

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/wp29fdocsts.html>

**Reglamento nº 46 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas:  
Prescripciones uniformes sobre la homologación de los dispositivos de visión indirecta y los vehículos  
de motor en lo referente a la instalación de dichos dispositivos**

Incluye todos los textos válidos hasta:

Suplemento 4 de la serie 02 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 22 de julio de 2009.

Corrección de errores 1 al suplemento 4. Fecha de entrada en vigor: 11 de noviembre de 2009.

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación

I. DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA

2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Marcas
5. Homologación
6. Requisitos
- 6.1. Retrovisores
- 6.2. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores
7. Modificación del tipo de dispositivo de visión indirecta y extensión de la homologación
8. Conformidad de la producción
9. Sanciones por no conformidad de la producción
10. Cese definitivo de la producción
11. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos

II. INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA

12. Definiciones
13. Solicitud de homologación
14. Homologación
15. Requisitos
16. Modificaciones del tipo de vehículo y extensión de la homologación
17. Conformidad de la producción
18. Sanciones por no conformidad de la producción
19. Cese definitivo de la producción
20. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos
21. Disposiciones transitorias

## ANEXOS

- Anexo 1 — Modelo de ficha de características relativa a la homologación de un dispositivo de visión indirecta
- Anexo 2 — Modelo de ficha de características relativa a la homologación de un vehículo en lo referente a la instalación de dispositivos de visión indirecta
- Anexo 3 — Comunicación relativa a la homologación o a la denegación, la extensión o la retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al Reglamento n° 46
- Anexo 4 — Comunicación relativa a la homologación o a la denegación, la extensión o la retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento n° 46
- Anexo 5 — Disposición de la marca de homologación de un dispositivo de visión indirecta
- Anexo 6 — Método de ensayo para la determinación de la reflectividad
- Anexo 7 — Procedimiento para determinar el radio de curvatura «r» de la superficie reflectante del retrovisor
- Anexo 8 — Procedimiento de determinación del punto «H» y del ángulo real del torso de las plazas de asiento en los vehículos de motor
- Apéndice 1 — Descripción del maniquí tridimensional para el punto «H»
- Apéndice 2 — Sistema de referencia tridimensional
- Apéndice 3 — Parámetros de referencia de las plazas de asiento
- Anexo 9 — (reservado)
- Anexo 10 — Cálculo de la distancia de detección

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplicará a:

- a) los dispositivos obligatorios y optativos de visión indirecta que figuran en el cuadro del punto 15.2.1.1.1, destinados a ser instalados en vehículos de motor de las categorías M y N <sup>(1)</sup>, y a los dispositivos obligatorios y optativos de visión indirecta que figuran en los puntos 15.2.1.1.3 y 15.2.1.1.4, destinados a ser instalados en vehículos de motor de la categoría L <sup>(1)</sup>, y cuyo conductor esté cubierto, al menos parcialmente, por una carrocería;
- b) la instalación de dispositivos de visión indirecta en vehículos de las categorías M y N y en vehículos de la categoría L <sup>(1)</sup> cuyo conductor esté cubierto, al menos parcialmente, por una carrocería.

## I. DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA

## 2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 2.1. «Dispositivos de visión indirecta», los dispositivos para observar el área de circulación adyacente al vehículo que no se puede observar de forma directa. Puede tratarse de espejos retrovisores convencionales, cámaras con monitores u otros dispositivos que puedan dar información sobre el campo de visión indirecta del conductor.
- 2.1.1. «Retrovisor», un dispositivo, exceptuándose dispositivos tales como los periscopios, cuyo fin es garantizar una visibilidad clara hacia atrás, hacia el costado o hacia delante del vehículo, en los campos de visión definidos en el punto 15.2.4.
- 2.1.1.1. «Retrovisor interior», un dispositivo definido en el punto 2.1 destinado a ser instalado en el interior del habitáculo del vehículo.

<sup>(1)</sup> Con arreglo a la definición que figura en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Modif.2, modificado en último lugar por la Modif.4).

