

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 la dirección:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

**Reglamento nº 104 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU).
Disposiciones uniformes sobre la homologación de los marcados retrorreflectantes para vehículos
de motor de las categorías M, N y O**

Incluye todos los textos válidos hasta:
el suplemento 7 de la versión original del Reglamento. Fecha de entrada en vigor: 26 de julio de 2012

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Nombres comerciales y otras marcas
5. Homologación
6. Especificaciones generales
7. Especificaciones especiales
8. Modificaciones y extensión de la homologación de los materiales de marcado retrorreflectante
9. Conformidad de la producción
10. Sanciones por disconformidad de la producción
11. Cese definitivo de la producción
12. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos

ANEXOS

- | | |
|---------|---|
| Anexo 1 | Sistema de coordenadas de la CIE; goniómetro que incorpora el sistema angular de la CIE |
| Anexo 2 | Comunicación relativa a la homologación, extensión, denegación o retirada de la homologación o el cese definitivo de la producción de marcados retrorreflectantes de vehículos pesados y largos y sus remolques de conformidad con el Reglamento nº 104 |
| Anexo 3 | Disposición de la marca de homologación |
| Anexo 4 | Procedimiento de ensayo |
| Anexo 5 | Especificación de las dimensiones del marcado |
| Anexo 6 | Especificaciones colorimétricas |
| Anexo 7 | Especificaciones fotométricas |
| Anexo 8 | Resistencia a los agentes externos |

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a los marcados retrorreflectantes para vehículos de las categorías M₂, M₃, N, O₂, O₃ y O₄ ⁽¹⁾.

2. DEFINICIONES

2.1. A efectos del presente Reglamento, se aplicarán las definiciones siguientes:

2.1.1. «Unidad de muestra»: totalidad o parte del material retrorreflectante destinado a utilizarse para obtener los marcados definidos en el punto 2.1.2.

2.1.2. «Marcados y gráficos distintivos»: marcados coloreados cuyo coeficiente de retrorreflexión se define en los puntos 7.2.1 y 7.2.2.

2.1.3. Se aplicarán al presente Reglamento las definiciones recogidas en el Reglamento n° 48 y en sus series de modificaciones vigentes en el momento de solicitud de la homologación.

2.2. «Retrorreflexión»: reflexión en la que el haz de luz es reenviado en direcciones próximas a la dirección de procedencia, propiedad que se mantiene incluso si se producen amplias variaciones de la dirección del haz de luz.

2.2.1. «Material de marcado retrorreflectante»: superficie o dispositivo que, cuando recibe iluminación direccional, retrorreflecta una proporción relativamente importante de la radiación incidente.

2.3. Definiciones geométricas (véase el anexo 1, figura 1).

2.3.1. «Centro de referencia»: punto de una superficie retrorreflectante o próximo a ella designado como centro del dispositivo a efectos de la especificación de su rendimiento.

2.3.2. «Eje de iluminación (símbolo I)»: segmento que va del centro de referencia a la fuente de luz.

2.3.3. «Eje de iluminación (símbolo O)»: segmento que va del centro de referencia a la cabeza fotométrica.

2.3.4. «Ángulo de observación (símbolo α)»: ángulo entre el eje de iluminación y el eje de observación. El ángulo de observación es siempre positivo y, en el caso de la retrorreflexión, de pequeña dimensión.

2.3.5. «Semi-plano de observación»: semi-plano cuyo origen es el eje de iluminación y que contiene el eje de observación.

2.3.6. «Eje de referencia (símbolo R)»: segmento designado cuyo origen es el centro de referencia utilizado para describir la posición angular del dispositivo retrorreflectante.

2.3.7. «Ángulo de iluminación (símbolo β)»: ángulo formado por el eje de iluminación y el eje de referencia. Generalmente, el ángulo de iluminación no sobrepasa 90°, pero, en aras de la exactitud, su variación total es $0^\circ < \beta < 180^\circ$. Para especificar su orientación de forma completa, este ángulo se caracteriza por dos componentes, β_1 y β_2 .

2.3.8. «Ángulo de rotación (símbolo ϵ)»: ángulo que indica la orientación del material retrorreflectante mediante un símbolo adecuado respecto a la rotación alrededor del eje de referencia.

⁽¹⁾ Con arreglo a la definición del anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modificado en último lugar por Amend.4).

- 2.3.9. «Primer eje (símbolo 1)»: eje que pasa por el centro de referencia y es perpendicular al semiplano de observación.
- 2.3.10. «Primer componente del ángulo de entrada (símbolo β_1)»: ángulo formado por el eje de iluminación y el plano que contiene tanto el eje de referencia como el primer eje: Variación $-180^\circ < \beta_1 < 180^\circ$.
- 2.3.11. «Segundo componente del ángulo de entrada (símbolo β_2)»: ángulo formado por el eje de referencia y el plano que contiene el semiplano de observación. Variación $-90^\circ < \beta_2 < 90^\circ$.
- 2.3.12. «Segundo eje (símbolo 2)»: eje que pasa por el centro de referencia y es perpendicular tanto al primer eje como al eje de referencia. La dirección positiva del segundo eje se encuentra en el semiplano de observación cuando $-90^\circ < \beta_1 < 90^\circ$, tal como se muestra en el anexo 1, figura 1.

