente luminosa.
- 3.7. Los módulos LED presentados con la homologación de una luz:
- 3.7.1. deberán llevar el nombre comercial o la marca del solicitante; este marcado deberá ser claramente legible e indeleble;
- 3.7.2. deberán llevar el código de identificación específico del módulo; este marcado deberá ser claramente legible e indeleble.
- El código de identificación específico comprenderá las letras iniciales «MD», de «módulo», seguidas del marcado de homologación sin el círculo prescrito en el punto 4.2.1 y, en caso de que se utilicen varios módulos de fuente luminosa no idénticos, de símbolos o caracteres adicionales. Este código de identificación específico se indicará en los dibujos a los que se refiere el punto 2.2.1. El marcado de homologación no tiene necesariamente que ser el mismo que el de la luz en la que se use el módulo, pero ambos deberán ser del mismo solicitante.
- 3.8. Si para hacer funcionar los módulos LED se utiliza un mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa que no forma parte de un módulo LED, deberá marcarse con sus códigos de identificación específicos y con la tensión de entrada y el vataje asignados.

#### 4. HOMOLOGACIÓN

##### 4.1. Generalidades

- 4.1.1. Si todas las muestras de un tipo de faro presentadas con arreglo al punto 2 satisfacen las disposiciones del presente Reglamento, deberá concederse la homologación.
- 4.1.2. Los faros que se ajusten a lo dispuesto en el presente Reglamento podrán agruparse, combinarse o incorporarse recíprocamente con cualquier otra función de alumbrado o de señalización luminosa, a condición de que ello no deteriore sus respectivas funciones de alumbrado.
- 4.1.3. Cuando luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas cumplan los requisitos de más de un reglamento, podrá ponerse una única marca de homologación internacional, a condición de que cada una de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas cumpla las disposiciones que le sean aplicables.

<sup>(1)</sup> Si no se puede separar la lente del cuerpo principal del faro, bastará con un único marcado conforme al punto 4.2.5.

- 4.1.4. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Sus dos primeros dígitos (actualmente 01) indicarán la serie de modificaciones que incorpora los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el Reglamento en el momento de expedirse la homologación. Una misma Parte contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de faro regulado por el presente Reglamento. Sin embargo, se considerará que los faros emparejados constituyen un solo tipo.
- 4.1.5. La concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, así como el cese definitivo de la producción, de un tipo de faro con arreglo al presente Reglamento se comunicarán a las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen este Reglamento por medio de un formulario que se ajuste al modelo de su anexo 1.
- 4.1.6. Además de la marca prescrita en el punto 3.1, en los espacios de cada faro que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento a los que se hace referencia en el punto 3.2 se colocará una marca de homologación según lo descrito en los puntos 4.2 y 4.3.
- 4.2. Composición de la marca de homologación
- La marca de homologación consistirá en:
- 4.2.1. un marcado de homologación internacional compuesto por:
- 4.2.1.1. un círculo en torno a la letra «E» seguida del número distintivo del país que ha concedido la homologación <sup>(1)</sup>;
- 4.2.1.2. el número de homologación prescrito en el punto 4.1.4;
- 4.2.2. los siguientes símbolos adicionales:
- 4.2.2.1. en faros que cumplen únicamente los requisitos de circulación por la izquierda, una flecha horizontal dirigida hacia la derecha de un observador que se encuentre delante del faro, es decir, hacia el lado de la vía por el que se circula;
- 4.2.2.2. en faros diseñados para cumplir los requisitos de ambos sistemas de circulación mediante el ajuste correspondiente de la posición de la unidad óptica o la fuente luminosa, una flecha horizontal de dos puntas que apunten a la izquierda y a la derecha, respectivamente;
- 4.2.2.3. en faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento con respecto únicamente al haz de cruce, las letras «DC»;
- 4.2.2.4. en faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento con respecto únicamente al haz de carretera, las letras «DR»;
- 4.2.2.5. en faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento con respecto tanto al haz de cruce como al haz de carretera, las letras «DCR»;
- 4.2.2.6. en faros con una lente de material plástico, las letras «PL» al lado de los símbolos prescritos en los puntos 4.2.2.3 a 4.2.2.5;
- 4.2.2.7. en faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento con respecto al haz de carretera se indicará la intensidad luminosa máxima mediante una marca de referencia conforme al punto 6.3.2.2, colocada cerca del círculo que rodea a la letra «E»;

<sup>(1)</sup> Los números distintivos de las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 figuran en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

si se trata de faros recíprocamente incorporados, la intensidad luminosa máxima del haz de carretera en su conjunto deberá expresarse como se ha indicado anteriormente;

4.2.2.8. en los sistemas de iluminación distribuida, las letras «DLS» sustituirán a la letra «D» exigida en los puntos 4.2.2.3, 4.2.2.4 y 4.2.2.5, con los mismos criterios.

4.2.3. El modo de funcionamiento pertinente utilizado en el procedimiento de ensayo con arreglo al punto 1.1.1.1 del anexo 4 y las tensiones permitidas con arreglo al punto 1.1.1.2 de dicho anexo deberán figurar siempre en los formularios de homologación y en los formularios de comunicación enviados a los países que son Partes contratantes del Acuerdo y aplican el presente Reglamento.

En los casos correspondientes, el dispositivo se marcará del siguiente modo:

4.2.3.1. En los faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento y estén diseñados de modo que el haz de cruce no se enciende al mismo tiempo que ninguna otra función de alumbrado con la cual pueda estar recíprocamente incorporado se colocará en la marca de homologación un trazo oblicuo (/) a continuación del símbolo indicador del faro que produce el haz de cruce.

4.2.3.2. El requisito del punto 4.2.3.1 no se aplicará a los faros que cumplan los requisitos del presente Reglamento y estén diseñados de modo que el haz de cruce y el haz de carretera provengan de la misma fuente luminosa de descarga de gas.

4.2.4. Los dos dígitos del número de homologación que indican la serie de modificaciones que incorpora los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el Reglamento en el momento en que se expidió la homologación y, si es preciso, la flecha exigida, podrán colocarse al lado de los símbolos adicionales anteriormente mencionados.

4.2.5. Las marcas y símbolos citados en los puntos 4.2.1 a 4.2.3 deberán ser claramente legibles e indelebles. Podrán colocarse en una pieza interna o externa (transparente o no) del faro, que no pueda separarse de la pieza transparente del faro emisora de la luz. En el caso de un sistema de iluminación distribuida con lente externa integrada en la guía de luz, se considerará que se cumple esta condición si el marcado de homologación se coloca por lo menos en el generador de luz y en la guía de luz o en su pantalla protectora. En cualquier caso, el marcado deberá ser visible cuando el faro o el sistema estén instalados en el vehículo o cuando esté abierta una pieza móvil, por ejemplo el capó.

4.3. Disposición de la marca de homologación

4.3.1. Luces independientes

El anexo 2, figuras 1 a 9, del presente Reglamento ofrece varios ejemplos de disposición de las marcas de homologación con los símbolos adicionales anteriormente mencionados.

4.3.2. Luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas

4.3.2.1. Cuando luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas cumplan los requisitos de varios reglamentos, bastará con colocar una única marca de homologación internacional, consistente en la letra «E» rodeada por un círculo, seguida del número distintivo del país que haya concedido la homologación y de un número de homologación. Esta marca de homologación podrá colocarse en cualquier parte de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas, siempre y cuando:

4.3.2.1.1. sea visible conforme al punto 4.2.5;

- 4.3.2.1.2. ninguna pieza de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas que transmita luz pueda retirarse sin quitar al mismo tiempo la marca de homologación.
- 4.3.2.2. El símbolo de identificación de cada luz correspondiente a cada reglamento conforme al cual se haya concedido la homologación, junto con la serie correspondiente de modificaciones que incorpore los últimos cambios importantes de carácter técnico de los reglamentos en el momento de expedirse la homologación y, si es necesario, la flecha exigida, deberán marcarse:
- 4.3.2.2.1. bien en la correspondiente superficie emisora de luz;
- 4.3.2.2.2. bien en un grupo, de manera que cada una de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas pueda identificarse claramente (véanse cuatro ejemplos posibles en el anexo 2, figura 10).
- 4.3.2.3. Las dimensiones de los componentes de una única marca de homologación no serán inferiores a las dimensiones mínimas exigidas para la marca individual más pequeña por el reglamento conforme al cual se haya concedido la homologación.
- 4.3.2.4. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. La misma Parte contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas incluidas en el ámbito del presente Reglamento.
- 4.3.2.5. En la figura 10 del anexo 2 del presente Reglamento figuran varios ejemplos de disposición de la marca de homologación de luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas con todos los símbolos adicionales anteriormente mencionados.
- 4.3.3. Luces cuyas lentes se utilizan en diferentes tipos de faros y que pueden estar recíprocamente incorporadas o agrupadas con otras
- Son de aplicación las disposiciones establecidas en el punto 4.3.2.
- 4.3.3.1. Por otro lado, cuando se utilice la misma lente, esta podrá llevar las distintas marcas de homologación relacionadas con los diferentes tipos de faros o unidades de luces, a condición de que el cuerpo principal o el sistema de iluminación distribuida del faro, aun cuando no puedan separarse de la lente, incluyan el espacio descrito en el punto 3.2 y lleven las marcas de homologación de las funciones reales.
- 4.3.3.2. La figura 11 del anexo 2 del presente Reglamento presenta varios ejemplos de disposición de la marca de homologación que corresponden a este caso.
- 4.3.4. Sistemas de iluminación distribuida
- En relación con los sistemas de iluminación distribuida, deberán cumplirse las disposiciones aplicables de los puntos 4.3.1 a 4.3.3.2, junto con los requisitos del punto 3.4.
- B. REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LOS FAROS <sup>(1)</sup>
5. ESPECIFICACIONES GENERALES
- 5.1. Cada una de las muestras deberá cumplir las especificaciones indicadas en los puntos 6 a 8.
- 5.2. Los faros deberán estar fabricados de forma que, en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a las que puedan estar sometidos, funcionen correctamente y conserven las características fotométricas prescritas.

<sup>(1)</sup> Con respecto a los requisitos técnicos aplicables a las fuentes luminosas de descarga de gas, véase el Reglamento n° 99.

- 5.2.1. Los faros deberán estar provistos de un dispositivo que permita su ajuste en el vehículo cumpliendo las normas que les sean aplicables. No será necesario instalar ese dispositivo en las unidades en las que el reflector y la lente difusora no puedan separarse, siempre que el uso de esas unidades esté limitado a los vehículos cuyos faros puedan ajustarse por otros medios.

En caso de que un faro emisor de un haz de cruce principal y un faro emisor de un haz de carretera, cada uno provisto de sus propias fuentes luminosas, se junten y formen una unidad compuesta, el dispositivo de ajuste deberá permitir el ajuste adecuado de cada uno de los sistemas ópticos por separado. Lo mismo se aplica a los faros que emiten un haz de luz antiniebla delantera y un haz de carretera y a los faros emisores de un haz de cruce principal y un haz de luz antiniebla delantera, así como a los faros que emiten estos tres haces.

- 5.2.2. No obstante, esto no se aplicará a los conjuntos de faros cuyos reflectores sean indivisibles. A este tipo de conjuntos se les aplicarán los requisitos del punto 6.3 del presente Reglamento.

- 5.3. Los faros diseñados para cumplir los requisitos de la circulación tanto por la derecha como por la izquierda podrán adaptarse a la circulación por uno u otro lado de la vía mediante un ajuste inicial apropiado cuando se instalen en el vehículo o mediante un ajuste selectivo realizado por el usuario. Dicho ajuste inicial o selectivo podrá consistir, por ejemplo, en fijar la unidad óptica en el vehículo a un determinado ángulo o en fijar la fuente luminosa a un determinado ángulo con respecto a la unidad óptica. En cualquier caso, solamente deberán ser posibles dos ajustes claramente diferenciados, uno para la circulación por la derecha y otro para la circulación por la izquierda, y el diseño del faro deberá impedir que se pase por descuido de un ajuste a otro, o que se realice un ajuste en una posición intermedia. Cuando la fuente luminosa pueda ajustarse en dos posiciones distintas, los componentes que la unen al reflector deben estar diseñados y fabricados de manera que, en cada uno de esos dos ajustes, la fuente luminosa quede fijada en su posición con la misma precisión que la exigida a los faros diseñados para la circulación por un solo lado de la vía. La conformidad con los requisitos del presente punto deberá verificarse por inspección visual y, si es necesario, haciendo una instalación de prueba.

- 5.4. Configuración de la iluminación en diferentes condiciones de circulación

- 5.4.1. En el caso de faros diseñados para cumplir únicamente los requisitos de la circulación por un lado de la vía (o bien el derecho, o bien el izquierdo), deberán tomarse las medidas oportunas para evitar molestias a los usuarios de la vía en un país en el que la circulación tenga lugar por el lado contrario al del país para el que se diseñó el faro <sup>(1)</sup>. Dichas medidas podrán consistir en lo siguiente:

- a) ocultar una parte de la zona externa de la lente del faro;
- b) desplazar hacia abajo el haz; también está permitido el desplazamiento en sentido horizontal;
- c) cualquier otra medida destinada a eliminar o reducir la parte asimétrica del haz.

- 5.4.2. Tras aplicarse una o varias de estas medidas, los siguientes requisitos en cuanto a intensidad luminosa del faro deberán cumplirse sin modificar el ajuste con respecto al de la dirección de circulación original:

- 5.4.2.1. Haz de cruce diseñado para la circulación por la derecha y adaptado para la circulación por la izquierda:

en 0,86 D-1,72 L 2 500 cd como mínimo;

en 0,57 U-3,43 R no más de 880 cd.

<sup>(1)</sup> En el Reglamento n° 48 se dan instrucciones sobre la instalación de las luces a las que se aplican estas medidas.

- 5.4.2.2. Haz de cruce diseñado para la circulación por la izquierda y adaptado para la circulación por la derecha:
- en 0,86 D-1,72 R 2 500 cd como mínimo;
- en 0,57 U-3,43 L no más de 880 cd.
- 5.5. En los faros diseñados para emitir alternativamente un haz de carretera y un haz de cruce, o bien un haz de cruce o un haz de carretera, o ambos, diseñados para el alumbrado en curva, todo dispositivo mecánico, electromecánico o de otro tipo que se incorpore a esos efectos <sup>(1)</sup> en el faro debe fabricarse de modo que:
- 5.5.1. sea lo bastante robusto para resistir 50 000 operaciones en condiciones normales de uso; para verificar el cumplimiento de este requisito, el servicio técnico encargado de los ensayos de homologación podrá:
- a) pedir al solicitante que proporcione los equipos necesarios para llevar a cabo el ensayo;
- b) prescindir del ensayo si el solicitante presenta el faro acompañado de un acta de ensayo, expedida por un servicio técnico encargado de los ensayos de homologación de faros configurados (montados) de la misma manera, que confirme el cumplimiento de este requisito;
- 5.5.2. en caso de fallo, la intensidad luminosa del faro por encima de la línea HH no exceda de los valores de un haz de cruce conforme al punto 6.2.6; además, en los faros diseñados para emitir un haz de cruce o un haz de carretera, o ambos, de alumbrado en curva, la intensidad luminosa en el punto de ensayo 25 V (línea VV, 1,72 D) deberá ser, como mínimo, de 2 500 cd;
- 5.5.3. puedan encenderse siempre el haz de cruce principal o el haz de carretera sin que haya ninguna posibilidad de que el mecanismo se bloquee entre las dos posiciones;
- 5.5.4. el usuario no pueda cambiar con herramientas normales la forma ni la posición de las partes móviles.
- 5.6. Deberán efectuarse ensayos complementarios de acuerdo con los requisitos del anexo 4 para garantizar que no se produzca una variación excesiva del rendimiento fotométrico durante el uso.
- 5.7. Los componentes transmisores de luz hechos de material plástico deberán ensayarse conforme a los requisitos del anexo 5.
- 5.8. Fuentes luminosas recambiables
- 5.8.1. Las fuentes luminosas de descarga de gas utilizadas en los faros de descarga de gas o en sistemas de iluminación distribuida deberán ser recambiables y estar homologadas conforme al Reglamento n° 99 y su serie de modificaciones vigente en el momento de solicitarse la homologación de tipo. Únicamente podrán emplearse fuentes luminosas de descarga de gas no homologadas conforme al Reglamento n° 99 si constituyen una pieza no recambiable de un generador de luz. Sin embargo, en el caso de sistemas de iluminación distribuida, el generador de luz podrá ser recambiable sin necesidad de herramientas especiales, aun cuando la fuente luminosa en él utilizada no esté homologada.
- 5.8.2. Si se utilizan una o más fuentes luminosas de incandescencia (adicionales) en el faro de descarga de gas, deberán estar homologadas conforme al Reglamento n° 37 y su serie de modificaciones vigente en el momento de solicitarse la homologación de tipo, a condición de que en el Reglamento y la serie citados no se imponga ninguna restricción de uso.

<sup>(1)</sup> Estas disposiciones no se aplicarán al conmutador de mando.