- 2.1.1.2. «Retrovisor exterior», un dispositivo definido en el punto 2.1, destinado a ir montado en la superficie exterior del vehículo.
- 2.1.1.3. «Retrovisor de vigilancia», un retrovisor distinto de los definidos en el punto 2.1.1, destinado a ser instalado en el interior o en el exterior del vehículo para proporcionar campos de visión distintos de los especificados en el punto 15.2.4.
- 2.1.1.4. «Sistema de soporte de visión», un sistema que permite al conductor detectar o ver objetos en el área adyacente al vehículo.
- 2.1.1.5. «r», la media de los radios de curvatura medidos sobre la superficie reflectante, con arreglo al método descrito en el anexo 7.
- 2.1.1.6. «Radios de curvatura principales en un punto de la superficie reflectante ( $r_i$ )», los valores, obtenidos con ayuda del instrumental definido en el anexo 7, medidos en el arco de la superficie reflectante que pasa por el centro de dicha superficie y paralelo al segmento b, tal como se define en el punto 6.1.2.1.2.1, y en el arco perpendicular a dicho segmento.
- 2.1.1.7. «Radio de curvatura en un punto de la superficie reflectante ( $r_p$ )», la media aritmética de los radios de curvatura principales  $r_i$  y  $r'_i$ , a saber:

$$\parallel \quad r_p = \frac{r_i + r'_i}{2}$$

- 2.1.1.8. «Superficie esférica», una superficie que tiene un radio constante e igual en todas las direcciones.
- 2.1.1.9. «Superficie esférica», una superficie que solo tiene un radio constante en un único plano.
- 2.1.1.10. «Retrovisores esféricos», retrovisores con una parte esférica y otra esférica, en la que debe marcarse la transición de la superficie reflectante de la parte esférica a la parte esférica. La curvatura del eje principal del retrovisor se define en el sistema de coordenadas x/y por el radio de la envolvente esférica primaria donde:

$$\parallel \quad y = R - \sqrt{(R^2 - x^2)} + k(x-a)^3$$

R: radio nominal de la parte esférica

k: constante de la variación de curvatura

a: constante de la dimensión esférica de la envolvente esférica primaria

- 2.1.1.11. «Centro de la superficie reflectante», el centro de la zona visible de la superficie reflectante.
- 2.1.1.12. «Radio de curvatura de las partes constitutivas del retrovisor», el radio «c» del arco del círculo que más se aproxima a la forma curvada de la parte considerada.
- 2.1.1.13. «Clase de retrovisor», el conjunto de los dispositivos que tienen en común una o más características o funciones. Se agrupan de la manera siguiente:
- clase I: «retrovisor interior», que permite obtener el campo de visión definido en el punto 15.2.4.1,
  - clases II y III: «retrovisor exterior principal», que permite obtener los campos de visión definidos en los puntos 15.2.4.2 y 15.2.4.3,
  - clase IV: «retrovisor exterior de gran angular», que permite obtener el campo de visión definido en el punto 15.2.4.4,
  - clase V: «retrovisor exterior de aproximación», que permite obtener el campo de visión definido en el punto 15.2.4.5,

