

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 n.º 123 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los sistemas de alumbrado delantero adaptables (AFS) para vehículos de motor [2019/273]

Incorpora todo el texto válido hasta:

el suplemento 9 de la serie 01 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 10 de febrero de 2018

ÍNDICE

REGLAMENTO

A. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

1. Definiciones
2. Solicitud de homologación de un sistema
3. Marcados
4. Homologación

B. REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LOS SISTEMAS O A UNA O VARIAS DE SUS PARTES

5. Especificaciones generales
 6. Iluminación
 7. Color
- C. OTRAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS
8. Modificación del tipo de sistema 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 responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo
 13. Disposiciones transitorias

ANEXOS

1. Comunicación
2. Ejemplos de disposición de las marcas de homologación
3. Requisitos fotométricos aplicables al haz de cruce
4. Ensayos de estabilidad del rendimiento fotométrico de los sistemas en funcionamiento-Ensayos de sistemas completos
5. Requisitos mínimos aplicables a los procedimientos de control de la conformidad de la producción
6. Requisitos para sistemas con lentes de material plástico: ensayos de la lente o de muestras del material y de los sistemas completos o de una o varias de sus partes
7. Requisitos mínimos para la toma de muestras realizada por los inspectores
8. Disposiciones relativas al ajuste de corte y la orientación del haz de cruce
9. Disposiciones relativas a las mediciones fotométricas
10. Formularios de descripción
11. Requisitos aplicables a los módulos LED y a los AFS provistos de módulos LED

A. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a los sistemas de alumbrado delantero adaptable (AFS) destinados a los vehículos de motor de las categorías M y N ⁽¹⁾.

1. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento:

- 1.1. Se aplicarán las definiciones del Reglamento n.º 48 y sus series de enmiendas vigentes en la fecha de solicitud de la homologación de tipo.
- 1.2. «Sistema de alumbrado delantero adaptable» (o «sistema»): dispositivo de alumbrado que emite haces cuyas características se adaptan automáticamente a las condiciones variables de utilización de la luz de cruce y, en su caso, de la luz de carretera con un contenido funcional mínimo, tal como se indica en el apartado 6.1.1; este sistema incluye «el mando del sistema», uno o varios «dispositivos de alimentación y de funcionamiento», si procede, y las «unidades de instalación» colocadas a la derecha y a la izquierda del vehículo.
- 1.3. «Clase» de un haz de cruce (C, V, E o W): haz de cruce que posee las características enunciadas en el presente Reglamento y en el Reglamento n.º 48 ⁽²⁾.
- 1.4. «Modo» de una función de alumbrado delantero realizada por un sistema: un haz conforme a los apartados 6.2 y 6.3 del presente Reglamento, bien para una de las clases de haz de cruce o bien para el haz de carretera, diseñado por el fabricante para utilizarse en determinados vehículos y en determinadas condiciones ambientales.
 - 1.4.1. «Modo de alumbrado en curva»: función de alumbrado delantero que se desplaza lateralmente o se modifica (para obtener un resultado equivalente), diseñada para las curvas, los giros o los cruces de carretera, y con características fotométricas propias.
 - 1.4.2. «Modo de alumbrado en curva de la categoría 1»: modo de alumbrado en curva mediante desplazamiento horizontal del codo del corte.
 - 1.4.3. «Modo de alumbrado en curva de la categoría 2»: modo de alumbrado en curva sin desplazamiento horizontal del codo del corte.
- 1.5. «Unidad de alumbrado»: una parte del sistema que emite luz, que puede constar de elementos ópticos, mecánicos y eléctricos, y diseñada para garantizar completa o parcialmente el haz de una o varias funciones de alumbrado delantero producida(s) por el sistema.
- 1.6. «Unidad de instalación»: carcasa no divisible (cuerpo de luz) que contiene una o más unidades de alumbrado.
- 1.7. «Lado derecho» o «Lado izquierdo»: la totalidad de las unidades de alumbrado que se van a montar en el lado en cuestión del plano longitudinal medio del vehículo con relación a su eje de desplazamiento hacia delante.
- 1.8. «Mando del sistema»: la parte o partes del sistema que reciben las señales procedentes del vehículo y que dirigen automáticamente el funcionamiento de las unidades de alumbrado.
- 1.9. «Estado neutro»: el estado del sistema cuando se produce un modo definido del haz de cruce de clase C («luz de cruce básica») o del haz de carretera, en su caso, en la máxima condición de activación, y no se aplica ninguna señal de mando del AFS.
- 1.10. «Señal»: toda señal de mando del AFS tal como se define en el Reglamento n.º 48 o toda señal de mando suplementaria de entrada del sistema, o un mando de salida del sistema hacia el vehículo.
- 1.11. «Generador de señal»: un dispositivo capaz de reproducir una o varias señales para los ensayos del sistema.
- 1.12. «Dispositivo de alimentación y funcionamiento»: uno o varios de los elementos de un sistema que abastece de energía a una o más partes de este sistema, como un regulador de alimentación o de tensión para una o varias fuentes luminosas como, por ejemplo, equipos de mando electrónico de las fuentes luminosas.
- 1.13. «Eje de referencia del sistema»: línea de intersección del plano longitudinal medio del vehículo con el plano horizontal que pasa por el centro de referencia de una de las unidades de alumbrado que figuran en los dibujos definidos en el apartado 2.2.1.

⁽¹⁾ Con arreglo a la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3.), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, apartado. 2.-www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

⁽²⁾ A título meramente informativo. Las disposiciones relativas a las clases de haces de cruce y a sus condiciones son las siguientes: la clase C corresponde al haz de cruce básico, la clase V corresponde al haz de cruce utilizado en las zonas iluminadas, por ejemplo, las aglomeraciones urbanas, la clase E corresponde al haz de cruce utilizado en carreteras como las autopistas; y la clase W corresponde al haz de cruce utilizado con mal tiempo, por ejemplo, sobre carretera mojada.

- 1.14. «Lente»: elemento más exterior de una unidad de instalación, que transmite la luz a través de su superficie iluminante.
- 1.15. «Revestimiento»: todo producto aplicado en una o varias capas a la cara exterior de una lente.
- 1.16. Los sistemas de «tipo» diferente son sistemas que difieren en aspectos esenciales como:
 - 1.16.1. la denominación comercial o marca:
 - a) las luces con la misma denominación comercial o marca, pero que están producidas por distintos fabricantes se considerarán de tipos distintos;
 - b) las luces producidas por el mismo fabricante cuya única diferencia consiste en la denominación comercial o marca se considerarán del mismo tipo;
 - 1.16.2. la inclusión o eliminación de componentes que pueden modificar las características ópticas o fotométricas del sistema;
 - 1.16.3. la adecuación a la circulación por la derecha o por la izquierda, o a ambos sistemas de circulación;
 - 1.16.4. Las funciones de alumbrado delantero, los modos y las clases de productos.
 - 1.16.5. Las características de la señal o señales definidas para el sistema.
- 1.17. «Orientación»: emplazamiento del haz o de una de sus partes en una pantalla de medición conforme a los criterios pertinentes.
- 1.18. «Ajuste»: utilización de los medios previstos por el sistema para la orientación vertical u horizontal del haz.
- 1.19. «Función para el cambio de sentido de circulación»: toda función de alumbrado delantero, uno de sus modos o solo una o varias de sus partes, o toda combinación de estos elementos, prevista para evitar el deslumbramiento y garantizar una iluminación suficiente cuando se utiliza temporalmente un vehículo equipado de un sistema diseñado para circular por una parte de la calzada en un país donde la circulación se hace por el otro lado.
- 1.20. «Función de sustitución»: toda función de alumbrado o de señalización frontal, o uno de sus modos o solo una o varias de sus partes, o toda combinación de estos elementos, diseñada para sustituir una función o un modo de alumbrado delantero en caso de fallo.
- 1.21. Las referencias hechas en el presente Reglamento a lámparas de incandescencia estándar (patrones) y fuentes luminosas de descarga de gas se referirán, respectivamente, a los Reglamentos n.ºs 37 y 99 y sus series de modificaciones vigentes en el momento en que se solicite la homologación de tipo.

2. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN DE UN SISTEMA

- 2.1. La solicitud de homologación deberá presentarla el titular de la denominación comercial o marca comercial o su representante debidamente autorizado.

En la solicitud se especificará:
- 2.1.1. Las funciones de alumbrado delantero que debe garantizar el sistema para las que se solicite su homologación de conformidad con el presente Reglamento.
 - 2.1.1.1. Cualquier otra función de alumbrado o señalización delantera, garantizada por una o varias luces, ya estén agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas a las unidades de alumbrado del sistema que sea objeto de la solicitud de homologación, con suficientes detalles para permitir la identificación de estas luces, así como el Reglamento o Reglamentos en virtud de los cuales deberían homologarse (separadamente).
 - 2.1.2. Si el haz de cruce está diseñado tanto para la circulación por la izquierda como por la derecha o si está diseñado exclusivamente para la circulación por uno u otro lado.
 - 2.1.3. Si el sistema está equipado con una o varias unidades de alumbrado ajustables:
 - 2.1.3.1. las posiciones de montaje de cada unidad de alumbrado con respecto al suelo y al plano longitudinal medio del vehículo;
 - 2.1.3.2. los ángulos máximos por encima y por debajo de la posición o posiciones normales que pueden alcanzar el dispositivo o dispositivos de ajuste vertical;
 - 2.1.4. la categoría, tal como se define en los Reglamentos n.ºs 37 o 99 y en sus series de enmiendas vigentes en el momento en que se solicite la homologación de tipo, de las fuentes luminosas de incandescencia o de descarga de gas reemplazables o no reemplazables utilizadas y/o el o los códigos de identificación específicos del módulo de fuente luminosa para los módulos LED, en su caso.

- 2.1.5. Si el sistema está equipado con una o varias fuentes luminosas no reemplazables:
- 2.1.5.1. la identificación de la unidad o las unidades de alumbrado cuyas fuentes luminosas no sean reemplazables;
- 2.1.6. las condiciones de funcionamiento, es decir, las distintas tensiones de alimentación definidas en las disposiciones del anexo 9 del presente Reglamento, en su caso.
- 2.1.7. Si el sistema está diseñado para emitir un haz de carretera adaptativo.
- 2.2. Las solicitudes de homologación irán acompañadas de los elementos siguientes.
- 2.2.1. Dibujos por triplicado suficientemente detallados para permitir la definición del tipo, que muestren el sitio previsto del número o números de homologación y de los símbolos suplementarios con respecto al círculo que rodea las marcas de homologación, e indiquen en qué posición geométrica deben instalarse las unidades de alumbrado sobre el vehículo con respecto al suelo y al plano longitudinal medio del vehículo y muestren también cada uno de ellos en corte transversal y frontal, con indicación de los principales detalles de las características ópticas y, en particular, el eje o ejes de referencia y los puntos que deben considerarse centro de referencia durante los ensayos, así como todas las características ópticas de las lentes, en su caso;
- y también, en el caso de los módulos LED, el espacio reservado a los códigos de identificación específicos de los módulos.
- 2.2.2. Una breve descripción técnica del sistema que indique:
- las funciones de alumbrado y sus modos garantizados por el sistema ⁽³⁾;
 - las unidades de alumbrado que contribuyen a cada una de ellas ⁽³⁾, así como las señales ⁽⁴⁾ acompañadas de las características técnicas de su funcionamiento;
 - las categorías ⁽³⁾ del modo de alumbrado en curva, en su caso;
 - el conjunto o conjuntos de datos adicionales que agrupan las disposiciones aplicables a los haces de cruce de clase E de acuerdo con el cuadro 6 del anexo 3 del presente Reglamento, en su caso;
 - el conjunto o conjuntos de disposiciones aplicables al haz de cruce de clase W de acuerdo con el anexo 3 del presente Reglamento, en su caso;
 - Las unidades de alumbrado ⁽⁴⁾ que producen uno o más cortes del haz de cruce o contribuyen a ello;
 - la indicación o indicaciones ⁽³⁾ conforme a las disposiciones del apartado 6.4.6 del presente Reglamento por lo que respecta a los apartados 6.22.6.1.2.1 y 6.22.6.1.3 del Reglamento n.º 48;
 - las unidades de alumbrado diseñadas para garantizar la iluminación mínima de las luces de cruce de acuerdo con el apartado 6.2.8.1 del presente Reglamento;
 - los requisitos de montaje y funcionamiento para los ensayos;
 - cualquier otra información de interés;
 - si se trata de módulos LED, deberá incluir también:
 - una breve especificación técnica de los módulos LED;
 - un dibujo con las dimensiones y los valores eléctricos y fotométricos básicos, así como el flujo luminoso objetivo, y, con respecto a cada módulo LED, una declaración de si es o no reemplazable;
 - si hay un mecanismo electrónico de control de la fuente luminosa, información relativa a la interfaz eléctrica necesaria para el ensayo de homologación;
 - en caso de adaptación del haz de carretera, indicación de qué unidades de alumbrado permiten la adaptación gradual de este haz y del sistema de sensor o contribuyen a ello, junto con las características técnicas de su funcionamiento.
- 2.2.2.1. El concepto de seguridad, tal como se define en la documentación, que deberá, de conformidad con el servicio técnico encargado de las pruebas de homologación:
- describir las medidas integradas en el sistema para garantizar su conformidad con las disposiciones de los apartados 5.7.3, 5.9 y 6.2.5.4;

⁽³⁾ Indíquese en un formulario conforme al modelo del anexo 1.

⁽⁴⁾ Indíquese en un formulario conforme al modelo del anexo 10.

- b) indicar las instrucciones relativas a su control de acuerdo con el apartado 6.2.7; o
 - c) dar acceso a los documentos pertinentes que demuestran la eficacia del sistema por la fiabilidad y el buen funcionamiento de las medidas definidas de conformidad con el apartado 2.2.2.1, letra a), por ejemplo, el análisis de modos de fallo y sus efectos (FMEA) y el arborigrama de las causas (FTA), o cualquier otro proceso adaptado a las condiciones de seguridad.
- 2.2.2.2. La marca y el tipo del dispositivo o dispositivos de alimentación y funcionamiento, en su caso, a condición de que no formen parte de una unidad de instalación.
- 2.2.3. Una serie de muestras del sistema para el que se pide la homologación, incluidos los dispositivos de montaje, los dispositivos de alimentación y funcionamiento y los generadores de señales, en su caso.
- 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 esas 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 elemento de alumbrado o un conjunto óptico, en su caso, en el que puedan montarse las lentes conforme a las instrucciones del fabricante;
- 2.2.5. para el ensayo de resistencia de los elementos de plástico de transmisión de la luz a la radiación ultravioleta que pueden emitir las fuentes luminosas que forman parte del sistema, por ejemplo en el caso de lámparas de descarga y módulos LED, de acuerdo con el apartado 2.2.4 del anexo 6 del presente Reglamento:
- una muestra de cada uno de los materiales utilizados en el sistema, o un sistema completo o una o varias de sus partes que contengan estos materiales; todas las muestras de material deberán tener la misma apariencia y haber recibido el mismo tratamiento de superficie, en su caso, que si estaban destinadas a utilizarse en el sistema sujeto a la homologación.
- 2.2.6. Los materiales de los que se compongan las lentes y, en su caso, los revestimientos, irán acompañados del acta de ensayo de las características de dichos materiales y revestimientos, cuando ya se hayan sometido a ensayo.
- 2.2.7. En el caso de un tipo de luz que solo difiera de otro tipo ya homologado en la denominación comercial o la marca, bastará presentar lo siguiente:
- 2.2.7.1. una declaración del fabricante de la luz que indique que el tipo presentado es idéntico (salvo en la marca o la denominación comercial) al tipo ya homologado (que se identificará mediante su código de homologación) y ha sido producido por el mismo fabricante;
 - 2.2.7.2. dos muestras con la nueva denominación comercial o marca o documentación equivalente.
- 2.2.8. Si se trata de un sistema conforme al apartado 4.1.7, un vehículo representativo del vehículo o vehículos a que hace referencia el apartado 4.1.6.
3. MARCADOS
- 3.1. Las unidades de instalación de un sistema para el que se solicite la homologación deberán llevar la denominación comercial o la marca registrada del solicitante.
 - 3.2. Dispondrán en la lente y en su caja de espacio suficiente para la marca de homologación y los símbolos adicionales a que se refiere al apartado 4; estos espacios deberán estar indicados en los dibujos a los que se refiere el apartado 2.2.1.
 - 3.2.1. Sin embargo, si la lente no puede separarse del cuerpo principal de la unidad de instalación, bastará con una única inscripción conforme al apartado 4.2.5.
 - 3.3. Las unidades de instalación o los sistemas diseñados para cumplir los requisitos de circulación, tanto por la derecha como por la izquierda deberán llevar marcados que indiquen las dos posiciones del elemento o elementos ópticos del vehículo o de la fuente o fuentes luminosas del reflector o reflectores; estos marcados consistirán en las letras «R/D» para la posición correspondiente a la circulación por la derecha y las letras «L/G» para la correspondiente a la circulación por la izquierda.
 - 3.4. En el caso de un AFS con uno o varios módulos LED, las correspondientes unidades de instalación deberán llevar marcados la tensión asignada, la potencia nominal y el código de identificación específico del módulo de fuente luminosa.
 - 3.5. Los módulos LED presentados junto con la homologación de un AFS:
 - 3.5.1. deberán llevar la denominación comercial o la marca del solicitante; este marcado deberá ser claramente legible e indeleble;

- 3.5.2. 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 apartado 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 apartado 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.

- 3.5.3. Si los módulos LED no son reemplazables, no se exigirán sus marcados.
- 3.6. 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, la tensión de entrada asignada y la potencia nominal.

4. HOMOLOGACIÓN

4.1. Información general

- 4.1.1. Se concederá la homologación a un tipo de sistema presentado con arreglo al apartado 2, si todas las muestras del mismo cumplen los requisitos del presente Reglamento.

- 4.1.2. En caso de que las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas cumplan los requisitos de varios Reglamentos, bastará con colocar una marca de homologación internacional, siempre que cada una de estas luces satisfagan las disposiciones aplicables.

- 4.1.3. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Sus dos primeros dígitos indicarán la serie de enmiendas que incorpore los últimos cambios técnicos importantes del Reglamento en el momento de concederse la homologación. Una misma Parte contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de sistema perteneciente al ámbito de aplicación del presente Reglamento.

- 4.1.4. Se comunicará a las Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento la homologación, extensión, denegación o retirada, o el cese definitivo de la producción de un tipo de sistema en aplicación del presente Reglamento mediante un impreso cuyo modelo figura en el anexo 1 del presente Reglamento y que contenga las indicaciones recogidas en el apartado 2.1.3.

- 4.1.4.1. Si la unidad o unidades de instalación están provistas de un reflector ajustable y deben utilizarse solo en las posiciones de montaje que correspondan a las indicaciones del apartado 2.1.3, el solicitante estará obligado, en virtud de la homologación, a informar adecuadamente al usuario sobre la posición o posiciones de montaje correctas.

- 4.1.5. Además de la marca exigida en el apartado 3.1, en la ubicación a que se hace referencia en el apartado 3.2 de cada unidad de instalación de un sistema que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento, se colocará una marca de homologación según lo descrito en los apartados 4.2 y 4.3 siguientes.

- 4.1.6. El solicitante deberá indicar, en un formulario conforme al modelo del anexo 1 del presente Reglamento, los vehículos a los que se destina el sistema.

- 4.1.7. Si la homologación se pide para un sistema que no está destinado a estar cubierto por la homologación de un tipo de vehículo de acuerdo con el Reglamento n.º 48,

- 4.1.7.1. el solicitante deberá presentar documentación suficiente que pruebe que el sistema puede cumplir los requisitos del apartado 6.22 del Reglamento n.º 48, cuando esté instalado correctamente, y

- 4.1.7.2. el sistema deberá homologarse de conformidad con el Reglamento n.º 10.