- 5.8.3. El dispositivo deberá estar diseñado de manera que la lámpara de incandescencia, de haberla, solo pueda instalarse en la posición correcta.
- 5.8.4. En el caso de fuentes luminosas de descarga de gas recambiables y de fuentes luminosas de incandescencia adicionales, el portalámparas deberá ajustarse a las dimensiones indicadas en la ficha técnica de la publicación n° 60061 de la CEI que correspondan a la categoría de fuentes luminosas utilizadas. Las fuentes luminosas deberán acoplarse con facilidad en el portalámparas.
- 5.9. Las fuentes luminosas de descarga de gas no recambiables que no estén homologadas conforme al Reglamento n° 99 y se utilicen en sistemas de iluminación distribuida deberán cumplir además los siguientes requisitos (correspondientes a los especificados en el Reglamento n° 99 para la homologación de las fuentes luminosas de descarga de gas):
- 5.9.1. el encendido, calentamiento y encendido en caliente deberán ajustarse a lo prescrito en el punto 3.6 del Reglamento n° 99;
- 5.9.2. el color deberá ser conforme a lo prescrito en el punto 3.9 del Reglamento n° 99; el color será blanco;
- 5.9.3. la radiación UV deberá ser la prescrita en el punto 3.10 del Reglamento n° 99, si así se indica en la solicitud de homologación (véase el punto 2.2.2).
- 5.10. El faro y el sistema de balasto no deberán generar radiaciones ni perturbaciones de las líneas eléctricas que provoquen un mal funcionamiento de otros sistemas eléctricos o electrónicos del vehículo <sup>(1)</sup>.
- 5.11. Si es necesario para el procedimiento de ensayo, la entidad que realice los ensayos podrá pedir al fabricante muestras adicionales, bancos de prueba (soportes) o unidades de alimentación especiales.
- 5.12. El procedimiento de ensayo deberá desarrollarse según las especificaciones de montaje del fabricante.
- 5.13. El faro (si está equipado con módulos LED) y los propios módulos LED deberán cumplir los requisitos pertinentes del anexo 11 del presente Reglamento. Tal cumplimiento deberá comprobarse mediante ensayos.
6. ILUMINACIÓN
- 6.1. Disposiciones generales
- 6.1.1. Los faros o los sistemas de iluminación distribuida deberán estar fabricados de manera que, con una fuente luminosa de descarga de gas apropiada, proporcionen una iluminancia adecuada que no deslumbre al emitir el haz de cruce, así como una buena iluminación al emitir el haz de carretera.
- 6.1.2. La intensidad luminosa del faro deberá medirse a 25 m de distancia con una célula fotoeléctrica cuya área útil esté comprendida en un cuadrado de 65 mm de lado. El punto HV es el punto central del sistema de coordenadas con un eje polar vertical. La línea h es la horizontal que pasa por el punto HV (véase el anexo 3 del presente Reglamento).
- 6.1.3. El faro o los sistemas de iluminación distribuida se considerarán conformes si se cumplen los requisitos fotométricos establecidos en el presente apartado 6 con una fuente luminosa envejecida durante por lo menos quince ciclos con arreglo al anexo 4, punto 4, del Reglamento n° 99.

<sup>(1)</sup> El cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética corresponde al tipo de vehículo de que se trate.

Cuando la fuente luminosa de descarga de gas esté homologada conforme al Reglamento n° 99, será una fuente luminosa estándar (patrón) y su flujo luminoso podrá diferir del flujo luminoso objetivo especificado en dicho Reglamento. En tal caso, las intensidades luminosas deberán corregirse en consecuencia.

Dicha corrección no se aplica a los sistemas de iluminación distribuida con fuente luminosa de descarga de gas no recambiable ni a los faros con balastos total o parcialmente integrados.

Si la fuente luminosa de descarga de gas no está homologada conforme al Reglamento n° 99, deberá ser una fuente luminosa no recambiable fabricada en serie.

- 6.1.4. Las dimensiones que determinan la posición del arco dentro de la fuente luminosa de descarga de gas estándar se muestran en la ficha técnica pertinente del Reglamento n° 99.
- 6.1.5. El cumplimiento de los requisitos fotométricos debe comprobarse de acuerdo con los puntos 6.2.6 o 6.3 del presente Reglamento. Lo mismo se aplica a la zona de corte entre 3° R y 3° L (se está estudiando el método de medición del color del corte).
- 6.1.6. La luz de los haces emitidos por los faros con fuentes luminosas de descarga de gas deberá ser blanca.
- 6.1.7. Cuatro segundos después de encenderse un faro provisto de una fuente luminosa de descarga de gas con balasto no integrado, que ha estado apagado durante, como mínimo, treinta minutos:
- 6.1.7.1. deberán alcanzarse como mínimo 37 500 cd en el punto HV, en el caso de un faro que solo emite un haz de carretera;
- 6.1.7.2. deberán alcanzarse como mínimo 6 250 cd en el punto 50 V, en el caso de faros que solo emiten un haz de cruce o que alternan la función de haz de cruce y haz de carretera según lo descrito en el punto 5.4 del presente Reglamento;
- 6.1.7.3. en cualquier caso, la alimentación deberá ser suficiente para que el pulso de corriente intensa aumente al grado exigido.
- 6.2. Disposiciones relativas a los haces de cruce
- 6.2.1. La distribución de la intensidad luminosa del faro de haz de cruce deberá incorporar un «corte» (véase la figura 1) que permita ajustar correctamente el faro para las mediciones fotométricas y para su regulación en el vehículo.

El «corte» presentará:

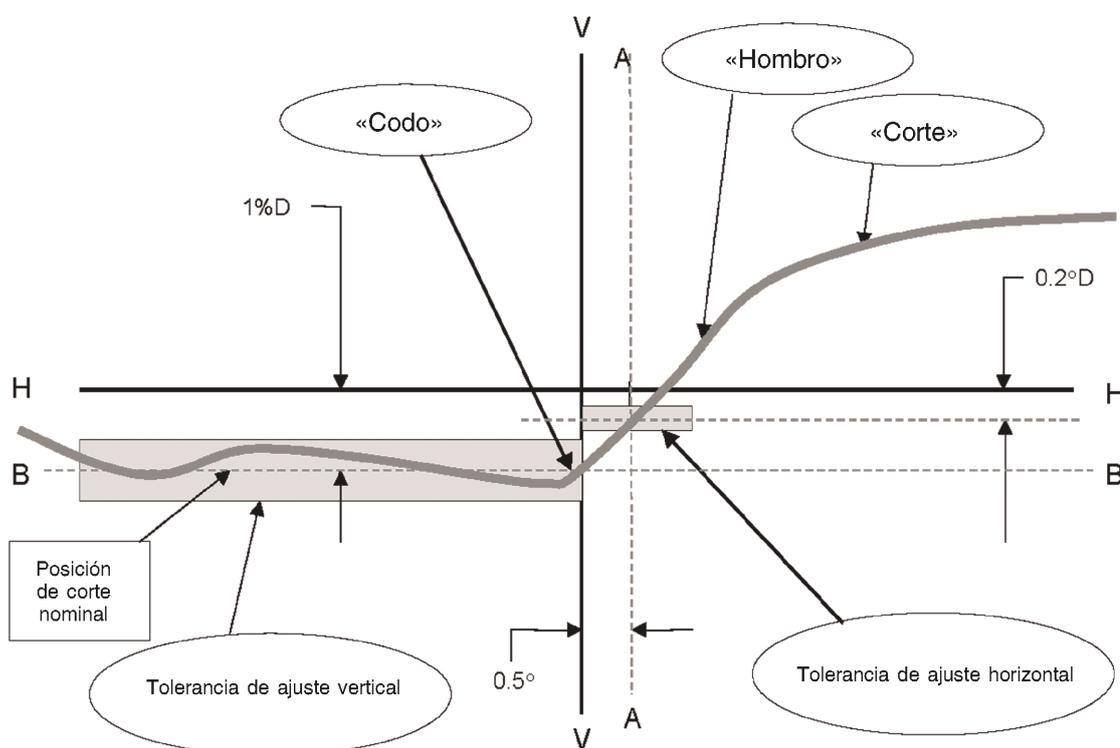
- a) para haces de circulación por la derecha:
- i) una «parte horizontal» rectilínea hacia la izquierda,
  - ii) una parte alzada en forma de «codo-hombro» hacia la derecha;
- b) para haces de circulación por la izquierda:
- i) una «parte horizontal» rectilínea hacia la derecha,
  - ii) una parte alzada en forma de «codo-hombro» hacia la izquierda.

En cualquier caso, la parte en forma de «codo-hombro» deberá tener un borde nítido.

6.2.2. El faro deberá regularse visualmente con ayuda del «corte» (véase la figura 1) como se expone a continuación. La regulación se realizará mediante una pantalla plana vertical colocada a una distancia de 10 m o 25 m (como se indica en la sección 9 del anexo 1) por delante del faro y de forma perpendicular al eje HV, como se indica en el anexo 3 del presente Reglamento. La pantalla de ensayo deberá ser lo suficientemente ancha para poder examinar y ajustar el «corte» del haz de cruce a un mínimo de 5° a cada lado de la línea VV.

6.2.2.1. Ajuste vertical. La parte horizontal del «corte» se desplaza hacia arriba desde debajo de la línea B y se ajusta en su posición nominal un 1 % (0,57 grados) por debajo de la línea HH.

Figura 1



Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

6.2.2.2. Ajuste horizontal. La parte en forma de «codo-hombro» del «corte» deberá desplazarse:

para la circulación por la derecha, de derecha a izquierda, y colocarse después horizontalmente de modo que:

- por encima de la línea 0,2° D, el «hombro» no sobrepase la línea A a la izquierda;
  - en la línea 0,2° D o por debajo de ella, el «hombro» cruce la línea A, y
  - el vértice del «codo» esté básicamente situado a  $\pm 0,5$  grados a la izquierda o a la derecha de la línea VV;
- o

para la circulación por la izquierda, de izquierda a derecha, y colocarse después horizontalmente de modo que:

- por encima de la línea 0,2° D, el «hombro» no sobrepase la línea A a la derecha;

b) en la línea  $0,2^\circ$  D o por debajo de ella, el «hombro» cruce la línea A, y

c) el vértice del «codo» esté primordialmente sobre la línea VV.

6.2.2.3. Si un faro así ajustado no cumple los requisitos expuestos en los puntos 6.2.5, 6.2.6 y 6.3, podrá realinearse, a condición de que el eje del haz no se desplace:

horizontalmente, con respecto a la línea A, más de:

a)  $0,5^\circ$  a la izquierda o  $0,75^\circ$  a la derecha, en el caso de la circulación por la derecha, o

b)  $0,5^\circ$  a la derecha o  $0,75^\circ$  a la izquierda, en el caso de la circulación por la izquierda; y

verticalmente más de  $0,25^\circ$  hacia arriba o hacia abajo con respecto a la línea B.

6.2.2.4. No obstante, si no es posible realizar varias veces el ajuste vertical en la posición exigida con las tolerancias descritas en el punto 6.2.2.3, deberá aplicarse el método instrumental del anexo 10, puntos 2 y 3, para comprobar el cumplimiento de la calidad mínima del «corte» y efectuar el ajuste vertical y horizontal del haz.

6.2.3. Una vez así ajustado, el faro solo tendrá que cumplir los requisitos de los puntos 6.2.4 y 6.2.5 si su homologación se solicita únicamente para un haz de cruce; si está destinado a emitir un haz de cruce y un haz de carretera, deberá cumplir los requisitos de los puntos 6.2.4 a 6.2.6.

6.2.4. En cada faro de haz de cruce solo se permite una fuente luminosa de descarga de gas. Se permiten, como máximo, dos fuentes luminosas adicionales con las siguientes condiciones:

6.2.4.1. Dentro del faro de haz de cruce podrán utilizarse una fuente luminosa adicional conforme al Reglamento nº 37 o uno o más módulos LED adicionales, para contribuir al alumbrado en curva.

6.2.4.2. Dentro del faro de haz de cruce podrán utilizarse una fuente luminosa adicional conforme al Reglamento nº 37 o uno o más módulos LED adicionales, o ambas cosas, a fin de generar una radiación infrarroja. Solo se activarán cuando lo haga la fuente luminosa de descarga de gas. Si la fuente luminosa de descarga de gas falla, la fuente luminosa adicional o los módulos LED adicionales, o ambas cosas, deberán apagarse automáticamente.

6.2.4.3. Si la fuente luminosa o el módulo LED adicionales fallan, el faro deberá seguir cumpliendo los requisitos aplicables al haz de cruce.

6.2.4.4. Condiciones de medición respecto de las fuentes luminosas

6.2.4.4.1. En el caso de una fuente luminosa de descarga de gas:

La tensión aplicada a los bornes de los balastos será o bien  $13,2\text{ V} \pm 0,1$  para sistemas de 12 V, o bien según se especifique (véase el anexo 7).

6.2.4.4.2. En el caso de una fuente luminosa de incandescencia con arreglo al Reglamento nº 37:

Las mediciones se realizarán con una lámpara de incandescencia incolora estándar (de referencia) diseñada para una tensión asignada de 12 V. Durante la comprobación se regulará la tensión en los bornes de la lámpara de incandescencia de modo que se obtenga el flujo luminoso de referencia a 13,2 V, según se indique en la ficha técnica correspondiente del Reglamento nº 37.

#### 6.2.4.4.3. En el caso de módulos LED:

Las mediciones se efectuarán a 6,3 V, 13,2 V o 28,0 V, respectivamente, si no se especifica otra cosa en el presente Reglamento. Las mediciones en módulos LED que funcionen con un mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa deberán efectuarse como indique el solicitante.

#### 6.2.5. Transcurridos más de diez minutos tras el encendido, las intensidades luminosas en los puntos de ensayo indicados en el cuadro que figura a continuación y en el anexo 3, figura B (o simétricas respecto a la línea VV en el caso de la circulación por la izquierda) deberán cumplir los siguientes requisitos:

Puntos o segmentos								Designación (**)								Intensidad luminosa (cd)		Ángulo horizontal (grados)	Ángulo vertical (grados)
																Máx.	Mín.		
Cualquier punto de la zona A (delimitado por las siguientes coordenadas en grados)																			
8L	8L	8R	8R	6R	1,5R	VV	4L									625			
1U	4U	4U	2U	1,5U	1,5U	HH	HH												
2				B 50 L				350				3,43 L				0,57 U			
3				75 R								12 500				1,15 R		0,57 D	
4				50 L				18 480				3,43 L				0,86 D			
5				25 L1				18 800				3,43 L				1,72 D			
6				50 V								7 500				0		0,86 D	
7				50 R								12 500				1,72 R		0,86 D	
8				25 L2								2 500				9 L		1,72 D	
9				25 R1								2 500				9 R		1,72 D	
10				25 L3								1 250				15 L		1,72 D	
11				25 R2								1 250				15 R		1,72 D	
12				15 L								625				20 L		2,86 D	
13				15 R								625				20 R		2,86 D	
14												(*)				8 L		4 U	
15												(*)				0		4 U	
16												(*)				8 R		4 U	
17												(*)				4 L		2 U	
18												(*)				0		2 U	

Puntos o segmentos	Designación (**)	Intensidad luminosa (cd)		Ángulo horizontal (grados)	Ángulo vertical (grados)
		Máx.	Mín.		
19			(*)	4 R	2 U
20			65	8 R	0
21			125	4 L	0
A a B	Segmento I		3 750	5,15 L a 5,15 R	0,86 D
C - D		1 750		2,5 R	1 U
E a F	Segmento III y por debajo	12 500		9,37 L a 8,53 R	4,29 D
	E máx. R	43 800		Derecha de la línea VV	Por encima de 1,72 D
	E máx. L	31 300		Izquierda de la línea VV	

Nota. En el cuadro:

la letra L significa que el punto o segmento se sitúa a la izquierda de la línea VV;

la letra R significa que el punto o segmento se sitúa a la derecha de la línea VV;

la letra U significa que el punto o segmento se sitúa por encima de la línea HH;

la letra D significa que el punto o segmento se sitúa por debajo de la línea HH.

(\*) Las intensidades luminosas en los puntos 14 a 19 deberán ser tales que:

$$14 + 15 + 16 \geq 190 \text{ cd y}$$

$$17 + 18 + 19 \geq 375 \text{ cd.}$$

(\*\*) Para la circulación por la izquierda, la letra R se sustituirá por la letra L y viceversa.

6.2.6. Los requisitos del punto 6.2.5 se aplicarán también a los faros diseñados para proporcionar alumbrado en curva o que incluyan la fuente luminosa adicional o los módulos LED adicionales, o ambas cosas, a que se refiere el punto 6.2.4.2. La alineación de un faro diseñado para proporcionar alumbrado en curva podrá modificarse a condición de que el eje del haz no se desplace verticalmente más de 0,2°.

6.2.6.1. Si el alumbrado en curva se obtiene:

6.2.6.1.1. girando el haz de cruce o moviendo en horizontal el vértice del codo del corte, las mediciones se llevarán a cabo una vez que el faro en su conjunto se haya reajustado horizontalmente, por ejemplo, por medio de un goniómetro;

6.2.6.1.2. moviendo una o más piezas ópticas del faro sin mover horizontalmente el vértice del codo del corte, las mediciones se llevarán a cabo con estas piezas en su posición extrema de funcionamiento;

6.2.6.1.3. por medio de una fuente luminosa adicional o uno o más módulos LED sin mover horizontalmente el vértice del codo del corte, las mediciones se llevarán a cabo con dicha fuente o dichos módulos activados.

6.3. Disposiciones relativas a los haces de carretera

6.3.1. En el caso de un faro diseñado para emitir un haz de carretera y un haz de cruce, las mediciones de la intensidad luminosa del haz de carretera deberán hacerse con el faro alineado de la misma forma que para las mediciones conforme al punto 6.2.5; si el faro solo emite un haz de carretera, deberá ajustarse de manera que el área de intensidad luminosa máxima se centre en el punto de intersección de las líneas HH y VV; los faros de este tipo solamente tendrán que cumplir los requisitos del punto 6.3. Las tensiones de ensayo serán las indicadas en el punto 6.2.4.4.

- 6.3.2. Para el haz de cruce podrán utilizarse varias fuentes luminosas de las enumeradas en el Reglamento n° 37 (en este caso, las lámparas de incandescencia deberán funcionar a su flujo luminoso de referencia) o en el Reglamento n° 99, o bien módulos LED. En caso de que se utilice más de una fuente luminosa para emitir el haz de carretera, el valor máximo de la intensidad luminosa ( $I_M$ ) se determinará haciéndolas funcionar de manera simultánea.

Asimismo, es posible que parte del haz de carretera producido por una de estas fuentes luminosas se utilice exclusivamente para emitir señales breves (ráfagas), según declare el solicitante. Esto deberá indicarse en el dibujo correspondiente y señalarse en el formulario de comunicación.

- 6.3.3. Con referencia al anexo 3, figura C, y al cuadro que figura a continuación, la distribución de la intensidad luminosa del haz de carretera deberá cumplir los requisitos siguientes:

Puntos de ensayo	Coordenadas angulares Grados	Intensidad luminosa exigida cd
		Mín.
H-5L	0,0, 5,0 L	6 250
H-2,5L	0,0, 2,5 L	25 000
H-2,5R	0,0, 2,5 R	25 000
H-5R	0,0, 5,0 R	6 250

- 6.3.3.1. El punto de intersección (HV) de las líneas HH y VV deberá hallarse dentro de la línea de iso-iluminancia correspondiente al 80 % de la intensidad luminosa máxima. Este valor máximo ( $I_M$ ) no deberá ser inferior a 43 800 cd.

- 6.3.3.2. El valor máximo ( $I_M$ ) no deberá exceder en ninguna circunstancia de 215 000 cd.

- 6.3.4. La marca de referencia ( $I'_M$ ) de la intensidad luminosa máxima, a la que se refiere el punto 6.3.3.2, se obtendrá mediante la razón:

$$I'_M = I_M/4\ 300.$$

Este valor se redondeará a 7,5 – 10 – 12,5 – 17,5 – 20 – 25 – 27,5 – 30 – 37,5 – 40 – 45 – 50.