- clase VI: «retrovisor frontal», que permite obtener el campo de visión definido en el punto 15.2.4.6,
  - clase VII: retrovisores destinados a vehículos de la categoría L con carrocería.
- 2.1.2. «Dispositivo de visión indirecta con cámara y monitor», un dispositivo como el definido en el punto 2.1, en el que el campo de visión se obtiene mediante una combinación de cámara y monitor, conforme a las definiciones de los puntos 2.1.2.1 y 2.1.2.2.
- 2.1.2.1. «Cámara», un dispositivo que transmite una imagen del mundo exterior y, posteriormente, convierte esta imagen en una señal (por ejemplo, de vídeo).
- 2.1.2.2. «Monitor», un dispositivo que convierte una señal en imágenes transmitidas en el espectro visual.
- 2.1.2.3. «Detección», la capacidad de distinguir un objeto del medio circundante a determinada distancia.
- 2.1.2.4. «Contraste de luminancia», la relación de brillo entre un objeto y el medio inmediatamente circundante que permite al objeto distinguirse de este medio.
- 2.1.2.5. «Resolución», el menor detalle que puede distinguirse mediante un sistema perceptual, es decir, que puede percibirse de forma separada de un conjunto mayor. La resolución del ojo humano se indica como «agudeza visual».
- 2.1.2.6. «Objeto crítico», un objeto circular con un diámetro  $D_0 = 0,8$  m <sup>(2)</sup>.
- 2.1.2.7. «Percepción crítica», el nivel de percepción que el ojo humano es generalmente capaz de lograr en diversas condiciones. En lo referente a las condiciones de tráfico, el valor límite para la percepción crítica es de ocho minutos de arco de ángulo visual.
- 2.1.2.8. «Campo de visión», la sección del espacio tridimensional que se controla con ayuda de un dispositivo de visión indirecta. A menos que se indique lo contrario, se basa en la visión a nivel del suelo ofrecida por un dispositivo o dispositivos distintos de los retrovisores. Podrá estar limitado por la distancia de detección pertinente que corresponda al objeto crítico.
- 2.1.2.9. «Distancia de detección», la distancia medida a nivel del suelo a partir del punto de referencia de observación hasta el punto extremo en que un objeto crítico puede comenzar a distinguirse (apenas se obtiene el valor límite de percepción crítica).
- 2.1.2.10. «Campo de visión crítica», la zona en que un objeto crítico debe detectarse mediante un dispositivo de visión indirecta y que se define por un ángulo y una o más distancias de detección.
- 2.1.2.11. «Punto de referencia de observación», el punto del vehículo al que hace referencia el campo de visión especificado. Este punto resulta de la proyección en el suelo de la intersección de un plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor con un plano paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo situado 20 cm en el exterior del mismo.
- 2.1.2.12. «Espectro visual», una luz con una longitud de onda dentro de la amplitud en los límites perceptuales de la visión humana: 380-780 nm.
- 2.1.2.13. «Dispositivo de vigilancia con cámara y monitor de grabación», una cámara y un monitor o un aparato de grabación distinto del dispositivo con cámara y monitor definido en el punto 2.1.2 que puede instalarse dentro o fuera del vehículo para proporcionar campos de visión distintos de los especificados en el punto 15.2.4 o para proporcionar un sistema de seguridad en el vehículo o alrededor del mismo.

(2) El propósito del sistema de visión indirecta es detectar los usuarios viales pertinentes. La pertinencia de un usuario vial se define por su posición y velocidad (potencial). De manera más o menos proporcional a la velocidad del peatón/ciclista/conductor de ciclomotor, las dimensiones de estos usuarios también se incrementan. A efectos de detección, un conductor de ciclomotor ( $D = 0,8$  m) a 40 m de distancia sería idéntico a un peatón ( $D = 0,5$  m) a 25 m de distancia. Teniendo en cuenta las velocidades, el conductor de ciclomotor sería seleccionado como criterio de tamaño de detección; por ese motivo, se utilizará un objeto de un tamaño de 0,8 m para determinar el resultado de detección.

- 2.1.3. «Otros dispositivos de visión indirecta», dispositivos definidos en el punto 2.1, en los que el campo de visión no se obtiene mediante un retrovisor o un dispositivo de visión indirecta del tipo con cámara y monitor.
- 2.1.4. «Tipo de dispositivo de visión indirecta», los dispositivos que no difieren entre sí en las características esenciales siguientes:
- diseño del dispositivo, incluida, si procede, la fijación a la carrocería,
  - en el caso de los retrovisores, la clase, forma, dimensiones y radio de curvatura de la superficie reflectante del retrovisor,
  - en el caso de los dispositivos con cámara y monitor, la distancia de detección y el campo de visión.
3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de dispositivo de visión indirecta será presentada por el titular de la marca de fábrica o comercial o por su representante debidamente autorizado.
- 3.2. En el anexo 1 figura un modelo de documento de información.
- 3.3. Para cada tipo de dispositivo de visión indirecta la solicitud irá acompañada de:
- 3.3.1. En el caso de los retrovisores, cuatro ejemplares de los mismos: tres retrovisores para los ensayos y un retrovisor que conservará el laboratorio para cualquier verificación que pueda ser necesaria más adelante. A petición del laboratorio, podrán exigirse más ejemplares.
- 3.3.2. En el caso de otros dispositivos de visión indirecta: una muestra de todas las partes.
4. MARCAS
- 4.1. Las muestras de dispositivos de visión indirecta presentados para su homologación llevarán la marca de fábrica o comercial del fabricante; esta marca será claramente legible e indeleble.
- 4.2. Los dispositivos tendrán un espacio lo suficientemente grande para que quepa la marca de homologación, que deberá ser legible cuando el dispositivo se haya instalado en el vehículo; dicho espacio figurará en los dibujos mencionados en el anexo 1.
5. HOMOLOGACIÓN
- 5.1. Si las muestras presentadas para su homologación cumplen los requisitos de la sección 6 del presente Reglamento, se concederá la homologación del tipo pertinente de dispositivo de visión indirecta.
- 5.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 02) indicarán la serie de enmiendas que incorporan las últimas modificaciones técnicas importantes introducidas en el Reglamento en el momento de expedirse la homologación. La misma Parte contratante no asignará el mismo número a otro tipo de dispositivo de visión indirecta.
- 5.3. Se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento la concesión, la denegación, la extensión, o la retirada de la homologación, así como el cese definitivo de la producción, de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al presente Reglamento, por medio de un formulario cuyo modelo figura en el anexo 3 del presente Reglamento.