4.2. Composición de la marca de homologación

La marca de homologación consistirá en:

- 4.2.1. una marca de homologación internacional compuesta por:

- 4.2.1.1. un círculo en torno a la letra «E» seguida del número distintivo del país que ha concedido la homologación (²);

- 4.2.1.2. el número de homologación prescrito en el apartado 4.1.3;

(²) 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.3-www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.2.2. los siguientes símbolos adicionales:
- 4.2.2.1. en el sistema, la letra «X» y la letra o letras correspondientes a las funciones garantizadas por el sistema:
- «C» para el haz de cruce de clase C, acompañado de los símbolos de las otras clases pertinentes de haz de cruce,
 - «E» para el haz de cruce de clase E,
 - «V» para el haz de cruce de clase V,
 - «W» para el haz de cruce de clase W,
 - «R» para el haz de carretera.
- 4.2.2.2. Una línea horizontal sobre cada símbolo, si son varias unidades de instalación colocados a un lado las que realizan la función o el modo de alumbrado.
- 4.2.2.3. El símbolo «T», colocado después del símbolo de todas las funciones o clases de alumbrado diseñadas para cumplir las disposiciones relativas al alumbrado en curva, símbolos agrupados en el extremo izquierdo.
- 4.2.2.4. En una unidad de instalación diferenciada, la letra «X», así como la letra o letras correspondientes a las funciones realizadas por las unidades de alumbrado que las incluyen.
- 4.2.2.5. Si la unidad de instalación colocada en uno de los lados no es la única que cumple una función de alumbrado o su modo, deberá indicarse una línea horizontal sobre el símbolo de la función.
- 4.2.2.6. En un sistema o en una o varias de sus partes, que cumplen únicamente los requisitos de la circulación por la izquierda, se indicará una flecha horizontal que apunte hacia la derecha de un observador situado frente a la unidad de instalación, es decir, del lado de la calzada por la que se circula.
- 4.2.2.7. En un sistema, o en una o varias de sus partes, diseñado para responder a los requisitos de ambos sentidos de circulación, por ejemplo por medio de un ajuste del elemento óptico o de la fuente luminosa, se colocará una flecha horizontal que apunte a la vez a la izquierda y a la derecha.
- 4.2.2.8. En las unidades de instalación que incluyan una lente de material plástico, las letras «PL» colocadas cerca de los símbolos indicados en los apartados 4.2.2.1 a 4.2.2.7.
- 4.2.2.9. En las unidades de instalación que contribuyen a cumplir los requisitos del presente Reglamento para el haz de carretera, una indicación de la intensidad luminosa máxima expresada mediante la marca de referencia definida en el apartado 6.3.2.1.2, colocada cerca del círculo que rodea la letra «E».
- 4.2.3. En todos los casos, el modo de funcionamiento aplicado durante el procedimiento de ensayo definido en el punto 1.1.1.1 del anexo 4 y la tensión o tensiones autorizadas de acuerdo con el punto 1.1.1.2 del mismo anexo deben indicarse en los certificados de homologación y en las fichas de notificación comunicadas a los países Partes en el Acuerdo que aplican el presente Reglamento.

En los casos en cuestión, los sistemas o una o varias de sus partes deben llevar las siguientes inscripciones:

- 4.2.3.1. En las unidades de instalación que cumplen los requisitos del presente Reglamento diseñadas para excluir todo encendido simultáneo de la fuente o fuentes luminosas del haz de cruce y de cualquier otra función de alumbrado con la que se pueden incorporar recíprocamente: se colocará un trazo oblicuo (/) a continuación del símbolo de haz de cruce en la marca de homologación.
- 4.2.3.2. En las unidades de instalación que únicamente cumplen los requisitos del anexo 4 del presente Reglamento cuando se alimentan con una tensión de 6 V o 12 V, se colocará un símbolo compuesto por el número 24 tachado por una cruz oblicua (X) cerca del soporte de la fuente o fuentes luminosas.
- 4.2.4. Los dos dígitos del número de homologación que indican la serie de enmiendas que incorpora los últimos cambios importantes de carácter técnico realizados en el Reglamento en el momento en que se expidió la homologación y, si procede, la flecha exigida, podrán colocarse cerca de los símbolos adicionales anteriormente mencionados.
- 4.2.5. Las marcas y símbolos a que se refieren los apartados 4.2.1 y 4.2.2 deberán ser legibles e indelebles. Podrán colocarse dentro o fuera (parte transparente o no) de las unidades de instalación inseparables de su superficie emisora de luz. En todos los casos, deberán estar visibles cuando la unidad de instalación se instale en el vehículo. Se autoriza el desplazamiento de una parte móvil del vehículo para cumplir este requisito.

4.3. Disposición de la marca de homologación

4.3.1. Luces independientes

En las figuras 1 a 10 del anexo 2 del presente Reglamento figuran varios ejemplos de disposición de la marca de homologación con los símbolos adicionales anteriormente mencionados.

4.3.2. Luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas

4.3.2.1. En caso de que las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas cumplan los requisitos de varios reglamentos, podrá colocarse una sola marca de homologación internacional consistente en una «E» mayúscula dentro de un círculo, seguida del número distintivo del país que ha concedido la homologación y de un número de homologación. Esta marca de homologación podrá colocarse en cualquier lugar de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas, siempre que:

4.3.2.1.1. sea visible conforme al apartado 4.2.5;

4.3.2.1.2. ninguna pieza de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas que sea transmisora de luz pueda retirarse sin retirar al mismo tiempo la marca de homologación.

4.3.2.2. El símbolo de identificación de cada luz propio de cada Reglamento por el que se ha concedido la homologación, junto con la serie correspondiente de modificaciones que incorpora los últimos cambios importantes de carácter técnico del Reglamento en el momento en que se expidió la homologación y, si procede, la flecha exigida, se marcarán:

4.3.2.2.1. bien en la correspondiente superficie emisora de luz;

4.3.2.2.2. o bien en un grupo, de manera que cada una de las luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas puedan identificarse claramente (véanse ejemplos posibles en el anexo 2).

4.3.2.3. El tamaño de los componentes de una misma marca de homologación no será inferior al tamaño mínimo exigido para la menor de las marcas por el Reglamento por el que se ha 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 cubiertas por el presente Reglamento.

4.3.2.5. En las figuras 11 y 12 del anexo 2 del presente Reglamento figuran varios ejemplos de disposición de la marca de homologación de luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas junto con los símbolos adicionales anteriormente mencionados, para sistemas con funciones proporcionadas por varias unidades de instalación en cada lado del vehículo.

4.3.2.6. En la figura 13 del anexo 2 del presente Reglamento se presentan varios ejemplos de marcas de homologación en referencia al sistema completo.

B. REQUISITOS TÉCNICOS APLICABLES A LOS SISTEMAS O A UNA O VARIAS DE SUS PARTES

Excepto disposición contraria, las mediciones fotométricas deberán efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el anexo 9 del presente Reglamento.

5. ESPECIFICACIONES GENERALES

Se aplicarán al presente Reglamento los requisitos de las secciones 5 «Especificaciones generales» y 6 «Especificaciones particulares» y de los anexos a los que se hace referencia en las mencionadas secciones del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas y sus series de enmiendas en vigor en el momento de la solicitud de homologación de tipo de la luz.

Se aplicarán los requisitos pertinentes a cada luz y a cada categoría de vehículo en la que vaya a instalarse la luz, cuando pueda verificarse en el momento de la homologación de tipo.

5.1. Todas las muestras cuya homologación se solicite solamente para la circulación por la derecha deberán cumplir los requisitos enunciados en los apartados 6 y 7. Si, en cambio, se solicita la homologación para la circulación por la izquierda, las disposiciones del apartado 6, incluidos los anexos pertinentes del presente Reglamento, se aplicarán invirtiendo la izquierda y la derecha y viceversa.

De la misma forma, se permutará la designación de las posiciones angulares y de los elementos al sustituir «R» por «L» y viceversa.

5.1.2. Los sistemas o una o varias de sus partes estarán diseñados de manera que conserven sus características fotométricas obligatorias y se mantengan en buen estado de funcionamiento durante su uso normal, a pesar de las vibraciones a las que pudieran verse sometidos.

- 5.2. Los sistemas o una o varias de sus partes dispondrán de un dispositivo que permita su ajuste en los vehículos cumpliendo las normas aplicables.
- 5.2.1. Podrán quedar exentos los sistemas o una o varias de sus partes, siempre que el uso de estos dispositivos esté limitado a los vehículos cuyo ajuste sea posible por otros medios o sea innecesario, según la descripción del solicitante.
- 5.3. Fuentes luminosas y módulos LED reemplazables o no reemplazables:
- 5.3.1. El sistema irá equipado únicamente con una, o una combinación de:
- 5.3.1.1. fuentes luminosas homologadas de conformidad con el Reglamento n.º 37 y su serie de enmiendas en vigor en el momento de la solicitud de homologación de tipo y a las que no se aplica ninguna restricción de uso;
- 5.3.1.2. fuentes luminosas homologadas con arreglo al Reglamento n.º 99.
- 5.3.1.3. Módulos LED
- 5.3.2. Cuando una fuente luminosa pueda reemplazarse:
- 5.3.2.1. Su portalámparas deberá ajustarse a las características que figuran en la ficha técnica de la publicación n.º 60061 de la CEI, tal como se indica en el Reglamento pertinente relativo a las fuentes luminosas.
- 5.3.2.2. El dispositivo deberá estar diseñado de manera que la lámpara de incandescencia solo pueda instalarse en la posición correcta.
- 5.3.3. El haz de cruce de clase C (básico) irá equipado únicamente con fuentes luminosas reemplazables o con módulos LED reemplazables o no.
- 5.3.4. En el caso de un módulo LED reemplazable, la extracción y la sustitución de dicho módulo LED, descritas en el punto 1.4.1 del anexo 11, se demostrarán a satisfacción del servicio técnico.
- 5.4. Los sistemas, o una o varias de sus partes, 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 por parte del usuario. En cualquier caso, solamente deberán ser posibles dos posiciones claramente diferenciadas, una para la circulación por la derecha y otra para la circulación por la izquierda, y el diseño deberá impedir que se pase por descuido de una posición a otra, o que se realice un ajuste en una posición intermedia.
- 5.5. Se efectuarán ensayos adicionales de acuerdo con los requisitos del anexo 4 del presente Reglamento para garantizar que no se producen variaciones excesivas de las características fotométricas durante su uso.
- 5.6. Si la lente de una unidad de alumbrado es de material plástico, se efectuarán los ensayos con arreglo a los requisitos del anexo 6 del presente Reglamento.
- 5.7. En el caso de los sistemas, o de una o varias de sus partes, diseñados para emitir alternativamente un haz de cruce y uno de carretera, todo dispositivo mecánico, electromecánico o de otro tipo incluido en una unidad de alumbrado a tal fin estará fabricado de manera que:
- 5.7.1. el dispositivo será 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.
- 5.7.2. Excepto en el caso de adaptación del haz de carretera, el haz de cruce o el haz de carretera deberán conectarse siempre sin que exista la posibilidad de que el mecanismo se pare entre las dos posiciones o tenga un estado indefinido; si esto no fuera posible, el estado obtenido deberá conformarse a las disposiciones del apartado 5.7.3;
- 5.7.3. En caso de fallo, el sistema deberá ponerse automáticamente en haz de cruce o en un estado tal que los valores fotométricos no sean superiores a 1 300 cd en la zona IIIb definida en el anexo 3 del presente Reglamento ni inferiores a 3 400 cd en un punto del «segmento I_{max} », por medios como, por ejemplo, la extinción, el debilitamiento o el descenso del haz o una sustitución de función.
- Al realizar los ensayos para verificar el cumplimiento de estos requisitos, el servicio técnico encargado de los ensayos de homologación deberá remitirse a las instrucciones proporcionadas por el solicitante.

- 5.7.4. El usuario no podrá, con herramientas normales, cambiar la adaptación o la posición de las partes móviles o influir en el conmutador.
- 5.8. Los sistemas deberán disponer de medios que permitan su utilización temporal en países donde cambie el sentido de circulación con respecto al cual se solicita la homologación, sin causar una excesiva molestia al tráfico que venga en sentido opuesto. A tal efecto, los sistemas, o una o varias de sus partes, deberán:
- 5.8.1. permitir al usuario efectuar un ajuste de acuerdo con el apartado 5.4, sin herramientas especiales; o
- 5.8.2. ofrecer una función de cambio de sentido de circulación que cumpla los valores indicados en el cuadro siguiente cuando se efectúen los ensayos de acuerdo con el apartado 6.2, sin modificación de ajuste con relación al sentido de circulación inicial.
- 5.8.2.1. 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.
- 5.8.2.2. 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.
- 5.9. El sistema deberá diseñarse de modo que, en caso de fallo de una fuente luminosa y/o un módulo LED, se produzca una señal con el fin de cumplir los requisitos pertinentes del Reglamento n.º 48.
- 5.10. Los elementos a los que se fije una fuente luminosa reemplazable deberán diseñarse de modo que se pueda instalar fácilmente la fuente luminosa, sin ningún riesgo de equivocación, incluso en la oscuridad.
- 5.11. En el caso de un sistema conforme al apartado 4.1.7:
- 5.11.1. El sistema deberá ir acompañado de una copia del formulario definido en el punto 4.1.4 anterior y de instrucciones que permitan su instalación de acuerdo con las disposiciones del Reglamento n.º 48.
- 5.11.2. El servicio técnico responsable de la homologación deberá asegurarse de que:
- a) el sistema pueda instalarse correctamente de acuerdo con las instrucciones;
- b) el sistema, una vez instalado en el vehículo, cumpla las disposiciones del apartado 6.22 del Reglamento n.º 48.
- Será obligatorio efectuar un ensayo de conducción en carretera para confirmar la conformidad con las disposiciones del apartado 6.22.7.4 del Reglamento n.º 48, incluida toda situación pertinente relativa al mando del sistema, sobre la base de la descripción hecha por el solicitante. Deberá indicarse si todos los modos están activados, en funcionamiento o desactivados de acuerdo con la descripción hecha por el solicitante; todo fallo manifiesto (ángulo excesivo o centelleo por ejemplo) deberá ser objeto de denuncia.
- 5.12. El AFS (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.
- 5.13. Cuando un AFS incorpore fuentes luminosas y/o módulos LED que emitan la luz de cruce básica y tenga un flujo luminoso objetivo total de las unidades de alumbrado, como se indica en el punto 9.2.3 del formulario de comunicación conforme al modelo del anexo 1, que exceda de 2 000 lúmenes por cada lado, deberá hacerse constar en el punto 9.2.3 del formulario de comunicación del anexo 1. El flujo luminoso objetivo de los módulos LED se medirá como se indica en el punto 5 del anexo 11.
- 5.14. En el caso de que el haz de cruce básico en su estado neutro sea emitido exclusivamente por módulos LED, el flujo luminoso objetivo total de dichos módulos LED será igual o superior a 1 000 lúmenes por cada lado, medido con arreglo al punto 5 del anexo 11.
- 5.15. Un módulo LED:
- a) solo podrá extraerse de su dispositivo utilizando herramientas, a menos que se especifique en el formulario de comunicación que el módulo LED no es reemplazable; y
- b) estará diseñado de forma que no sea intercambiable mecánicamente por ninguna fuente luminosa reemplazable homologada, independientemente de la utilización de herramientas.

6. ILUMINACIÓN

6.1. Disposiciones generales

- 6.1.1. Cada sistema deberá emitir un haz de cruce de clase C de conformidad con el apartado 6.2.4 y uno o varios haces de cruce de otra u otras clases; podrá incluir uno o varios modos dentro de cada clase de haz de cruce, así como las funciones de alumbrado delantero de conformidad con los apartados 6.3 y/o 2.1.1.1 del presente Reglamento.
- 6.1.2. El sistema deberá permitir modificaciones automáticas que permitan una iluminación adecuada de la carretera sin ninguna molestia, ni para el conductor ni para los demás usuarios.
- 6.1.3. El sistema se considerará aceptable si satisface las condiciones fotométricas pertinentes de los apartados 6.2 y 6.3.
- 6.1.4. Las mediciones fotométricas deberán efectuarse de acuerdo con las indicaciones del solicitante.
- 6.1.4.1. En estado neutro conforme al apartado 1.9 del presente Reglamento.
- 6.1.4.2. En la señal V, la señal W, la señal E o la señal T, de acuerdo con el apartado 1.10, según el caso.
- 6.1.4.3. Según proceda, en cualquier otra señal de acuerdo con el apartado 1.10 o mediante combinaciones de estas, según las indicaciones del solicitante.
- 6.1.4.4. En el caso de un faro que utilice una fuente luminosa de descarga de gas con balasto no integrado, cuatro segundos después de encenderse un faro que ha estado apagado durante, como mínimo, treinta minutos:
- 6.1.4.4.1. deberán alcanzarse como mínimo 37 500 cd en el punto HV, en el caso de un sistema que solo emite un haz de carretera;
- 6.1.4.4.2. deberán alcanzarse como mínimo 3 100 cd en el punto 50 V cuando esté activado el haz de cruce de clase C, en el caso de sistemas 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 apartado 5.7 del presente Reglamento;
- 6.1.4.4.3. en cualquiera de los casos, la alimentación deberá ser suficiente para que el impulso de corriente intensa aumente al grado exigido.

6.2. Disposiciones relativas al haz de cruce

Antes de los ensayos siguientes, el sistema deberá colocarse en estado neutro, es decir, emitir un haz de cruce de clase C.

- 6.2.1. De cada lado del sistema (es decir, del vehículo), el haz de cruce en estado neutro deberá producir, mediante al menos una unidad de alumbrado, una línea de corte conforme al anexo 8 del presente Reglamento; o
- 6.2.1.1. el sistema deberá ofrecer otros medios, por ejemplo medios ópticos o haces auxiliares provisionales, que permitan una orientación clara y correcta de los haces.
- 6.2.1.2. El anexo 8 no se aplicará a la función de cambio de sentido de la circulación tal como se describe en los apartados 5.8 a 5.8.2.1.
- 6.2.2. El sistema, o una o varias de sus partes, deberá orientarse de conformidad con los requisitos del anexo 8 de modo que la posición del corte se ajuste a los requisitos establecidos en el cuadro 2 del anexo 3 del presente Reglamento.
- 6.2.3. Una vez así orientado, el sistema, o una o varias de sus partes, cuando su homologación se refiera exclusivamente al haz de cruce, deberá cumplir los requisitos establecidos en los apartados pertinentes siguientes; si se diseña para proporcionar un alumbrado suplementario o funciones de señalización luminosa de acuerdo con el ámbito de aplicación del presente Reglamento, deberá también satisfacer los requisitos mencionados en los apartados pertinentes siguientes, a condición de que no sea ajustable separadamente.
- 6.2.4. Cuando emite un determinado modo de haz de cruce, el sistema deberá ajustarse a las condiciones de la sección pertinente (C, V, E o W) de la parte A del cuadro 1 (valores fotométricos) y del cuadro 2 (I_{\max} y ubicación del corte) del anexo 3 del presente Reglamento, así como de la sección 1 (requisitos aplicables al corte) del anexo 8 del presente Reglamento.
- 6.2.5. Un haz podrá emitirse en modo de alumbrado en curva, a condición de que:
- 6.2.5.1. El sistema se ajuste a los requisitos pertinentes de la parte B del cuadro 1 (valores fotométricos) y del punto 2.2 del cuadro 2 (requisitos aplicables al corte) del anexo 3 del presente Reglamento, cuando los valores se midan de acuerdo con el procedimiento indicado en el anexo 9, en función de la categoría (1 o 2) del método de alumbrado en curva para el que se pida la homologación.

- 6.2.5.2. Cuando la señal T corresponda al radio de giro mínimo del vehículo hacia la izquierda (o hacia la derecha), la suma de los valores de intensidad luminosa aportados por todos los componentes de la parte derecha o izquierda del sistema será de al menos 2 500 cd en uno o varios puntos de la zona incluida entre la línea H-H y 2 grados por debajo de dicha línea, y entre 10 y 45 grados a la izquierda o a la derecha.
- 6.2.5.3. Si se pide la homologación para un modo de giro de la categoría 1, la utilización del sistema se limitará al vehículo diseñado de modo que la parte horizontal del codo del corte producido por el sistema se ajuste a las disposiciones pertinentes del apartado 6.22.7.4.5, inciso i), del Reglamento n.º 48.
- 6.2.5.4. Si se pide la homologación para un modo de alumbrado en curva de la categoría 1, el sistema se diseñará de modo que, en caso de fallo del movimiento lateral o de la modificación de la iluminación, sea posible obtener automáticamente condiciones fotométricas, que correspondan a las definidas en el apartado 6.2.4, o que produzcan valores que no superen los 1 300 cd en la zona IIIb, como se define en el anexo 3 del presente Reglamento, y tengan al menos 3 400 cd en un punto del «segmento I_{\max} ».
- 6.2.5.4.1. Sin embargo, esto no será necesario si, para posiciones a la izquierda del eje de referencia del sistema, sobre la línea a 0,3 grados encima de la línea HH hasta 5 grados a la izquierda y sobre la línea a 0,57 grados encima de HH más allá de 5 grados a la izquierda, no se supera en ningún lugar el valor de 880 cd.
- 6.2.6. El sistema deberá comprobarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en virtud del principio de seguridad definido en el apartado 2.2.2.1.
- 6.2.7. El sistema o una o varias de sus partes diseñados tanto para la circulación por la derecha como por la izquierda deberá cumplir, para cada una de las dos posiciones, de conformidad con el apartado 5.4, los requisitos indicados para el sentido de circulación correspondiente.
- 6.2.8. El sistema estará diseñado de manera que:
- 6.2.8.1. Cualquier modo de haz de cruce especificado produzca al menos 2 500 cd en el punto 50 V de cada lado del sistema;
el modo o modos del haz de cruce de clase V quedan exentos de esta condición.
- 6.2.8.2. Otros modos:
En caso de señales de entrada definidas en el apartado 6.1.4.3 del presente Reglamento, deberán cumplirse los requisitos del apartado 6.2.
- 6.3. Disposiciones relativas al haz de carretera
Antes de los siguientes ensayos, el sistema deberá colocarse en estado neutro.
- 6.3.1. La unidad o las unidades de alumbrado del sistema deberán ajustarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, de modo que la zona máxima de iluminación se sitúe en la intersección (HV) de las líneas H-H y V-V.
- 6.3.1.1. Toda unidad de alumbrado que no sea ajustable separadamente, o cuyo ajuste se haya efectuado según medidas tomadas de acuerdo con el apartado 6.2, deberá ensayarse con tal ajuste.
- 6.3.2. Cuando el alumbrado se mida de acuerdo con las disposiciones enunciadas en el anexo 9 del presente Reglamento, deberá cumplir los siguientes requisitos:

Punto de ensayo	Coordenadas angulares (grados)	Intensidad luminosa requerida (cd)
		Min.
I_m		40 500
H-5L	0,0, 5,0 L	5 100
H-2,5 L	0,0, 2,5 L	20 300
H-2,5 R	0,0, 2,5 R	20 300
H-5R	0,0, 5,0 R	5 100

- 6.3.2.1. El punto de intersección (HV) de las líneas h-h y v-v deberá hallarse dentro del isolux correspondiente al 80 % de la máxima intensidad luminosa (I_{\max}).
- 6.3.2.1.1. El valor máximo (I_m) no superará las 215 000 cd en ninguna circunstancia.