2.4. Definición de los términos fotométricos

- 2.4.1. «Coeficiente de retrorreflexión (símbolo R')»: cociente del coeficiente de intensidad luminosa R de una superficie retrorreflectante plana y su superficie A

$$\left(R' = \frac{R}{A} \right) \quad \text{El coeficiente de retrorreflexión } R' \text{ se expresa en candelas por m}^2 \text{ por lx (cd.m}^{-2}\text{.lx}^{-1}\text{)}$$

$$\left(R' = \frac{I}{E_L \cdot A} \right) \quad (\text{Luminancia/Iluminación}).$$

- 2.4.2. «Diámetro angular de la muestra retrorreflectante (símbolo η_1)»: ángulo subtendido por la mayor dimensión de la muestra retrorreflectante, bien en el centro de la fuente de iluminación, bien en el centro del receptor ($\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$).
- 2.4.3. «Diámetro angular del receptor (símbolo η_2)»: ángulo subtendido por la mayor dimensión del receptor visto desde el centro de referencia ($\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$).
- 2.4.4. «Factor de luminancia (símbolo β)»: relación entre la luminancia del cuerpo considerado y la luminancia de un difusor perfecto en idénticas condiciones de iluminación y observación.
- 2.4.5. «Color de la luz reflectada del dispositivo»: las definiciones relativas al color de la luz reflejada se encuentran en el punto 2.30 del Reglamento nº 48.

2.5. Descripción del goniómetro

La figura 2 del anexo 1 ilustra un goniómetro que puede utilizarse para medir la retrorreflexión en la geometría de la CIE. En dicha ilustración, la cabeza fotométrica (O) aparece de forma arbitraria en posición vertical sobre la fuente (I). El primer eje aparece fijo y horizontal y se sitúa en posición perpendicular al semiplano de observación. Puede utilizarse cualquier disposición de los componentes que sea equivalente a la mostrada.

2.6. Definición de «tipo»

Los materiales de marcado de los distintos tipos son materiales que difieren en aspectos esenciales como:

- 2.6.1. el nombre comercial o la marca;
- 2.6.2. las características del material retrorreflectante;
- 2.6.3. las partes que afectan a las propiedades de los materiales o dispositivos retrorreflectantes.

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN

3.1. La solicitud de homologación de material de marcado retrorreflectante deberá presentarla el titular del nombre comercial o la marca o, en caso necesario, su representante debidamente acreditado, e irá acompañada de:

3.1.1. dibujos, por triplicado, suficientemente detallados para poder identificar el tipo; los dibujos mostrarán la orientación geométrica en la que deberán colocarse los materiales de marcado en el vehículo; mostrarán también el lugar previsto para el número de homologación y el símbolo de identificación en relación con el círculo de la marca de homologación;

3.1.2. una breve descripción con las especificaciones técnicas de los materiales de marcado retrorreflectante;

3.1.3. muestras de los materiales de marcado retrorreflectante, tal como se especifican en el anexo 4.

4. NOMBRES COMERCIALES Y OTRAS MARCAS

4.1. Cada material de marcado que se presente para su homologación deberá llevar:

4.1.1. el nombre comercial o la marca del solicitante;

4.1.2. una marca de orientación «TOP» inscrita en todo material de marcado cuyo sistema retrorreflectante no sea omnidireccional, como mínimo:

a) en las bandas, a intervalos de 0,5 m,

b) en las superficies de $100 \times 100 \text{ mm}^2$.

4.2. Las marcas deberán ser claramente legibles en el exterior del material de marcado y ser indelebles.

5. HOMOLOGACIÓN

5.1. Si el material de marcado retrorreflectante presentado para su homologación de acuerdo con el apartado 4 cumple los requisitos del presente Reglamento, se concederá la homologación de ese tipo de material retrorreflectante.

5.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Sus dos primeras cifras (actualmente 00 para el Reglamento en su forma original) indicarán la serie de modificaciones que incorporen las últimas modificaciones técnicas importantes introducidas en el Reglamento en el momento de la emisión de la homologación. Una misma Parte Contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de material de marcado retrorreflectante.

5.3. La notificación de concesión, denegación o extensión de la homologación de un tipo de material con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de comunicación que deberá ajustarse al modelo que figura en el anexo 2 del presente Reglamento.