- 5.4. Además de la marca prevista en el punto 4.1, en todos los dispositivos de visión indirecta que se ajusten a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará, de manera visible y en el espacio mencionado en el punto 4.2, una marca de homologación internacional consistente en:
- 5.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número que identifica al país emisor de la homologación <sup>(3)</sup>;
- 5.4.2. un número de homologación;
- 5.4.3. un símbolo adicional I, II, III, IV, V, VI o VII, especificando la clase a que pertenece el tipo de retrovisor o el símbolo S en caso de que se trate de un dispositivo de visión indirecta distinto de un retrovisor; el símbolo adicional deberá colocarse cerca del rectángulo en que va inscrita la letra «E», en una posición cualquiera con relación a este.
- 5.5. La marca de homologación y el símbolo adicional deberán ser claramente legibles e indelebles.
- 5.6. En el anexo 5 del presente Reglamento figura un ejemplo de la disposición de la marca de homologación mencionada y del símbolo adicional.
6. REQUISITOS
- 6.1. RETROVISORES
- 6.1.1. ESPECIFICACIONES generales
- 6.1.1.1. Todos los retrovisores serán regulables.
- 6.1.1.2. El contorno de la superficie reflectante deberá estar rodeado por una carcasa de protección que, en su perímetro deberá tener en todos los puntos y en todas las direcciones un valor de «c» superior o igual a 2,5 mm. Cuando la superficie reflectante sobresalga de la carcasa de protección, el radio de curvatura «c» en el perímetro que sobresale deberá ser superior o igual a 2,5 mm y la superficie reflectante deberá entrar en la carcasa de protección con una fuerza de 50 N aplicada en el punto más saliente con relación a la carcasa de protección en una dirección horizontal y aproximadamente paralela al plano longitudinal mediano del vehículo.
- 6.1.1.3. Cuando el retrovisor esté montado sobre una superficie plana, todas sus partes, en todas las posiciones de regulación del dispositivo, así como las partes que permanezcan unidas al soporte después del ensayo previsto en el punto 6.1.3.2, que puedan entrar en contacto en condición estática con una esfera de 165 mm de diámetro, si se trata de retrovisores interiores, o de 100 mm de diámetro, si se trata de retrovisores exteriores, deberán tener un radio de curvatura «c» de al menos 2,5 mm.
- 6.1.1.4. Las especificaciones del punto 6.1.1.3 no se aplicarán a los bordes de los orificios o muescas de fijación cuyo mayor diámetro o cuya mayor diagonal sea inferior a 12 mm y que carezcan de filo.

<sup>(3)</sup> 1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para Chequia, 9 para España, 10 para Serbia, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 (sin asignar), 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumanía, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para Rusia, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, 25 para Croacia, 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 28 para Belarús, 29 para Estonia, 30 (sin asignar), 31 para Bosnia y Herzegovina, 32 para Letonia, 33 (sin asignar), 34 para Bulgaria, 35 (sin asignar), 36 para Lituania, 37 para Turquía, 38 (sin asignar), 39 para Azerbaiyán, 40 para la Antigua República Yugoslava de Macedonia, 41 (sin asignar), 42 para la Comunidad Europea (sus Estados miembros conceden las homologaciones utilizando su símbolo CEPE respectivo), 43 para Japón, 44 (sin asignar), 45 para Australia, 46 para Ucrania, 47 para Sudáfrica, 48 para Nueva Zelanda, 49 para Chipre, 50 para Malta y 51 para la República de Corea. Los números subsiguientes se asignarán a otros países en orden cronológico conforme ratifiquen o se adhieran al Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse y utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones, y los números asignados de esta manera serán comunicados por el Secretario General de las Naciones Unidas a las Partes contratantes del Acuerdo.