- 6.3.2.1.2. La marca de referencia (I'_M) de esta intensidad máxima, a la que se refiere el apartado 4.2.2.9, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

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

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

- 6.3.3. La iluminación o una parte de la iluminación emitida por el sistema podrá desplazarse lateralmente de manera automática (o modificarse para obtener un efecto equivalente), a condición de que:

- 6.3.3.1. El sistema cumpla los requisitos de los apartados 6.3.2.1.1 y 6.3.2.1.2; cada unidad de alumbrado se medirá de conformidad con el procedimiento contemplado en el anexo 9.

- 6.3.4. El sistema estará diseñado de manera que:

- 6.3.4.1. La unidad o las unidades de alumbrado del lado derecho y del lado izquierdo proporcionen cada una al menos 16 200 cd en el punto HV.

- 6.3.5. Si no se cumplen los requisitos aplicables al haz en cuestión, su ajuste podrá modificarse como máximo 0,5 grados hacia arriba o hacia abajo y 1 grado hacia la derecha o hacia la izquierda, con relación al ajuste inicial. En esta nueva posición, deberán cumplirse todas las condiciones fotométricas. Estas disposiciones no se aplicarán a las unidades de alumbrado definidas en el apartado 6.3.1.1 del presente Reglamento

- 6.3.6. En caso de adaptación de la función del haz de carretera, el sistema deberá cumplir los requisitos establecidos en los apartados anteriores solo cuando se encuentre en condiciones de activación máxima.

- 6.3.7. Durante la adaptación, la función del haz de carretera deberá cumplir los requisitos relativos a todos los casos de circulación por la derecha y por la izquierda especificados en la parte A del cuadro 7 del anexo 3 del presente Reglamento. Estos requisitos se verificarán durante los ensayos de homologación de tipo junto con un generador de señales que deberá proporcionar el solicitante. Este generador de señales reproducirá la señales emitidas por el vehículo, provocando la adaptación del haz de carretera y representará, en particular, los ajustes para que pueda verificarse el cumplimiento fotométrico.

- 6.3.7.1. Si la función de haz de carretera cumple los requisitos de la parte A del cuadro 7 del anexo 3 del presente Reglamento especificados en las filas 1 a 3 en relación con los vehículos que circulan en sentido opuesto y los que van por delante (haz simétrico), se incluirá la información pertinente en el documento de comunicación del punto 18.5 del anexo 1.

- 6.3.7.2. Si se pueden cumplir los requisitos del apartado 6.3.7 para la circulación solo por la derecha o solo por la izquierda, se incluirá la información pertinente en el documento de comunicación del punto 18.5 del anexo 1.

- 6.4. Otras disposiciones

En el caso de un sistema, o de una o varias de sus partes, con unidades de alumbrado ajustables, se aplicarán los requisitos de los apartados 6.2 (haz de cruce) y 6.3 (haz de carretera) a cada una de las posiciones de montaje definidas en el apartado 2.1.3 del presente Reglamento (intervalo de ajuste). Se seguirá el procedimiento siguiente para la verificación:

- 6.4.1. Cada posición indicada se llevará a cabo en el goniómetro de ensayo en relación con una línea que una el centro de referencia con el punto HV de la pantalla de medición. El sistema ajustable o una o varias de sus partes se colocará en ese momento en una posición tal que la iluminación de la pantalla corresponda a los requisitos de orientación pertinentes.

- 6.4.2. Estando el sistema o una o varias de sus partes fijadas inicialmente con arreglo al apartado 6.4.1, el dispositivo o sus partes deberán cumplir los requisitos fotométricos pertinentes de los apartados 6.2 y 6.3.

- 6.4.3. Se realizarán ensayos adicionales después de desplazar, partiendo de la posición inicial y utilizando el dispositivo de ajuste el sistema o de una o varias de sus partes, el reflector o el sistema o una o varias de sus partes verticalmente ± 2 grados o, como mínimo, a la posición máxima si esta es inferior a 2 grados. Después de haber reorientado todo el sistema o una o varias de sus partes (por ejemplo, usando el goniómetro) en la dirección opuesta, se controlará la cantidad de luz emitida, que deberá estar controlada y comprendida en los límites exigidos, en las siguientes direcciones:

- 6.4.3.1. haz de cruce: puntos HV y 75 R, o 50 R en su caso:

Haz de carretera: I_M y punto HV (% de I_M).

- 6.4.4. Si el solicitante ha indicado más de una posición de montaje, se repetirá el procedimiento de los apartados 6.4.1 a 6.4.3 en todas las demás posiciones.

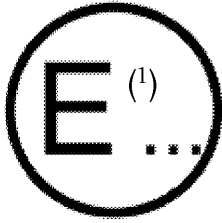
- 6.4.5. Si el solicitante no ha indicado posiciones de montaje especiales, el sistema o una o varias de sus partes se orientará en la posición intermedia para las mediciones de los apartados 6.2 (haz de cruce) y 6.3 (haz de carretera) y el dispositivo de ajuste del sistema o de una o varias de sus partes se colocará en posición media. Los ensayos adicionales del apartado 6.4.3 se efectuarán habiendo desplazado el sistema o sus partes a la posición extrema (en lugar de ± 2 grados) mediante el dispositivo de ajuste correspondiente.
- 6.4.6. Deberá indicarse por medio de un formulario conforme al modelo del anexo 1 del presente Reglamento qué unidad o unidades de alumbrado presentan un corte como se define en el anexo 8 del presente Reglamento, que se proyecta en una zona comprendida entre 6 grados a la izquierda y 4 grados a la derecha y encima de una línea horizontal situado a 0,8 grados por debajo.
- 6.4.7. Deberá indicarse por medio de un formulario conforme al modelo del anexo 1 del presente Reglamento, qué modo o modos de haz de cruce de clase E, en su caso, cumplen el conjunto de datos del cuadro 6 del anexo 3 del presente Reglamento.
7. COLOR
- 7.1. El color de la luz emitida será blanco.
- C. OTRAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS
8. MODIFICACIÓN DEL TIPO DE SISTEMA Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 8.1. Toda modificación del tipo de sistema se notificará a la autoridad de homologación de tipo que homologó el tipo de sistema. Dicha autoridad podrá:
- 8.1.1. considerar que no es probable que las modificaciones realizadas tengan efectos adversos apreciables y que este sistema sigue cumpliendo los requisitos; o
- 8.1.2. solicitar un nuevo informe de ensayo al servicio técnico responsable de realizar los ensayos.
- 8.2. La confirmación o la denegación de la homologación se comunicará a las Partes contratantes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, especificándose las modificaciones, mediante el procedimiento indicado en el apartado 4.1.4.
- 8.3. La autoridad de homologación de tipo que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada impreso de comunicación redactado en relación con dicha extensión e informará de ello a las demás Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento, por medio de un formulario de notificación conforme al modelo que figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- Los procedimientos de conformidad de la producción se ajustarán a los establecidos en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) con los requisitos siguientes:
- 9.1. Los sistemas homologados en virtud del presente Reglamento estarán fabricados de forma que se ajusten al tipo homologado cumpliendo los requisitos estipulados en los apartados 6 y 7.
- 9.2. Se cumplirán los requisitos mínimos de control de la conformidad de la producción establecidos en el anexo 5 del presente Reglamento.
- 9.3. Se cumplirán los requisitos mínimos para el muestreo realizado por un inspector establecidos en el anexo 7 del presente Reglamento.
- 9.4. La autoridad de homologación de tipo que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada planta de producción. La frecuencia normal de esas verificaciones será de una vez cada dos años.
- 9.5. No se tendrán en cuenta los sistemas o una o varias de sus partes aparentemente defectuosos.
- 9.6. No se tendrá en cuenta la marca de referencia.
10. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. Se podrá retirar la homologación concedida con arreglo al presente Reglamento a un tipo de sistema si este no es conforme a los requisitos o si un sistema o una o varias de sus partes que llevan la marca de homologación no se ajustan al tipo homologado.
- 10.2. Si una Parte contratante en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento retira una homologación que había concedido anteriormente, deberá informar de ello inmediatamente a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme con el modelo de su anexo 1.

11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- 11.1. Cuando el titular de una homologación cese completamente de fabricar un tipo de sistema homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que haya concedido 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 RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LAS AUTORIDADES DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO
- 12.1. Las Partes 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 enmiendas 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 enmiendas.
- 13.2. Hasta transcurridos sesenta meses después de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de enmiendas del presente Reglamento, con respecto a los cambios introducidos por la serie 01 de enmiendas 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 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 enmiendas cuando se utilice el equipo de ensayo existente con la conversión de los valores pertinente, a satisfacción de la autoridad responsable de la 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 enmiendas, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación si el sistema cumple los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de enmiendas.
- 13.4. Las homologaciones de sistemas vigentes concedidas conforme al presente Reglamento antes de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de enmiendas seguirán siendo válidas indefinidamente.
- 13.5. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no denegarán la concesión de extensiones de homologaciones concedidas con arreglo a sus series anteriores.

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
 - Cese definitivo de la producción

de un tipo de sistema con arreglo al Reglamento n.º 123

N.º de homologación: N.º de extensión

1. Nombre comercial o marca del sistema:
2. Nombre del fabricante para el tipo de sistema:
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
5. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
6. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación:
7. Fecha del informe emitido por dicho servicio
8. Número del informe emitido por dicho servicio:
9. Breve descripción:
 - 9.1. Categoría, de acuerdo con el marcado correspondiente ⁽³⁾:
 - 9.2. Número y categoría(s) de las fuentes luminosas reemplazables:
 - 9.2.1. Número y código(s) de identificación específico(s) de los módulos LED y, para cada módulo LED, indicación de si es reemplazable o no:

Número	Identificación	Reemplazable
		sí/no ⁽²⁾

- 9.2.2. Número y código(s) de identificación específico(s) de los mecanismos electrónicos de control de la fuente luminosa, en su caso:
- 9.2.3. El flujo luminoso objetivo total descrito en el apartado 5.13 excede de 2 000 lúmenes: sí/no ⁽²⁾
- 9.3. a) Deberá indicarse, de conformidad con el apartado 6.4.6 del presente Reglamento qué unidad o unidades de alumbrado presentan un corte como se define en el anexo 8 del presente Reglamento, que se proyecta en una zona comprendida entre 6 grados a la izquierda y 4 grados a la derecha y encima de una línea horizontal situado a 0,8 grados por debajo.

- b) El ajuste del corte se ha determinado a 10 m/25 m²
- c) La determinación de la nitidez mínima del «corte» se ha efectuado a 10 m/25 m².
- 9.4. El vehículo o vehículos para los que el sistema se diseña como equipo original
- 9.5. La homologación se pide para un sistema que no está destinado a estar cubierto por la homologación de un tipo de vehículo de acuerdo con el Reglamento n.º 48: sí/no ⁽²⁾
- 9.5.1. En caso afirmativo, información suficiente para identificar el o los vehículos a los que se destina el sistema
- 9.6. Deberá indicarse conforme al apartado 6.4.7 del presente Reglamento qué modo o modos de haz de cruce de clase E, en su caso, cumplen «el conjunto de datos» del cuadro 6 del anexo 3 del presente Reglamento
- 9.7. La homologación se solicita para un sistema destinado a instalarse exclusivamente en vehículos provistos de medios para una estabilización/limitación de la alimentación del sistema sí/no ⁽²⁾
- 9.8. El ajuste del corte se ha determinado a 10 m/25 m²
La determinación de la nitidez mínima del «corte» se ha efectuado a 10 m/25 m².
10. Ubicación de la marca o marcas de homologación:
11. Motivo(s) de la extensión de la homologación:
12. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada ⁽²⁾
13. Lugar:
14. Fecha:
15. Firma:
16. Se adjunta a esta comunicación la lista de documentos depositados en la autoridad de homologación de tipo que ha concedido la homologación, que pueden obtenerse previa solicitud.
17. El sistema está diseñado para emitir un haz de cruce ⁽⁴⁾:
- 17.1. Clase C Clase V Clase E Clase W
- 17.2. Con el modo o modos siguientes, identificados por su designación, si procede ⁽⁵⁾
- | | | | |
|--------------|----------------|------------|----------------|
| Modo n.º C 1 | Modo n.º V ... | Modo n.º E | Modo n.º W ... |
| Modo n.º C | Modo n.º V ... | Modo n.º E | Modo n.º W ... |
| Modo n.º C | Modo n.º V ... | Modo n.º E | Modo n.º W ... |
- 17.3. Las unidades de alumbrado que se indican a continuación están bajo tensión eléctrica ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ para el modo n.º ...
- a) si no se aplica ningún modo de alumbrado en curva:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- b) si se aplica el alumbrado en curva de la categoría 1:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- c) si se aplica el alumbrado en curva de la categoría 2:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- Nota: Las indicaciones señaladas en el punto 17.3, letras a) a c), también son necesarias para cada modo adicional.
- 17.4. Las unidades de alumbrado que se indican a continuación están bajo tensión eléctrica cuando el sistema está en estado neutro ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- 17.5. Las unidades de alumbrado que se indican a continuación están bajo tensión eléctrica cuando el sistema depende del cambio de sentido de la circulación ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

- a) si no se aplica ningún modo de alumbrado en curva:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- b) si se aplica el alumbrado en curva de la categoría 1:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- c) si se aplica el alumbrado en curva de la categoría 2:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
18. El sistema está diseñado para emitir un haz de carretera ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
- 18.1. Sí No
- 18.2. Con el modo o modos siguientes, identificados por su designación, si procede:
- Modo de haz de carretera N.º M 1
- Modo de haz de carretera N.º M ...
- Modo de haz de carretera N.º M ...
- 18.3. Cuando las unidades de alumbrado que se indican a continuación están bajo tensión eléctrica, para el modo N.º ...
- a) si no se aplica ningún modo de alumbrado en curva:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- b) si se aplica un modo de alumbrado en curva:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- Nota:* Las indicaciones señaladas en el punto 18.3, letras a) y b), son necesarias además para cada modo adicional.
- 18.4. Las unidades de alumbrado que se indican a continuación están bajo tensión eléctrica cuando el sistema está en estado neutro ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾:
- | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| lado izquierdo | N.º 1 <input type="checkbox"/> | N.º 3 <input type="checkbox"/> | N.º 5 <input type="checkbox"/> | N.º 7 <input type="checkbox"/> | N.º 9 <input type="checkbox"/> | N.º 11 <input type="checkbox"/> |
| lado derecho | N.º 2 <input type="checkbox"/> | N.º 4 <input type="checkbox"/> | N.º 6 <input type="checkbox"/> | N.º 8 <input type="checkbox"/> | N.º 10 <input type="checkbox"/> | N.º 12 <input type="checkbox"/> |
- 18.5. El sistema está diseñado para emitir un haz de carretera adaptativo para:
- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| circulación por la derecha y por la izquierda | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| circulación por la derecha y por la izquierda (haz simétrico) | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| únicamente circulación por la derecha | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| únicamente circulación por la izquierda | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |

⁽¹⁾ Número distintivo del país que ha concedido/ampliado/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del presente Reglamento).

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽³⁾ Indíquese el marcado adecuado previsto, de acuerdo con el presente Reglamento para cada unidad de instalación o conjunto de unidades de instalación.

⁽⁴⁾ Marque la casilla correspondiente.

⁽⁵⁾ Se ampliará si se prevén más modos.

⁽⁶⁾ Se continuará si se prevén más unidades.

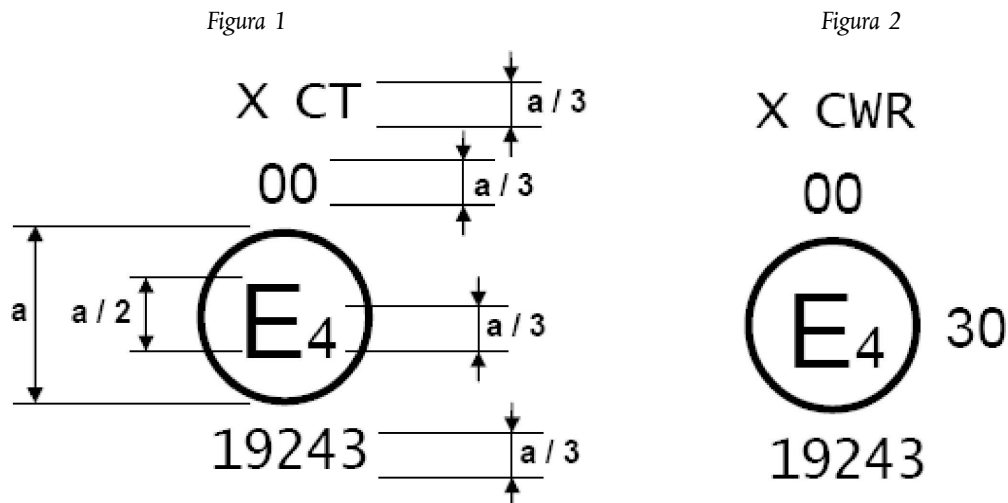
ANEXO 2

EJEMPLOS DE MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

Ejemplo 1

$a \geq 8$ mm (en vidrio)

$a \geq 5$ mm (en material plástico)



La unidad de instalación que lleva una de estas marcas de homologación ha sido homologada en los Países Bajos (E4), con arreglo al presente Reglamento, con el número de homologación 19243 y cumple los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00). El haz de cruce está diseñado únicamente para la circulación por la derecha. Las letras «CT» (figura 1) indican que se trata de un haz de cruce con modo de alumbrado en curva, y las letras «CWR» (figura 2) que se trata de un haz de cruce de clase C, de un haz de cruce de clase W y de un haz de carretera.

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 «E» y estar orientados en la misma dirección.

Deberá evitarse el empleo de números romanos como números de homologación para evitar cualquier confusión con otros símbolos.

Ejemplo 2

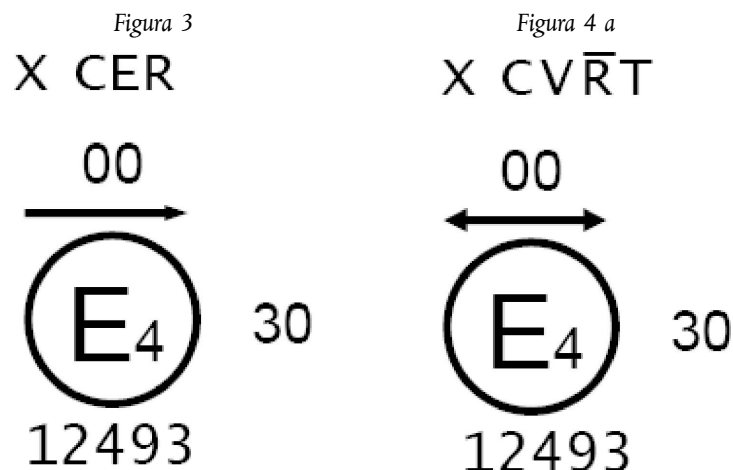
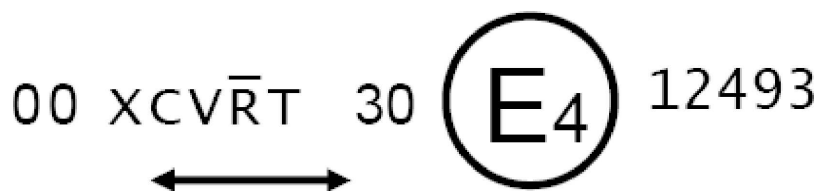


Figura 4 b

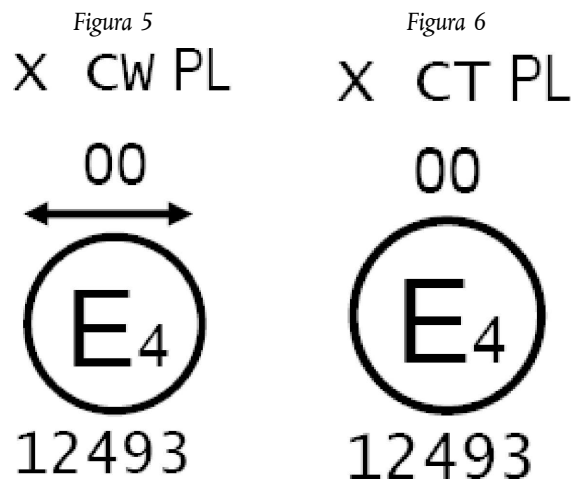


La unidad de instalación de un sistema que lleva esta marca de homologación cumple los requisitos del presente Reglamento referentes al haz de cruce y al haz de carretera y está diseñada:

Figura 3: Haz de cruce de clase C con haz de cruce de clase E, para circulación solo por la izquierda.