5.4. Todo material conforme con el tipo homologado de acuerdo con el presente Reglamento deberá llevar, además de las marcas prescritas en el punto 4.1, una marca internacional de homologación claramente legible e indeleble, compuesta por:

5.4.1. la letra «E» dentro de un círculo seguido del número de identificación del país que ha concedido la homologación ⁽¹⁾;

⁽¹⁾ Los números de identificación 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 TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 5.4.2. el número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación de acuerdo con el punto 5.2;
- 5.4.3. los siguientes símbolos adicionales que indican la clase de material:
- 5.4.3.1. «C» para el material de marcado de contorno/banda;
- 5.4.3.2. «D» para el material de marcados/gráficos distintivos destinados a una superficie limitada;
- 5.4.3.3. «E» para el material de marcados/gráficos distintivos destinados a una superficie extensa;
- 5.4.3.4. «D/E» para los materiales de marcados o gráficos distintivos utilizados como base o fondo en el proceso de impresión de logotipos y marcados a pleno color de clase «E» en uso que cumplan los requisitos de los materiales de clase «D».
- 5.5. La marca de homologación será visible y claramente legible en el exterior del material de marcado, será indeleble y se colocará al menos una vez
- a) a intervalos de 0,5 m en las bandas,
- b) en superficies de $100 \times 100 \text{ mm}^2$.
- 5.6. El anexo 3 del presente Reglamento muestra un ejemplo de la disposición de la marca de homologación.
6. ESPECIFICACIONES GENERALES
- 6.1. Los materiales de marcado retrorreflectante estarán fabricados de forma que funcionen satisfactoriamente y lo sigan haciendo en condiciones normales de uso. Además, no deberán presentar ningún defecto en su diseño o fabricación que afecte a la eficacia de su funcionamiento o a su mantenimiento en buenas condiciones.
- 6.2. Los materiales de marcado retrorreflectante o partes de los mismos no deberán poder desmontarse fácilmente.
- 6.3. Los medios de fijación de los materiales de marcado deberán ser duraderos y estables.
- 6.4. La superficie exterior de los materiales de marcado retrorreflectante deberá poder limpiarse fácilmente. En consecuencia, no será rugosa y sus posibles protuberancias no dificultarán la limpieza.
7. ESPECIFICACIONES ESPECIALES
- 7.1. Los materiales de marcado retrorreflectante deberán satisfacer las condiciones relativas a la forma y las dimensiones y los requisitos colorimétricos, fotométricos, físicos y mecánicos establecidos en los anexos 5 a 8 del presente Reglamento.
- 7.2. La publicidad, en forma de logotipos, marcados distintivos o letras/caracteres retrorreflectantes, deberá ser decorosa.
- Puede consistir en materiales de marcado de clase «D» si el total de la superficie retrorreflectante es inferior a 2 m^2 ; si la superficie retrorreflectante total es de al menos 2 m^2 , se utilizarán materiales de clase «E» ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Ninguna disposición del presente Reglamento impedirá que las autoridades nacionales prohíban el uso de publicidad, logotipos, marcados distintivos o letras/caracteres retrorreflectantes tal como se definen en el punto 2.1.2 del presente Reglamento.

- 7.2.1. Los valores máximos del coeficiente de retrorreflexión de los materiales de marcado de clase «D», destinados a los marcados y gráficos distintivos, serán inferiores o iguales al valor definido en el anexo 7, cuadro 2.
- 7.2.2. Los valores máximos del coeficiente de retrorreflexión de los materiales de marcado de clase «E» serán inferiores o iguales al 33 % de los valores definidos en el anexo 7, cuadro 2.
- 7.2.3. Los materiales de marcado retrorreflectante blancos destinados a servir de base o de fondo en procesos de impresión de logotipos y marcados a pleno color de clase «E» en uso, sin zonas en blanco no imprimidas, podrán cumplir los requisitos establecidos en el anexo 7, cuadro 2, para los materiales de clase «D», y deberán marcarse como materiales de clase «D/E».
- 7.3. En función del tipo de material de marcado retrorreflectante, las autoridades competentes podrán autorizar a los laboratorios a omitir algunos ensayos innecesarios, siempre que esta omisión se mencione bajo «Observaciones» en el formulario por el que se notifica la homologación.
8. MODIFICACIONES Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS MATERIALES DE MARCADO RETRO-REFLECTANTE
- 8.1. Toda modificación del material de marcado retrorreflectante deberá notificarse al servicio administrativo que concedió la homologación de tipo. Este servicio podrá:
- 8.1.1. considerar que las modificaciones probablemente no tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el tipo de dispositivo sigue cumpliendo los requisitos; o
- 8.1.2. pedir un nuevo informe de ensayo al servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.
- 8.2. La confirmación de la homologación o de su denegación, especificando las modificaciones, se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento indicado en el punto 5.3.
- 8.3. La autoridad competente que otorgue la extensión de homologación asignará un número de serie a cada formulario de comunicación elaborado para dicha extensión.
9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- Los procedimientos relativos a la conformidad de la producción deberán ajustarse a los enunciados en el Acuerdo, apéndice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), teniendo en cuenta los requisitos siguientes:
- 9.1. Todo material de marcado retrorreflectante homologado de acuerdo con el presente Reglamento deberá fabricarse de forma que sea conforme con el tipo homologado y, a tal fin, deberá cumplir los requisitos establecidos en los apartados 6 y 7.
- 9.2. No se impugnará la conformidad de la producción si el valor medio de las mediciones fotométricas de cinco muestras tomadas aleatoriamente presentan desvíos desfavorables no superiores a un 20 % de los valores prescritos en el anexo 7 del presente Reglamento.
- 9.3. La conformidad de la producción no podrá ser impugnada si el valor medio de las características colorimétricas de cinco muestras tomadas aleatoriamente satisfacen las especificaciones del anexo 6 del presente Reglamento, condición que se verificará mediante inspección visual.
- 9.4. La autoridad que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada instalación de producción. La frecuencia normal de estas verificaciones será de una vez cada dos años.