- 6.1.1.5. El dispositivo de fijación de los retrovisores en el vehículo deberá diseñarse de tal forma que el eje de un cilindro de 70 mm de radio (50 mm en el caso de un vehículo de la categoría L) y cuyo eje sea el eje, o uno de los ejes, de giro o de rotación que permiten al retrovisor ceder en la dirección de impacto de que se trate, corte al menos parcialmente la superficie a la que vaya fijado el dispositivo.
- 6.1.1.6. Las especificaciones correspondientes no se aplicarán a las piezas de los retrovisores exteriores contempladas en los puntos 6.1.1.2 y 6.1.1.3, y fabricadas en material cuya dureza Shore A sea inferior o igual a 60.
- 6.1.1.7. En el caso de las piezas de los retrovisores interiores fabricadas con material cuya dureza Shore A sea inferior a 50 y que estén montadas en un soporte rígido, las especificaciones de los puntos 6.1.1.2 y 6.1.1.3 se aplicarán únicamente a dicho soporte.

## 6.1.2. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

### 6.1.2.1. DIMENSIONES

#### 6.1.2.1.1. Retrovisores interiores (clase I)

La superficie reflectante deberá tener unas dimensiones que permitan inscribir en ella un rectángulo, uno de cuyos lados será igual a 40 mm y el otro a «a» mm de longitud, donde:

$$a = 150 \text{ mm} \times \frac{1}{1 + \frac{1\ 000}{r}}$$

∥

y «r» es el radio de curvatura.

#### 6.1.2.1.2. Retrovisores exteriores principales (clases II y III)

6.1.2.1.2.1. La superficie reflectante deberá tener unas dimensiones que permitan inscribir en ella:

- un rectángulo de 40 mm de altura y cuya base, en mm, tenga la longitud del valor «a»,
- un segmento paralelo a la altura del rectángulo y cuya longitud, expresada en mm, tenga el valor «b».

6.1.2.1.2.2. Los valores mínimos de «a» y «b» son los que figuran en el siguiente cuadro:

Clases de retrovisores	a (mm)	b (mm)
II	$\frac{170}{1 + \frac{1\ 000}{r}}$	200
III	$\frac{130}{1 + \frac{1\ 000}{r}}$	70

#### 6.1.2.1.3. Retrovisores exteriores de gran angular (clase IV)

La superficie reflectante deberá ser de contorno simple y de dimensiones tales que su empleo permita obtener, en caso necesario en conjunción con un retrovisor exterior de clase II, el campo de visión establecido en el punto 15.2.4.4.

#### 6.1.2.1.4. Retrovisores exteriores de proximidad (clase V)

La superficie reflectante deberá ser de contorno simple y de dimensiones tales que el retrovisor permita obtener el campo de visión establecido en el punto 15.2.4.5.

#### 6.1.2.1.5. Retrovisores frontales (clase VI)

La superficie reflectante deberá ser de contorno simple y de dimensiones tales que el retrovisor permita obtener el campo de visión establecido en el punto 15.2.4.6.

6.1.2.1.6. Retrovisores para vehículos de la categoría L con carrocería (clase VII)

6.1.2.1.6.1. Retrovisores exteriores «principales» (clase VII)

Las dimensiones mínimas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:

- a) la zona luminosa no sea inferior a 6 900 mm<sup>2</sup>;
- b) en los retrovisores circulares, el diámetro no sea inferior a 94 mm;
- c) en los retrovisores no circulares, las dimensiones permitan inscribir un círculo de un diámetro de 78 mm en la superficie reflectante.

Las dimensiones máximas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:

- a) en los retrovisores circulares, el diámetro no supere los 150 mm;
- b) la superficie reflectante de los retrovisores no circulares se sitúe en un rectángulo que mida 120 mm × 200 mm.

6.1.2.2. Superficie reflectante y coeficiente de reflexión

6.1.2.2.1. La superficie reflectante de un retrovisor deberá ser plana o esférica convexa. Los retrovisores exteriores podrán estar equipados con una parte esférica suplementaria, siempre que el retrovisor principal cumpla los requisitos del campo de visión indirecta.

6.1.2.2.2. Diferencias entre los radios de curvatura de los retrovisores

6.1.2.2.2.1. La diferencia entre  $r_i$  o  $r'_i$ , y  $r_p$  en cada punto de referencia no deberá ser superior a 0,15 r.