Figuras 4a y 4b: Haz de cruce de clase C y haz de cruce de clase V, para ambos sentidos de circulación gracias a un mecanismo de ajuste del elemento óptico o la fuente luminosa, y haz de carretera. El haz de cruce de clase C, el haz de cruce de clase V y el haz de carretera deberán cumplir las disposiciones aplicables al alumbrado en curva, como lo indica la letra «T». La línea sobre la letra «R» indica que varias unidades de instalación de ese lado del sistema realizan la función de haz de carretera.

Ejemplo 3



La unidad de instalación con esta marca de homologación tiene una lente de material plástico y cumple los requisitos del presente Reglamento solo en lo referente al haz de cruce, y está diseñada:

Figura 5: Haz de cruce de clase C y haz de cruce de clase W, para ambos sentidos de circulación.

Figura 6: Haz de cruce de clase C con modo de alumbrado en curva, para la circulación solo por la derecha.

Ejemplo 4

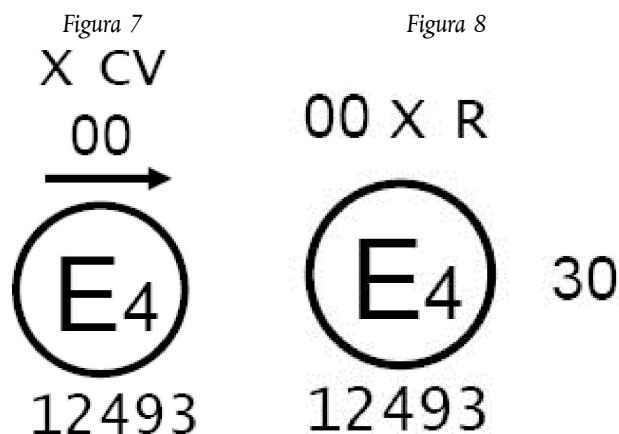


Figura 7: La unidad de instalación que lleva esta marca de homologación cumple las condiciones del presente Reglamento por lo que se refiere al haz de cruce de clase C y el haz de cruce de clase V, y está diseñada para la circulación solo por la izquierda.

Figura 8: La unidad de instalación con esta marca de homologación es una unidad de instalación (diferenciada) que forma parte de un sistema, y cumple los requisitos del presente Reglamento solo en lo referente al haz de carretera.

Ejemplo 5

Identificación de una unidad de instalación con lente de material plástico que cumple los requisitos del presente Reglamento.

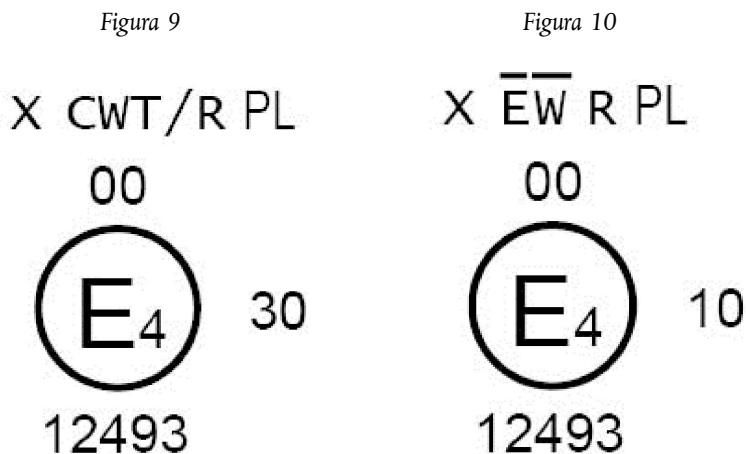


Figura 9: Haz de cruce de clase C y haz de cruce de clase W, ambos en modo de alumbrado en curva y haz de carretera, diseñados para la circulación solo por la derecha.

Haz de cruce y sus modos no se encenderán al mismo tiempo que el haz de carretera en otro faro recíprocamente incorporado.

Figura 10: Haz de cruce de clase E y haz de cruce de clase W diseñados para la circulación solo por la derecha, y haz de carretera. La línea colocada sobre las letras «E» y «W» indica que más de una unidad de instalación emite estas clases de haz de cruce en el lado del sistema en cuestión.

Ejemplo 6

Marcado simplificado de luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas, homologadas de conformidad con un Reglamento distinto del presente (figura 11). (Las líneas verticales y horizontales esquematizan la forma del dispositivo de señalización luminosa. No forman parte de la marca de homologación).

Estos dos ejemplos corresponden a dos unidades de instalación colocadas en el mismo lado de un sistema y que llevan una marca de homologación que incluye (modelo A y modelo B):

Unidad de instalación 1

Una luz de posición delantera homologada con arreglo a la serie 02 de enmiendas del Reglamento n.º 7.

Una o varias unidades de alumbrado que emiten un haz de cruce de clase C en modo curva, diseñadas para funcionar con una o varias unidades de instalación del mismo lado del sistema (como lo indica la línea colocada sobre la letra «C»), y un haz de cruce de clase V, ambos diseñados para la circulación por la derecha y por la izquierda, así como un haz de carretera con una intensidad máxima comprendida entre 123 625 y 145 125 candelas, homologado con arreglo a los requisitos del presente Reglamento en su forma original (00), con una lente de material plástico.

Una luz de circulación de día homologada con arreglo a la versión original del Reglamento n.º 87.

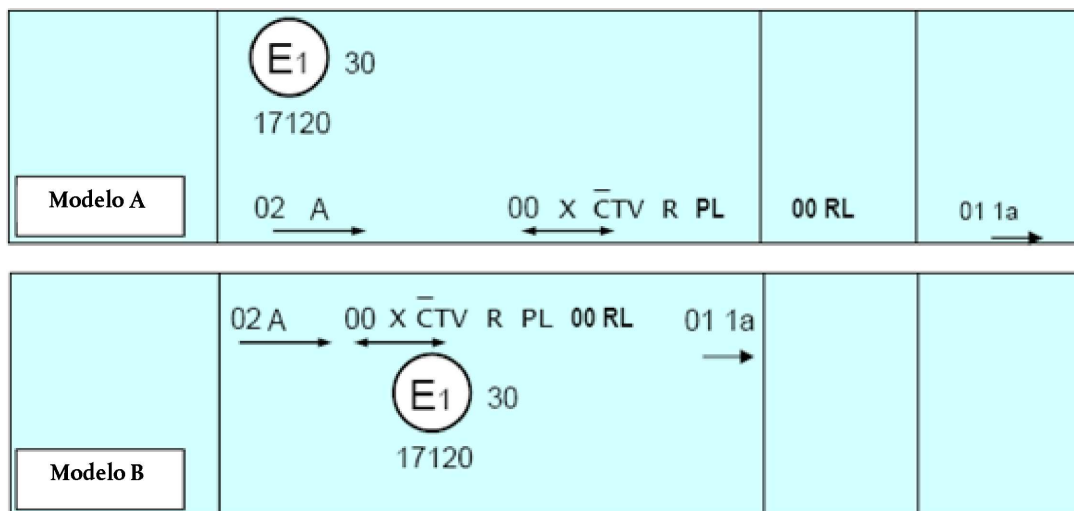
una luz indicadora de dirección delantera de la categoría 1a, homologada con arreglo a la serie 01 de enmiendas del Reglamento n.º 6.

Unidad de instalación 3

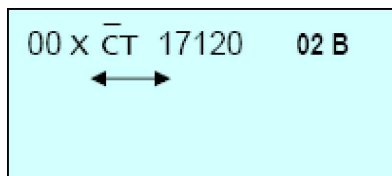
Una luz antiniebla delantera, homologada con arreglo a la serie 02 de enmiendas del Reglamento n.º 19, o un haz de cruce de clase C, con modo de alumbrado en curva, diseñado para la circulación por la derecha y por la izquierda y para funcionar con una o varias unidades de instalación del mismo lado del sistema, como lo indica la línea colocada sobre la letra «C».

Figura 11

Unidad de instalación 1 del sistema



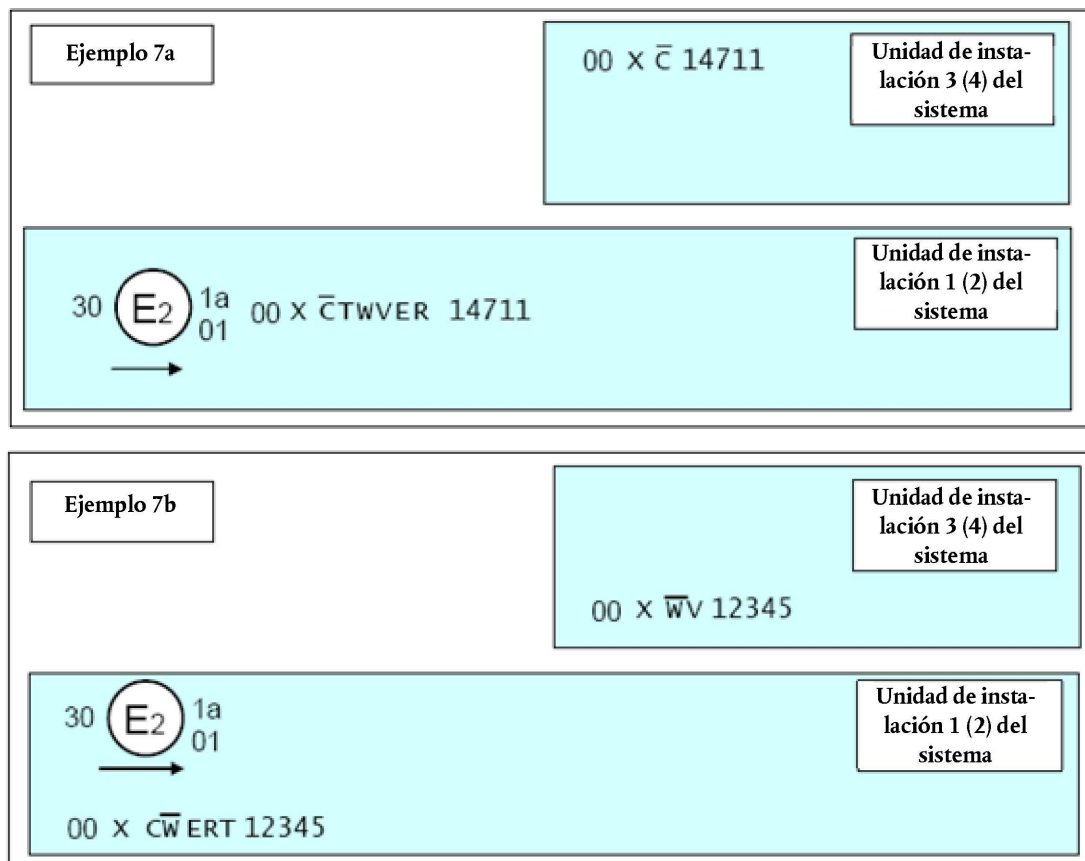
Unidad de instalación 3 del sistema



Ejemplo 7

Disposición de las marcas de homologación relativas a un sistema (figura 12)

Figura 12



Estos dos ejemplos corresponden a un sistema de alumbrado delantero adaptable compuesto de dos unidades de instalación (con las mismas funciones) por cada lado del sistema (unidades 1 y 3 para el lado izquierdo, y unidades 2 y 4 para el lado derecho).

La unidad de instalación 1 (o 2) del sistema que lleva estos números de homologación se ajusta a los requisitos del presente Reglamento (serie 00 de enmiendas) por lo que se refiere tanto a un haz de cruce de clase C para la circulación por la izquierda y un haz de carretera con una intensidad luminosa máxima comprendida entre 123 625 y 145 125 candelas (indicado por el número 30), agrupados con una luz delantera indicadora de dirección de categoría 1a homologada con arreglo a la serie 01 de enmiendas del Reglamento n.º 6.

En el ejemplo 7a: La unidad de instalación 1 (o 2) del sistema incluye un haz de cruce de clase C en modo de alumbrado en curva, un haz de cruce de clase W, otro de clase V y otro de clase E. La línea sobre la letra «C» indica que dos unidades de instalación de ese lado del sistema emiten el haz de cruce de clase C.

La unidad de instalación 3 (o 4) está diseñada para emitir la segunda parte del haz de cruce de clase C de un lado del sistema, como indica la línea vertical colocada sobre «C».

En el ejemplo 7b: La unidad de instalación 1 (o 2) del sistema está diseñada para emitir un haz de cruce de clase C, un haz de cruce de clase W y un haz de cruce de clase E. La línea sobre la letra «W» indica que dos unidades de instalación de ese lado del sistema emiten el haz de cruce de clase W. La letra «T», colocada a la derecha tras la lista de símbolos (y a la izquierda del número de homologación), indica que cada uno de los haces, es decir, el haz de cruce de clase C, el de clase W, el de clase E y el haz de carretera, posee un modo de alumbrado en curva.

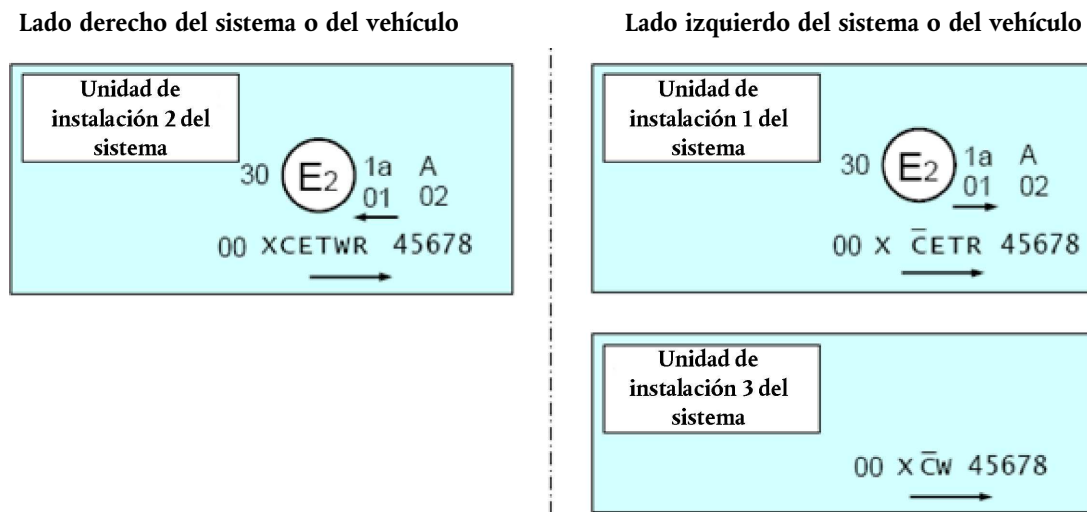
La unidad de instalación 3 (o 4) del sistema está diseñada para producir la segunda parte del haz de cruce de clase W de ese lado del sistema (como indica la línea sobre «W») y del haz de cruce de clase V.

Ejemplo 8

Disposición de las marcas de homologación relativas a los dos lados de un sistema (figura 13)

Este ejemplo muestra un sistema de alumbrado delantero adaptable compuesto por dos unidades de instalación del lado izquierdo del vehículo y una unidad de instalación del lado derecho.

Figura 13



El sistema que lleva estas marcas de homologación se ajusta a los requisitos del presente Reglamento (versión original del Reglamento) por lo que se refiere tanto a un haz de cruce para la circulación por la izquierda como a un haz de carretera con una intensidad luminosa máxima comprendida entre 86 250 y 101 250 candelas (indicado por el número 30), agrupados con una luz delantera indicadora de dirección de categoría 1a homologada con arreglo a la serie 01 de enmiendas del Reglamento n.º 6 y una luz de posición delantera homologada con arreglo a la serie 02 de enmiendas del Reglamento n.º 7.

La unidad de instalación 1 del sistema (a la izquierda) está diseñada para contribuir al haz de cruce de clase C y al haz de cruce de clase E. La línea colocada sobre la letra «C» indica que en ese lado varias unidades de instalación emiten el haz de cruce de clase C. La letra «T» colocada a la derecha tras la lista de símbolos indica que tanto el haz de cruce de clase C como el haz de cruce de clase E poseen un modo de alumbrado en curva.

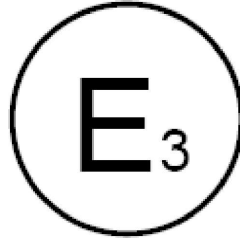
La unidad de instalación 3 del sistema (a la izquierda) está diseñada para producir la segunda parte del haz de cruce de clase C del lado en cuestión (como indica la línea sobre «C») y el haz de cruce de clase W.

La unidad de instalación 2 del sistema (a la derecha) está diseñada para contribuir al haz de cruce de clase C, al de clase E, ambos con un modo de alumbrado en curva, y al haz de cruce de clase W.

Nota: En los anteriores ejemplos 6 y 7, las distintas unidades de instalación del sistema deberán llevar el mismo número de homologación.

Figura 14

Módulos LED



MD E3 17325

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

—

ANEXO 3

REQUISITOS FOTOMÉTRICOS APLICABLES AL HAZ DE CRUCE (*)

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

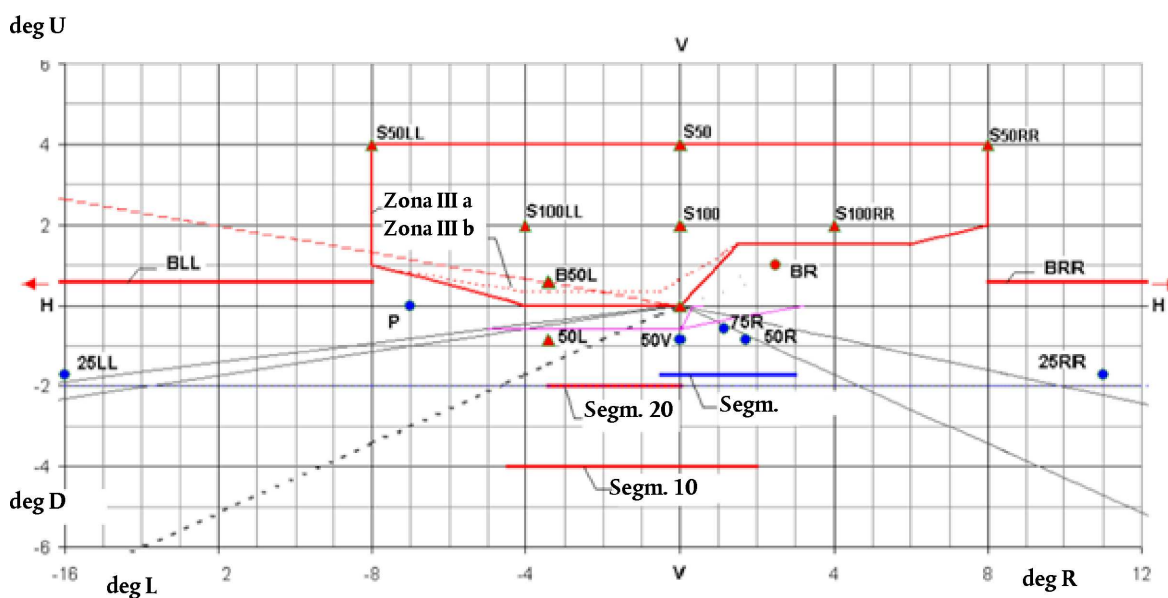
«por encima», colocado encima, según un eje vertical;

«por debajo», colocado debajo, según un eje vertical.

Las posiciones angulares se expresan en grados por encima (U) o en grados por debajo (D) en relación con la línea H-H, y a la derecha (R) o a la izquierda (L) de la línea V-V.

Figura 1

Posiciones angulares de los requisitos fotométricos del haz de cruce (para la circulación por la derecha)



(*) Nota: procedimiento de medición establecido en el anexo 9 del presente Reglamento.

Cuadro 1

Requisitos fotométricos aplicables al haz de cruce

Requisitos expresados en cd		Posición/grados			Haz de cruce								
		Horizontal		vertical	Clase C		Clase V		Clase E		Clase W		
N.º	Elemento	a/	de	a	A	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
1	B50L	L	3,43		U 0,57	50 ⁽⁴⁾	350	50	350	50	625 ⁽⁷⁾	50	625
2	HV	V			H	50 ⁽⁴⁾	625	50	625	50		50	
3	BR	R	2,5		U 1	50 ⁽⁴⁾	1 750	50	880	50	1 750	50	2 650
4	Segmento BRR	R	8	R 20	U 0,57	50 ⁽⁴⁾	3 550		880		3 550		5 300
5	Segmento BLL	L	8	L 20	U 0,57	50 ⁽⁴⁾	625		880		880		880
6	P	L	7		H	63						63	
7	Zona III (como se definen el cuadro 3 del presente anexo)						625		625		880		880
8a	S50 + S50LL + S50RR ⁽⁵⁾				U 4	190 ⁽⁶⁾				190 ⁽⁶⁾		190 ⁽⁶⁾	
9a	S100 + S100LL + S100RR ⁽⁵⁾				U 2	375 ⁽⁶⁾				375 ⁽⁶⁾		375 ⁽⁶⁾	
10	50 R	R	1,72		D 0,86			5 100					
11	75 R	R	1,15		D 0,57	10 100				15 200		20 300	
12	50 V	V			D 0,86	5 100		5 100		10 100		10 100	
13	50 L	L	3,43		D 0,86	3 550	13 200 ⁽⁸⁾	3 550	13 200 ⁽⁸⁾	6 800		6 800	26 400 ⁽⁸⁾
14	25 LL	L	16		D 1,72	1 180		845		1 180		3 400	
15	25 RR	R	11		D 1,72	1 180		845		1 180		3 400	
16	Segmento 20 y por debajo	L	3,5	V	D 2								17 600 ⁽²⁾
17	Segmento 10 y por debajo	L	4,5	R 2,0	D 4		12 300 ⁽¹⁾		12 300 ⁽¹⁾		12 300 ⁽¹⁾		7 100 ⁽²⁾
18	I _{max} ⁽³⁾					16 900	44 100	8 400	44 100	16 900	79 300 ⁽⁷⁾	29 530	70 500 ⁽²⁾

Parte A

Requisitos expresados en cd		Posición/grados				Haz de cruce							
		Horizontal		vertical	A	Clase C		Clase V		Clase E		Clase W	
N.º	Elemento	a/	de	a	A	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.