- 6.4. Disposiciones relativas a los reflectores móviles

- 6.4.1. Con la luz fijada conforme a todas las posiciones descritas en el punto 2.1.4, el faro debe cumplir los requisitos fotométricos del punto 6.2 o el punto 6.3, o de ambos.

- 6.4.2. Se realizarán ensayos adicionales después de inclinar el reflector verticalmente hacia arriba dos grados o con el ángulo citado en el punto 2.1.4, si es inferior, por medio de los dispositivos de ajuste del faro. Tras reajustarse el faro hacia abajo (con ayuda del goniómetro), las especificaciones fotométricas deben cumplirse en los siguientes puntos:

haz de cruce principal: HV y 75 R (y 75 L, respectivamente);

haz de carretera:  $I_M$  y punto HV (porcentaje de  $I_M$ ).

Si los dispositivos de ajuste no permiten un movimiento continuo se elegirá la posición más próxima a los dos grados.

- 6.4.3. El reflector se devolverá a su posición angular nominal según el punto 6.2.2 y el goniómetro se colocará en su posición de partida. El reflector se inclinará verticalmente hacia abajo dos grados, o con el ángulo citado en el punto 2.1.4, si es inferior, por medio del dispositivo de ajuste del faro. Tras reajustarse el faro hacia arriba (con ayuda del goniómetro, por ejemplo), se comprobarán los puntos conforme al punto 6.5.2.
7. DETERMINACIÓN DE LA MOLESTIA O EL DESLUMBRAMIENTO
- Deberán determinarse la molestia o el deslumbramiento causados por el haz de cruce de los faros <sup>(1)</sup>.
- C. OTRAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS
8. MODIFICACIÓN DEL TIPO DE FARO Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 8.1. Toda modificación del tipo de faro, incluido el balasto, deberá notificarse a la autoridad de homologación de tipo que lo homologó. Dicho departamento podrá:
- 8.1.1. o bien considerar que no es probable que las modificaciones realizadas tengan efectos adversos apreciables y que, en cualquier caso, el tipo de faro sigue cumpliendo los requisitos; o bien
- 8.1.2. exigir una nueva acta de ensayo al servicio técnico encargado de realizar los ensayos.
- 8.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará, especificando las modificaciones, a las Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, siguiendo el procedimiento indicado en el punto 4.1.5.
- 8.3. La autoridad competente que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada formulario de comunicación redactado en relación con esa extensión e informará de ello a las demás Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de comunicación conforme con el modelo del anexo 1.
9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 9.1. Los faros homologados con arreglo al presente Reglamento deberán fabricarse de forma que sean conformes con el tipo homologado, cumpliendo los requisitos expuestos en el punto 6.
- 9.2. Para verificar que se cumplen los requisitos del punto 9.1 deberán realizarse controles adecuados de la producción.
- 9.3. El titular de la homologación deberá, en particular:
- 9.3.1. asegurarse de que existan procedimientos para el control efectivo de la calidad de los productos;
- 9.3.2. tener acceso al equipo de control necesario para comprobar la conformidad con cada tipo homologado;
- 9.3.3. asegurarse de que se lleve un registro de los datos de los resultados de los ensayos y de que los documentos relacionados estén disponibles durante un período que se determinará de común acuerdo con el servicio administrativo;
- 9.3.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo para verificar y garantizar la invariabilidad de las características del producto, teniendo en cuenta los márgenes de tolerancia inherentes a la producción industrial;
- 9.3.5. asegurarse de que, con cada tipo de producto, se efectúen por lo menos los ensayos prescritos en el anexo 8 del presente Reglamento;

<sup>(1)</sup> Este requisito será objeto de una recomendación destinada a las administraciones.

- 9.3.6. asegurarse de que se realicen otro muestreo y otro ensayo cuando una toma de muestras aporte pruebas de la no conformidad con el tipo de ensayo considerado; deberán tomarse todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción en cuestión.
- 9.4. La autoridad competente que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicables en cada unidad de producción.
- 9.4.1. En todas las inspecciones se presentarán al inspector los registros de los ensayos y del examen de la producción.
- 9.4.2. El inspector podrá tomar muestras al azar, que deberán someterse a ensayo en el laboratorio del fabricante. El número mínimo de muestras podrá determinarse a la luz de los resultados de las propias comprobaciones del fabricante.
- 9.4.3. Cuando el nivel de calidad no resulte satisfactorio o se juzgue necesario verificar la validez de los ensayos efectuados en aplicación del punto anterior, el inspector seleccionará, conforme a los criterios del anexo 9, las muestras que habrá que enviar al servicio técnico que realizó los ensayos de homologación de tipo.
- 9.4.4. La autoridad competente podrá realizar cualquiera de los ensayos prescritos en el presente Reglamento. Estos ensayos se realizarán con muestras seleccionadas al azar sin perturbar los compromisos de entrega del fabricante y de acuerdo con los criterios del anexo 9.
- 9.4.5. La autoridad competente procurará establecer una frecuencia de inspección bienal. Sin embargo, la decisión queda a la discreción de la autoridad competente, según confíe en las disposiciones adoptadas para asegurar el control eficaz de la conformidad de la producción. En caso de que se registren resultados negativos, la autoridad competente se asegurará de que se tomen todas las medidas necesarias para restablecer cuanto antes la conformidad de la producción.
- 9.5. No se tendrán en cuenta los faros con defectos patentes.
- 9.6. No se tendrá en cuenta la marca de referencia.
- 9.7. No se tendrán en cuenta los puntos de medición 14 a 21 del punto 6.2.6 del presente Reglamento.
10. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. Se podrá retirar la homologación concedida a un tipo de faro con arreglo al presente Reglamento si no se cumplen los requisitos o si el faro que lleva la marca de homologación no se ajusta al tipo homologado.
- 10.2. Cuando una Parte contratante del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará inmediatamente de ello a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme con el modelo del anexo 1.
11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Cuando el titular de una homologación cese completamente de fabricar un faro homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la autoridad que concedió la homologación. Tras recibir la correspondiente comunicación, dicha autoridad informará a las demás Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme con el modelo del anexo 1.

12. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS ENCARGADOS DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LAS AUTORIDADES DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO

Las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que concedan la homologación y a las cuales deban remitirse los formularios que certifiquen la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, o el cese definitivo de la producción, expedidos en otros países.

13. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

13.1. A partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones del presente Reglamento, ninguna Parte contratante que lo aplique denegará la concesión de la homologación con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones.

13.2. Hasta transcurridos sesenta meses después de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones del presente Reglamento, con respecto a los cambios introducidos por la serie 01 de modificaciones relativos a los procedimientos de ensayo fotométrico que implican el uso del sistema de coordenadas esféricas y la especificación de valores de intensidad luminosa, y con objeto de permitir que los servicios técnicos (laboratorios de ensayo) actualicen sus equipos de ensayo, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de homologaciones con arreglo a su versión modificada por la serie 01 de modificaciones cuando se utilice el equipo de ensayo existente con la conversión de los valores pertinente, a satisfacción de la autoridad de homologación de tipo.

13.3. Transcurrido un plazo de sesenta meses a partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación si los faros cumplen los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones.

13.4. Las homologaciones de faros concedidas conforme al presente Reglamento antes de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones seguirán siendo válidas indefinidamente.

13.5. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no denegarán la extensión de la homologación conforme a su serie anterior de modificaciones.

---

ANEXO 1

COMUNICACIÓN

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la Administración
.....
.....
.....

Relativa a (2): la concesión de la homologación
la extensión de la homologación
la denegación de la homologación
la retirada de la homologación
el cese definitivo de la producción

de un tipo de faro o de un sistema de iluminación distribuida con arreglo al Reglamento nº 98

Nº de homologación: ..... Nº de extensión: .....

- 1. Nombre comercial o marca del faro o del sistema de iluminación distribuida: .....
2. Nombre dado por el fabricante al tipo de dispositivo o sistema: .....
3. Nombre y dirección del fabricante: .....
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: .....
5. Presentado para homologación el: .....
6. Servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación: .....
7. Fecha del acta de ensayo: .....
8. Número del acta de ensayo: .....
9. Breve descripción:
9.1. Faro o sistema presentado a homologación como tipo (3): .....
9.2. La fuente luminosa del haz de cruce puede/no puede (2) encenderse al mismo tiempo que la fuente luminosa del haz de carretera o cualquier otro faro recíprocamente incorporado.
9.3. Tensión asignada del dispositivo: .....
9.4. Categorías de fuentes luminosas (4): .....
9.5. Nombre comercial y número de identificación de los balastos o piezas de balastos aparte: .....
9.6. El ajuste del «corte» se ha determinado a 10 m/25 m (2).
La determinación de la nitidez mínima del «corte» se ha efectuado a 10 m/25 m (2).
9.7. Número y códigos de identificación específicos de los módulos LED: .....
9.8. Sistema de iluminación distribuida con una fuente luminosa de descarga de gas común: sí/no (2)
9.9. Observaciones (en su caso): .....
9.10. Medidas conforme al punto 5.4 del presente Reglamento: .....
10. Ubicación de la marca de homologación: .....
11. Motivos de la extensión de la homologación: .....
12. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada (2):
13. Lugar: .....
14. Fecha: .....

- 15. Firma: .....
- 16. Se adjunta a la presente comunicación la lista de documentos depositados en el servicio administrativo que ha concedido la homologación y que pueden obtenerse previa solicitud.

\_\_\_\_\_

(<sup>1</sup>) Número distintivo del país que ha concedido, extendido, denegado o retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del Reglamento).

(<sup>2</sup>) Táchese lo que no corresponda.

(<sup>3</sup>) Indíquese el marcado adecuado entre los que figuran en la siguiente lista:

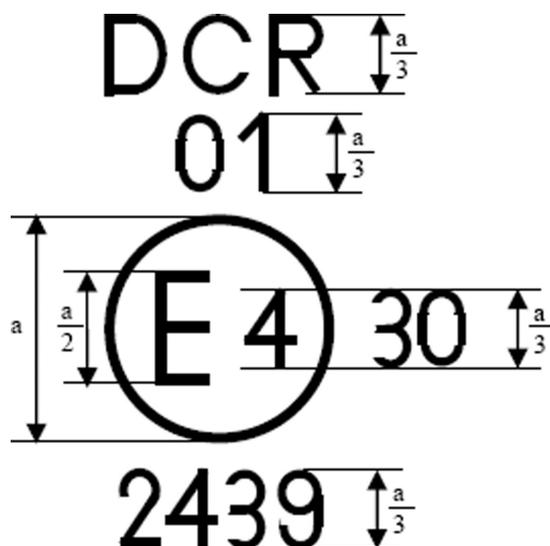
DC,	DC/,	DC/PL,	DR,	DCR,	DC/R,	DC PL,	DR PL,	DCR PL,	DC/R PL,
DC,	DCR,	DC/R,	DC/,	DC PL,	DCR PL,	DC/R PL,	DC/PL,		
→	→	→	→	→	→	→	→		
DC,	DCR,	DC/R,	DC/,	DC PL,	DCR PL,	DC/R PL,	DC/PL,		
←	←	←	←	←	←	←	←		
DLSC,	DLSC/,	DLSC/PL,	DLSR,	DLSCR,	DLSC/R,	DLSC PL,	DLSR PL,	DLSCR PL,	DLSC/R
PL,									
DLSC,	DLSCR,	DLSC/R,	DLSC/,	DLSC PL,	DLSCR PL,	DLSC/R PL,	DLSC/PL,		
→	→	→	→	→	→	→	→		
DLSC,	DLSCR,	DLSC/R,	DLSC/,	DLSC PL,	DLSCR PL,	DLSC/R PL,	DLSC/PL,		
←	←	←	←	←	←	←	←		

(<sup>4</sup>) En el caso de un sistema de iluminación distribuida que utilice una fuente luminosa de descarga de gas no recambiable que no esté homologada conforme al Reglamento nº 99, deberá indicarse el número de pieza asignado al generador de luz por el fabricante de este.

## ANEXO 2

## EJEMPLOS DE MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

Figura 1



$a \geq 8$  mm (en vidrio)

$a \geq 5$  mm (en material plástico)

El faro que lleva esta marca de homologación ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con el número de homologación 2439 y cumple los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones. El haz de cruce está diseñado únicamente para la circulación por la derecha.

La cifra 30 indica que la intensidad luminosa máxima del haz de carretera está comprendida entre 123 625 y 145 125 candelas.

*Nota:* El número de homologación y los símbolos adicionales deberán colocarse cerca del círculo y encima, debajo, a la derecha o a la izquierda de la letra «E». Los dígitos del número de homologación deberán situarse en el mismo lado de la letra «E» y estar orientados en el mismo sentido.

Debe evitarse el uso de números romanos como números de homologación, para evitar que se confundan con otros símbolos.

Figura 2

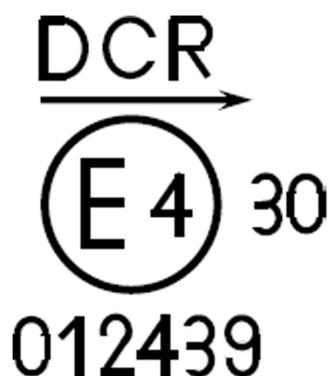
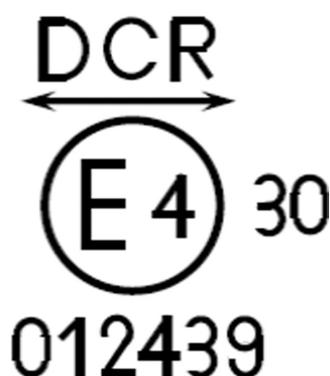


Figura 3a



El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, relativos al haz de cruce y al haz de carretera y está diseñado:

únicamente para la circulación por la izquierda.		para ambos sistemas de circulación, ajustando a voluntad la unidad óptica o la fuente luminosa en el vehículo.
--	--	--

Figura 3b



Figura 4



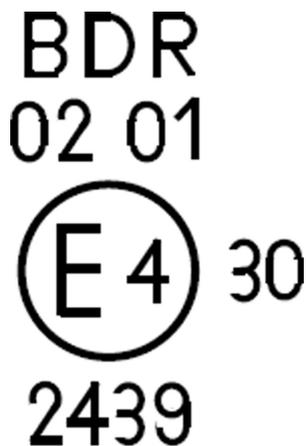
Figura 5



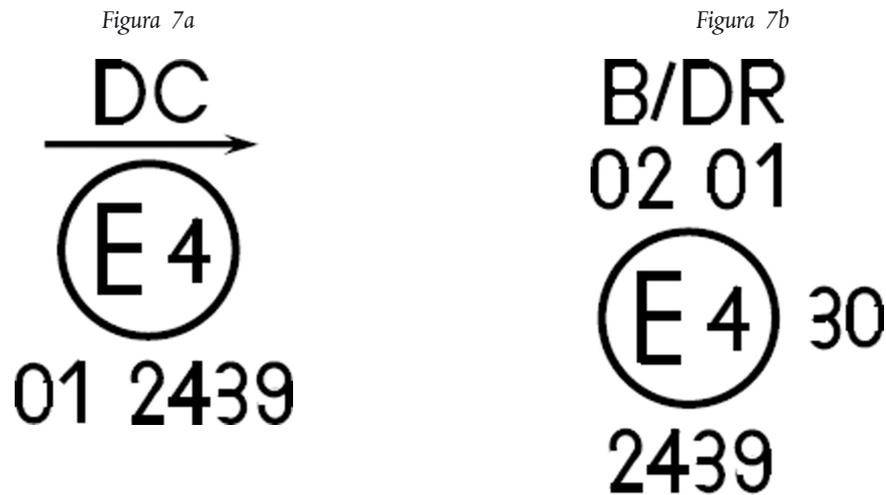
El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, con una fuente luminosa de descarga de gas únicamente para el haz de cruce, está provisto de una lente de material plástico y está diseñado:

para ambos sistemas de circulación.		únicamente para la circulación por la derecha.
-------------------------------------	--	--

Figura 6



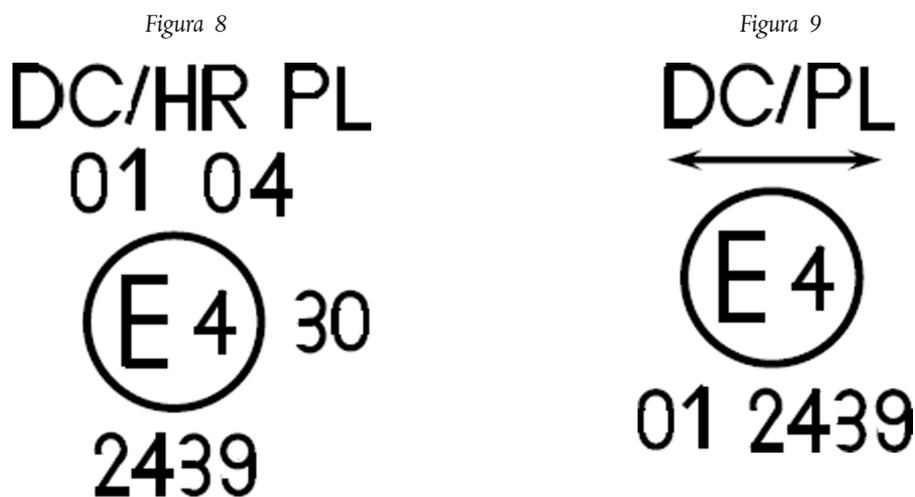
El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, con fuentes luminosas de descarga de gas para el haz de carretera y está combinado, agrupado o recíprocamente incorporado con una luz antiniebla delantera.



El faro que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones:

con una fuente luminosa de descarga de gas solo para el haz de cruce y está diseñado únicamente para la circulación por la izquierda.

la misma disposición que en la figura 6, pero la luz antiniebla delantera no puede encenderse al mismo tiempo que el haz de carretera.



Identificación de un faro de haz de cruce que cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, está provisto de una lente de material plástico y:

está combinado, agrupado o recíprocamente incorporado con un haz de carretera halógeno R 8.

El haz de cruce no se encenderá al mismo tiempo que el haz de carretera halógeno. El haz de cruce está diseñado únicamente para la circulación por la derecha.

está diseñado para ambos sistemas de circulación.

El haz de cruce no se encenderá al mismo tiempo que otro faro recíprocamente incorporado.