10. SANCIONES POR DISCONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

10.1. La homologación concedida a un tipo de material de marcado retrorreflectante de acuerdo con el presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos anteriormente o si el material de marcado retrorreflectante que lleve la marca de homologación no es conforme con el tipo homologado.

10.2. Si una Parte Contratante del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retira una homologación que había concedido anteriormente, informará de ello inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme al modelo del anexo 2.

11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de una homologación deja totalmente de producir un material de marcado retrorreflectante homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la autoridad que concedió la homologación. Tras la recepción de la correspondiente comunicación, la autoridad informará a las demás Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme al modelo del anexo 2.

12. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Las Partes Contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación, así como de los servicios administrativos que concedan la homologación y a los cuales deban remitirse los formularios de certificación de la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación, o del cese definitivo de la producción, expedidos en otros países.

ANEXO 1

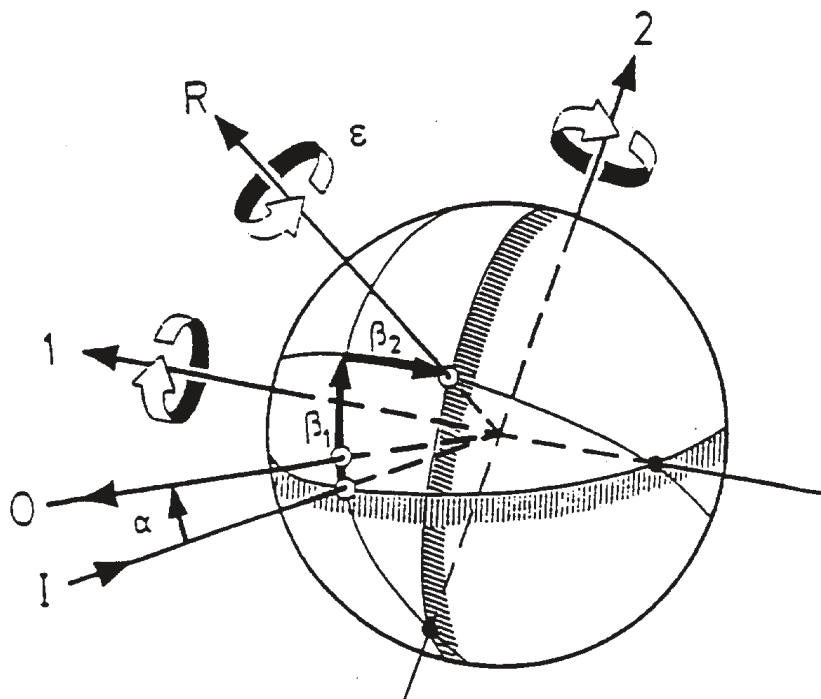


Figura 1

sistema de coordenadas de la CIE

1: Primer eje
2: Segundo eje

I: Eje de iluminación
O: Eje de observación
R: Eje de referencia

α : Ángulo de observación
 β_1, β_2 : Ángulos de entrada
 ϵ : Ángulo de rotación

Sistema angular de la CIE para la especificación y medición de materiales de marcado retrorreflectante. El primer eje es perpendicular al plano que contiene el eje de observación y el eje de iluminación. El segundo eje es perpendicular al primer eje y al eje de referencia. Todos los ejes, ángulos y direcciones de rotación se muestran como positivos.

Notas: a) El eje fijo principal es el eje de iluminación.

b) El primer eje es fijo y perpendicular al plano que contiene los ejes de observación e iluminación.

c) El eje de referencia es fijo en el material de marcado retrorreflectante y puede moverse según β_1 y β_2 .