Parte B (modos de alumbrado en curva): Se aplica la parte A del cuadro 1 sustituyendo las líneas 1, 2, 7, 13 y 18 por las que figuran a continuación.

Parte B	1	B50L	L	3,43		U	0,57	50 ⁽⁴⁾	530		530			790
	2	HV ⁽⁴⁾						50 ⁽⁴⁾	880		880			
	7	Zona III (como se definen el cuadro 3 del presente anexo)							880		880		880	880
	13	50L	L	3,43		D	0,86	1 700		1 700		3 400		3 400
	18	I _{max}						10 100	44 100	5 100	44 100	10 100	79 300 ⁽⁷⁾	20 300

⁽¹⁾ Máx. de 15 900 cd, si el sistema está diseñado para emitir también un haz de cruce de clase W.

⁽²⁾ También se aplicarán los requisitos con arreglo a las disposiciones indicadas en el siguiente cuadro 4.

⁽³⁾ También se aplicarán los requisitos con arreglo a las disposiciones del siguiente cuadro 2 («Segmento I_{max}»).

⁽⁴⁾ La contribución de cada lado del sistema (para el segmento BLL y BRR: de, como mínimo, un punto), medida de acuerdo con las disposiciones del anexo 9 del presente Reglamento, no deberá ser inferior a 50 cd.

⁽⁵⁾ Requisitos de ubicación de conformidad con las disposiciones del siguiente cuadro 5.

⁽⁶⁾ Se podrán encender un par de luces de posición, incorporadas con el sistema o destinadas a instalarse al mismo tiempo que el sistema, según las indicaciones del solicitante.

⁽⁷⁾ También se aplicarán los requisitos conformes a las disposiciones del siguiente cuadro 6.

⁽⁸⁾ El valor máximo podrá multiplicarse por 1,4, siempre que se garantice, con arreglo a la descripción del fabricante, que dicho valor no se superará durante el uso, bien a través del sistema o si el uso del sistema está limitado a vehículos provistos de la correspondiente estabilización/limitación de la alimentación del sistema, tal como se indica en el formulario de comunicación.

Cuadro 2

Elementos, posición angular o valor en grados de un haz de cruce y requisitos adicionales

N.º	Designación de la parte del haz y requisitos	Haz de cruce clase C		Haz de cruce clase V		Haz de cruce clase E		Haz de cruce clase W	
		horizontal	vertical	horizontal	vertical	horizontal	vertical	horizontal	vertical
2.1.	Posición angular/valor en grados para el segmento I_{\max} La intensidad luminosa máxima en el segmento I_{\max} como se indica en el presente cuadro estará comprendida dentro de los límites especificados en el cuadro 1, línea 18.	0,5L a 3R	0,3D a 1,72D		0,3D a 1,72D	0,5L a 3R	0,1D a 1,72D	0,5L a 3R	0,3D a 1,72D
2.2.	El corte y sus partes deberán:								
	a) cumplir los requisitos del apartado 1 del anexo 8 del presente Reglamento								
	b) colocarse de modo que la «parte horizontal plana» esté:		a V = 0,57 D		ni por encima de 0,57D ni por debajo de 1,3D		ni por encima de 0,23D ⁽¹⁾ ni por debajo de 0,57 D		ni por encima de 0,23D ni por debajo de 0,57D

⁽¹⁾ También se aplicarán los requisitos conformes a las disposiciones del siguiente cuadro 6.

Cuadro 3

Zonas III del haz de cruce, coordenadas de los vértices

Posición angular en grados	Vértice n.º	1	2	3	4	5	6	7	8
Zona III a para el haz de cruce de clase C o de clase V	horizontal	8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	V-V	4 L
	vertical	1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	H-H	H-H
Zona III b para el haz de cruce de clase W o de clase E	horizontal	8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	0,5 L	4 L
	vertical	1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	0,34 U	0,34 U

Cuadro 4

Disposiciones adicionales para el haz de cruce de clase W, expresadas en cd

4.1.	Definición y requisitos aplicables a los segmentos E, F1, F2 y F3 (no indicados en la anterior figura 1). El máximo autorizado es de 175 cd: a) en un segmento E a 10 grados U entre 20 L y 20 grados R, y b) en tres segmentos verticales (F1, F2 y F3) en posiciones horizontales 10 grados L, V y 10 grados R; los tres van de 10 U a 60 grados U.
4.2.	Otro conjunto adicional de requisitos para el I_{\max} , segmento 20 y segmento 10. Se aplicarán las partes A o B del cuadro 1 a condición de sustituir los requisitos máximos de las líneas 16, 17 y 18 por los que figuran a continuación. Si, en aplicación de las indicaciones del solicitante de conformidad con el apartado 2.2.2., letra e), del presente Reglamento, se diseña un haz de cruce de clase W para emitir en el segmento 20 y por debajo no más de 8 800 cd, y con el segmento 10 y por debajo no más de 3 550 cd, el valor nominal de I_{\max} de este haz no deberá sobrepasar 88 100 cd.

Cuadro 5

Requisitos aplicables a la parte superior y posición angular de los puntos de medición

Designación del punto	S50LL	S50	S50RR	S100LL	S100	S100RR
Posición angular en grados	4 U/8 L	4 U/V-V	4 U/8 R	2 U/4 L	2 U/V-V	2 U/4 R

Cuadro 6

Requisitos adicionales aplicables al haz de cruce de clase E

Se aplicarán las partes A o B del cuadro 1 y el cuadro 2, a condición de sustituir las líneas 1 y 18 del cuadro 1 y el punto 2.2 del cuadro 2 como se indica a continuación

Punto	Designación	Línea 1 del anterior cuadro 1, parte A o B	Línea 18 del anterior cuadro 1, parte A o B	Punto 2.2 del anterior cuadro 2
N.º	Conjunto de datos	EB50L in cd	I_{\max} en cd	Posición de la parte horizontal del corte en grados
		máx.	máx.	no por encima de
6.1.	E1	530	70 500	0,34 D
6.2.	E2	440	61 700	0,45 D
6.3.	E3	350	52 900	0,57 D

Cuadro 7

Requisitos relativos a la adaptación del haz de carretera con arreglo al apartado 6.3.7 del presente Reglamento

Parte A	Punto de ensayo	Posición/grados		Intensidad máx. (**)
		horizontal	vertical	(cd)
	Línea 1 Izquierda Vehículo que circula en sentido opuesto a 50 m en caso de circulación por la derecha	4,8° L a 2° L	0,57° hacia arriba	625
	Línea 1 Derecha Vehículo que circula en sentido opuesto a 50 m en caso de circulación por la izquierda	2° R a 4,8° R	0,57° hacia arriba	625
	Línea 2 Izquierda Vehículo que circula en sentido opuesto a 100 m en caso de circulación por la derecha	2,4° L a 1° L	0,3° hacia arriba	1 750
	Línea 2 Derecha Vehículo que circula en sentido opuesto a 100 m en caso de circulación por la izquierda	1° R a 2,4° R	0,3° hacia arriba	1 750
	Línea 3 Izquierda Vehículo que circula en sentido opuesto a 200 m en caso de circulación por la derecha	1,2° L a 0,5° L	0,15° hacia arriba	5 450
	Línea 3 Derecha Vehículo que circula en sentido opuesto a 200 m en caso de circulación por la izquierda	0,5° R a 1,2° R	0,15° hacia arriba	5 450

Parte A	Punto de ensayo	Posición/grados		Intensidad máx. (**)	
		horizontal	vertical	(cd)	
Línea 4 Vehículo que circula por delante a 50 m en caso de circulación por la derecha		1,7° L a 1,0° R	0,3° hacia arriba	1 850	
		> 1,0° R a 1,7° R		2 500	
Línea 4 Vehículo que circula por delante a 50 m en caso de circulación por la izquierda		1,7°R a 1,0°L		0,3° hacia arriba	1 850
		> 1,0° L a 1,7° L			2 500
Línea 5 Vehículo que circula por delante a 100 m en caso de circulación por la derecha		0,9° L a 0,5° R	0,15° hacia arriba	5 300	
		> 0,5° R a 0,9° R		7 000	
Línea 5 Vehículo que circula por delante a 100 m en caso de circulación por la izquierda		0,9° R a 0,5° L		0,15° hacia arriba	5 300
		> 0,5° L a 0,9° L			7 000
Línea 6 Vehículo que circula por delante a 200 m en caso de circulación por la izquierda y por la derecha		0,45° L a 0,45° R	0,1° hacia arriba	16 000	
Parte B	Puntos de ensayo	Posición/grados (*)		Intensidad mín. (**)	
		horizontal	vertical	(cd)	
50R		1,72 R	D 0,86	5 100	
50 V		V	D 0,86	5 100	
50L		3,43 L	D 0,86	2 550	
25LL		16 L	D 1,72	1 180	
25RR		11 R	D 1,72	1 180	

(*) Las posiciones angulares se indican para la circulación por la derecha.

(**) Los requisitos fotométricos para cada punto de medida (posición angular) de esta función de alumbrado se aplicarán a la mitad de la suma de los valores obtenidos respectivamente en todas las unidades de alumbrado del sistema utilizadas para esta función.

Cada una de las filas definidas en el cuadro 7, parte A, junto con los puntos de ensayo especificados en el cuadro 7, parte B, se medirán individualmente en relación con la señal emitida por el generador de señal.

No se aplicarán los requisitos fotométricos del cuadro 7, parte B, a un haz de cruce que cumpla los requisitos del apartado 6.2 del presente Reglamento y funcione constantemente de manera simultánea a la adaptación del haz de carretera.

ANEXO 4

ENSAYOS DE ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO FOTOMÉTRICO DE LOS SISTEMAS EN FUNCIONAMIENTO — ENSAYOS DE SISTEMAS COMPLETOS

Ensayos de sistemas completos

Una vez medidos los valores fotométricos de acuerdo con lo prescrito en el presente Reglamento, se comprobará, durante el funcionamiento, la estabilidad de las características fotométricas de una muestra de sistema completo en el punto I_{\max} en el caso del haz de carretera, y en los puntos 25L, 50V y B50L (o R), según proceda, en el caso del haz de cruce.

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

- a) «Sistema completo»: el lado derecho y el lado izquierdo de un sistema, incluidos los mandos electrónicos de alumbrado o los dispositivos de alimentación y maniobra, así como las piezas de la carrocería y las luces que puedan incidir en su disipación térmica. Podrán ensayarse separadamente cada unidad de instalación del sistema y la luz o luces y/o módulo LED, según proceda.
- b) «Muestra de prueba»: en el texto siguiente, bien el sistema completo o bien la unidad de instalación ensayada.
- c) «Fuente luminosa»: cada filamento de una lámpara de incandescencia con varios filamentos, módulos LED o partes que emiten luz de un módulo LED.

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 reemplazables: utilizando una fuente luminosa de incandescencia de fabricación en serie envejecida, como mínimo, durante una hora, o una fuente luminosa de descarga de gas de fabricación en serie envejecida, como mínimo, durante quince horas, o un módulo LED de fabricación en serie envejecido, 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.
- c) si se trata de un sistema que ofrece la adaptación del haz de carretera, este deberá encontrarse a pleno rendimiento si se activa.

El equipo de medición deberá ser equivalente al que se utiliza para los ensayos de homologación de tipo de las muestras de ensayo del sistema. El sistema, o una o varias de sus partes, deberá colocarse en estado neutro antes de los siguientes ensayos.

La muestra de ensayo deberá hacerse funcionar en el haz de cruce sin desmontarla de su soporte de ensayo ni reajustarla con relación a este. La fuente luminosa utilizada será de la categoría especificada para ese faro.

1. Ensayo de estabilidad del rendimiento fotométrico**1.1. Muestra de ensayo limpia**

Cada muestra de ensayo deberá funcionar durante doce horas, como se indica en el punto 1.1.1 y deberá controlarse como se prescribe en el punto 1.1.2.

1.1.1. Procedimiento de ensayo**1.1.1.1. Secuencia de ensayo**

- a) Cuando la muestra de ensayo se diseñe para realizar una única función de alumbrado (haz de cruce o haz de carretera) y para una única clase en el caso de un haz de cruce, la fuente o fuentes luminosas correspondientes se encenderán durante el tiempo ⁽¹⁾ definido en el punto 1.1.

⁽¹⁾ Cuando la «muestra de ensayo» esté agrupada o recíprocamente incorporada con luces de señalización, estas permanecerán encendidas mientras dure el ensayo, salvo si se trata de una luz de circulación diurna. En el caso de una luz indicadora de dirección, esta permanecerá encendida de forma intermitente con unos tiempos de encendido/apagado aproximadamente iguales.

- b) Si la muestra de ensayo realiza más de una función o tiene más de una clase de haz de cruce de conformidad con el presente Reglamento y si el solicitante declara que cada una de las funciones o clases de la muestra de ensayo posee su propia fuente o fuentes luminosas, encendida por turnos ⁽²⁾ el ensayo se efectuará teniendo esto en cuenta, por lo que se activará ⁽³⁾ el modo que consuma más energía de cada función o clase de haz de cruce sucesivamente durante la duración (repartida por igual) definida en el punto 1.1.

En todos los demás casos ⁽³⁾ ⁽²⁾, la muestra de ensayo deberá someterse al ciclo siguiente para cada uno de los modos del haz de cruce de clase C, de clase V, de clase E y de clase W, con independencia del que emita la muestra de ensayo en parte o totalmente, durante la misma duración (repartida por igual) definida en el punto 1.1:

quince minutos, al principio, por ejemplo para el haz de cruce de clase C encendido en el modo que consuma más energía, en las condiciones correspondientes a una circulación en carreteras rectas;

cinco minutos, con luces de cruce encendidas en el mismo modo que anteriormente pero, además, encendiendo todas las fuentes luminosas ⁽⁴⁾ de la muestra de ensayo que puedan encenderse a un mismo tiempo, de conformidad con las indicaciones del solicitante.

Tras alcanzar la duración (repartida por igual) definida en el anterior punto 1.1, el ciclo de ensayo indicado anteriormente deberá efectuarse con la segunda, tercera y cuarta clase de haz de cruce, en su caso, en el orden antes definido.

- c) Si la muestra de ensayo incluye otras funciones de alumbrado agrupadas, deberá activarse cada una de las funciones simultáneamente durante el tiempo definido en las letras a) o b) para cada una de las funciones de alumbrado, de acuerdo con la recomendación del fabricante.
- d) En el caso de una muestra de ensayo diseñada para emitir un haz de cruce en modo de alumbrado en curva o un modo o función activada durante poco tiempo con puesta en tensión de una fuente luminosa adicional, dicha fuente deberá encenderse simultáneamente durante 1 minuto y apagarse durante 9 minutos solamente durante el encendido del haz de cruce, como indican las anteriores letras a) y b).

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 reemplazables 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 reemplazables: la tensión de ensayo del mando electrónico será de $13,2 \pm 0,1$ V para un vehículo que funcione con una tensión de 12 V, salvo que se indique lo contrario en la solicitud de homologación.
- c) En el caso de una fuente luminosa no reemplazable 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 reemplazables (fuentes luminosas de incandescencia u otras) deberán efectuarse con tensiones de 6,3 V, 13,2 V o 28,0 V, o, según los casos, con otras tensiones que correspondan al sistema de tensión del vehículo especificado por el solicitante.
- d) En el caso de fuentes luminosas, reemplazables 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 pedir al fabricante el dispositivo de alimentación y funcionamiento o una alimentación eléctrica especial necesaria para alimentar la fuente o fuente luminosas.

⁽²⁾ El encendido simultáneo de fuentes luminosas adicionales durante una ráfaga de luces no se considerará una utilización normal.

⁽³⁾ Cuando la «muestra de ensayo» esté agrupada o recíprocamente incorporada con luces de señalización, estas permanecerán encendidas mientras dure el ensayo, salvo si se trata de una luz de circulación diurna. En el caso de una luz indicadora de dirección, esta permanecerá encendida de forma intermitente con unos tiempos de encendido/apagado aproximadamente iguales.

⁽⁴⁾ Aunque ninguna solicitud de homologación se hiciera de conformidad con el presente Reglamento, todas las fuentes luminosas de las funciones de alumbrado deberán tenerse en cuenta, excepto las indicadas en la nota a pie de página 2.

- e) Las mediciones en los módulos LED deberán efectuarse a 6,3 V, 13,2 V o 28 V, respectivamente, si no se especifica otra cosa en el presente Reglamento. El módulo o los módulos LED que funcionen con un dispositivo electrónico de control de la fuente luminosa se medirán de acuerdo con las especificaciones del 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.

1.1.2. Resultados de los ensayos

1.1.2.1. Inspección visual:

Una vez estabilizada la muestra de ensayo a 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 deberá observarse distorsión, deformación, grieta o cambio de color en la lente de la muestra de ensayo 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:

Para el haz de cruce de clase C y cada clase especificada: 50V, B50L y 25RR, en su caso.

Para el haz de carretera, en estado neutro: punto de I_{\max} .

Se podrá efectuar una reorientación para compensar toda deformación del soporte de la muestra de ensayo causada por el calor (véase el desplazamiento del corte en el punto 2 del presente anexo).

Excepto en relación con el punto B50L, 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 B50L no superará el valor fotométrico medido antes del ensayo en más de 170 cd.

1.2. Muestra de ensayo sucia

Una vez ensayada como se prescribe en el punto 1.1, la muestra de ensayo se preparará de la forma descrita en el punto 1.2.1 para cada función o clase de haz de cruce ⁽⁵⁾, a continuación se encenderá durante una hora como se establece en el punto 1.1.1 y se realizará la comprobación contemplada en el punto 1.1.2. Cada ensayo deberá ir seguido de un período de enfriamiento suficientemente largo.

1.2.1. Preparación de la muestra de ensayo

Mezcla de ensayo

1.2.1.1. En el caso de un sistema o una o varias de sus partes con una lente exterior de vidrio, la mezcla de agua y agente de ensuciamiento que se aplicará a la muestra de ensayo estará compuesta por:

9 partes en peso de arena silíceas de granulometría comprendida entre 0 y 100 micras,

una parte en peso de polvo de carbón vegetal (producido a partir de madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100 micras;

0,2 partes en peso de NaCMC ⁽⁶⁾, y

5 partes en peso de cloruro de sodio (puro al 99 %);

una cantidad apropiada de agua destilada cuya conductividad sea inferior a 1 $\mu\text{S}/\text{m}$.

⁽⁵⁾ No se tendrá en cuenta el haz de cruce de clase W, en su caso, para las unidades de alumbrado que emitan un haz de cruce de otra clase o realicen otra función de alumbrado, o ayuden a ella.

⁽⁶⁾ NaCMC es la sal sódica de carboximetilcelulosa que normalmente se conoce por CMC. La NaCMC empleada en la mezcla de suciedad tendrá un grado de sustitución (DS) de 0,6-0,7 y una viscosidad de 200-300 cP en una solución al 2 % a 20 °C.

- 1.2.1.2. En el caso de un sistema o una o varias de sus partes con la lente exterior de material plástico, la mezcla de agua y agente de ensuciamiento que se aplicará al material de ensayo estará compuesta por:
- 9 partes en peso de arena silíceas de granulometría comprendida entre 0 y 100 μm ,
 - una parte en peso de polvo de carbón vegetal (producido a partir de madera de haya) de granulometría comprendida entre 0 y 100 μm ;
 - 0,2 partes en peso de NaCMC ⁽⁷⁾;
 - 5 partes en peso de cloruro de sodio (puro al 99 %);
 - 13 partes en peso de agua destilada cuya conductividad sea de ≤ 1 mS/m;
 - 2 ± 1 gotas de un agente tensioactivo ⁽⁸⁾.

1.2.1.3. La mezcla no deberá tener más de catorce días.

1.2.1.4. Aplicación de la mezcla de ensayo sobre la muestra:

La mezcla de ensayo se aplicará uniformemente sobre toda la superficie emisora de la muestra de ensayo 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:

I_{max} en una luz de carretera, en estado neutro;

50V para un haz de cruce de clase C y para cada uno de sus modos indicados.

2. Ensayo del cambio de la posición vertical de la línea de corte por efecto del calor

Este ensayo sirve para verificar que el desplazamiento vertical del corte por efecto del calor no supera el valor especificado para un sistema o una o varias de sus partes que emiten un haz de cruce de clase C (haz básico) o para cada modo prescrito de la luz de cruce.

Si la muestra de ensayo consta de más de una unidad de alumbrado o de más de un conjunto de unidades de alumbrado que producen un corte, cada una de ellas se considerará como muestra a efectos del presente ensayo y deberá ensayarse separadamente.