Figura 10



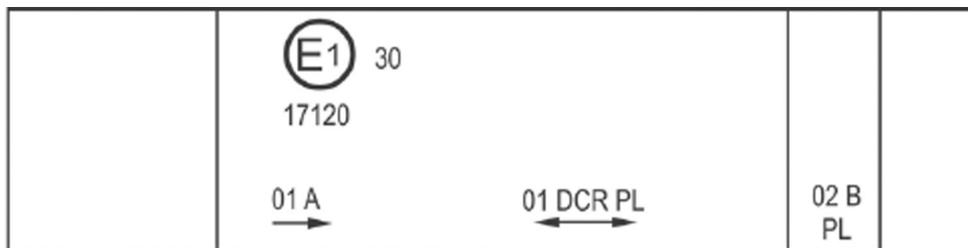
Esta marca de homologación identifica un sistema de iluminación distribuida que utiliza una fuente luminosa de descarga de gas y cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, en relación tanto con el haz de cruce como con el haz de carretera, y para ambos sistemas de circulación.

Ejemplos de posibles marcados simplificados en luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas instaladas en la parte delantera del vehículo

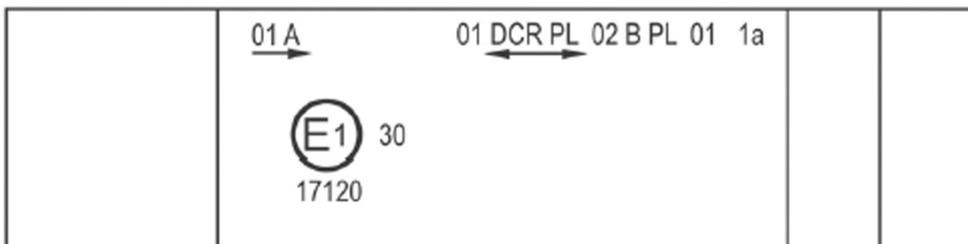
Figura 11

(Las líneas verticales y horizontales representan esquemáticamente la forma y la disposición global del dispositivo de señalización luminosa. No forman parte de la marca de homologación)

Modelo A



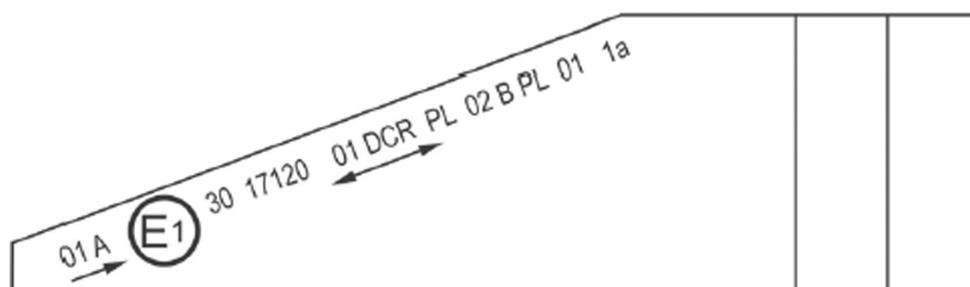
Modelo B



Modelo C



Modelo D



Nota: Estos cuatro ejemplos corresponden a un dispositivo de alumbrado que lleva una marca de homologación relativa a:

una luz de posición delantera homologada conforme a la serie 01 de modificaciones del Reglamento n° 7, de instalación a la izquierda;

un faro con un haz de cruce de descarga de gas diseñado para la circulación por la derecha y por la izquierda y un haz de carretera de descarga de gas con una intensidad máxima comprendida entre 123 625 y 145 125 (indicada por el número 30), homologado de conformidad con el presente Reglamento en su forma original y que incorpora una lente de material plástico;

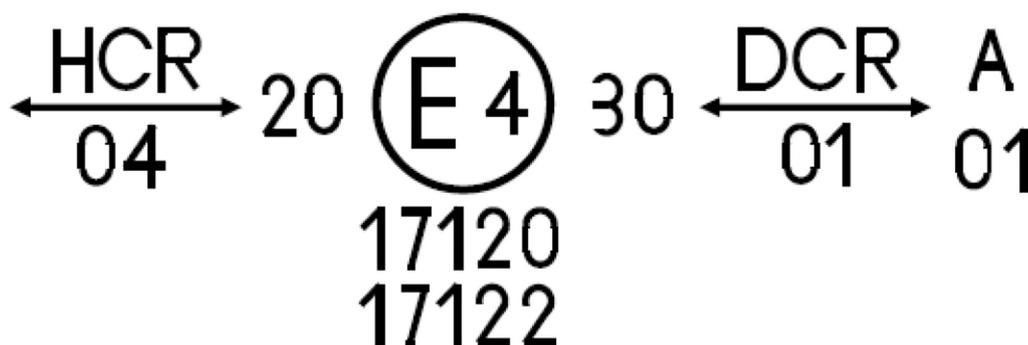
una luz antiniebla delantera homologada conforme a la serie 02 de modificaciones del Reglamento n° 19 y que incorpora una lente de material plástico;

una luz indicadora de dirección delantera de la categoría 1a homologada conforme a la serie 01 de modificaciones del Reglamento n° 6.

Figura 12

### Luz recíprocamente incorporada o agrupada con un faro

Ejemplo 1



Este ejemplo corresponde al marcado de una lente destinada a diferentes tipos de faros, a saber:

O bien:

un faro con un haz de cruce diseñado para ambos sistemas de circulación y un haz de carretera con una intensidad luminosa máxima comprendida entre 80 625 y 96 750 candelas (indicada por el número 20), homologado en los Países Bajos (E 4) de conformidad con los requisitos del Reglamento n° 8, en su versión modificada por la serie 04 de modificaciones, y

una luz de posición delantera homologada conforme a la serie 01 de modificaciones del Reglamento n° 7.

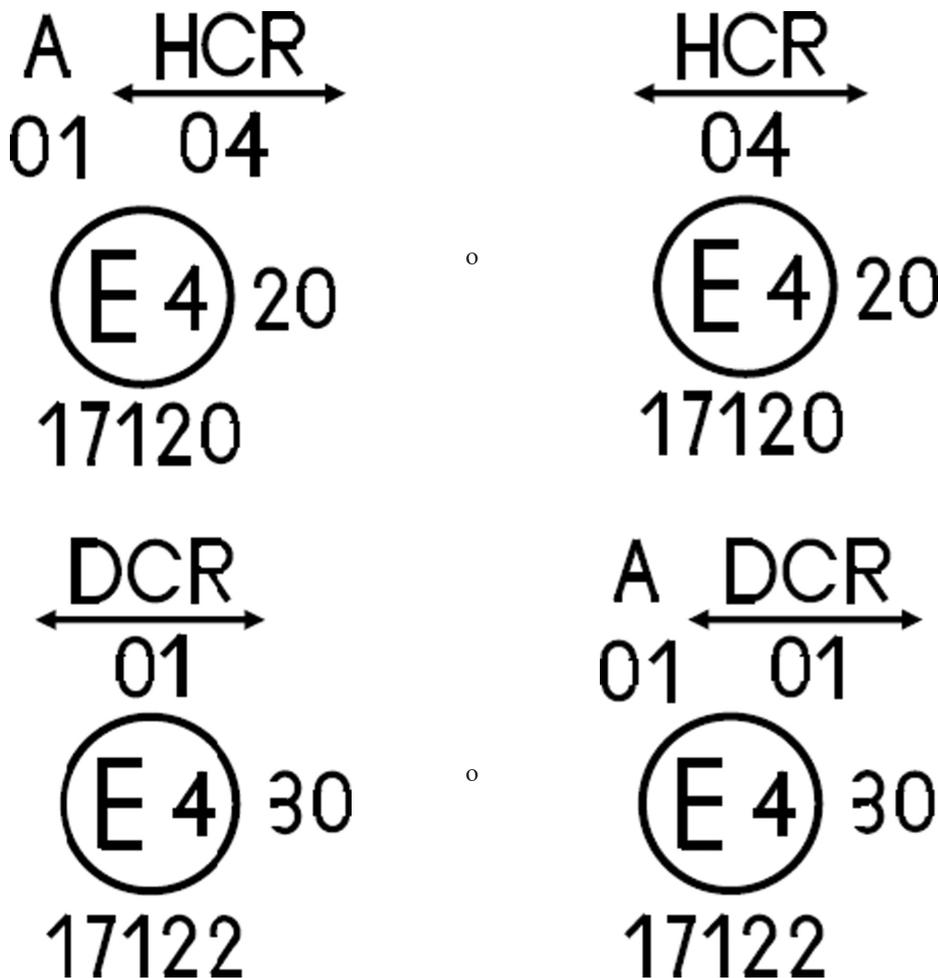
O:

un faro con un haz de cruce de descarga de gas y un haz de carretera con una intensidad luminosa máxima comprendida entre 123 625 and 145 125 candelas (indicada por el número 30), diseñado para ambos sistemas de circulación, homologado en los Países Bajos de conformidad con los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, y recíprocamente incorporado con la misma luz de posición delantera antes citada.

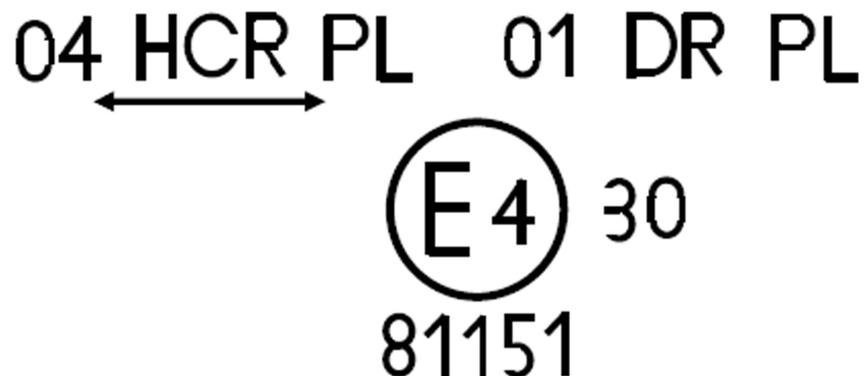
O:

cualquiera de los dos faros anteriormente mencionados homologado como una luz única.

El cuerpo principal del faro deberá llevar el único número de homologación válido, por ejemplo:



## Ejemplo 2



El ejemplo mostrado corresponde al marcado de una lente de material plástico utilizada en un conjunto de dos faros homologado en los Países Bajos (E 4) con el número de homologación 81151, compuesto de:

un faro que emite un haz de cruce halógeno diseñado para ambos sistemas de circulación y un haz de carretera halógeno con una intensidad luminosa máxima comprendida entre «x» e «y» candelas, que cumple los requisitos del Reglamento nº 8, y

un faro que emite un haz de carretera de descarga de gas con una intensidad luminosa máxima comprendida entre «w» y «z» candelas, que cumple los requisitos del presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones, y en el que las intensidades luminosas máximas de los componentes del haz de carretera en su conjunto están comprendidas entre 123 625 y 145 125 candelas, tal como indica el número 30.

Figura 13

**Módulos LED**

**MD E3 17325**

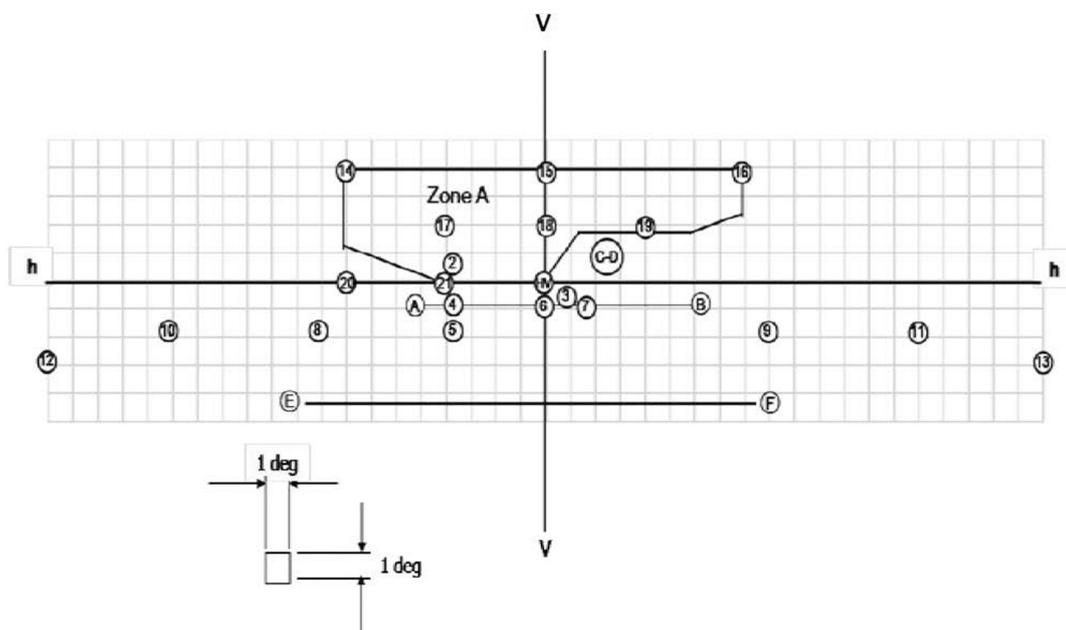
El módulo LED que lleva este código de identificación de módulo de fuente luminosa ha sido homologado junto con una luz homologada en Italia (E 3) con el número de homologación 17325.

—



Figura B

## Haz de cruce para la circulación por la derecha

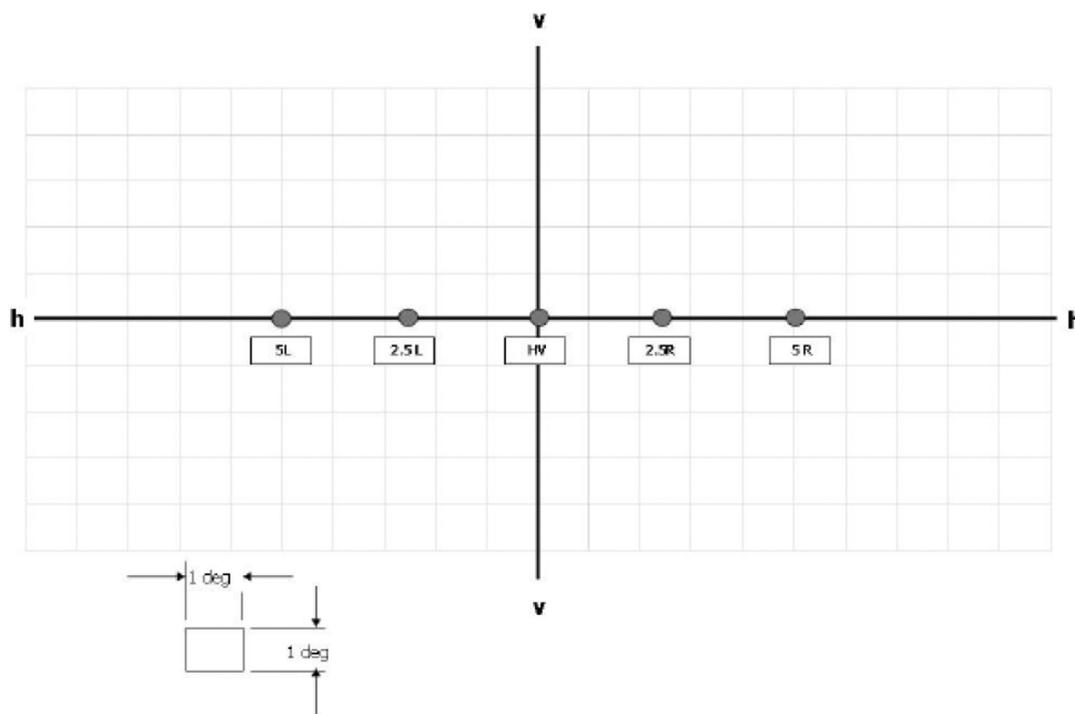


hh = plano horizontal, vv = plano vertical que pasa por el eje óptico del faro.

La ubicación de los puntos de ensayo para la circulación por la izquierda es simétrica con relación a la línea VV.

Figura C

## Puntos de ensayo del haz de carretera



hh = plano horizontal, vv = plano vertical que pasa por el eje óptico del faro.

## ANEXO 4

**ENSAYOS DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO DE FAROS EN FUNCIONAMIENTO**

## Ensayo de faros completos

Una vez medidos los valores fotométricos de acuerdo con lo prescrito en el presente Reglamento, se comprobará la estabilidad del rendimiento fotométrico en funcionamiento de una muestra de faro completo en el punto  $I_{\max}$ , en el caso del haz de carretera, y en los puntos HV, 50 R y B 50 L, en el caso del haz de cruce (o HV, 50 L y B 50 R si son faros diseñados para la circulación por la izquierda). Por «faro completo» se entenderá el propio faro íntegro, incluidos los balastos y las piezas de carrocería y luces circundantes que puedan influir en su disipación térmica.

Los ensayos deberán efectuarse:

- a) en una atmósfera seca y calma, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , montando la muestra de ensayo en una base que represente la correcta instalación en el vehículo;
- b) si se trata de fuentes luminosas recambiables: utilizando fuentes luminosas de incandescencia de fabricación en serie envejecidas, como mínimo, durante una hora, o fuentes luminosas de descarga de gas de fabricación en serie envejecidas, como mínimo, durante quince horas, o módulos LED de fabricación en serie envejecidos, como mínimo, durante cuarenta y ocho horas, con posterior enfriamiento a temperatura ambiente antes de comenzar los ensayos conforme al presente Reglamento. Deberán utilizarse los módulos LED proporcionados por el fabricante.

El equipo de medición deberá ser equivalente al que se utiliza en los ensayos de homologación de tipo de los faros.

La muestra de ensayo se hará funcionar sin desmontarla de su soporte de ensayo ni reajustarla con relación a este. La fuente luminosa utilizada deberá ser de la categoría especificada para ese faro.

**1. ENSAYO DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO**

Los ensayos deberán realizarse en una atmósfera seca y calma, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , montando el faro completo en una base que represente la correcta instalación en el vehículo.

**1.1. Faro limpio**

El faro deberá hacerse funcionar durante doce horas como se indica en el punto 1.1.1, y su estado deberá comprobarse como se prescribe en el punto 1.1.2.