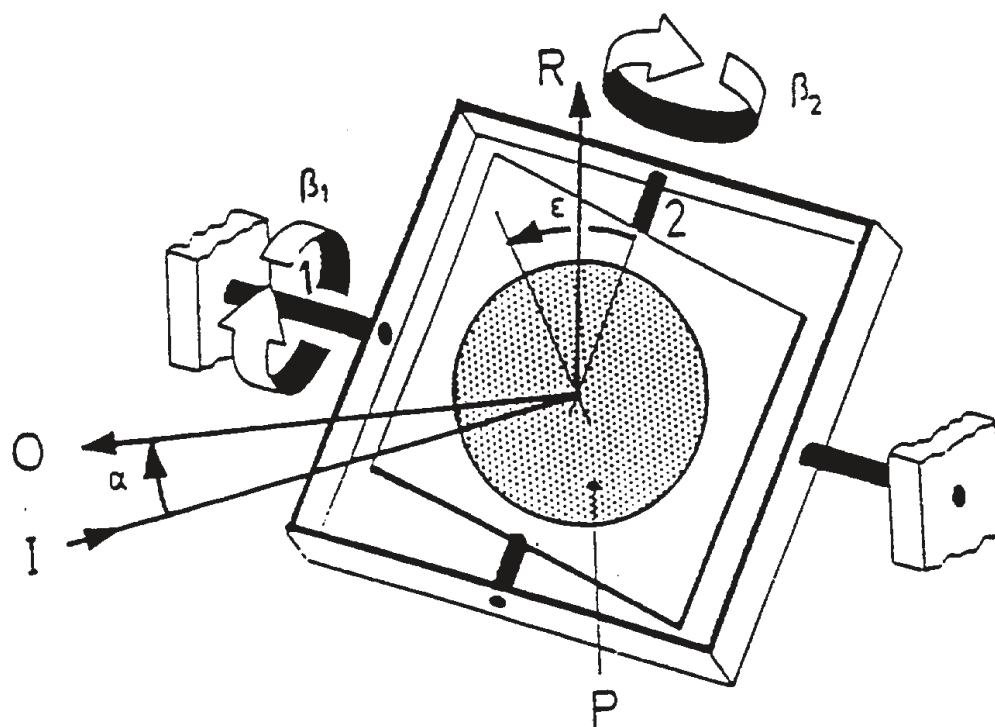


Figura 2

Goniómetro que incorpora el sistema angular de la CIE

1: Primer eje
2: Segundo eje

I: Eje de iluminación
O: Eje de observación
R: Eje de referencia
P: Material retrorreflectante

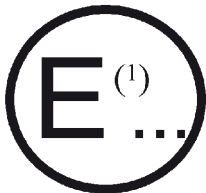
α: Ángulo de observación
β₁, β₂: Ángulos de entrada
ε: Ángulo de rotación

Representación de un goniómetro que incorpora el sistema angular de la CIE para la especificación y medición de materiales retrorreflectantes. Todos los ángulos y direcciones de rotación se muestran como positivos.

ANEXO 2

COMUNICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: nombre de la administración

.....

.....

.....

relativa a ⁽²⁾: LA CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN
 EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de materiales de marcado retrorreflectante para vehículos pesados y largos y sus remolques, de conformidad con el Reglamento n° 104

N° de homologación

N° de extensión:

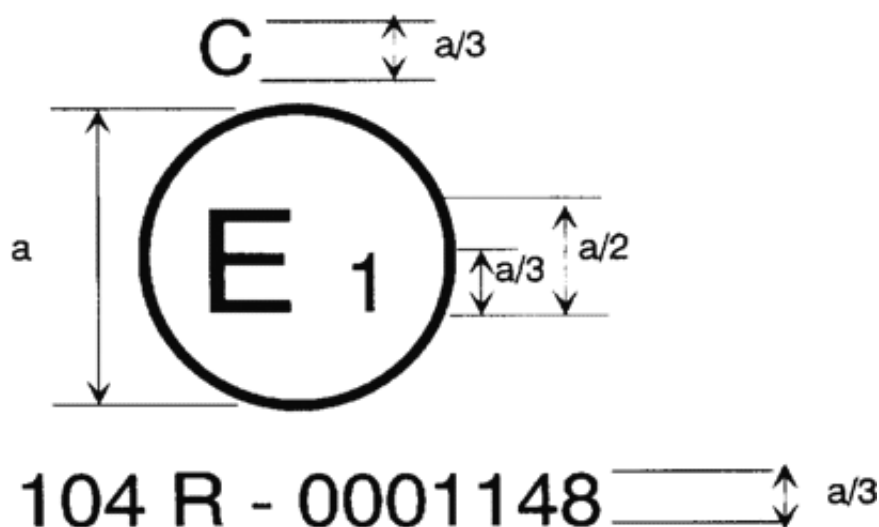
1. Nombre comercial o marca del material de marcado:
2. Clase del material de marcado: C/D/E ⁽²⁾
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
5. Fecha en la que el material de marcado fue sometido a los ensayos de homologación:
6. Servicio técnico encargado de la realización de los ensayos de homologación:
7. Fecha del informe de ensayo emitido por el servicio técnico:
8. Número del informe de ensayo emitido por el servicio técnico:
9. Observaciones:
10. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada ⁽²⁾
11. Motivo(s) de la extensión (si procede):
12. Lugar:
13. Fecha:
14. Firma:
- Nombre:
15. Se adjunta una lista de documentos que constituyen el expediente de homologación, entregado a la autoridad competente que concedió la homologación; se puede solicitar una copia.