La muestra de ensayo analizada de conformidad con el punto 1 será sometida al ensayo descrito en el punto 2.1 sin desmontarla de su soporte ni reajustarla en relación con este.

Si la muestra de ensayo consta de una parte óptica móvil, solo se tendrá en cuenta para el presente ensayo la posición más cercana posible al ángulo medio en el plano vertical o a la posición inicial en estado neutro.

El ensayo se limitará a las señales de entrada correspondientes a una circulación en carretera recta.

2.1. Ensayo

A los efectos de este ensayo, la tensión se ajustará según se especifica en el punto 1.1.1.2.

La muestra de ensayo deberá funcionar y ensayarse cuando emita un haz de cruce de clase C, de clase V, de clase E o de clase W, según el caso.

La posición del corte en su parte horizontal entre V-V y la línea vertical que atraviesa el punto B50L (o R) se verificará 3 minutos (r_3) y 60 minutos (r_{60}) respectivamente después del encendido.

La medición del desplazamiento de la línea de corte descrito anteriormente debe realizarse mediante cualquier método que proporcione precisión suficiente y 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 el faro no sea superior a 1,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 1,0$ mrad) hacia arriba y no más de 2,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 2,0$ mrad) hacia abajo.

⁽⁷⁾ NaCMC es la sal sódica de carboximetilcelulosa que normalmente se conoce por CMC. La NaCMC empleada en la mezcla de suciedad tendrá un grado de sustitución (DS) de 0,6-0,7 y una viscosidad de 200-300 cP en una solución al 2 % a 20 °C.

⁽⁸⁾ La tolerancia en la cantidad se debe a la necesidad de obtener una suciedad que se extienda correctamente por toda la lente de plástico.

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 mrad < $\Delta r_I \leq 1,5$ mrad)
Hacia abajo	superior a 2,0 mrad pero no superior a 3,0 mrad (2,0 mrad < $\Delta r_I \leq 3,0$ mrad)

se ensayará otra muestra más del faro colocado sobre un soporte que equivalga a la instalación correcta sobre el vehículo como se establece en el punto 2.1, después de haberla sometido por tres veces consecutivas al ciclo descrito a continuación, a fin de estabilizar la posición de las partes mecánicas del faro:

- a) funcionamiento del haz de cruce durante una hora (se ajustará la tensión según se especifica en el punto 1.1.1.2);
- b) un período de una hora con la luz apagada.

Tras estos tres ciclos, se considerará que el tipo de faro es aceptable si los valores absolutos Δr medidos con arreglo al punto 2.1 en esta otra muestra cumplen los requisitos del punto 2.2.1.

—

ANEXO 5

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. Se considerará que se han cumplido los requisitos de conformidad desde un punto de vista mecánico y geométrico si las diferencias no son superiores a las desviaciones de fabricación inevitables de conformidad con los requisitos del presente Reglamento. Esta condición se aplica también al color.
- 1.2. En lo que se refiere a las características fotométricas, no se pondrá en duda la conformidad de los sistemas de serie si, al ensayar un sistema elegido al azar y equipado con una fuente luminosa encendida y, en su caso, corregida, de conformidad con los puntos 1 y 2 del anexo 9 del presente Reglamento:
- 1.2.1. Ninguno de los valores medidos y corregidos de conformidad con indicado en el punto 2 del anexo 9 del presente Reglamento se desvía desfavorablemente más del 20 % de lo exigido en el presente Reglamento.
- 1.2.1.1. Para los valores siguientes del haz de cruce y sus modos, la desviación desfavorable máxima podrá ser:
- a) para los valores máximos en el punto B50L, 170 cd (equivalente al 20 %) y 255 cd (equivalente al 30 %);
 - b) para los valores máximos en la zona III y en el segmento BLL: 255 cd (equivalente al 20 %) y 380 cd (equivalente al 30 %);
 - c) para los valores máximos en los segmentos E, F1, F2 y F3: 170 cd (equivalente al 20 %) y 255 cd (equivalente al 30 %);
 - d) para los valores mínimos en los puntos BR, P, en los grupos S 50 + S 50LL + S 50RR + S 100 + S 100LL + S 100RR y los puntos exigidos en la nota 4 del cuadro 1 del anexo 3 del presente Reglamento (B50L, BR, BRR, BLL): la mitad del valor exigido (equivalente al 20 %) y los tres cuartos del valor exigido (equivalente al 30 %).
- 1.2.1.2. Si, en el caso del haz de carretera, el punto HV está situado dentro del isolux $0,75 I_{\max}$, se observará una tolerancia de + 20 % para los valores máximos y - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en el apartado 6.3.2 del presente Reglamento.
- 1.2.2. Si los resultados del ensayo descrito anteriormente no cumplen los requisitos, podrá modificarse la orientación del sistema, siempre que el eje del haz no se desvíe lateralmente más de 0,5 grados hacia la derecha o hacia la izquierda, ni más de 0,2 grados hacia arriba o hacia abajo, de forma independiente con relación al ajuste inicial.
- Estas disposiciones no se aplicarán a las unidades de alumbrado definidas en el apartado 6.3.1.1 del presente Reglamento.
- 1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, se repetirán los ensayos del sistema utilizando otra fuente luminosa normalizada u otro dispositivo de alimentación y funcionamiento.
- 1.3. Para verificar el desplazamiento vertical del corte por influjo del calor, se seguirá el procedimiento siguiente:
- Uno de los sistemas será sometido a ensayo como se prevé en el punto 2.1 del anexo 4 después de haber sido sometido tres veces consecutivas al ciclo descrito en el punto 2.2.2 del anexo 4.
- El sistema será considerado aceptable si Δr no excede de 1,5 mrad.
- Si dicho valor se sitúa entre 1,5 y 2,0 mrad, se someterá a ensayo una segunda muestra y la media de los valores absolutos registrados con las dos muestras no deberá ser superior a 1,5 mrad.
- 1.4. Se cumplirán las coordenadas cromáticas.

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

El titular de la marca de homologación realizará por cada tipo de sistema al menos los ensayos siguientes a intervalos apropiados. Los ensayos se harán aplicando las disposiciones del presente Reglamento.

Si alguna de las muestras no supera algún tipo de ensayo, se tomarán otras muestras y se las someterá a ensayo. 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 cubrirán las características fotométricas y la verificación del desplazamiento vertical de la línea de corte del haz de cruce 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 se podrán aplicar métodos equivalentes con la autorización de la autoridad competente responsable de los ensayos de homologación. El fabricante deberá probar que los métodos aplicados son equivalentes a los establecidos en el presente Reglamento.

2.2.3. La aplicación de los apartados 2.2.1 y 2.2.2 requiere el calibrado regular del aparato de ensayo y su correlación con las mediciones hechas por el organismo competente.

2.2.4. En todos los casos, los métodos de referencia serán los del presente Reglamento, en particular para fines de verificación administrativa y muestreo.

2.3. Naturaleza de la toma de muestras

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

La evaluación abarcará, en 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 de los faros de muestra en los puntos establecidos por el Reglamento; la lectura se limitará a los siguientes puntos:

Los puntos I_{\max} , HV ⁽¹⁾, «HL» y «HR» ⁽²⁾ en el caso de un haz de carretera, y

los puntos B50L, 50L, 50V, 75R, en su caso, y 25LL en el caso del haz de cruce (véase la figura 1 del anexo 3).

2.5. Criterios por los que se rige la aceptabilidad

El fabricante es responsable de la realización de un estudio estadístico de los resultados de los ensayos y del establecimiento, de común acuerdo con la autoridad de homologación de tipo, de los criterios que rigen la aceptabilidad de sus productos con el fin de cumplir lo especificado sobre la verificación de la conformidad de los productos en el apartado 9.1 del presente Reglamento.

Los criterios que rigen la aceptabilidad serán de tal tipo que, con un nivel de fiabilidad del 95 %, la probabilidad mínima de superar un control al azar, según lo dispuesto en el anexo 7 (primera toma de muestras) sea de 0,95.

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ «HL» y «HR»: puntos situados en «H-H», a 2,6 grados a la izquierda y a la derecha respectivamente del punto HV.

ANEXO 6

REQUISITOS APPLICABLES A LOS SISTEMAS CON LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO: ENSAYOS DE LALENTE O MUESTRAS DEL MATERIAL Y DE LOS SISTEMAS COMPLETOS O DE UNA O VARIAS DE SUS PARTES

1. ESPECIFICACIONES GENERALES

- 1.1. Las muestras suministradas según lo dispuesto en el apartado 2.2.4 del presente Reglamento cumplirán las especificaciones indicadas en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes.
- 1.2. El conjunto de muestras de sistemas completos suministradas con arreglo al punto 2.2.3 del presente Reglamento y que tengan lentes de material plástico deberán satisfacer las especificaciones sobre el material de la lente indicadas en el punto 2.6 siguiente.
- 1.3. Las muestras de lentes de material plástico o las muestras del material serán sometidas, junto con el reflector al que vayan a ser acopladas (si procede), a los ensayos de homologación en el orden cronológico indicado en el cuadro A que figura en el apéndice 1 del presente anexo.
- 1.4. Sin embargo, si el fabricante del sistema puede demostrar que el producto ha superado ya los ensayos exigidos en los puntos 2.1 a 2.5 siguientes o 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 el sistema o una de sus partes está diseñado exclusivamente para la circulación por la derecha o por la izquierda, los ensayos que contempla el presente anexo podrán hacerse en una única 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:

3 horas a $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y 85-95 % de HR;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y 60-75 % de HR;

15 horas a $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y 60-75 % de HR;

3 horas a $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y 60-75 % de HR;

Antes de este ensayo, se mantendrán las muestras a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y 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 del 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.

y se realizarán de conformidad con el anexo 9 del presente Reglamento en los siguientes puntos:

B50L y 50V para un haz de cruce de clase C;

I_{max} para el haz de carretera del sistema.

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 del material) a la radiación procedente de una fuente que tenga 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. Se colocarán los filtros apropiados entre la fuente y las muestras de manera que se reduzcan al máximo las radiaciones con unas longitudes de onda inferiores a 295 nm y superiores a 2 500 nm. Las muestras estarán expuestas a una iluminación energética de $1\,200\text{ W/m}^2 \pm 200\text{ W/m}^2$ durante un 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 entre 1 y 5 min^{-1} .

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

rociado: 5 minutos; secado: 25 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 siguiente.

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 anterior y, antes de que transcurran 10 segundos, aplicarlo durante 10 minutos a la cara exterior de la muestra ejerciendo una presión de 50 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, se podrá compensar la presión aplicada a la muestra con objeto de evitar que esta se agriete.

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 y a los hidrocarburos) a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. A continuación se aclararán cuidadosamente las muestras con agua destilada que contenga menos del 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 $\Delta t = (T_2 - T_3)/T_2$, 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, $\Delta d = (T_5 - T_4)/T_2$, medida en las tres muestras conforme al procedimiento descrito en el apéndice 2 del presente anexo, no deberá exceder de 0,020 ($\Delta d_m < 0,020$).

2.2.4. Resistencia a la radiación de la fuente luminosa

En caso necesario, se procederá al siguiente ensayo:

Se expondrán a la luz de la fuente luminosa algunas muestras planas de cada elemento de material plástico del sistema que sirva para la transmisión de la luz. Los parámetros como los ángulos y las distancias entre las muestras deberán ser los mismos que en el sistema. Todas las muestras deberán ser del mismo color y haber recibido el mismo tratamiento de superficie, en su caso, que las partes del sistema.

Al cabo de 1 500 horas de exposición continua, las características colorimétricas de la luz transmitida deberán lograrse con ayuda de una nueva fuente luminosa, y la superficie exterior de las muestras no presentará grietas, arañazos, astillamientos ni deformación.

No será necesario comprobar la resistencia de los materiales internos a los rayos ultravioletas emitidos por la fuente luminosa si esta se ajusta al Reglamento n.º 37 o si es de descarga de gas y con escasa radiación ultravioleta, o de módulos LED con escasa radiación ultravioleta, o si se toman medidas para proteger los elementos del sistema de radiación ultravioleta, por ejemplo, por medio de filtros de vidrio.

2.3. Resistencia a los detergentes y a los hidrocarburos

2.3.1. Resistencia a los detergentes

Se calentará la cara exterior de las tres muestras (lentes o muestras del material) a $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y se la sumergirá seguidamente durante cinco minutos en una mezcla a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ compuesta de 99 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, $\Delta t = (T_2 - T_3)/T_2$, 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: $\Delta t = (T_2 - T_3)/T_2$

y de la difusión: $\Delta d = (T_5 - T_4)/T_2$

se medirán aplicando el procedimiento descrito en el apéndice 2 en el área especificada en el punto 2.2.4.1.1 del presente Reglamento. 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, si los hay

2.5.1. Preparación de la muestra

En una superficie de 20 mm × 20 mm del revestimiento de la lente se cortará una cuadrícula de aproximadamente 2 mm × 2 mm con una cuchilla o una aguja. La presión ejercida sobre la cuchilla o la aguja será la suficiente para cortar como mínimo 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 anterior.

Seguidamente se pondrá un peso al final de la cinta adhesiva de manera que la fuerza de adherencia a la superficie considerada se equilibre con una fuerza perpendicular a esa superficie. Entonces se arrancará la cinta a una velocidad constante de $1,5\text{ m/s} \pm 0,2\text{ m/s}$.

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 sistema completo con la lente de material plástico incluida

2.6.1. Resistencia al desgaste mecánico de la superficie de la lente

2.6.1.1. Realización de pruebas

Se someterá la lente de la muestra n.º 1 del sistema al ensayo descrito en el punto 2.4.1 anterior.

2.6.1.2. Resultados

Después del ensayo, los resultados de las mediciones fotoeléctricas realizadas en el sistema o en una o varias de sus partes con arreglo al presente Reglamento no superarán en más del 30 % los valores máximos exigidos en el punto B50L y no podrán ser inferiores en más del 10 % a los valores mínimos exigidos en el punto 75R, en su caso.

2.6.2. Ensayo de adherencia de los revestimientos, si los hay

Se someterá la lente de la muestra de la unidad de instalación 2 al ensayo descrito en el punto 2.5.

3. VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

3.1. En lo que concierne a los materiales utilizados en la fabricación de lentes, se considerará que las unidades instalación de una serie cumplen el presente Reglamento si:

3.1.1. después del ensayo de resistencia a los agentes químicos y del ensayo de resistencia a los detergentes e hidrocarburos, la cara exterior de las muestras no presenta grietas, mellas ni deformaciones visibles a simple vista (véanse los puntos 2.2.2, 2.3.1 y 2.3.2 del presente anexo);

3.1.2. después del ensayo descrito en el punto 2.6.1.1, los valores fotométricos en los puntos de medición considerados en el punto 2.6.1.2 se sitúan dentro de los límites prescritos por el presente Reglamento para la conformidad de la producción.

3.2. Si los resultados no satisfacen los requisitos, se repetirá el ensayo con otra muestra de sistema elegida al azar.

—

Apéndice 1

ORDEN CRONOLÓGICO DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN

A. ENSAYOS DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS (LENTE O MUESTRAS DEL MATERIAL SUMINISTRADAS CON ARREGLO AL APARTADO 2.2.4 DEL PRESENTE REGLAMENTO).

Muestras	Lentes o muestras de material										Objetivos			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Realización de pruebas														
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 LOS SISTEMAS COMPLETOS O DE UNA O VARIAS DE SUS PARTES (SUMINISTRADOS CON ARREGLO AL APARTADO 2.2.3 DEL PRESENTE REGLAMENTO).

Ensayos	Sistema completo	
	Muestra n.º	
	1	2
2.1. Deterioro (punto 2.6.1.1)	X	
2.2. Fotometría (punto 2.6.1.2)	X	X
2.3. Adherencia (punto 2.6.2)		

Apéndice 2

MÉTODO DE MEDICIÓN DE LA DIFUSIÓN Y LA TRANSMISIÓN DE LA LUZ

1. EQUIPO (véase la figura 1 más adelante)

El haz de un colimador K con una semidivergencia $\beta/2 = 17,4 \times 10^{-4}$ rad 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 acromática convergente L_2 , cuyas aberraciones esféricas se habrán corregido, unirá 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 $\alpha_o/2 = 1^\circ$ 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 llega 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.

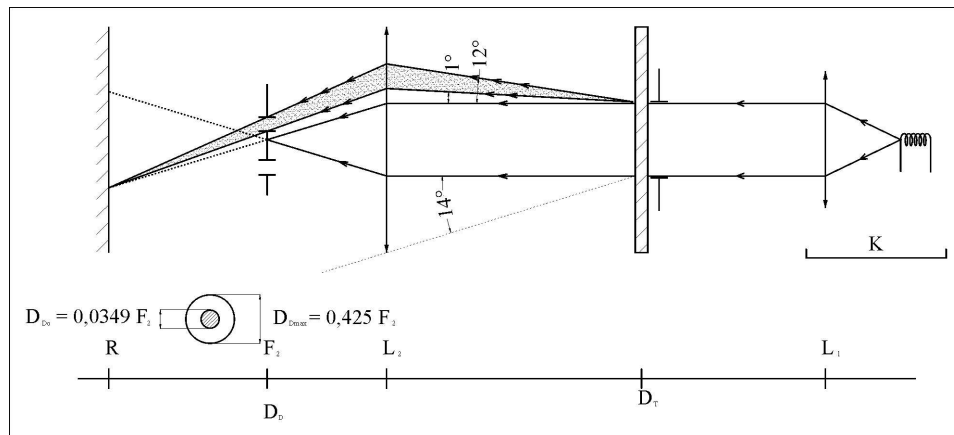
La distancia $L_2 D_t$ y la longitud focal F_2 de la lente L_2 se elegirán de manera que la imagen de D_t cubra completamente el receptor R.

Para L_2 se recomienda usar una distancia focal de unos 80 mm.

Cuando el flujo incidente inicial se refiera a una unidad, la precisión absoluta de cada lectura será superior a 0,001.

Figura 1

Montaje óptico para medir las variaciones de difusión y de transmisión.



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 lectura inicial
T_2	Sí (antes del ensayo)	No	Flujo transmitido por el material nuevo en un campo de 24°
T_3	Sí (antes del ensayo)	No	Flujo transmitido por el material ensayado en un campo de 24°
T_4	Sí (antes del ensayo)	Sí	Flujo difundido por el material nuevo
T_5	Sí (antes del ensayo)	Sí	Flujo difundido por el material ensayado

Apéndice 3

MÉTODO DE ENSAYO CON 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 tendrá un diámetro de 170 mm \pm 50 mm en la superficie expuesta a deterioro a una distancia de 380 mm \pm 10 mm de la boquilla.

1.2. Mezcla de ensayo

La mezcla para el ensayo estará compuesta por:

arena de sílice de una dureza 7 en la escala de Mohs, con un granulado comprendido entre 0 y 0,2 mm y una distribución casi normal, con un factor angular de 1,8 a 2;

agua de una dureza no superior a 205 g/m³ para una mezcla de 25 g de arena por litro de agua.

2. ENSAYO

Se someterá una o varias veces la superficie exterior de las lentes del faro a la acción del chorro de arena obtenido según se ha explicado anteriormente. El chorro se proyectará casi perpendicular a la superficie que se vaya a ensayar.

Se comprobará el deterioro mediante una o varias de las muestras de cristal colocadas como referencia cerca de las lentes que se vayan a ensayar. 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: $\Delta d = (T_5 - T_4)/T_2 = 0,0250 \pm 0,0025$.

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

*Apéndice 4***ENSAYO DE ADHERENCIA DE LA CINTA ADHESIVA****1. OBJETIVO**

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

2. PRINCIPIO

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

3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ESPECIFICADAS

La temperatura será de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y un $65\% \pm 15\%$ de humedad relativa.

4. PROBETAS

Antes del ensayo se acondicionará el rollo de cinta adhesiva de muestra durante 24 horas en las condiciones ambientales especificadas (véase el punto 3 anterior).

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 se efectuará en las condiciones ambientales especificadas en el punto 3 anterior.

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 unos 25 mm del fragmento de ensayo de la placa de cristal en un plano perpendicular al eje del fragmento.

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

Tirar para despegar la cinta a una velocidad de $300\text{ mm/s} \pm 30\text{ mm/s}$ y registrar la fuerza necesaria.

6. RESULTADOS

Los cinco valores obtenidos se colocarán en orden, y el valor medio se considerará el resultado de la medición. Este valor se expresará en newtons por centímetro de anchura de la cinta.