**1.1.1. Procedimiento de ensayo**

El faro se mantendrá en funcionamiento durante el tiempo especificado, con arreglo a los siguientes criterios:

- 1.1.1.1. a) En caso de que solo deba homologarse una función de alumbrado (haz de carretera o de cruce), la fuente luminosa correspondiente permanecerá encendida durante el tiempo prescrito <sup>(1)</sup>.
- b) En el caso de una luz de haz de cruce y una luz de haz de carretera recíprocamente incorporadas o de una luz antiniebla delantera y un faro de haz de carretera recíprocamente incorporados:

<sup>(1)</sup> En caso de que el faro sometido a ensayo esté agrupado o recíprocamente incorporado con luces de señalización, estas permanecerán encendidas mientras dure el ensayo. En el caso de una luz indicadora de dirección, esta permanecerá encendida de forma intermitente con unos tiempos de encendido/apagado aproximadamente iguales.

Si el solicitante declara que el faro va a utilizarse con una sola fuente luminosa encendida <sup>(2)</sup> al mismo tiempo, el ensayo deberá realizarse en esas condiciones, activando <sup>(1)</sup> sucesivamente cada función la mitad del tiempo especificado en el punto 1.1.

En todos los demás casos <sup>(1)</sup>, <sup>(2)</sup>, el faro deberá someterse al siguiente ciclo hasta que se alcance el tiempo especificado:

quince minutos, con el haz de cruce encendido,

cinco minutos, con todas las funciones encendidas.

En el caso de un haz de cruce y un haz de carretera emitidos por la misma fuente luminosa de descarga de gas, el ciclo será:

quince minutos, con el haz de cruce encendido,

cinco minutos, con todos los componentes del haz de carretera encendidos.

- c) En el caso de funciones de alumbrado agrupadas, todas las funciones individuales deberán encenderse simultáneamente durante el tiempo especificado para cada una de ellas, a) teniendo en cuenta igualmente la utilización de funciones de alumbrado recíprocamente incorporadas, y b) de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- d) En el caso de un haz de cruce diseñado para la iluminación en curva con ayuda de una fuente luminosa adicional, esta deberá encenderse durante un minuto y apagarse durante nueve minutos solamente mientras esté encendido el haz de cruce (véase el apéndice).
- e) Si el haz de carretera utiliza varias fuentes luminosas conforme al punto 6.3.2 y el solicitante declara que parte de ese haz (una de esas fuentes luminosas adicionales) solo se empleará para emitir señales breves (ráfagas), el ensayo se llevará a cabo sin esa parte.

#### 1.1.1.2. Tensión de ensayo

La tensión se aplicará a los bornes de la muestra de ensayo como se indica a continuación:

- a) en el caso de fuentes luminosas de incandescencia recambiables que funcionen directamente en las condiciones del sistema de tensión del vehículo: el ensayo deberá realizarse a 6,3 V, 13,2 V o 28,0 V, según proceda, salvo si el solicitante especifica que la muestra de ensayo puede utilizarse con otra tensión. En este caso, el ensayo deberá efectuarse con la fuente luminosa de incandescencia que funcione con la tensión más elevada posible;
- b) en el caso de las fuentes luminosas de descarga de gas recambiables: la tensión de ensayo del mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa será de  $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$  para un sistema de tensión del vehículo de 12 V, salvo que se indique otra cosa en la solicitud de homologación;
- c) en el caso de una fuente luminosa no recambiable que funcione directamente en las condiciones del sistema de tensión del vehículo: todas las mediciones de las unidades de alumbrado equipadas con fuentes luminosas no recambiables (fuentes luminosas de incandescencia u otras) deberán efectuarse con tensiones de 6,3 V, 13,2 V o 28,0 V, o con otras tensiones que correspondan al sistema de tensión del vehículo especificado por el solicitante, según los casos;

<sup>(2)</sup> El encendido simultáneo de dos o más fuentes luminosas al efectuar una ráfaga con el faro no se considerará un uso simultáneo normal de las fuentes luminosas.

- d) en el caso de fuentes luminosas, recambiables o no, que funcionen independientemente de la tensión de alimentación del vehículo y estén plenamente controladas por el sistema, o en el caso de fuentes luminosas alimentadas por un dispositivo de alimentación y accionamiento, las tensiones de ensayo anteriormente mencionadas deberán aplicarse a los bornes de entrada del dispositivo en cuestión. El laboratorio de ensayo podrá exigir al fabricante el dispositivo de alimentación y accionamiento o una alimentación eléctrica especial necesaria para alimentar las fuentes luminosas;
- e) las mediciones en los módulos LED deberán efectuarse a 6,75 V, 13,2 V o 28,0 V, respectivamente, si no se especifica otra cosa en el presente Reglamento. Las mediciones en módulos LED que funcionen con un mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa deberán efectuarse como indique el solicitante;
- f) cuando las luces de señalización estén agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas en la muestra de ensayo y funcionen con tensiones distintas de las tensiones nominales asignadas de 6 V, 12 V o 24 V, respectivamente, deberá ajustarse la tensión según la declaración del fabricante para el correcto funcionamiento fotométrico de la luz de que se trate.

#### 1.1.2. Resultados de los ensayos

##### 1.1.2.1. Inspección visual:

Una vez estabilizado el faro a la temperatura ambiente, se limpiará su lente, así como la lente exterior, de haberla, con un paño de algodón limpio y húmedo. A continuación se someterá a una inspección visual; no deberán observarse distorsiones, deformaciones, grietas o cambios de color en la lente del faro ni en la lente exterior, de haberla.

##### 1.1.2.2. Ensayo fotométrico:

Para cumplir los requisitos del presente Reglamento, deberán verificarse los valores fotométricos en los puntos siguientes:

Haz de cruce:

50 R-B 50 L-25 L en los faros diseñados para la circulación por la derecha,

50 L-B 50 R-25 R en los faros diseñados para la circulación por la izquierda.

Haz de carretera: Punto de  $I_{\max}$ .

Podrá efectuarse un reajuste para compensar las posibles deformaciones de la base del faro causadas por el calor (el cambio de posición de la línea de corte se trata en el punto 2 del presente anexo).

Excepto en relación con el punto B 50 L, se tolerará una discrepancia del 10 % entre las características fotométricas y los valores medidos antes del ensayo, incluidas las tolerancias del procedimiento fotométrico. El valor medido en el punto B 50 L no superará el valor fotométrico medido antes del ensayo en más de 170 cd.

#### 1.2. Faro sucio

Una vez ensayado como se especifica en el punto 1.1, el faro se preparará de la forma prescrita en el punto 1.2.1, a continuación se hará funcionar durante una hora de la forma descrita en el punto 1.1.1 y después se comprobará tal como se prescribe en el punto 1.1.2.

1.2.1. Preparación del faro

1.2.1.1. Mezcla de ensayo

1.2.1.1.1. En el caso de faros con lente exterior de vidrio:

La mezcla de agua y agente contaminante que ha de aplicarse al faro estará compuesta por:

nueve partes en peso de arena silíceo de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,

una parte en peso de polvo de carbón vegetal (madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,

0,2 partes en peso de NaCMC <sup>(3)</sup>, y

una cantidad apropiada de agua destilada con una conductividad  $\leq 1$  mS/m.

La mezcla no deberá tener más de catorce días.

1.2.1.1.2. En el caso de faros con lente exterior de material plástico:

La mezcla de agua y agente contaminante que ha de aplicarse al faro estará compuesta por:

nueve partes en peso de arena silíceo de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,

una parte en peso de polvo de carbón vegetal (madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100  $\mu\text{m}$ ,

0,2 partes en peso de NaCMC <sup>(3)</sup>,

trece partes en peso de agua destilada con una conductividad  $\leq 1$  mS/m, y

$2 \pm 1$  partes en peso de un agente tensioactivo <sup>(4)</sup>.

La mezcla no deberá tener más de catorce días.

1.2.1.2. Aplicación de la mezcla de ensayo al faro:

La mezcla de ensayo se aplicará uniformemente sobre toda la superficie emisora de luz del faro y a continuación se dejará secar. Esta misma operación deberá repetirse hasta que el valor de la iluminación descienda al 15-20 % de los valores medidos, en las condiciones descritas en el presente anexo, en cada uno de los puntos siguientes:

punto de  $E_{\text{max}}$  en el haz de cruce y el haz de carretera y en el haz de carretera únicamente,

50 R y 50 V <sup>(5)</sup> en un faro que emita un haz de cruce únicamente, diseñado para la circulación por la derecha,

50 R y 50 V <sup>(5)</sup> en un faro que emita un haz de cruce únicamente, diseñado para la circulación por la izquierda.

<sup>(3)</sup> NaCMC es la sal sódica de carboximetilcelulosa, normalmente denominada CMC. La NaCMC empleada en la mezcla de suciedad deberá tener un grado de sustitución de 0,6-0,7 y una viscosidad de 200 a 300 cP en una solución al 2 % y a 20 °C.

<sup>(4)</sup> La tolerancia en la cantidad se debe a la necesidad de obtener una suciedad que se extienda correctamente por toda la lente de plástico.

<sup>(5)</sup> 50 V está situado 375 mm por debajo de HV en la línea vertical VV sobre la pantalla a 25 m de distancia.

## 2. ENSAYO DEL CAMBIO DE LA POSICIÓN VERTICAL DE LA LÍNEA DE CORTE POR EFECTO DEL CALOR

Este ensayo consiste en verificar que el desplazamiento vertical de la línea de corte por efecto del calor no supera el valor especificado para un faro en funcionamiento que emite un haz de cruce.

El faro ensayado de acuerdo con el punto 1 deberá someterse al ensayo descrito en el punto 2.1 sin desmontarlo de su soporte de ensayo ni reajustarlo con relación a este.

Si el faro tiene un reflector móvil, solo se escogerá para este ensayo la posición más próxima al ángulo medio en el plano vertical.

### 2.1. Ensayo para faros de haz de cruce

El ensayo deberá efectuarse en una atmósfera seca y calma, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Utilizando una fuente luminosa de descarga de gas de fabricación en serie envejecida durante por lo menos quince horas, se pondrá en funcionamiento el faro con la función de haz de cruce, sin desmontarlo de su soporte de ensayo ni reajustarlo con relación a este. (A los efectos del presente ensayo, la tensión se ajustará según se especifica en el punto 1.1.1.2) La posición de la parte horizontal de la línea de corte (entre la línea VV y la línea vertical que pasa por el punto B 50 L, en el caso de la circulación por la derecha, o el punto B 50 R, en el caso de la circulación por la izquierda) deberá verificarse, respectivamente, tres minutos ( $r_3$ ) y sesenta minutos ( $r_{60}$ ) después del encendido.

La variación de la posición de la línea de corte podrá medirse como se acaba de describir mediante cualquier método que proporcione una exactitud aceptable y unos resultados reproducibles.

### 2.2. Resultados de los ensayos

2.2.1. El resultado, expresado en miliradianes (mrad), se considerará aceptable para un faro de haz de cruce cuando el valor absoluto  $\Delta r_1 = |r_3 - r_{60}|$  registrado en ese faro no sea superior a 1,0 mrad ( $\Delta r_1 \leq 1,0\text{ mrad}$ ) hacia arriba y a 2,0 mrad ( $\Delta r_1 \leq 2,0\text{ mrad}$ ) hacia abajo.

2.2.2. Sin embargo, si este valor es:

Movimiento	
Hacia arriba	superior a 1,0 mrad pero no superior a 1,5 mrad ( $1,0\text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 1,5\text{ mrad}$ )
Hacia abajo	superior a 2,0 mrad pero no superior a 3,0 mrad ( $2,0\text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 3,0\text{ mrad}$ )

deberá ensayarse otro faro como se describe en el punto 2.1 después de haberlo sometido tres veces consecutivas al ciclo descrito a continuación, a fin de estabilizar la posición de las partes mecánicas del faro colocado sobre una base que represente su correcta instalación en el vehículo:

haz de cruce encendido durante una hora (la tensión deberá ajustarse según se especifica en el punto 1.1.1.2);

después de este período de una hora, el tipo de faro se considerará aceptable si el valor absoluto  $\Delta r$  medido en esta muestra cumple los requisitos del punto 2.2.1.



## ANEXO 5

**Requisitos aplicables a las luces con lentes de material plástico. ensayos de la lente o de muestras de material y ensayos de luces completas**

## 1. ESPECIFICACIONES GENERALES

- 1.1. Las muestras suministradas con arreglo a los puntos 2.2.5 y 2.3 del presente Reglamento deberán cumplir las especificaciones indicadas en los puntos 2.1 a 2.5 del presente anexo.
- 1.2. Las dos muestras de luces o sistemas completos suministradas con arreglo al punto 2.2.4 del presente Reglamento y que tengan lentes de material plástico deberán satisfacer las especificaciones que figuran a continuación en lo que respecta al material de las lentes.
- 1.3. Las muestras de lentes de material plástico o muestras de material deberán someterse a los ensayos de homologación junto con el reflector al que deban ser acopladas (si procede), en el orden cronológico indicado en el cuadro A del apéndice 1 del presente anexo.
- 1.4. Sin embargo, si el fabricante de la luz puede demostrar que el producto ha superado ya los ensayos prescritos en los puntos 2.1 a 2.5 del presente anexo, o los ensayos equivalentes con arreglo a otro reglamento, no será necesario repetir esos ensayos; solo serán obligatorios los ensayos exigidos en el apéndice 1, cuadro B.
- 1.5. Si los faros están diseñados para ser instalados únicamente a la derecha o únicamente a la izquierda, los ensayos con arreglo al presente anexo podrán realizarse con una sola muestra, a discreción del solicitante.

## 2. ENSAYOS

## 2.1. Resistencia a los cambios de temperatura

## 2.1.1. Ensayos

Tres muestras nuevas (lentes) se someterán a cinco ciclos de cambio de temperatura y humedad (HR = humedad relativa) de acuerdo con el programa siguiente:

- a) tres horas a  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y con un 85-95 % de HR;
- b) una hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y con un 60-75 % de HR;
- c) quince horas a  $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;
- d) una hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y con un 60-75 % de HR;
- e) tres horas a  $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;
- f) una hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y con un 60-75 % de HR.

Antes de este ensayo, las muestras deberán mantenerse a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y con un 60-75 % de HR durante un mínimo de cuatro horas.

*Nota:* Los períodos de una hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  incluirán los lapsos de transición de una temperatura a otra necesarios para evitar los efectos de choque térmico.

## 2.1.2. Mediciones fotométricas

## 2.1.2.1. Método

Las mediciones fotométricas deberán realizarse en las muestras antes y después del ensayo.

Estas mediciones se realizarán con una lámpara estándar en los siguientes puntos:

B 50 L y 50 R en el caso del haz de cruce de una luz de cruce o una luz de cruce y carretera (B 50 R y 50 L en el caso de faros destinados a la circulación por la izquierda);

$I_{\max}$  para el haz de carretera.

#### 2.1.2.2. Resultados

La variación entre los valores fotométricos medidos en cada muestra antes y después del ensayo no deberá exceder del 10 %, incluidas las tolerancias del procedimiento fotométrico.

### 2.2. Resistencia a los agentes atmosféricos y químicos

#### 2.2.1. Resistencia a los agentes atmosféricos

Se expondrán tres muestras nuevas (lentes o muestras de material) a la radiación procedente de una fuente con una distribución espectral de la energía similar a la de un cuerpo negro a una temperatura comprendida entre 5 500 K y 6 000 K. Entre la fuente y las muestras se colocarán filtros apropiados para reducir en lo posible las radiaciones con longitudes de onda inferiores a 295 nm y superiores a 2 500 nm. Las muestras se expondrán a una iluminación energética de  $1\,200\text{ W/m}^2 \pm 200\text{ W/m}^2$  durante el período necesario para que la energía luminosa que reciban sea igual a  $4\,500\text{ MJ/m}^2 \pm 200\text{ MJ/m}^2$ . Dentro del recinto, la temperatura medida en el panel negro situado al mismo nivel que las muestras será de  $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Con el fin de conseguir una exposición regular, las muestras girarán alrededor de la fuente de radiación a una velocidad de 1 a 5  $\text{min}^{-1}$ .

Las muestras se rociarán con agua destilada de conductividad inferior a 1 mS/m a una temperatura de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , siguiendo el ciclo siguiente:

rociado: cinco minutos;

secado: veinticinco minutos.

#### 2.2.2. Resistencia a los agentes químicos

Una vez realizados el ensayo descrito en el punto 2.2.1 y la medición descrita en el punto 2.2.3.1, la cara exterior de las tres muestras mencionadas se tratará como se indica en el punto 2.2.2.2 con la mezcla definida en el punto 2.2.2.1.

##### 2.2.2.1. Mezcla de ensayo

La mezcla de ensayo estará compuesta de un 61,5 % de n-heptano, un 12,5 % de tolueno, un 7,5 % de etiltetracloruro, un 12,5 % de tricloroetileno y un 6 % de xileno (porcentaje del volumen).

##### 2.2.2.2. Aplicación de la mezcla del ensayo

Impregnar un paño de algodón (con arreglo a ISO 105) hasta su saturación con la mezcla definida en el punto 2.2.2.1 y, antes de que transcurran diez segundos, aplicarlo durante diez minutos a la cara exterior de la muestra ejerciendo una presión de  $50\text{ N/cm}^2$ , que corresponde a una fuerza de 100 N sobre una superficie de ensayo de  $14 \times 14\text{ mm}$ .

Durante ese período de diez minutos, el paño deberá impregnarse de nuevo con la mezcla de manera que la composición del líquido aplicado sea continuamente idéntica a la de la mezcla de ensayo prescrita.

Durante el período de aplicación, la presión aplicada a la muestra podrá contrarrestarse para evitar la formación de grietas.

##### 2.2.2.3. Limpieza

Tras la aplicación de la mezcla de ensayo, las muestras deberán secarse al aire libre y después lavarse con la solución descrita en el punto 2.3 (Resistencia a los detergentes) a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

A continuación se aclararán cuidadosamente con agua destilada que no contenga más de un 0,2 % de impurezas a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  y luego se secarán con un paño suave.

### 2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Después del ensayo de resistencia a los agentes atmosféricos, la cara exterior de las muestras no deberá presentar grietas, arañazos, mellas ni deformaciones, y la variación media de la transmisión,  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$ , medida en las tres muestras de acuerdo con el procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no será superior a 0,020 ( $\Delta t_m < 0,020$ ).

2.2.3.2. Después del ensayo de resistencia a los agentes químicos, las muestras no deberán presentar manchas de origen químico que puedan alterar la difusión del flujo, cuya variación media,  $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$ , medida en las tres muestras conforme al procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no deberá exceder de 0,020 ( $\Delta d_m \leq 0,020$ ).