⁽¹⁾ Número de identificación del país que concedió/extendió/denegó/retiró la homologación.

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

ANEXO 3

EJEMPLO DE MARCA DE HOMOLOGACIÓN



$a = 12 \text{ mm}$ mín.

El material de marcado retrorreflectante que lleve la marca de homologación del ejemplo anterior ha sido homologado en Alemania (E1) con el número de homologación 0001148. Las dos primeras cifras del número de homologación indican que la homologación fue concedida de conformidad con los requisitos del Reglamento n° 104 en su forma original. El símbolo «C» indica la clase del material retrorreflectante para el marcado de contorno/banda. El símbolo «D» indica el material para marcados/gráficos distintivos destinados a una zona limitada y el símbolo «E» indica el material para marcas/gráficos distintivos destinados a superficies extensas.

Nota: El número de homologación y el símbolo adicional deberán colocarse cerca del círculo, bien encima o debajo de la letra «E», bien a su izquierda o derecha. Las cifras del número de homologación deberán encontrarse en el mismo lado de la letra «E» y estar orientadas en la misma dirección. El número de homologación y el símbolo adicional deberán estar diametralmente opuestos. Deberá evitarse el uso de números romanos en los números de homologación para impedir toda confusión con otros símbolos.

ANEXO 4

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO**MUESTRAS DE ENSAYO**

1. Se entregarán al laboratorio cinco muestras de ensayo que representen las bandas o las placas de materiales de marcado retrorreflectante. Las bandas tendrán una longitud mínima de 3 metros; las placas tendrán una superficie mínima de 500 mm × 500 mm.
2. Las muestras deberán ser representativas de la producción corriente y estar fabricadas con arreglo a las observaciones del fabricante o los fabricantes del material de marcado retrorreflectante ⁽¹⁾.
3. Tras verificar las especificaciones generales (apartado 6 del Reglamento) y las especificaciones relativas a la forma y las dimensiones (anexo 5), se someterán cuatro muestras al ensayo de resistencia térmica descrito en el anexo 8 del presente Reglamento, antes de proceder a los ensayos descritos en los anexos 6 y 7.
4. Las mediciones fotométricas y colorimétricas podrán efectuarse en cinco muestras. Deben tomarse los valores medios.
5. Para otros ensayos se utilizarán muestras que no se hayan utilizado previamente en otros ensayos.

⁽¹⁾ Las muestras de los materiales de marcado retrorreflectante se colocarán en paneles de aluminio bordeados y desengrasados de 2 mm de grosor y se acondicionarán durante 24 horas a una temperatura de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y una humedad relativa del $50\% \pm 5\%$ antes del ensayo.

ANEXO 5

ESPECIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL MARCADO

1. Marcado lateral y trasero con bandas
 - 1.1. Generalidades

Los marcados consistirán en bandas de material retrorreflectante.
 - 1.2. Dimensiones
 - 1.2.1. La anchura del material de marcado lateral y/o trasero será de $50\text{ mm} + 10/-0\text{ mm}$.
 - 1.2.2. Un elemento de material de marcado retrorreflectante deberá tener una longitud mínima que permita ver al menos una marca de homologación.

ANEXO 6

ESPECIFICACIONES COLORIMÉTRICAS

1. Los materiales de marcado retrorreflectante (clase C) serán blancos, amarillos o rojos. Los marcados y/o gráficos distintivos retrorreflectantes (categorías D y E) podrán ser de cualquier color.
2. Al ser iluminado con el iluminante estándar A de la CIE con un ángulo de entrada $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$ o, si ello produce una reflexión de superficie incolora, con un ángulo $\beta_1 = \pm 5^\circ$, $\beta_2 = 0^\circ$, y medido con un ángulo de observación de 20° , el color del material nuevo deberá situarse dentro de los límites previstos en el punto 2.30 del Reglamento n° 48.

Coordenadas cromáticas

Color	1	2	3	4	
amarillo	x [1]	0,585	0,610	0,520	0,505
	y [1]	0,385	0,390	0,480	0,465
blanco	x [1]	0,373	0,417	0,450	0,548
	y [1]	0,402	0,359	0,513	0,414
rojo	x [1]	0,720	0,735	0,665	0,643
	y [1]	0,258	0,265	0,335	0,335

Nota: Dado que el problema de los colores nocturnos de los materiales de marcado retrorreflectante está siendo estudiado por el Comité Técnico 2.19 de la CIE, los límites indicados son solo provisionales y se revisarán cuando dicho Comité haya finalizado su trabajo.

ANEXO 7

ESPECIFICACIONES FOTOMÉTRICAS

1. Al iluminar las superficies retrorreflectantes nuevas con un iluminante estándar A de la CIE, el coeficiente de retrorreflexión R' , medido con arreglo a lo recomendado en la Publicación n° 54 de 1982 de la CIE y expresado en candelas por metro cuadrado por lux ($\text{cd}/\text{m}^2/\text{lux}$), deberá ser, como mínimo, el indicado en el cuadro 1 para los materiales amarillos, blancos y rojos.