ANEXO 7

REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS REALIZADA POR LOS INSPECTORES

1. GENERALIDADES

- 1.1. Se considerará que se han cumplido los requisitos de conformidad desde un punto de vista mecánico y geométrico si las diferencias no son superiores a las desviaciones de fabricación inevitables de conformidad con los requisitos del presente Reglamento. Esta condición se aplica también al color.
- 1.2. En lo que se refiere a las características fotométricas, no se pondrá en duda la conformidad de los sistemas de serie si, al ensayar un sistema elegido al azar y equipado con una fuente luminosa encendida y, en su caso, corregida, de conformidad con los puntos 1 y 2 del anexo 9 del presente Reglamento:
- 1.2.1. ninguno de los valores medidos se desvía desfavorablemente más del 20 % de lo exigido en el presente Reglamento.
- 1.2.1.1. Para los valores siguientes del haz de cruce y sus modos, la desviación desfavorable máxima podrá ser:
- para los valores máximos en el punto B50L, 170 cd (equivalente al 20 %) y 255 cd (equivalente al 30 %);
 - para los valores máximos en la zona III y en el segmento BLL: 255 cd (equivalente al 20 %) y 380 cd (equivalente al 30 %);
 - para los valores máximos en los segmentos E, F1, F2 y F3: 170 cd (equivalente al 20 %) y 255 cd (equivalente al 30 %);
 - para los valores mínimos en los puntos BR, P, en los grupos S50 + S50LL + S50RR, S100 + S100LL + S100RR y los puntos exigidos en la nota 4 del cuadro 1 del anexo 3 del presente Reglamento (B50L, BR, BRR, BLL): la mitad del valor exigido (equivalente al 20 %) y los tres cuartos del valor exigido (equivalente al 30 %).
- 1.2.1.2. Si, en el caso del haz de carretera, el punto HV está situado dentro del isolux $0,75 I_{\max}$, se observará una tolerancia de + 20 % para los valores máximos y - 20 % para los mínimos en los valores fotométricos de cualquiera de los puntos de medición especificados en el apartado 6.3.2 del presente Reglamento.
- 1.2.2. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, podrá modificarse la orientación del sistema, siempre que el eje del haz no se desvíe lateralmente más de 0,5 grados hacia la derecha o la izquierda, ni más de 0,2 grados hacia arriba o abajo. Estas disposiciones no se aplicarán a las unidades de alumbrado definidas en el apartado 6.3.1.1 del presente Reglamento.
- 1.2.3. Si los resultados de los ensayos descritos anteriormente no cumplen los requisitos, se repetirán los ensayos del sistema utilizando otra fuente luminosa normalizada u otro dispositivo de alimentación y funcionamiento.
- 1.2.4. No se tendrán en cuenta los sistemas con defectos evidentes.
- 1.2.5. No se tendrá en cuenta la marca de referencia.

2. PRIMER MUESTREO

En la primera toma de muestras se seleccionarán al azar cuatro sistemas. La primera muestra de dos se marca 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, la conformidad de los sistemas fabricados en serie no se cuestionará si la desviación de sus valores medidos en las direcciones desfavorables es:

2.1.1.1. Muestra A

A1:	para un sistema		0 %
	para el otro sistema	no más del	20 %
A2:	para ambos sistemas	más del	0 %
		pero no más del	20 %

Pasar a la muestra B

2.1.1.2. Muestra B

B1:	para ambos sistemas		0 %
-----	---------------------	--	-----

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

2.2. Se cuestiona la conformidad

2.2.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, se pondrá en duda la conformidad de los sistemas producidos en serie y se pedirá al fabricante que tome las medidas necesarias para que su producción cumpla los requisitos (reajuste) si las desviaciones de los valores medidos en los sistemas son:

2.2.1.1. Muestra A

A3:	para un sistema	no más del	20 %
	para el otro sistema	más del	20 %
		pero no más del	30 %

2.2.1.2. Muestra B

B2:	en el caso de A2		
	para un sistema	más del	0 %
		pero no más del	20 %
	para el otro sistema	no más del	20 %
B3:	en el caso de A2		
	para un sistema		0 %
	para el otro sistema	más del	20 %
		pero no más del	30 %

2.2.2. o si no se reúnen las condiciones del punto 1.2.2 para la muestra A.

2.3. Retirada de la homologación

Se pondrá en duda la conformidad y se aplicará el apartado 10 del presente Reglamento si en el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo las desviaciones de los valores medidos en las luces son:

2.3.1. Muestra A

A4:	para un sistema	no más del	20 %
	para el otro sistema	más del	30 %
A5:	para ambos sistemas	más del	20 %

2.3.2. Muestra B

B4:	en el caso de A2		
	para un sistema	más del	0 %
		pero no más del	20 %
	para el otro sistema	más del	20 %
B5:	en el caso de A2		
	para ambos sistemas	más del	20 %
B6:	en el caso de A2		
	para un sistema		0 %
	para el otro sistema	más del	30 %

2.3.3. o si no se cumplen las condiciones del punto 1.2.2 ni para la muestra A ni para la muestra 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 sistemas y una cuarta muestra D de dos sistemas seleccionadas de entre las existencias fabricadas después del reajuste.

3.1. No se cuestiona la conformidad

3.1.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, no se pondrá en duda la conformidad de los sistemas producidos en serie si las desviaciones de los valores medidos en los sistemas son:

3.1.1.1. Muestra C

C1:	para un sistema		0 %
	para el otro sistema	no más del	20 %
C2:	para ambos sistemas	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		
	para ambos sistemas		0 %

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

3.2. Se cuestiona la conformidad

3.2.1. De acuerdo con el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo, se pondrá en duda la conformidad de los sistemas producidos en serie y se pedirá al fabricante que tome las medidas necesarias para que su producción cumpla los requisitos (reajuste) si las desviaciones de los valores medidos en los sistemas son:

3.2.1.1. Muestra D

D2:	en el caso de C2		
	para un sistema	más del	0 %
		pero no más del	20 %
	para el otro sistema	no más del	20 %

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

3.3. Retirada de la homologación

Se pondrá en duda la conformidad y se aplicará el apartado 10 del presente Reglamento si en el procedimiento de toma de muestras de la figura 1 del presente anexo las desviaciones de los valores medidos en las luces son:

3.3.1. Muestra C

C3:	para un sistema	no más del	20 %
	para el otro sistema	más del	20 %
C4:	para ambos sistemas	más del	20 %

3.3.2. Muestra D

D3:	en el caso de C2		
	para un sistema		0 %
		o más del	0 %
	para el otro sistema	más del	20 %

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

4. CAMBIO DE LA POSICIÓN VERTICAL DE LA LÍNEA DE CORTE DEL HAZ DE CRUCE

Para verificar el cambio de la posición vertical de la línea de corte del haz de cruce por efecto del calor se seguirá el procedimiento siguiente:

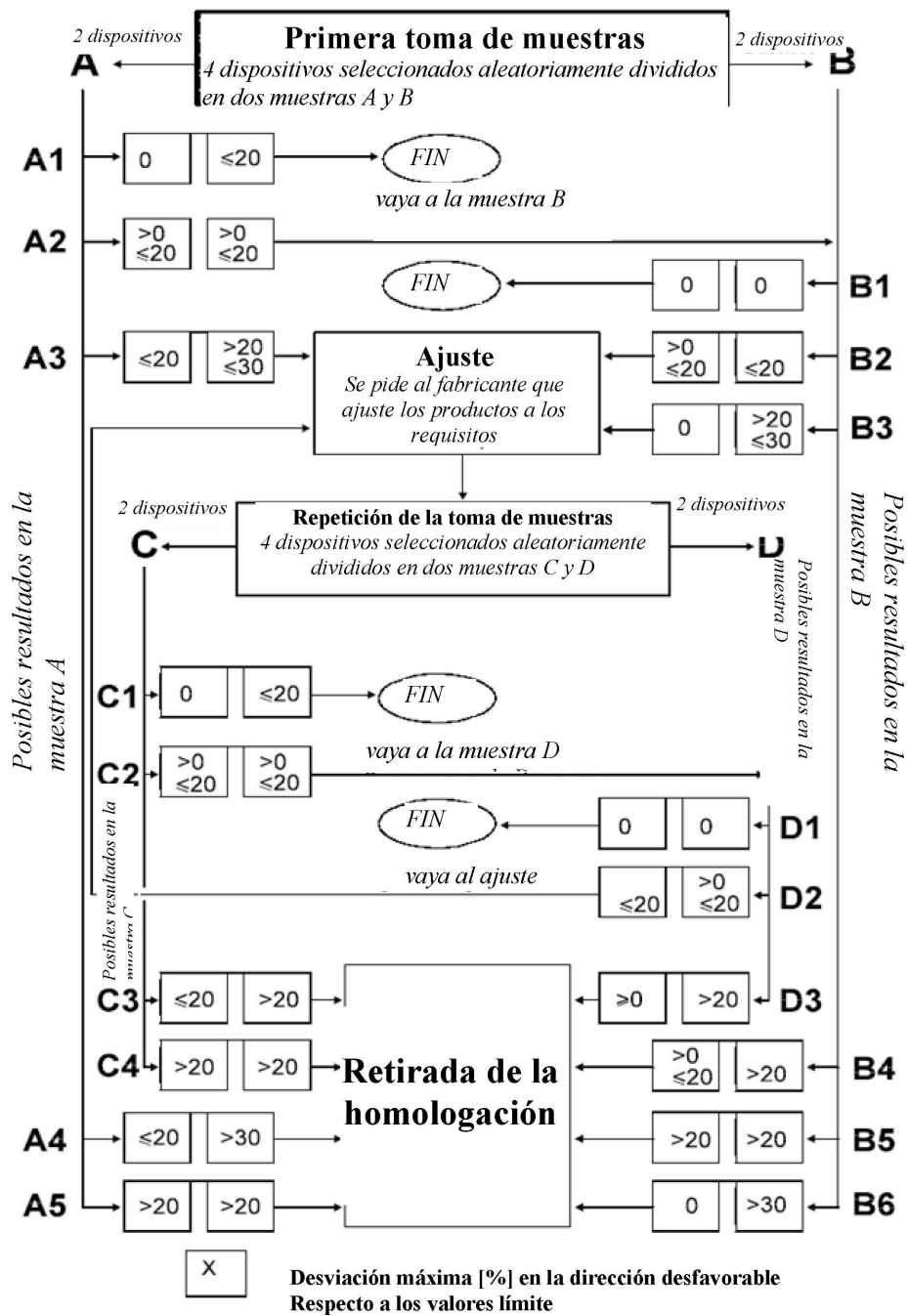
Uno de los sistemas de la muestra A, obtenida según el procedimiento de toma de muestras de la figura 1, será sometido a ensayo como se prevé en el punto 2.1 del anexo 4 después de haber sido sometido tres veces consecutivas al ciclo descrito en el punto 2.2.2 del anexo 4.

El sistema se considerará aceptable si Δr no excede de 1,5 mrad hacia arriba ni de 2,5 mrad hacia abajo.

Si este valor es superior a 1,5 mrad pero no excede de 2,0 mrad hacia arriba o es superior a 2,5 mrad pero no excede de 3,0 mrad hacia abajo, se someterá a ensayo el segundo sistema de la muestra A y la media de los valores absolutos registrados con las dos muestras no deberá exceder de 1,5 mrad hacia arriba ni de 2,5 mrad hacia abajo.

No obstante, si no se cumple este valor de 1,5 mrad hacia arriba y de 2,5 mrad hacia abajo en la muestra A, los dos sistemas de la muestra B se someterán al mismo procedimiento y el valor de Δr de cada uno de ellos no deberá exceder de 1,5 mrad hacia arriba ni de 2,5 mrad hacia abajo.

Figura 1



Nota: En esta figura, «dispositivo» se refiere a «sistema».

ANEXO 8

DISPOSICIONES RELATIVAS AL AJUSTE DE CORTE Y LA ORIENTACIÓN DEL HAZ DE CRUCE

1. DEFINICIÓN DEL CORTE

El «corte», cuando se proyecta sobre la pantalla de medición, deberá ser suficientemente nítido para permitir el ajuste y deberá cumplir los siguientes requisitos:

1.1. Forma (véase la figura 1)

El «corte» constará de:

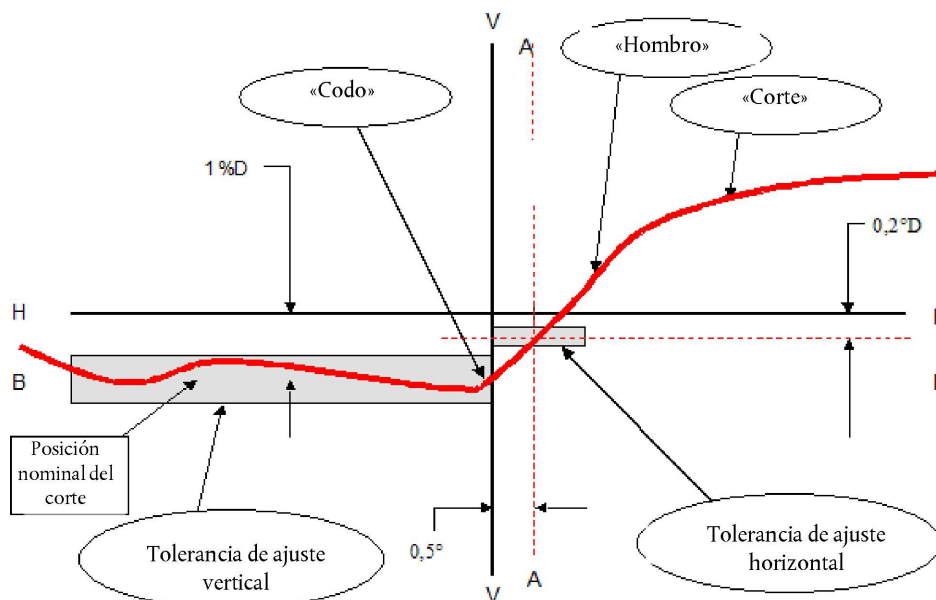
- a) una «parte horizontal» rectilínea hacia la izquierda;
- b) una parte alzada en forma de «codo-hombro» hacia la derecha;

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

2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE VISUAL

- 2.1. Antes de los siguientes ensayos nuevos, el sistema deberá colocarse en estado neutro. Las siguientes instrucciones se aplicarán a los haces de las unidades de alumbrado que, según el solicitante, deban ajustarse.
- 2.2. El faro deberá regularse visualmente con ayuda del «corte» (véase la figura 1). El ajuste 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 H-V. La pantalla deberá ser lo suficientemente ancha como para poder examinar y ajustar el «corte» del haz de cruce a lo largo de un mínimo de 5° a cada lado de la línea V-V.
- 2.3. 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 % (25 cm) por debajo de la línea H-H.

Figura 1



Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

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

para la circulación por la derecha:

- a) de derecha a izquierda, colocándose después horizontalmente de modo que:
 - i) por encima de la línea $0,2^\circ D$, el «hombro» no sobrepase la línea A a la izquierda,

- ii) en la línea 0,2° D o por debajo de ella, el «hombro» cruce la línea A, y
- iii) el vértice del codo esté situado primordialmente a +/0,5 grados a la izquierda o la derecha de la línea V-V;

o

para la circulación por la izquierda:

b) de izquierda a derecha, colocándose después horizontalmente de modo que:

- i) por encima de la línea 0,2° D, el «hombro» no sobrepase la línea A a la derecha,
- ii) en la línea 0,2° D o por debajo de ella, el «hombro» cruce la línea A, y
- iii) el vértice del codo esté situado primordialmente a +/0,5 grados a la izquierda o la derecha de la línea V-V;

2.5. Si un faro así ajustado no cumple los requisitos expuestos en el anexo 3, podrá alinearse de nuevo, a condición de que el eje del haz no se desplace:

horizontalmente, con respecto a la línea A, más de: 0,5° a la izquierda o 0,75° a la derecha;

Verticalmente, a no más de 0,25° hacia arriba o hacia abajo con respecto a la línea B.

2.6. No obstante, si no es posible realizar varias veces el ajuste vertical en la posición exigida con las tolerancias descritas en el punto 2.5, deberá aplicarse el método instrumental del punto 3 siguiente para comprobar el cumplimiento de la calidad mínima requerida del «corte» (como se define en el punto 2.7 siguiente) y efectuar el ajuste vertical y horizontal del haz.

2.7. 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 que no excedan 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 9.8 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 que no excedan 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 anteriores con al menos un grupo de mediciones.

2.7.1. Solo será visible un «corte» ⁽¹⁾.

2.7.2. 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 V-V, siendo:

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

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

2.7.3. Linealidad

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

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°.

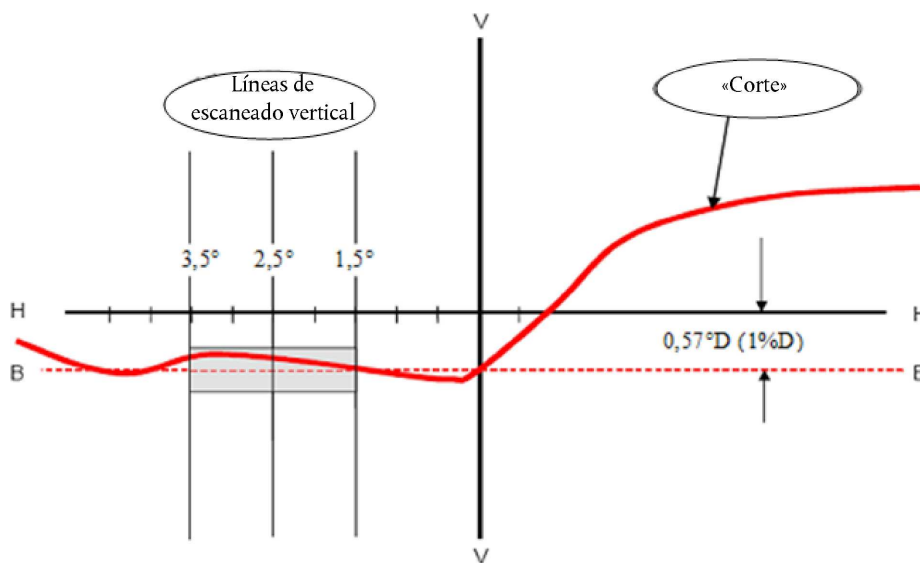
⁽¹⁾ Este punto debería modificarse cuando se disponga de un método de ensayo objetivo.

- 2.8. Si un haz parcial solo produce la parte horizontal del corte, el ajuste horizontal, en ausencia de especificación del solicitante, no será objeto de ningún requisito.
- 2.9. El corte de una unidad de alumbrado no diseñada para ajustarse separadamente de acuerdo con las indicaciones del solicitante deberá cumplir los requisitos pertinentes.
- 2.10. Las unidades de alumbrado ajustadas según el método indicado por el solicitante de conformidad con lo dispuesto en los apartados 5.2 y 6.2.1.1 del presente Reglamento deberán presentar un corte cuya forma y ubicación cumplan los requisitos pertinentes del cuadro 2 del anexo 3 del presente Reglamento.
- 2.11. Para cualquier otro modo del haz de cruce, la forma y la posición del corte, en su caso, deberán cumplir automáticamente los requisitos pertinentes del cuadro 2 del anexo 3 del presente Reglamento.
- 2.12. Podrá aplicarse a las unidades de alumbrado diseñadas para su instalación por separado una orientación o un ajuste inicial conformes a las indicaciones del solicitante, de acuerdo con las disposiciones de los puntos 2.1 a 2.6 anteriores.
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 1a

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 $2,5^\circ$ de la línea V-V, ascendiendo desde debajo de la línea B (véase la figura 2). El punto de inflexión [donde $d^2(\log E)/dv^2 = 0$] se determina y sitúa en la línea B, un 1 % por debajo de la línea H-H.

3.2. Ajuste horizontal

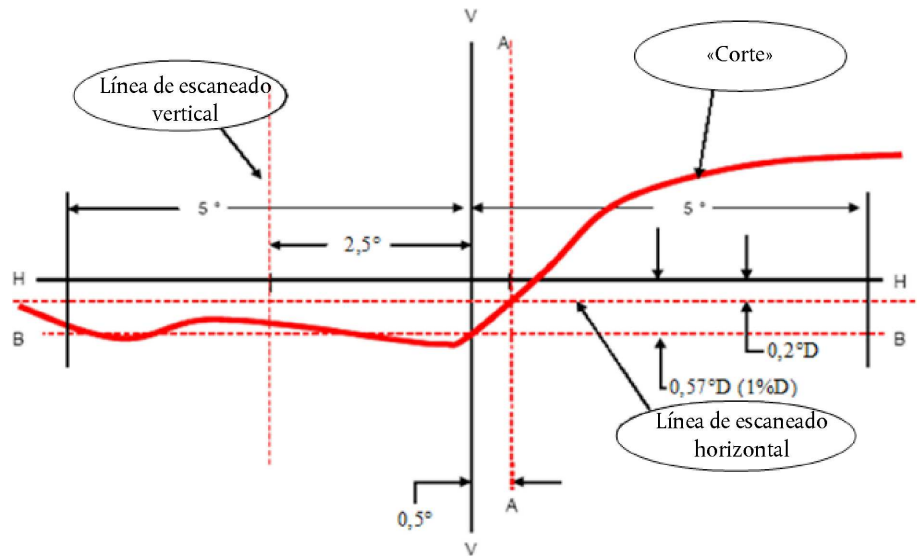
El solicitante deberá especificar uno de los métodos de ajuste horizontal siguientes:

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

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 $0,2^\circ$ D. El gradiente máximo «G», determinado mediante la fórmula $G = [\log E_\beta - \log E_{\beta + 0,1^\circ}]$, donde β 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.