### 2.2.4. Resistencia a las radiaciones de la fuente luminosa

Deberá realizarse el siguiente ensayo:

Sendas muestras planas de cada componente de material plástico transmisor de luz del faro se exponen a la luz de la fuente luminosa de descarga de gas. Parámetros tales como los ángulos y las distancias de estas muestras deberán ser los mismos que en el faro. Estas muestras deberán ser del mismo color y tener el mismo tratamiento de superficie, de haberlo, que las partes del faro.

Al cabo de mil quinientas horas de exposición continua, las especificaciones colorimétricas de la luz transmitida deben lograrse con una fuente luminosa de descarga de gas estándar nueva, y la superficie de las muestras no deberá presentar grietas, arañazos, desconchamientos ni deformación.

### 2.3. Resistencia a los detergentes e hidrocarburos

#### 2.3.1. Resistencia a los detergentes

La cara exterior de tres muestras (lentes o muestras de material) deberá calentarse a  $50 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$  y sumergirse seguidamente durante cinco minutos en una mezcla a  $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$  compuesta de noventa y nueve partes de agua destilada que no contenga más del 0,02 % de impurezas y una parte de alquilaril sulfonato.

Al final del ensayo, las muestras se secarán a  $50 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ . Su superficie se limpiará con un paño húmedo.

#### 2.3.2. Resistencia a los hidrocarburos

Después se frotará ligeramente la cara exterior de las tres muestras durante un minuto con un paño de algodón impregnado en una mezcla compuesta de un 70 % de n-heptano y un 30 % de tolueno (porcentaje del volumen) y a continuación se dejará secar al aire libre.

#### 2.3.3. Resultados

Después de llevar a cabo sucesivamente los dos ensayos anteriores, el valor medio de la variación de la transmisión,  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$ , medida en las tres muestras conforme al procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no deberá exceder de 0,010 ( $\Delta t_m \leq 0,010$ ).

### 2.4. Resistencia al deterioro mecánico

#### 2.4.1. Método del deterioro mecánico

La cara exterior de las tres muestras nuevas (lentes) deberá someterse al ensayo de deterioro mecánico uniforme aplicando el método descrito en el apéndice 3 del presente anexo.

#### 2.4.2. Resultados

Después de este ensayo, las variaciones:

de la transmisión:  $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$

y de la difusión: 
$$\Delta d = \frac{T5 - T4}{T2}$$

deberán medirse conforme al procedimiento descrito en el apéndice 2 en el área especificada en el punto 2.2.4. El valor medio de las tres muestras será tal que:

$$\Delta t_m \leq 0,100;$$

$$\Delta d_m \leq 0,050.$$

## 2.5. Ensayo de adherencia de los revestimientos, de haberlos

### 2.5.1. Preparación de la muestra

En una superficie de 20 mm × 20 mm del área del revestimiento de la lente deberá rayarse, con una cuchilla de afeitar o una aguja, una cuadrícula cuyos cuadrados midan aproximadamente 2 mm × 2 mm. La presión ejercida sobre la cuchilla o la aguja deberá ser suficiente para cortar por lo menos el revestimiento.

### 2.5.2. Descripción del ensayo

Utilizar una cinta adhesiva con una fuerza de adherencia de 2 N/(cm de ancho) ± 20 % medida en las condiciones normalizadas especificadas en el apéndice 4 del presente anexo. Esta cinta adhesiva, cuya anchura mínima será de 25 mm, deberá presionarse durante un mínimo de cinco minutos contra la superficie preparada como se prescribe en el punto 2.5.1.

Seguidamente deberá cargarse el extremo de la cinta adhesiva de manera que la fuerza de adherencia a la superficie considerada se compense con una fuerza perpendicular a esa superficie. Entonces se arrancará la cinta a una velocidad constante de 1,5 m/s ± 0,2 m/s.

### 2.5.3. Resultados

No deberá haber ningún daño apreciable en la zona cuadrículada. Se admitirán daños en las intersecciones entre los cuadros o en los bordes de los cortes, siempre que el área dañada no supere el 15 % de la superficie cuadrículada.

## 2.6. Ensayos del faro completo con una lente de material plástico

### 2.6.1. Resistencia de la superficie de la lente al deterioro mecánico

#### 2.6.1.1. Ensayos

La lente del faro de muestra nº 1 se someterá al ensayo descrito en el punto 2.4.1.

#### 2.6.1.2. Resultados

Terminado el ensayo, los resultados de las mediciones fotométricas realizadas en el faro con arreglo al presente Reglamento no deberán:

a) sobrepasar en más de un 30 % los valores máximos prescritos en los puntos B 50 L y HV ni estar más de un 10 % por debajo de los valores mínimos prescritos en el punto 75 R (si se trata de faros destinados a la circulación por la izquierda, los puntos que deberán considerarse serán B 50 R, HV y 75 L),

o

b) estar más de un 10 % por debajo de los valores mínimos prescritos en el punto HV, en el caso de un faro que solo emite un haz de carretera.

### 2.6.2. Ensayo de adherencia de los revestimientos, de haberlos

La lente del faro de muestra nº 2 se someterá al ensayo descrito en el punto 2.5.

---

## Apéndice 1

## ORDEN CRONOLÓGICO DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN

A. Ensayos de los materiales plásticos (lentes o muestras de material suministradas con arreglo al punto 2.2.4 del presente Reglamento)

Muestras Ensayos	Lentes o muestras de material										Lentes			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.1. Fotometría limitada (punto 2.1.2)											x	x	x	
1.1.1. Cambio de temperatura (punto 2.1.1)											x	x	x	
1.2. Fotometría limitada (punto 2.1.2)											x	x	x	
1.2.1. Medición de la transmisión	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
1.2.2. Medición de la difusión	x	x	x				x	x	x					
1.3. Agentes atmosféricos (punto 2.2.1)	x	x	x											
1.3.1. Medición de la transmisión	x	x	x											
1.4. Agentes químicos (punto 2.2.2)	x	x	x											
1.4.1. Medición de la difusión	x	x	x											
1.5. Detergentes (punto 2.3.1)				x	x	x								
1.6. Hidrocarburos (punto 2.3.2)				x	x	x								
1.6.1. Medición de la transmisión				x	x	x								
1.7. Deterioro (punto 2.4.1)							x	x	x					
1.7.1. Medición de la transmisión							x	x	x					
1.7.2. Medición de la difusión							x	x	x					
1.8. Adherencia (punto 2.5)														x
1.9. Resistencia a las radiaciones de la fuente luminosa (punto 2.2.4)										x				

## B. Ensayos de faros completos (suministrados con arreglo al punto 2.2.3 del presente Reglamento)

Ensayos	Faro completo	
	Muestra n°	
	1	2
2.1. Deterioro (punto 2.6.1.1.1)	x	
2.2. Fotometría (punto 2.6.1.2)	x	
2.3. Adherencia (punto 2.6.2)		x

## Apéndice 2

**Método de medición de la difusión y la transmisión de la luz**

## 1. EQUIPO (VÉASE LA FIGURA)

El haz de un colimador K con una semidivergencia  $\beta/2 = 17,4 \times 10^{-4}$  se limita mediante un diafragma  $D_T$  con una apertura de 6 mm contra el cual se coloca el soporte de la muestra.

Una lente convergente acromática  $L_2$ , corregida de aberraciones esféricas, une el diafragma  $D_T$  con el receptor R; el diámetro de la lente  $L_2$  deberá ser tal que no diafragme la luz difundida por la muestra en un cono con un semiángulo en el vértice de  $\beta/2 = 14^\circ$ .

Se coloca un diafragma anular  $D_D$  con ángulos  $\alpha/2 = 1^\circ$  y  $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$  en un plano focal de la imagen de la lente  $L_2$ .

La parte central no transparente del diafragma es necesaria para eliminar la luz que proviene directamente de la fuente luminosa. La parte central del diafragma deberá poderse retirar del haz de luz de manera que vuelva exactamente a su posición original.

La distancia  $L_2 D_T$  y la longitud focal  $F_2$  de la lente  $L_2$  <sup>(1)</sup> deberán escogerse de forma que la imagen de  $D_T$  cubra por completo el receptor R.

Cuando el flujo incidente inicial se refiera a 1 000 unidades, la precisión absoluta de cada lectura deberá ser superior a una unidad.

## 2. MEDICIONES

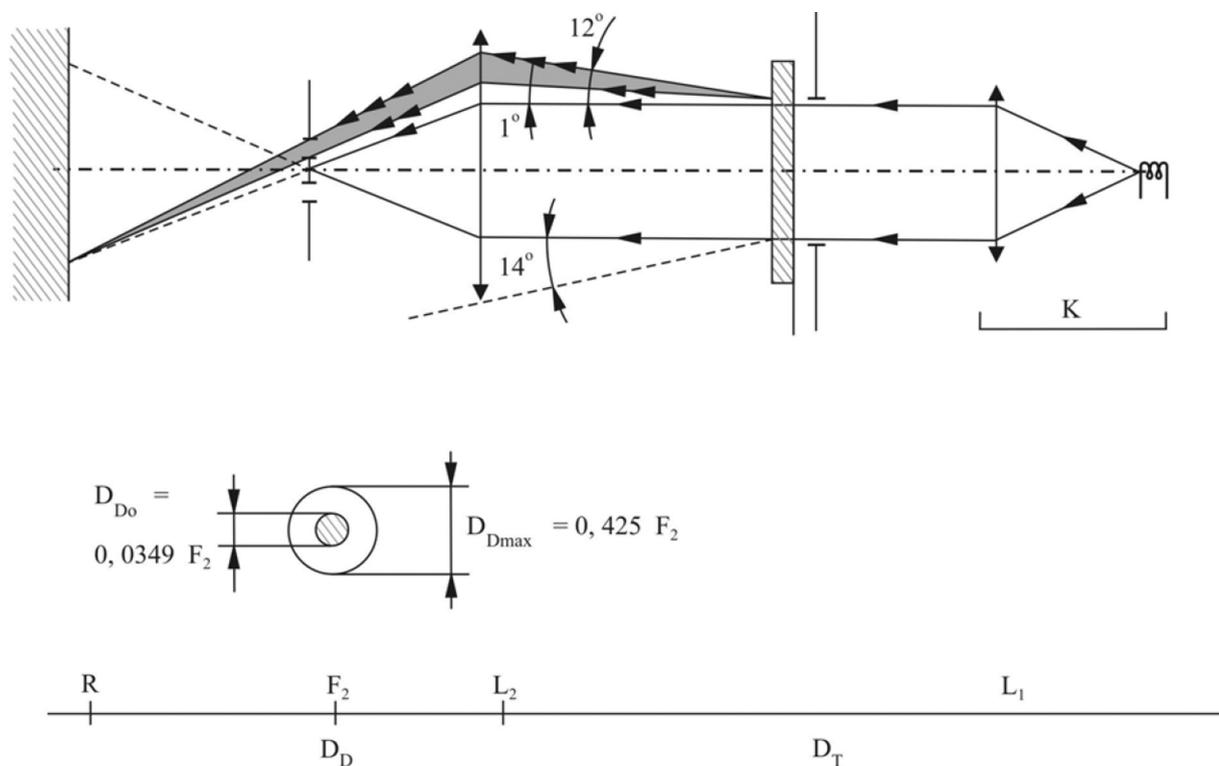
Se efectuarán las siguientes lecturas:

Lectura	Con muestra	Con la parte central de $D_D$	Cantidad representada
$T_1$	no	no	Flujo incidente en la primera lectura
$T_2$	sí (antes del ensayo)	no	Flujo transmitido por el material nuevo en un campo de $24^\circ$
$T_3$	sí (después del ensayo)	no	Flujo transmitido por el material ensayado en un campo de $24^\circ$
$T_4$	sí (antes del ensayo)	sí	Flujo difundido por el material nuevo
$T_5$	sí (después del ensayo)	sí	Flujo difundido por el material ensayado

<sup>(1)</sup> Para  $L_2$  se recomienda utilizar una distancia focal de aproximadamente 80 mm.

Figura 1

## Disposición óptica para medir las variaciones de la difusión y la transmisión



## Apéndice 3

**MÉTODO DE ENSAYO DEL ROCIADO**

## 1. EQUIPO DE ENSAYO

## 1.1. Pistola rociadora

La pistola rociadora tendrá una boquilla de 1,3 mm de diámetro que permita un caudal de líquido de  $0,24 \pm 0,02$  l/minuto a una presión de funcionamiento de 6,0 bar - 0, + 0,5 bar.

En esas condiciones de funcionamiento, la forma de abanico que se obtenga deberá tener un diámetro de 170 mm  $\pm$  50 mm en la superficie expuesta al deterioro, a una distancia de 380 mm  $\pm$  10 mm de la boquilla.

## 1.2. Mezcla de ensayo

La mezcla de ensayo estará compuesta por:

- a) arena sílicea de dureza 7 en la escala de Mohs, con una granulometría de 0 mm a 0,2 mm y una distribución casi normal, con un factor angular de 1,8 a 2;
- b) agua de una dureza no superior a 205 g/m<sup>3</sup> para una mezcla de 25 g de arena por litro de agua.

## 2. ENSAYO

La superficie exterior de las lentes de las luces deberá someterse una o más veces a la acción del chorro de arena obtenido como se acaba de explicar. El chorro se proyectará casi perpendicular a la superficie que se vaya a ensayar.

El deterioro se comprobará con ayuda de una o varias muestras de vidrio colocadas como referencia al lado de las lentes objeto de ensayo. La mezcla se rociará hasta que la variación de la difusión de la luz en las muestras, medida aplicando el método descrito en el apéndice 2, sea tal que:

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,0250 \pm 0,0025$$

Podrán utilizarse varias muestras de referencia para comprobar que toda la superficie objeto de ensayo se ha deteriorado homogéneamente.

---

*Apéndice 4***ENSAYO DE ADHERENCIA CON CINTA ADHESIVA****1. OBJETO**

Este método permite determinar, en condiciones normalizadas, la fuerza lineal de adhesión de una cinta adhesiva a una placa de vidrio.

**2. PRINCIPIO**

Medición de la fuerza necesaria para despegar una cinta adhesiva de una placa de vidrio a un ángulo de 90°.

**3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ESPECIFICADAS**

Las condiciones ambientales serán de 23 °C ± 5 °C y un 65 % ± 15 % de humedad relativa.

**4. PROBETAS**

Antes del ensayo, el rollo de cinta adhesiva de muestra se acondicionará durante veinticuatro horas en la atmósfera especificada (véase el punto 3).

Se someterán a ensayo cinco probetas de 400 mm de largo de cada rollo. Las probetas se cortarán del rollo después de haber desechado las tres primeras vueltas.

**5. PROCEDIMIENTO**

El ensayo deberá llevarse a cabo en las condiciones ambientales especificadas en el punto 3.

Tomar las cinco probetas desenrollando la cinta radialmente a una velocidad aproximada de 300 mm/s y a continuación aplicarlas, antes de que transcurran quince segundos, de la manera siguiente:

Pegar progresivamente la cinta a la placa de vidrio frotando ligeramente con el dedo en sentido longitudinal, sin ejercer demasiada presión, de forma que no quede ninguna burbuja entre la cinta y la placa de vidrio.

Dejar el conjunto en las condiciones atmosféricas especificadas durante diez minutos.

Despegar de la placa unos 25 mm de la probeta en un plano perpendicular al eje de esta.

Fijar la placa y doblar hacia atrás el extremo libre de la cinta en un ángulo de 90°. Aplicar fuerza de tal manera que la línea de separación entre la cinta y la placa sea perpendicular a esa fuerza y a la placa.

Tirar para despegar la cinta a una velocidad de 300 mm/s ± 30 mm/s y registrar la fuerza necesaria.

**6. RESULTADOS**

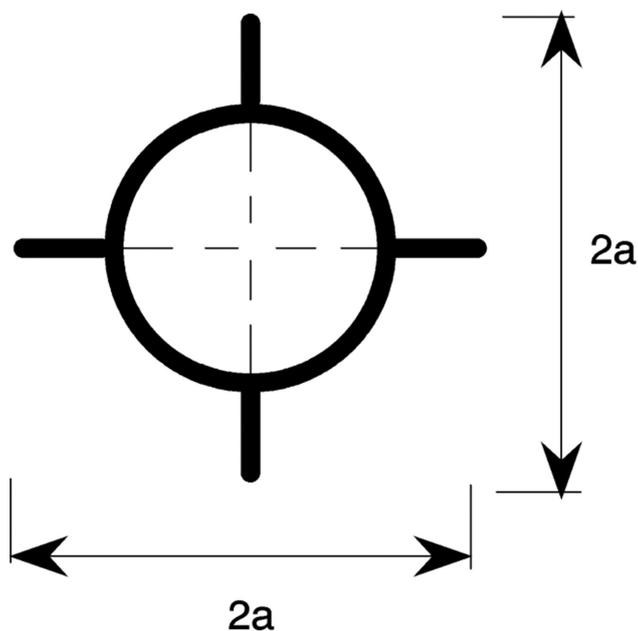
Los cinco valores obtenidos se colocarán en orden y el valor mediano se tomará como resultado de la medición. Este valor se expresará en newtons por centímetro de anchura de la cinta.

---

## ANEXO 6

## CENTRO DE REFERENCIA

Diámetro =  $a$



$a = 2 \text{ mm}$  mín.

Esta marca opcional del centro de referencia se colocará en la lente, en su intersección con el eje de referencia del haz de cruce, así como en las lentes de los haces de carretera cuando no estén ni agrupados, ni combinados, ni recíprocamente incorporados con un haz de cruce.

El dibujo mostrado representa la marca del centro de referencia según se proyecta sobre un plano esencialmente tangencial a la lente cerca del centro del círculo. Las líneas que constituyen esta marca pueden ser continuas o de puntos.

—

## ANEXO 7

## MARCADOS DE TENSIÓN



Este marcado debe colocarse en el cuerpo principal de cada faro que contenga únicamente fuentes luminosas de descarga de gas y balasto, así como en cada parte externa del balasto.

Los balastos están diseñados para un sistema en red de \*\* voltios.

Este marcado debe colocarse en el cuerpo principal de cada faro que contenga, como mínimo, una fuente luminosa de descarga de gas y balasto.

Los balastos están diseñados para un sistema en red de \*\* voltios.

Ni las lámparas de incandescencia ni los módulos LED que contiene el faro están diseñados para un sistema en red de 24 voltios.

## ANEXO 8

**REQUISITOS MÍNIMOS APLICABLES A LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN**

## 1. GENERALIDADES

1.1. Se considerará que los requisitos de conformidad se han cumplido desde un punto de vista mecánico y geométrico si las diferencias no exceden de las desviaciones inevitables del proceso de fabricación según lo exigido en el presente Reglamento.