1.1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

Especificaciones fotométricas para los marcados retrorreflectantes de clase C:

Cuadro 1

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α [°]	Ángulo de entrada β [°]					
$\alpha = 0,33(20^\circ)$	β_1	0	0	0	0	0
	β_2	5	20	30	40	60
Color						
Amarillo		300	—	130	75	10
Blanco		450	—	200	95	16
Rojo		120	60	30	10	—

1.2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

Especificaciones fotométricas para los marcados o gráficos distintivos de clase D:

Cuadro 2

Valores máximos del coeficiente de retrorreflexión R' [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]

Ángulo de observación α [°]	Ángulo de entrada β [°]				
$\alpha = 0,33^\circ (20^\circ)$	β_1	0	0	0	0
	β_2	5	30	40	60
Cualquier color		150	65	37	5

Nota: Si la muestra lleva una marca de orientación, los valores especificados deben observarse solo en relación con esa orientación. Si la muestra de ensayo no lleva una marca de orientación, los valores deberán observarse en las orientaciones de 0° y 90° .

ANEXO 8

RESISTENCIA A LOS AGENTES EXTERNOS

1. RESISTENCIA A LA EROSIÓN

- 1.1. Procedimiento: para cada ensayo se tomarán dos ejemplares de una unidad de muestra (véase el punto 2.1.1 del presente Reglamento). Una se guardará en un depósito oscuro y seco para su uso posterior como «muestra de referencia no expuesta».

La otra se someterá a una fuente de iluminación con arreglo a la norma ISO 105 - B02 - 1978, punto 4.3.1. El material retrorreflectante se expone hasta que el azul estándar nº 7 se degrade hasta el nº 4 en la escala de grises. Después del ensayo, la muestra se lavará en una solución diluida de detergente neutro, se secará y se examinará su conformidad de acuerdo con los requisitos especificados en los puntos 1.2 a 1.4.

1.2. Apariencia visual

Ninguna parte de la muestra expuesta deberá mostrar signos de agrietamiento, escamadura, fraccionamiento, ampollamiento, exfoliación, distorsión, desintegración, manchado o corrosión.

- 1.3. Inalterabilidad de los colores: los colores de la muestra expuesta deberán seguir cumpliendo los requisitos previstos en el anexo 6.

1.4. Efecto sobre el coeficiente de retrorreflexión del material retrorreflectante

- 1.4.1. La medición para esta verificación se hará únicamente con un ángulo de observación de $\alpha = 20'$ y un ángulo de entrada de $\beta_2 = 5^\circ$ según el método descrito en el anexo 7.

- 1.4.2. El coeficiente de retrorreflexión de la muestra expuesta una vez seca no deberá ser inferior al 80 % del valor indicado en el anexo 7, cuadros 1 y 2.

2. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

- 2.1. Se someterá un ejemplar de la unidad de muestra a la acción de una niebla salina durante 48 horas, repartidas en dos periodos de 24 horas separados por un intervalo de 2 horas durante el cual se dejará secar la muestra.

La niebla salina se producirá por atomización a una temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$ de una solución salina obtenida mediante disolución de 5 partes, en peso, de cloruro de sodio en 95 partes de agua destilada que no contenga más de un 0,02 % de impurezas.

- 2.2. Inmediatamente después del final del ensayo, la muestra no deberá mostrar ningún signo de corrosión que pueda afectar a la eficacia del marcado.

- 2.2.1. El coeficiente de retrorreflexión R' de las superficies retrorreflectantes, medido después de un período de recuperación de 48 horas como indica el punto 1 del anexo 7, con un ángulo de entrada $\beta_2 = 5^\circ$ y un ángulo de observación $\alpha = 20'$, no deberá ser inferior al valor indicado en el cuadro 1 ni superior al valor indicado en el cuadro 2, respectivamente, del anexo 7. Antes de la medición deberá limpiarse la superficie para eliminar los depósitos de sal procedentes de la niebla salina.

3. RESISTENCIA A LOS CARBURANTES

Se sumergirá una sección de una unidad de muestra no inferior a 300 mm de largo durante un minuto en una mezcla de un 70 % de n-heptano y un 30 % de tolueno, en volumen.

Tras sacarse de la mezcla y secarse con un paño suave, la superficie no deberá mostrar ningún cambio visible que pudiera afectar a su eficacia.

4. RESISTENCIA AL CALOR

- 4.1. Se mantendrá una sección de una unidad de muestra no inferior a 300 mm de largo durante 12 horas (durante 48 horas en el caso de reflectores de plástico moldeados) en una atmósfera seca a una temperatura de $65 \pm 2^\circ\text{C}$, tras lo cual se dejará enfriar durante una hora a $23 \pm 2^\circ\text{C}$. A continuación se mantendrá durante 12 horas a una temperatura de $-20 \pm 2^\circ\text{C}$.