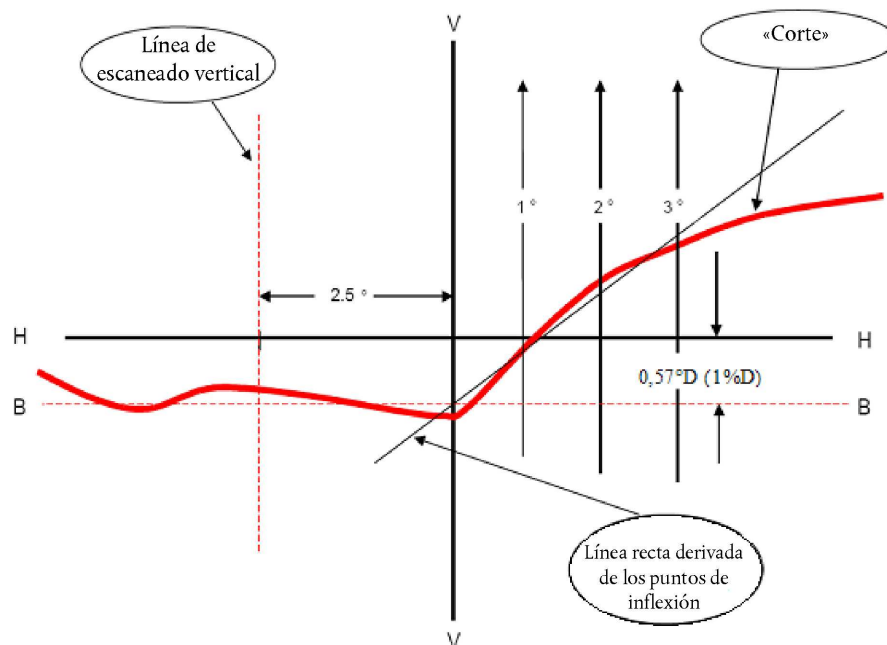
b) Método de las «tres líneas» (véase la figura 3 siguiente).

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:

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

donde β 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 instrumental. Método del barrido de las tres líneas

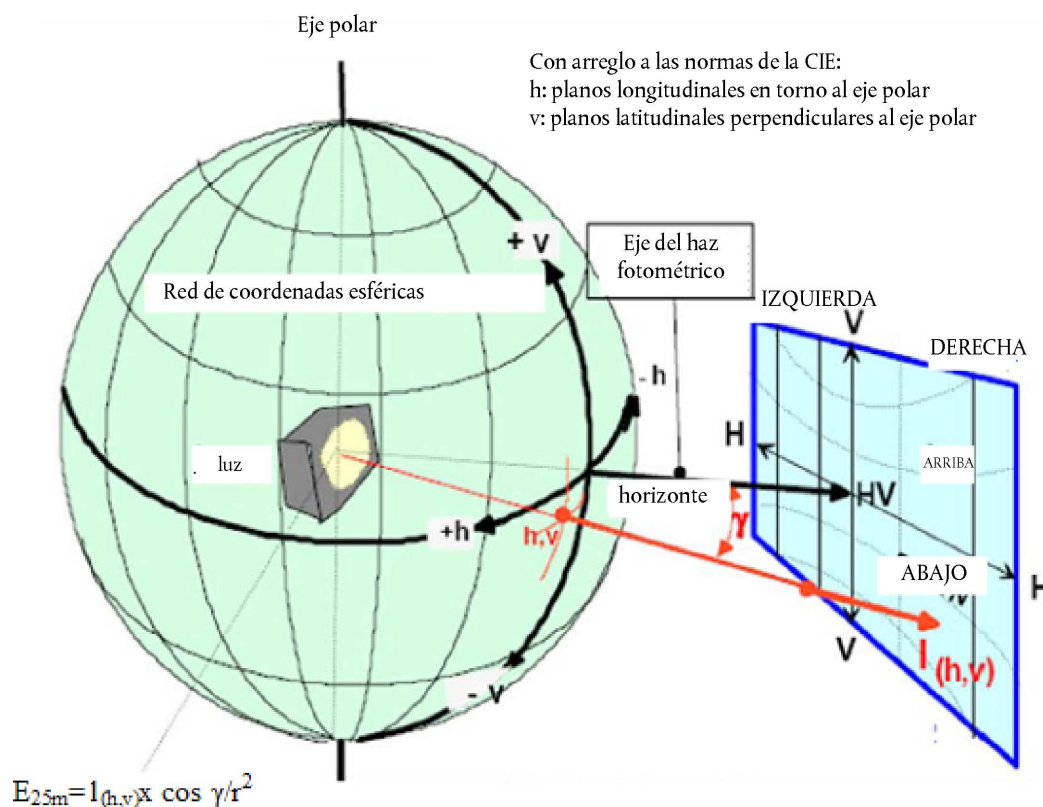
Nota: Las líneas verticales y horizontales tienen escalas diferentes.

ANEXO 9

DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS MEDICIONES FOTOMÉTRICAS

1. DISPOSICIONES GENERALES
 - 1.1. El sistema, o una o varias de sus partes, deberá instalarse sobre un sistema de gonio(fotó)metro.
 - 1.2. Los valores de intensidad luminosa se determinarán por medio de una célula fotoeléctrica contenida en un cuadrado de 65 mm de lado y colocada a una distancia de al menos 25 metros delante del centro de referencia de cada unidad de alumbrado perpendicularmente al eje de medida que pase por el origen del sistema de gonio (fotó)metro.
 - 1.3. Durante las mediciones fotométricas, las reflexiones parásitas deberán evitarse mediante un enmascaramiento adecuado.
 - 1.4. Las intensidades luminosas se medirán a una distancia nominal de 25 m.
 - 1.5. Las coordenadas angulares se especifican en grados en una esfera correspondiente a un sistema de gonio(fotó) metro como se define en el Reglamento n.º 48 (véase el gráfico 1).

Gráfico 1



- 1.6. Todo método fotométrico equivalente será aceptable a condición de que respete la correlación necesaria.
- 1.7. Debería evitarse todo desfase del centro de referencia de las unidades de alumbrado en relación con los ejes de rotación del goniómetro. Eso se aplicará especialmente a la dirección vertical y a las unidades de alumbrado que produzcan un corte.

El ajuste deberá realizarse mediante una pantalla de medición que pueda colocarse a una distancia más corta que la de la célula fotoeléctrica.
- 1.8. Los requisitos fotométricos impuestos a cada punto de medida (posición angular) de una función o de un modo de alumbrado tal como se enuncian en el presente Reglamento se aplicarán a la mitad de la suma de los valores obtenidos respectivamente en todas las unidades de alumbrado del sistema para la función o el modo en cuestión, o en todas las unidades de alumbrado contempladas por el requisito en cuestión.

- 1.8.1. Sin embargo, cuando el requisito se especifique para un único lado, no se dividirá por dos. Tal es el caso de los apartados: 6.2.5.2, 6.2.8.1, 6.3.2.1.1, 6.3.2.1.2, 6.3.4.1, 6.4.6 y de la nota 4 del cuadro 1 del anexo 3.
- 1.9. Las unidades de alumbrado del sistema deberán medirse individualmente. Sin embargo, podrán medirse simultáneamente dos unidades de alumbrado o más que formen parte de una misma unidad de instalación, y estén equipadas de fuentes luminosas que posean el mismo tipo de alimentación (regulada o no), a condición de que, por su dimensión y su ubicación, sus superficies reflectantes entren totalmente en un rectángulo que no mida más de 300 mm de longitud (en horizontal) ni más de 150 mm de anchura (en vertical) y que el fabricante defina un centro de referencia común.
- 1.10. Antes de todo ensayo nuevo, el sistema deberá colocarse en estado neutro.
- 1.11. El sistema o una o varias de sus partes deberá orientarse antes de comenzar la medición de modo que la posición del corte se ajuste a los requisitos enunciados en el cuadro 2 del anexo 3 del presente Reglamento. Las partes de un sistema sujetas a medidas individuales y carentes de corte deberán colocarse sobre el goniómetro de acuerdo con las indicaciones (posición de montaje) del solicitante.
2. CONDICIONES DE MEDICIÓN RESPECTO DE LAS FUENTES LUMINOSAS
- 2.1. En el caso de lámparas de incandescencia reemplazables que funcionen directamente con la tensión del vehículo:
- El sistema, o una o varias de sus partes, se comprobará mediante una o varias lámparas de incandescencia normalizadas e incoloras diseñadas para funcionar con una tensión nominal de 12 voltios. Durante el ensayo del sistema, o de parte de este, la tensión en los bornes de la lámpara o lámparas de incandescencia se regulará de manera que se obtenga el flujo luminoso de referencia de 13,2 voltios indicado en la ficha técnica correspondiente del Reglamento n.º 37.
- A efectos de las mediciones, el flujo de dicha lámpara de incandescencia puede ser diferente al flujo luminoso de referencia establecido en 13,2 voltios en el Reglamento n.º 37. En este caso, la intensidad luminosa se corregirá en consecuencia mediante el factor individual de la lámpara de incandescencia normalizada ($F = \Phi_{\text{obj}}/\Phi$ (Tensión)).
- El sistema, o una o varias de sus partes, se considerará aceptable si al menos una lámpara de incandescencia normalizada, que podrá suministrarse con el sistema, cumple los requisitos del apartado 6 del presente Reglamento.
- 2.2. En el caso de fuentes luminosas de descarga reemplazables:
- La tensión aplicada a los bornes del balasto o a los bornes de la fuente luminosa, si el balasto está integrado en ella, será de 13,2 V +/- 0,1 para los sistemas de 12 voltios.
- Los sistemas, o una o varias de sus partes, equipados con una fuente luminosa de descarga reemplazable, deberán contener los requisitos fotométricos enunciados en los puntos pertinentes del presente Reglamento con al menos una fuente luminosa normalizada envejecida durante al menos 15 ciclos, como estipula el Reglamento n.º 99. El flujo luminoso de esta fuente luminosa de descarga puede diferir del flujo luminoso objetivo que prescribe el Reglamento n.º 99.
- En tal caso, los valores fotométricos medidos deberán corregirse en consecuencia.
- 2.3. En el caso de lámparas de incandescencia no reemplazables que funcionen directamente con la tensión del vehículo:
- Todas las medidas efectuadas en luces equipadas de fuentes luminosas no reemplazables (lámparas de incandescencia u otras) deberán efectuarse con tensiones de 6,3 voltios, 13,2 voltios o 28,0 voltios, o con la tensión indicada por el solicitante, teniendo en cuenta cualquier otro sistema de alimentación del vehículo.
- 2.4. En el caso de una fuente luminosa, sea o no reemplazable, que funcione independientemente de la tensión del vehículo y esté totalmente controlada por el sistema, o en el caso de una fuente luminosa alimentada por una fuente de energía especial, la tensión de ensayo definida en el punto 2.3 anterior deberá aplicarse a los bornes de entrada de este sistema o de esta fuente de energía. El laboratorio de ensayo podrá exigir al fabricante que le proporcione estas fuentes de alimentación especiales.
- 2.5. Las mediciones en los módulos LED deberán efectuarse a 6,3 V, 13,2 V o 28,0 V, respectivamente, si no se especifica otra cosa en el presente Reglamento. El módulo o los módulos LED que funcionen con un dispositivo electrónico de control de la fuente luminosa se medirán de acuerdo con las especificaciones del solicitante.

3. CONDICIONES DE MEDICIÓN EN MODO DE ALUMBRADO EN CURVA
- 3.1. En el caso de un sistema, o de unas o varias de sus partes, que emita un modo de alumbrado en curva, los requisitos de los apartados 6.2 (haz de cruce) y/o 6.3 (haz de carretera) del presente Reglamento se aplicarán a todas las situaciones en función del radio de giro del vehículo. A efectos de control del haz de cruce y del haz de carretera, se utilizará el siguiente procedimiento:
- 3.1.1. El sistema deberá ensayarse en estado neutro (volante centrado/línea derecha) y, además, en el estado o estados correspondientes al menor radio de giro del vehículo, a la derecha y a la izquierda, utilizando, si procede, el generador de señales.
- 3.1.1.1. Deberá controlarse la conformidad con los requisitos de los apartados 6.2.5.2 y 6.2.5.4.1 del presente Reglamento en el caso de los métodos de alumbrado en curva de las categorías 1 y 2, sin nueva reorientación horizontal.
- 3.1.1.2. Deberá comprobarse la conformidad con los requisitos de los apartados 6.2.5.1 y 6.3 del presente Reglamento, según proceda:
- a) en el caso del modo de alumbrado en curva de categoría 2: sin reorientación horizontal;
- b) en el caso de un haz de cruce en el modo de alumbrado en curva de categoría 1: tras la reorientación horizontal de la unidad de instalación pertinente (por medio de un goniómetro, por ejemplo) en la dirección opuesta correspondiente.
- 3.1.2. En el ensayo de un modo de alumbrado en curva de categoría 1 o 2, para un radio de giro del vehículo distinto del definido en el punto 3.1.1 anterior: se observará si la distribución de la luz es uniforme y no causa ningún deslumbramiento excesivo. Si tal no es el caso, se deberá controlar la conformidad con el requisito enunciados en el cuadro 1 del anexo 3 del presente Reglamento.
-

ANEXO 10

FORMULARIOS DE DESCRIPCIÓN

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

FORMULARIO DE DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO DELANTERO ADAPTABLE N.º 1

Señales de mando AFS correspondientes a las funciones y modos de alumbrado que emite el sistema

Señal de mando AFS	Función o modo(s) influido(s) por la señal ⁽¹⁾					Características técnicas ⁽²⁾ (utilizar otra hoja en caso necesario)
	Haz de cruce				Haz de carretera	
	Clase C	Clase V	Clase E	Clase W		
Nada/defecto	<input checked="" type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
Señal V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Señal E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Señal W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Señal T	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otras señales ⁽³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

⁽¹⁾ Colocar una cruz en las casillas en función de la combinación aplicada.⁽²⁾ Información que debe comunicarse:

- Naturaleza física (corriente eléctrica/tensión, óptica, mecánica, hidráulica, neumática, etc.).
- Tipo de información (continua/analógica, binaria, encriptada digitalmente, etc.).
- Datos cronológicos (constante de tiempo, resolución, etc.).
- Estado de la señal cuando se cumplen las condiciones definidas en el apartado 6.22.7.4 del Reglamento n.º 48.
- Estado de la señal en caso de fallo (en relación con la entrada del sistema).

⁽³⁾ De acuerdo con la descripción de los solicitantes. Utilizar otra hoja en caso necesario.

FORMULARIO DE DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA DE ALUMBRADO DELANTERO ADAPTABLE N.º 2

Líneas de corte, dispositivos de ajuste y procedimientos de ajuste de las unidades de alumbrado

Unidad de alumbrado n.º ⁽¹⁾	Corte ⁽²⁾		Dispositivo de ajuste				Características y disposiciones adicionales (en su caso) ⁽³⁾
	La unidad de alumbrado proporciona uno o varios cortes del haz de cruce o contribuye al respecto		vertical		Horizontal		
	Como se define en el anexo 8 del presente Reglamento ⁽³⁾	Se aplican las disposiciones del apartado 6.4.6. del presente Reglamento ⁽³⁾	Individual («principal») ⁽³⁾ ⁽⁶⁾	Conectado a la unidad principal Unidad n.º ⁽⁴⁾	Individual («principal») ⁽³⁾ ⁽⁶⁾	Conectado a la unidad principal n.º ⁽⁴⁾	
1	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	
2	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	
3	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	
4	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	
5	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	

Unidad de alumbrado n.º ⁽¹⁾	Corte ⁽²⁾		Dispositivo de ajuste				Características y disposiciones adicionales (en su caso) ⁽³⁾
	La unidad de alumbrado proporciona uno o varios cortes del haz de cruce o contribuye al respecto		vertical		Horizontal		
	Como se define en el anexo 8 del presente Reglamento ⁽³⁾	Se aplican las disposiciones del apartado 6.4.6. del presente Reglamento ⁽³⁾	Individual («principal») ⁽³⁾ ⁽⁶⁾	Conectado a la unidad principal Unidad n.º ⁽⁴⁾	Individual («principal») ⁽³⁾ ⁽⁶⁾	Conectado a la unidad principal n.º ⁽⁴⁾	
6	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	
7	sí/no	sí/no	sí/no	sí/no	

⁽¹⁾ Designación de cada unidad de alumbrado del sistema de conformidad con el anexo 1 del presente Reglamento y como se indica en el esquema que figura en el apartado 2.2.1 del presente Reglamento. Utilizar una o más hojas suplementarias en caso necesario.

⁽²⁾ De conformidad con lo dispuesto en el apartado 6.22.6.1.2 del Reglamento n.º 48.

⁽³⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽⁴⁾ Indicar el número de unidades de alumbrado, en su caso.

⁽⁵⁾ Por ejemplo, orden de ajuste de las unidades de alumbrado o conjuntos de unidades de alumbrado o disposiciones adicionales relativas a las modalidades de ajuste.

⁽⁶⁾ El ajuste de una unidad de alumbrado «principal» podrá suponer el ajuste de otras unidades de alumbrado.

ANEXO 11

REQUISITOS APLICABLES A LOS MÓDULOS LED Y A LOS AFS PROVISTOS DE 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 o de fabricación. Se considerará que un módulo LED ha fallado si falla cualquiera de sus LED.
- 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 AFS;
 - 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.

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 apartado 2.7.1 del Reglamento n.º 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 2.5 del anexo 9 del presente Reglamento. Salvo que se indique lo contrario en el presente anexo, los módulos LED deberán ensayarse dentro del AFS tal como lo presente el fabricante.

3.2.2. Temperatura ambiente

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

3.3. Maduración

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. Rendimiento de color

4.1.1. Contenido de rojo

Además de las mediciones descritas en el apartado 7 del presente Reglamento:

El contenido rojo mínimo de una luz de un módulo LED o de un AFS que incorpore uno o varios módulos LED ensayados a 50 V deberá ser tal que:

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{\lambda=610 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d(\lambda)}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d(\lambda)} \geq 0,05$$

Donde:

$E_e(\lambda)$ (unidad: W) es la distribución espectral de la irradiancia;

$V(\lambda)$ (unidad: 1) es la eficiencia luminosa espectral;

λ (unidad: nm) es la longitud de onda.

Este valor se calculará con intervalos de un nanómetro.

4.2. Radiación UV

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

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

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.

(En relación con las definiciones de otros símbolos, véase el punto 4.1.1).

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 directrices de la 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.

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
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

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
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				

4.3. Estabilidad frente la temperatura

4.3.1. Iluminancia

- 4.3.1.1. Para cada clase de haz de cruce y para el haz de carretera, se efectuará una medición fotométrica tras un minuto de funcionamiento de las respectivas unidades de alumbrado y para los siguientes puntos de ensayo:

Haz de cruce: 25RR

Haz de carretera: HV

- 4.3.1.2. Las unidades de alumbrado mencionadas en el anterior punto 4.3.1.1 se mantendrán en funcionamiento hasta que alcance la estabilidad fotométrica; esta condición se considerará cumplida cuando la variación de la iluminancia para los puntos de ensayo indicados en el anterior punto 4.3.1.1 sea inferior al 3 % en cualquier intervalo de quince minutos. Una vez alcanzada la estabilidad fotométrica, se procederá al ajuste para una fotometría completa y se determinarán los valores fotométricos en todos los puntos de ensayo requeridos.

- 4.3.1.3. La relación entre los valores fotométricos medidos tras un minuto de funcionamiento y los medidos tras alcanzar la estabilidad fotométrica se calculará para los puntos de ensayo indicados en el anterior punto 4.3.1.1. Esta relación se aplicará a continuación a todos los demás puntos de ensayo aplicables a fin de determinar sus valores fotométricos tras un minuto de funcionamiento.

- 4.3.1.4. Los valores de iluminancia determinados tras un minuto de funcionamiento y una vez alcanzada la estabilidad fotométrica cumplirán los requisitos fotométricos aplicables.

4.3.2. Color

El color de la luz emitida medido tras un minuto de funcionamiento y tras alcanzar la estabilidad fotométrica, como se describe en el punto 4.3.1.2 del presente anexo, deberá estar en ambos casos dentro de los límites de color exigidos.

5. LA MEDICIÓN DEL FLUJO LUMINOSO OBJETIVO DE LOS MÓDULOS LED QUE EMITEN EL HAZ DE CRUCE PRINCIPAL SE EFECTUARÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

- 5.1. Los módulos LED tendrán la configuración descrita en la especificación técnica definida en el apartado 2.2.2 del presente Reglamento. A petición del solicitante, el Servicio Técnico retirará los elementos ópticos (elementos secundarios) mediante la utilización de herramientas. Este procedimiento y las condiciones en que se efectuarán las mediciones, como se describe más adelante, deberán figurar en el acta de ensayo.

- 5.2. El solicitante proporcionará un módulo de cada tipo con el mecanismo de control de la fuente luminosa, en su caso, y las instrucciones necesarias.

Podrá proporcionarse un sistema de regulación térmica adecuado (por ejemplo, un disipador de calor) para simular las mismas condiciones térmicas que en la aplicación en faro correspondiente.

Antes del ensayo, cada módulo LED deberá ser envejecido durante al menos setenta y dos horas en las mismas condiciones que en la aplicación en faro correspondiente.

En caso de que se utilice una esfera de Ulbricht, la esfera tendrá un diámetro mínimo de un metro, y al menos diez veces la dimensión máxima del módulo LED, el que sea mayor. Las mediciones del flujo podrán efectuarse también por integración utilizando un goniómetro. Se tendrán en cuenta las normas de la CIE, Publicación 84 – 1989, en lo que respecta a la temperatura ambiente, la ubicación, etc.

El módulo LED deberá calentarse durante aproximadamente una hora en la esfera cerrada o el goniómetro.

El flujo se medirá después de alcanzada la estabilidad, como se explica en el punto 4.3.1.2 del presente anexo.