1.2. Con respecto al rendimiento fotométrico, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si al comprobar el rendimiento fotométrico de un faro elegido al azar y medido a  $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ , o según se especifique, y:

o bien

equipado con una fuente luminosa de descarga de gas recambiable según el punto 6.1.3; el flujo luminoso de esta fuente luminosa de descarga de gas podrá diferir del flujo luminoso de referencia especificado en el Reglamento n° 99, en cuyo caso las iluminancias deberán corregirse en consecuencia,

o

equipado con la fuente luminosa de descarga de gas de fabricación en serie y el balasto de fabricación en serie; el flujo luminoso de esta fuente luminosa podrá diferir del flujo luminoso objetivo debido a las tolerancias de la fuente luminosa y el balasto especificadas en el Reglamento n° 99 y, en consecuencia, las iluminancias medidas podrán corregirse un 20 % en la dirección favorable,

1.2.1. ningún valor de iluminancia medido y corregido conforme al punto 1.2 se desvía desfavorablemente más de un 20 % de los valores prescritos en el presente Reglamento; en relación con los valores B 50 L (o R) y la zona A, la desviación desfavorable máxima podrá ser, respectivamente, de:

B 50 L (o R) <sup>(1)</sup>: 170 cd, equivalente al 20 %

255 cd, equivalente al 30 %

Zona A 255 cd, equivalente al 20 %

380 cd, equivalente al 30 %

1.2.2. o si:

1.2.2.1. en el caso del haz de cruce, los valores prescritos en el presente Reglamento se cumplen en HV (con una tolerancia de + 170 cd) y, en relación con ese ajuste, en un punto dentro de un círculo de 0,35 grados en torno a los puntos B 50 L (o R) <sup>(1)</sup> (con una tolerancia de 85 cd), 75 R (o L), 50 V, 25 R1, 25 L2, y en el segmento I;

1.2.2.2. y si, en el caso del haz de carretera, con el punto HV situado dentro de la línea de iso-iluminancia  $0,75 I_{\text{max}}$ , se observa una tolerancia de un + 20 % para los máximos y un - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en el punto 6.3 del presente Reglamento.

1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, podrá modificarse la alineación del faro, siempre que el eje del haz no se desplace lateralmente más de  $0,5^\circ$  a la derecha o a la izquierda, ni más de  $0,2^\circ$  hacia arriba o hacia abajo.

<sup>(1)</sup> Las letras entre paréntesis se refieren a los faros destinados a la circulación por la izquierda.

1.2.4. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, deberán repetirse los ensayos del faro con otra fuente luminosa de descarga de gas estándar o con una fuente luminosa de descarga de gas y un balasto, según proceda de acuerdo con el punto 1.2.

1.3. Para verificar el cambio de la posición vertical de la línea de corte por efecto del calor, deberá seguirse el procedimiento siguiente:

Uno de los faros de muestra será sometido a ensayo de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto 2.1 del anexo 4, después de haber pasado tres veces consecutivas por el ciclo descrito en el punto 2.2.2 de dicho anexo.

El faro se considerará aceptable si  $\Delta r$  (según se define en los puntos 2.1 y 2.2 del anexo 4 del presente Reglamento) no excede de 1,5 mrad.

Si este valor supera los 1,5 mrad pero no excede de 2,0 mrad, se someterá al ensayo un segundo faro y la media de los valores absolutos registrados con las dos muestras no deberá ser superior a 1,5 mrad.

1.4. Deberán respetarse las coordenadas de cromaticidad.

1.5. Si no se puede efectuar un ajuste vertical repetidas veces para conseguir la posición requerida dentro de las tolerancias indicadas en el punto 6.2.2.3 del presente Reglamento, deberá ensayarse una muestra conforme al procedimiento descrito en los puntos 2 y 3 del anexo 10.

## 2. REQUISITOS MÍNIMOS APLICABLES A LA VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD POR PARTE DEL FABRICANTE

El titular de la marca de homologación realizará, como mínimo, los siguientes ensayos por cada tipo de faro, a intervalos apropiados. Los ensayos deberán efectuarse de acuerdo con las disposiciones del presente Reglamento.

Si algún muestreo pone de manifiesto la no conformidad con respecto al tipo de ensayo pertinente, se tomarán y ensayarán otras muestras. El fabricante tomará las medidas necesarias para garantizar la conformidad de la producción en cuestión.

### 2.1. Naturaleza de los ensayos

Los ensayos de conformidad del presente Reglamento abarcarán las características fotométricas y la verificación del cambio de la posición vertical de la línea de corte por efecto del calor.

### 2.2. Métodos utilizados en los ensayos

2.2.1. Los ensayos se realizarán, en general, con arreglo a los métodos expuestos en el presente Reglamento.

2.2.2. En los ensayos de conformidad realizados por el fabricante podrán aplicarse métodos equivalentes con el consentimiento de la autoridad competente responsable de los ensayos de homologación. El fabricante tendrá que probar que los métodos aplicados son equivalentes a los establecidos en el presente Reglamento.

2.2.3. La aplicación de los puntos 2.2.1 y 2.2.2 exige el calibrado regular del aparato de ensayo y su correlación con las mediciones efectuadas por la autoridad competente.

2.2.4. En todos los casos, los métodos de referencia serán los del presente Reglamento, en particular con vistas a la verificación y el muestreo administrativos.

### 2.3. Naturaleza del muestreo

Las muestras de faros serán seleccionadas al azar dentro de un lote uniforme de la producción. Se entenderá por lote uniforme un conjunto de faros del mismo tipo, definido de acuerdo con los métodos de producción del fabricante.

La evaluación abarcará, por lo general, la producción en serie de una sola fábrica. Sin embargo, el fabricante podrá agrupar los registros relativos a un mismo tipo procedentes de varias fábricas si en estas se aplican el mismo sistema de calidad y la misma gestión de la calidad.

### 2.4. Características fotométricas medidas y registradas

Se realizarán mediciones fotométricas en los faros de muestra en los puntos exigidos en el presente Reglamento, pero la lectura se limitará a los puntos  $I_{\max}$ , HV <sup>(2)</sup>, HL y HR <sup>(3)</sup>, en el caso del haz de carretera, y a los puntos B 50 L (o R) <sup>(1)</sup>, HV, 50 V, 75 R (o L) y 25 L2 (o R2), en el caso del haz de cruce (véase la figura del anexo 3).

### 2.5. Criterios que rigen la aceptabilidad

El fabricante es responsable de realizar un estudio estadístico de los resultados de los ensayos y de definir, de acuerdo con la autoridad competente, los criterios que rigen la aceptabilidad de sus productos, a fin de cumplir las especificaciones relativas a la verificación de la conformidad de los productos establecidas en el punto 9.1 del presente Reglamento.

Los criterios que rigen la aceptabilidad deberán ser tales que, con un grado de confianza del 95 %, la probabilidad mínima de pasar una rápida comprobación aleatoria con arreglo al anexo 9 (primer muestreo) sea de 0,95.

---

<sup>(2)</sup> Cuando el haz de carretera esté recíprocamente incorporado con el de cruce, el punto HV, en el caso del haz de carretera, será el mismo punto de medición que en el caso del haz de cruce.

<sup>(3)</sup> HL y HR: puntos situados en «hh», a 2,5 grados a izquierda y derecha, respectivamente, del punto HV.

## ANEXO 9

**REQUISITOS MÍNIMOS APLICABLES A LA TOMA DE MUESTRAS REALIZADA POR UN INSPECTOR**

## 1. GENERALIDADES

1.1. Se considerará que los requisitos de conformidad se han cumplido desde un punto de vista mecánico y geométrico, de acuerdo con lo dispuesto, en su caso, en el presente Reglamento, si las diferencias no exceden de las desviaciones inevitables del proceso de fabricación.

1.2. Con respecto al rendimiento fotométrico, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si al comprobar el rendimiento fotométrico de un faro elegido al azar y medido a  $13,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ , o según se especifique, y:

o bien

equipado con una fuente luminosa de descarga de gas recambiable según el punto 6.1.3; el flujo luminoso de esta fuente luminosa de descarga de gas podrá diferir del flujo luminoso de referencia especificado en el Reglamento n° 99, en cuyo caso las iluminancias deberán corregirse en consecuencia,

o:

equipado con la fuente luminosa de descarga de gas de fabricación en serie y el balasto de fabricación en serie; el flujo luminoso de esta fuente luminosa podrá diferir del flujo luminoso nominal debido a las tolerancias de la fuente luminosa y el balasto especificadas en el Reglamento n° 99 y, en consecuencia, las iluminancias medidas podrán corregirse un 20 % en la dirección favorable,

1.2.1. ningún valor medido se desvía desfavorablemente más de un 20 % de los valores prescritos en el presente Reglamento.

En la zona de deslumbramiento, la desviación máxima podrá ser, respectivamente, de:

B 50 L (o R) <sup>(1)</sup>: 170 cd, equivalente al 20 %

255 cd, equivalente al 30 %

Zona A 255 cd, equivalente al 20 %

380 cd, equivalente al 30 %

1.2.2. o si:

1.2.2.1. en el caso del haz de cruce, los valores prescritos en el presente Reglamento se cumplen en HV (con una tolerancia de + 170 cd) y, en relación con ese ajuste, en un punto dentro de un círculo de 0,35 grados en torno a los puntos B 50 L (o R) <sup>(1)</sup> (con una tolerancia de 85 cd), 75 R (o L), 50 V, 25 R1, 25 L2, y en el segmento I;

1.2.2.2. y si, en el caso del haz de carretera, con el punto HV situado dentro de la línea de iso-iluminancia  $0,75 I_{\text{max}}$ , se observa una tolerancia de un + 20 % para los máximos y un - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en el punto 6.3 del presente Reglamento. No se tendrá en cuenta la marca de referencia.

1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, podrá modificarse la alineación del faro, siempre que el eje del haz no se desplace lateralmente más de  $0,5^\circ$  a la derecha o a la izquierda, ni más de  $0,2^\circ$  hacia arriba o hacia abajo.

<sup>(1)</sup> Las letras entre paréntesis se refieren a los faros destinados a la circulación por la izquierda.

1.2.4. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, deberán repetirse los ensayos del faro con otra fuente luminosa de descarga de gas estándar o con una fuente luminosa de descarga de gas y un balasto, según proceda de acuerdo con el punto 1.2.

1.3. Para verificar el cambio de la posición vertical de la línea de corte por efecto del calor, deberá seguirse el procedimiento siguiente:

Uno de los faros de muestra será sometido a ensayo de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto 2.1 del anexo 4, después de haber pasado tres veces consecutivas por el ciclo descrito en el punto 2.2.2 de dicho anexo.

El faro se considerará aceptable si  $\Delta r$  (según se define en los puntos 2.1 y 2.2 del anexo 4 del presente Reglamento) no excede de 1,5 mrad.

Si este valor supera los 1,5 mrad pero no excede de 2,0 mrad, se someterá al ensayo un segundo faro y la media de los valores absolutos registrados con las dos muestras no deberá ser superior a 1,5 mrad.

1.4. Deberán respetarse las coordenadas de cromaticidad.

1.5. Si no se puede efectuar un ajuste vertical repetidas veces para conseguir la posición requerida dentro de las tolerancias indicadas en el punto 6.2.2.3 del presente Reglamento, deberá ensayarse una muestra conforme al procedimiento descrito en los puntos 2 y 3 del anexo 10.

## 2. PRIMER MUESTREO

En el primer muestreo se seleccionarán al azar cuatro faros. La primera muestra de dos se marcará como «A» y la segunda como «B».

2.1. No se cuestiona la conformidad

2.1.1. De acuerdo con el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si la desviación de sus valores medidos en las direcciones desfavorables son:

### 2.1.1.1. muestra A

A1: un faro	0 %
un faro, no más del	20 %
A2: ambos faros, más del	0 %
pero no más del	20 %
pasar a la muestra B	

### 2.1.1.2. muestra B

B1: ambos faros	0 %
-----------------	-----

2.1.2. o si se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con la muestra A.

## 2.2. Se cuestiona la conformidad

2.2.1. De acuerdo con el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie y se pedirá al fabricante que actúe para que su producción cumpla los requisitos (reajuste) si las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

### 2.2.1.1. muestra A

A3: un faro, no más del	20 %
un faro, más del	20 %
pero no más del	30 %

### 2.2.1.2. muestra B

B2: en el caso de A2	
un faro, más del	0 %
pero no más del	20 %
un faro, no más del	20 %
B3: en el caso de A2	
un faro	0 %
un faro, más del	20 %
pero no más del	30 %

2.2.2. o si no se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con la muestra A.

## 2.3. Retirada de la homologación

Se cuestionará la conformidad y se aplicará el apartado 10 si, siguiendo el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

### 2.3.1. muestra A

A4: un faro, no más del	20 %
un faro, más del	30 %
A5: ambos faros, más del	20 %

### 2.3.2. muestra B

B4: en el caso de A2	
un faro, más del	0 %
pero no más del	20 %
un faro, más del	20 %
B5: en el caso de A2	
ambos faros, más del	20 %
B6: en el caso de A2	
un faro	0 %
un faro, más del	30 %

2.3.3. o si no se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con las muestras A y B.

### 3. MUESTREO REPETIDO

En el caso de A3, B2 y B3 será necesario repetir el muestreo, en el plazo de dos meses tras la notificación, con una tercera muestra «C» de dos faros y una cuarta muestra «D» de dos faros, seleccionadas entre las existencias fabricadas después del reajuste.

3.1. No se cuestiona la conformidad

3.1.1. De acuerdo con el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, no se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie si las desviaciones de sus valores medidos son:

#### 3.1.1.1. muestra C

C1: un faro	0 %
un faro, no más del	20 %
C2: ambos faros, más del	0 %
pero no más del	20 %
pasar a la muestra D	

#### 3.1.1.2. muestra D

D1: en el caso de C2	
ambos faros	0 %

3.1.2. o si se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con la muestra C.

3.2. Se cuestiona la conformidad

3.2.1. De acuerdo con el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, se cuestionará la conformidad de los faros fabricados en serie y se pedirá al fabricante que actúe para que su producción cumpla los requisitos (reajuste) si las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

#### 3.2.1.1. muestra D

D2: en el caso de C2	
un faro, más del	0 %
pero no más del	20 %
un faro, no más del	20 %

3.2.1.2. o si no se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con la muestra C.

3.3. Retirada de la homologación

Se cuestionará la conformidad y se aplicará el apartado 11 si, siguiendo el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, las desviaciones de los valores medidos en los faros son:

#### 3.3.1. muestra C

C3: un faro, no más del	20 %
un faro, más del	20 %
C4: ambos faros, más del	20 %

## 3.3.2. muestra D

D3: en el caso de C2

un faro, 0 % o más del	0 %
un faro, más del	20 %

## 3.3.3. o si no se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 con las muestras C y D.

## 4. CAMBIO DE LA POSICIÓN VERTICAL DE LA LÍNEA DE CORTE

Para verificar el cambio de la posición vertical de la línea de corte por efecto del calor deberá seguirse el procedimiento siguiente:

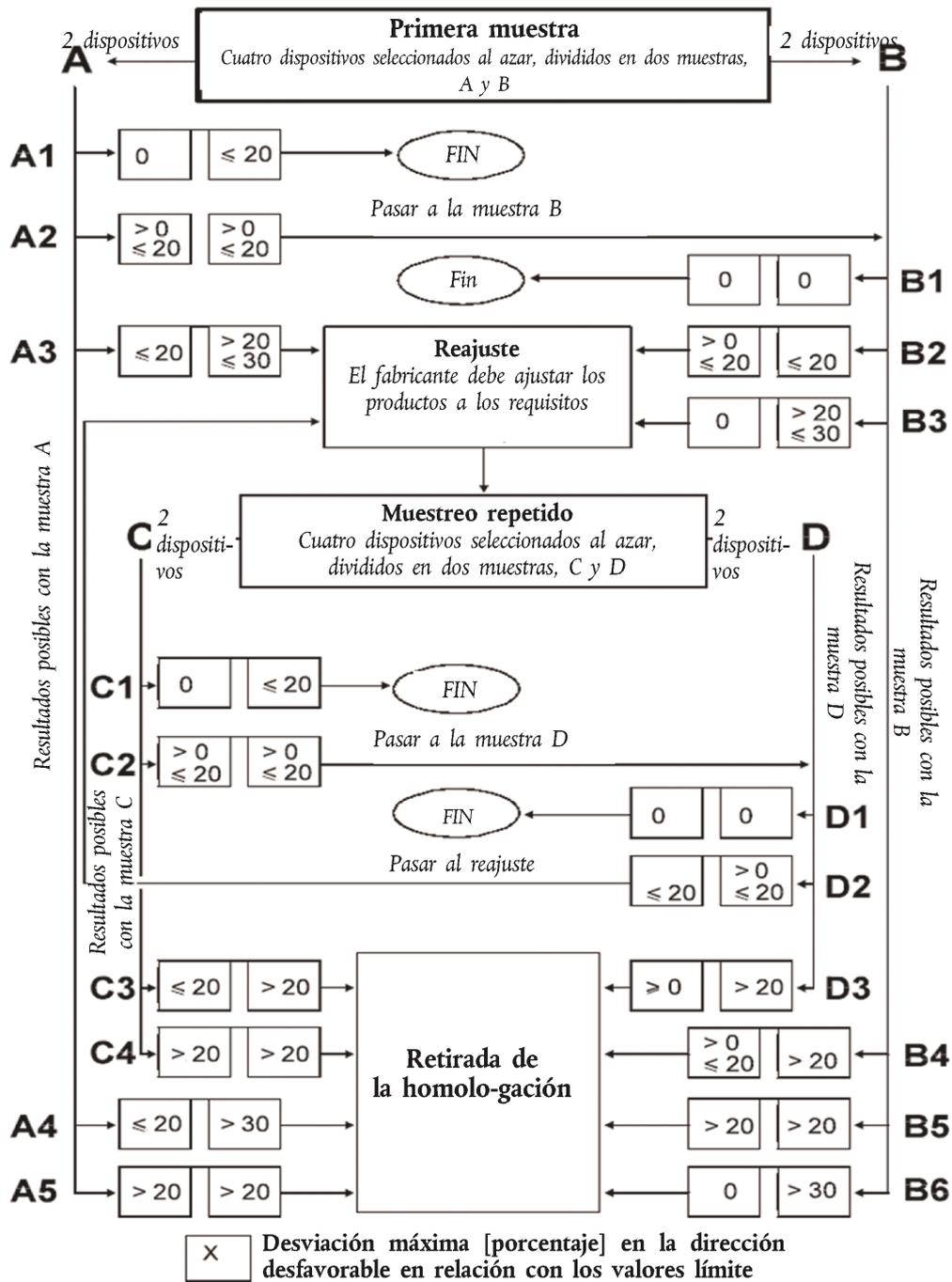
Uno de los faros de la muestra A, tras el procedimiento de muestreo de la figura 1 del presente anexo, será sometido a ensayo conforme al procedimiento descrito en el punto 2.1 del anexo 4, después de haber pasado tres veces consecutivas por el ciclo descrito en el punto 2.2.2 del citado anexo 4.