- 4.2. Las muestras se examinarán tras un período de recuperación de 4 horas en condiciones de laboratorio normales.

- 4.3. Después del ensayo, no deberá observarse ningún agrietamiento o distorsión apreciable de la superficie, especialmente de las unidades ópticas.
5. RESISTENCIA A LA LIMPIEZA
- 5.1. Limpieza manual
- 5.1.1. Una muestra manchada con una mezcla de aceite lubricante detergente y grafito deberá poder limpiarse fácilmente con un disolvente alifático suave, como el n-heptano, y a continuación lavarse con un detergente neutro sin dañar la superficie retrorreflectante.
- 5.2. Lavado automático
- 5.2.1. Al someter un componente de ensayo a una acción continua de aspersión durante 60 segundos en sus condiciones de montaje normales, no deberá producirse daño alguno en la superficie retrorreflectante, exfoliación del sustrato o separación de la superficie de montaje de la muestra, teniendo en cuenta los parámetros de ensayo siguientes:
- a) agua o solución de lavado a una presión de $8 \pm 0,2$ MPa;
 - b) agua o solución de lavado a una temperatura de $60^\circ - 5^\circ \text{C}$;
 - c) agua o solución de lavado a un caudal de 7 ± 1 l/min.;
 - d) el extremo de la manguera se colocará a una distancia de 600 ± 20 mm de la superficie retrorreflectante;
 - e) la manguera se mantendrá en un ángulo no superior a 45° con respecto a la perpendicular con la superficie retrorreflectante;
 - f) se utilizará una boquilla de 40 grados para crear una estructura en abanico amplia.
6. ESTABILIDAD DE LAS PROPIEDADES FOTOMÉTRICAS
- 6.1. El organismo que concede la homologación tendrá el derecho de someter a ensayo la estabilidad de las propiedades ópticas del material retrorreflectante en uso (cuando se utilice para marcados o marcados/gráficos distintivos).
- 6.2. Los servicios administrativos de las Partes Contratantes en los que se haya concedido la homologación podrán realizar los mismos ensayos. Si se producen «fallos sistemáticos en uso» con un tipo de material retrorreflectante, las muestras de material sometidas a ensayo se transferirán a la autoridad que concedió la homologación para su evaluación.
- 6.3. Si no se dispone de otros criterios, debe establecerse la indicación «fallos sistemáticos en uso» con un tipo de material retrorreflectante de acuerdo con el apartado 6 del presente Reglamento.
7. RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE AGUA
- 7.1. La unidad de muestra del marcado retrorreflectante se sumergirá durante 10 minutos en agua a $50 \pm 5^\circ \text{C}$, con el punto más elevado de la parte superior de la superficie retrorreflectante situado 20 mm por debajo de la superficie del agua. Este ensayo se repetirá después de girar la unidad de muestra 180° para que la superficie retrorreflectante se encuentre en el fondo y la cara posterior se encuentre cubierta por aproximadamente 20 mm de agua. A continuación, las unidades ópticas se sumergirán inmediatamente en agua, en las mismas condiciones, a una temperatura de $25 \pm 5^\circ \text{C}$.
- 7.2. El agua no deberá penetrar en la superficie retrorreflectante de la unidad de muestra. Si la inspección visual revela claramente la presencia de agua, se considerará que el marcado retrorreflectante no ha superado el ensayo.
- 7.3. Si la inspección visual no revela la presencia de agua o se tienen dudas al respecto, el coeficiente de retrorreflexión R' se medirá de conformidad con el anexo 7, tras sacudir ligeramente la unidad de muestra para eliminar el exceso de agua del exterior.
8. ADHERENCIA (EN CASO DE MATERIALES ADHESIVOS DE CLASE C)
- 8.1. Deberá determinarse la adherencia de los materiales retrorreflectantes al cabo de 24 horas de endurecimiento, con una máquina de ensayo que ejerza una tracción a 90° sobre el revestimiento.
- 8.2. Los materiales retrorreflectantes no se desprenderán fácilmente sin dañar el material.
- 8.3. Para que los materiales retrorreflectantes se desprendan de su sustrato deberá aplicarse al menos una fuerza de 10 N por 25 mm de grosor a una velocidad constante de 300 mm por minuto.

9. FLEXIBILIDAD

9.1. En el caso de muestras que deban adherirse a un sustrato flexible, como la lona, se aplicarán las disposiciones siguientes:

9.1.1. Se doblará una vez longitudinalmente un ejemplar de la unidad de muestra de 50 × 300 mm alrededor de un mandril de 3,2 mm, con el adhesivo en contacto con el mandril, durante un período de 1 segundo. La temperatura de ensayo será de 23 °C ± 2 °C.

Nota: Con el fin de facilitar el ensayo, se pondrá polvo de talco en el adhesivo para que no se adhiera al mandril.

9.1.2. Después de este ensayo, la muestra no deberá presentar grietas en la superficie y no se apreciará ningún cambio visible que reduzca su rendimiento efectivo.