El faro se considerará aceptable si  $\Delta r$  no excede de 1,5 mrad.

Si este valor supera los 1,5 mrad pero no excede de 2,0 mrad, se someterá al ensayo el segundo faro de la muestra A, tras lo cual la media de los valores absolutos registrados en las dos muestras no deberá ser superior a 1,5 mrad.

No obstante, si no se respeta este valor de 1,5 mrad en la muestra A, los dos faros de la muestra B se someterán al mismo procedimiento y el valor de  $\Delta r$  de cada uno de ellos no deberá exceder de 1,5 mrad.

Figura 1



## ANEXO 10

**VERIFICACIÓN INSTRUMENTAL DEL «CORTE» PARA FAROS DE HAZ DE CRUCE**

## 1. GENERALIDADES

Cuando sea de aplicación el punto 6.2.2.4 del presente Reglamento, deberá comprobarse la calidad del «corte» y realizarse el ajuste instrumental del haz en vertical y en horizontal conforme a los requisitos expuestos, respectivamente, en el punto 2 y en el punto 3 del presente anexo.

Antes de proceder a la medición de la calidad del «corte» y al ajuste instrumental, debe hacerse un preajuste visual conforme a los puntos 6.2.2.1 y 6.2.2.2 del presente Reglamento.

## 2. MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL «CORTE»

Para determinar la nitidez mínima, las mediciones se llevarán a cabo haciendo un barrido vertical de la parte horizontal del «corte» en escalones angulares de 0,05°, a una distancia de medición de:

a) 10 m con un detector de aproximadamente 10 mm de diámetro, o

b) 25 m con un detector de aproximadamente 30 mm de diámetro.

La distancia de medición a la que se llevó a cabo el ensayo deberá consignarse en el punto 9 del formulario de comunicación (véase el anexo 1 del presente Reglamento).

Para determinar la nitidez máxima, las mediciones se llevarán a cabo haciendo un barrido vertical de la parte horizontal del «corte» en escalones angulares de 0,05°, exclusivamente a una distancia de medición de 25 m y con un detector que tenga un diámetro aproximado de 30 mm.

La calidad del «corte» se considerará aceptable si se cumplen los requisitos de los puntos 2.1 a 2.3 siguientes con al menos un grupo de mediciones.

2.1. Solo será visible un «corte» <sup>(1)</sup>.

2.2. Nitidez del «corte»

El factor de nitidez G se determina haciendo un barrido vertical de la parte horizontal del «corte» a 2,5° de la línea VV, siendo:

$G = (\log E\beta - \log E(\beta + 0,1^\circ))$ , donde  $\beta$  = posición vertical en grados.

El valor de G no deberá ser inferior a 0,13 (nitidez mínima) ni superior a 0,40 (nitidez máxima).

2.3. Linealidad

La parte del «corte» horizontal que sirve para el ajuste vertical deberá ser horizontal entre 1,5° y 3,5° de la línea VV (véase la figura 1).

<sup>(1)</sup> Este punto debería modificarse cuando se disponga de un método de ensayo objetivo.

- a) Los puntos de inflexión del gradiente del «corte» en las líneas verticales a 1,5°, 2,5° y 3,5° se determinarán mediante la ecuación:

$$(d^2(\log E)/d\beta^2 = 0).$$

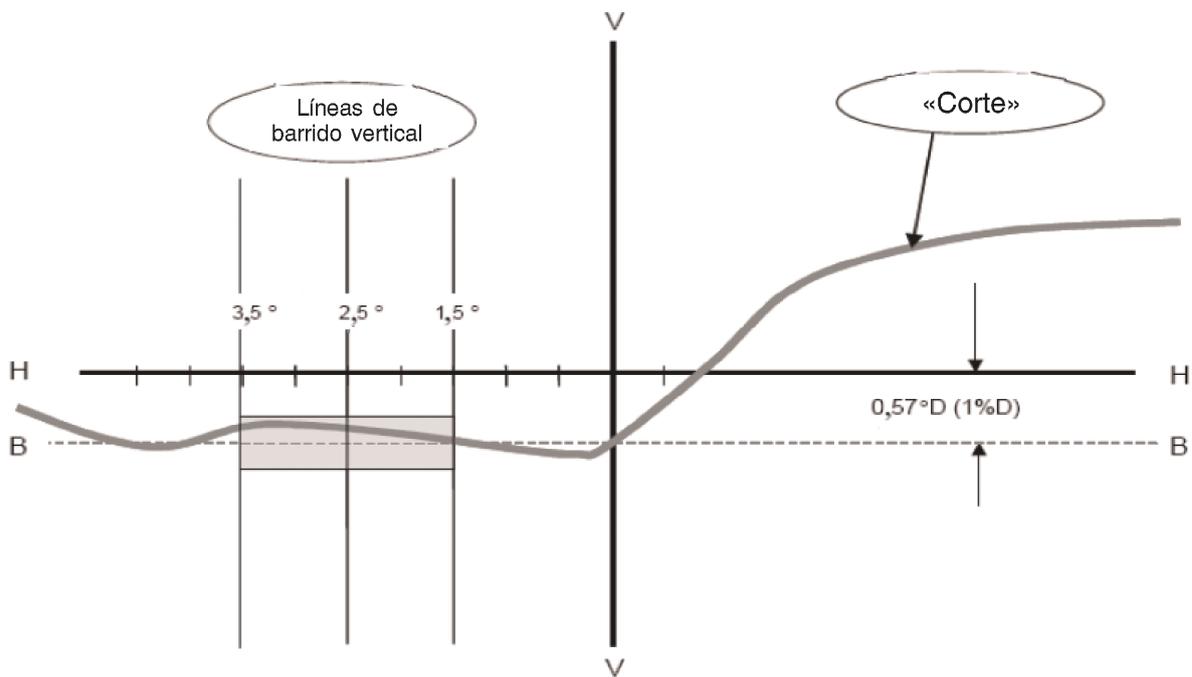
- b) La distancia vertical máxima entre los puntos de inflexión determinados no deberá exceder de 0,2°.

### 3. AJUSTE VERTICAL Y HORIZONTAL

Si el «corte» cumple los requisitos de calidad del punto 2 del presente anexo, el ajuste del haz podrá realizarse con ayuda de instrumentos.

Figura 1

#### Medición de la calidad del «corte»



Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

#### 3.1. Ajuste vertical

Se efectúa un barrido vertical por la parte horizontal del «corte» a 2,5° de la línea VV, ascendiendo desde debajo de la línea B (véase la figura 2). El punto de inflexión [donde  $d^2(\log E)/d\beta^2 = 0$ ] se determina y sitúa en la línea B, un 1 % por debajo de la línea HH.

#### 3.2. Ajuste horizontal

El solicitante deberá especificar uno de los métodos de ajuste horizontal siguientes:

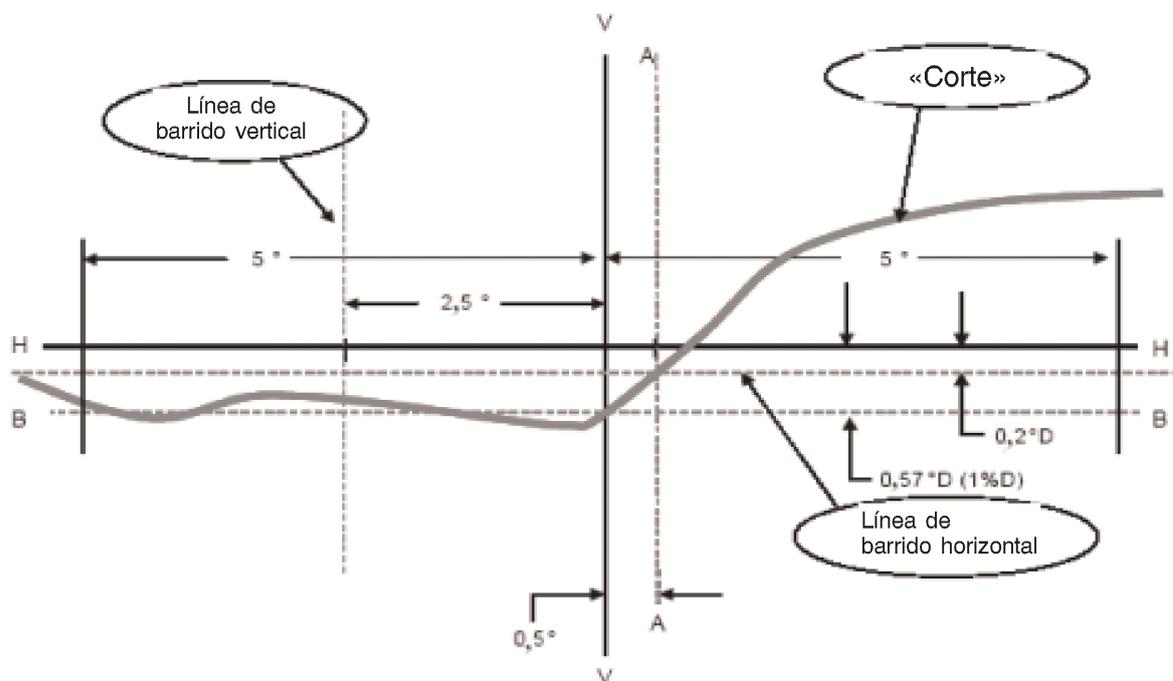
- a) El método de la «línea 0,2 D» (véase la figura 2).

Una vez realizado el ajuste vertical de la luz se efectuará un barrido de 5° a la izquierda a 5° a la derecha de una única línea horizontal a 0,2° D. El gradiente máximo «G», determinado mediante la fórmula  $G = (\log E\beta - \log E(\beta + 0,1^\circ))$ , donde  $\beta$  es la posición vertical en grados, no deberá ser inferior a 0,08.

El punto de inflexión hallado en la línea 0,2 D se colocará en la línea A.

Figura 2

## Ajuste vertical y horizontal con instrumentos — Método del barrido de la línea horizontal



Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

b) Método de las «tres líneas» (véase la figura 3).

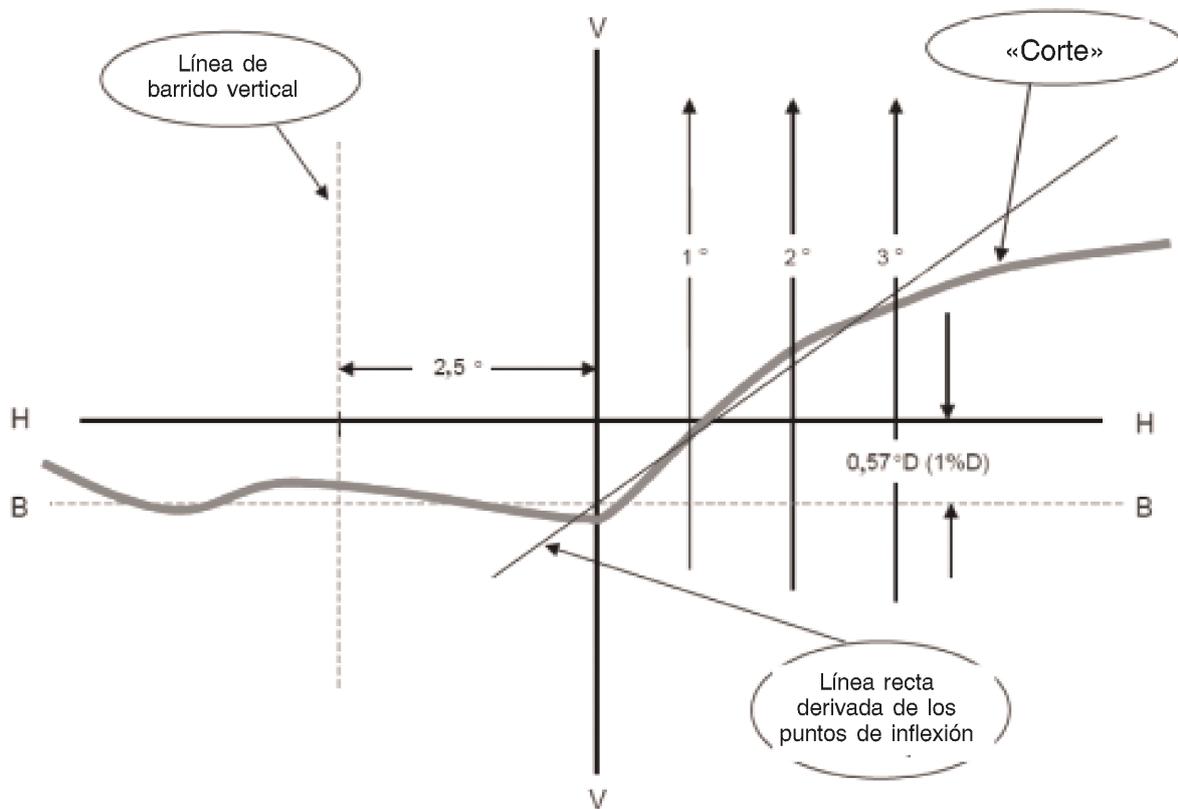
Una vez realizado el ajuste vertical de la luz se efectuará un barrido de tres líneas verticales de 2° D a 2° U en 1° R, 2° R y 3° R. Los gradientes máximos respectivos «G» determinados mediante la fórmula:

$$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta+0,1^{\circ})})$$

donde  $\beta$  es la posición vertical en grados, no deberán ser inferiores a 0,08. Los puntos de inflexión hallados en las tres líneas se usarán para derivar una línea recta. La intersección de esta línea con la línea B hallada durante el ajuste vertical se colocará en la línea V.

Figura 3

Ajuste vertical y horizontal con instrumentos — Método del barrido de las tres líneas



Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

## ANEXO 11

**REQUISITOS APLICABLES A LOS MÓDULOS LED Y A LAS LUCES CON MÓDULOS LED**

## 1. ESPECIFICACIONES GENERALES

- 1.1. Toda muestra de módulo LED presentada deberá ser conforme con las especificaciones pertinentes del presente Reglamento cuando se ensaye con el mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa que, en su caso, se haya suministrado.
- 1.2. Los módulos LED deberán estar diseñados de modo que funcionen correctamente y no dejen de hacerlo cuando se les dé un uso normal. Además, no deberán presentar ningún defecto de diseño ni de fabricación.
- 1.3. Los módulos LED deberán ser a prueba de manipulaciones indebidas.
- 1.4. Los módulos LED desmontables deberán estar diseñados de modo que:
  - 1.4.1. cuando se extraiga el módulo LED y se sustituya por otro, suministrado por el solicitante, que lleve el mismo código de identificación del módulo de fuente luminosa, se cumplan las especificaciones fotométricas del faro;
  - 1.4.2. los módulos LED con códigos de identificación del módulo de fuente luminosa diferentes dentro de la misma carcasa de la luz no sean intercambiables.
- 1.5. Los mecanismos electrónicos de control de la fuente luminosa podrán formar parte de los módulos LED.

## 2. FABRICACIÓN

- 2.1. Los LED del módulo LED deberán estar equipados con elementos de fijación adecuados.
- 2.2. Los elementos de fijación deberán ser resistentes y estar firmemente asegurados a los LED y al módulo LED.

## 3. CONDICIONES DE ENSAYO

## 3.1. Aplicación

- 3.1.1. Todas las muestras deberán someterse a ensayo según lo especificado en el punto 4 del presente anexo.
- 3.1.2. Las fuentes luminosas de un módulo LED deberán ser diodos emisores de luz (LED, *light emitting diode*) según se definen en el punto 2.7.1 del Reglamento n° 48, en particular con respecto al elemento de radiación visible. No estarán permitidos otros tipos de fuente luminosa.

## 3.2. Condiciones de funcionamiento

## 3.2.1. Condiciones de funcionamiento de los módulos LED

Todas las muestras se someterán a ensayo en las condiciones especificadas en el punto 6.2.4.4 del presente Reglamento. Salvo especificación en contrario del presente anexo, los módulos LED deberán ensayarse dentro del faro tal como lo presente el fabricante.

## 3.2.2. Temperatura ambiente

Para la medición de las características eléctricas y fotométricas, el faro se hará funcionar en una atmósfera seca y calma, a una temperatura ambiente de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

## 3.3. Envejecimiento

A petición del solicitante, el módulo LED se hará funcionar durante quince horas y se dejará luego enfriar a temperatura ambiente antes de comenzar los ensayos especificados en el presente Reglamento.

## 4. REQUISITOS Y ENSAYOS ESPECÍFICOS

## 4.1. Radiación UV

La radiación UV de un módulo LED de baja radiación UV deberá ser tal que:

$$k_{UV} = \frac{\int_{\lambda=250 \text{ nm}}^{400 \text{ nm}} E_e(\lambda) S(\lambda) d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \leq 10^{-5} \text{ W/lm}$$

donde:

$S(\lambda)$ (unidad: 1) es la función de ponderación espectral;

$k_m = 683 \text{ lm/W}$  es el valor máximo de la eficacia luminosa de la radiación.

(Véanse las definiciones de los demás símbolos en el punto 4.1.1 del anexo 9 del Reglamento n° 112.)

Este valor se calculará con intervalos de un nanómetro. La radiación UV se ponderará conforme a los valores indicados en el siguiente cuadro UV:

Cuadro UV

Valores conforme a las *IRPA/INIRC Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation* (directrices IRPA/INIRC sobre los límites de exposición a la radiación ultravioleta). Las longitudes de onda (en nanómetros) escogidas son representativas; otros valores tendrían que interpolarse.

$\lambda$	$S(\lambda)$	$\lambda$	$S(\lambda)$	$\lambda$	$S(\lambda)$
250	0,430	305	0,060	355	0,00016
255	0,520	310	0,015	360	0,00013
260	0,650	315	0,003	365	0,00011
265	0,810	320	0,001	370	0,00009
270	1,000	325	0,00050	375	0,000077
275	0,960	330	0,00041	380	0,000064
280	0,880	335	0,00034	385	0,000053
285	0,770	340	0,00028	390	0,000044
290	0,640	345	0,00024	395	0,000036
295	0,540	350	0,00020	400	0,000030
300	0,300				