6.1.2.2.2.2. La diferencia entre cada uno de los radios de curvatura ( $r_{p1}$ ,  $r_{p2}$ , y  $r_{p3}$ ) y «r» no deberá ser superior a 0,15 r.

6.1.2.2.2.3. Cuando «r» no sea inferior a 3 000 mm, el valor de 0,15 r citado en los puntos 6.1.2.2.2.1 y 6.1.2.2.2.2 se sustituirá por 0,25 r.

6.1.2.2.3. Requisitos relativos a las partes esféricas de los retrovisores

6.1.2.2.3.1. Los retrovisores esféricos deberán tener una dimensión y configuración suficientes para ofrecer información útil al conductor. Esto significa, normalmente, una anchura mínima de 30 mm en algún punto.

6.1.2.2.3.2. El radio de curvatura  $r_i$  de la parte esférica no deberá ser inferior a 150 mm.

6.1.2.2.4. El valor de «r» de los retrovisores esféricos no deberá ser inferior a:

6.1.2.2.4.1. 1 200 mm en los retrovisores interiores (clase I);

6.1.2.2.4.2. 1 200 mm en los retrovisores exteriores principales de las clases II y III;

6.1.2.2.4.3. 300 mm en los retrovisores exteriores de gran angular (clase IV) y en los retrovisores exteriores de proximidad (clase V);

6.1.2.2.4.4. 200 mm en los retrovisores frontales (clase VI);

6.1.2.2.4.5. 1 000 mm o más de 1 500 mm en los retrovisores de la clase VII.



- 6.1.2.2.5. El valor del coeficiente de reflexión normal, determinado con el método descrito en el anexo 6, no deberá ser inferior al 40 %.

Si la superficie reflectante tuviera un cierto grado de reflexión, la posición «día» permitirá reconocer los colores de las señales utilizadas por el tráfico por vías públicas. El valor del coeficiente de reflexión normal en la posición «noche» no deberá ser inferior al 4 %.

- 6.1.2.2.6. La superficie reflectante deberá conservar las características establecidas en el punto 6.1.2.2.5 a pesar de una exposición prolongada a los agentes atmosféricos en condiciones normales de utilización.

### 6.1.3. Ensayos

- 6.1.3.1. Los retrovisores de las clases I a VI y los de la clase VII equipados con accesorios idénticos a los de la clase III se someterán a los ensayos descritos en los puntos 6.1.3.2.1 y 6.1.3.2.2. Los retrovisores de la clase VII con brazo de sujeción se someterán a los ensayos descritos en el punto 6.1.3.2.3.

- 6.1.3.1.1. En los retrovisores exteriores que se encuentren como mínimo a 2 m del suelo en todas sus partes, cualquiera que sea la regulación adoptada, cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a la masa máxima técnicamente autorizada, no será necesario el ensayo previsto en el punto 6.1.3.2.

La excepción anterior será también aplicable cuando algunos elementos de fijación de los retrovisores (placas de fijación, brazos, rótulas, etc.) estén situados a menos de 2 m del suelo y no rebasen la anchura total del vehículo, medida en el plano vertical transversal que pasa por los elementos de fijación más bajos del retrovisor o por cualquier otro punto anterior a dicho plano en caso de que esta última configuración dé una anchura exterior mayor.

En tales casos, deberá presentarse una descripción que precise que el retrovisor deberá montarse de tal manera que el emplazamiento de sus elementos de montaje sobre el vehículo concuerde con el descrito más arriba.

Cuando se recurra a esta excepción, el brazo deberá marcarse de forma indeleble con el símbolo

$\Delta$   
2m

y el certificado de homologación deberá contener una mención a este efecto.

### 6.1.3.2. Ensayo de impacto

El ensayo definido en el presente punto no se efectuará cuando se trate de dispositivos integrados en la carrocería del vehículo y que formen una zona frontal de deflexión con un ángulo igual o inferior a 45°, medido en relación con el plano mediano longitudinal del vehículo, o dispositivos cuya prominencia no supere los 100 mm, más allá de la carrocería circundante del vehículo, con arreglo al Reglamento n° 26.

#### 6.1.3.2.1. Descripción del dispositivo de ensayo

- 6.1.3.2.1.1. El dispositivo de ensayo estará formado por un péndulo que pueda oscilar alrededor de dos ejes horizontales perpendiculares entre sí, uno de los cuales será perpendicular al plano que contenga la trayectoria «de lanzamiento» del péndulo.

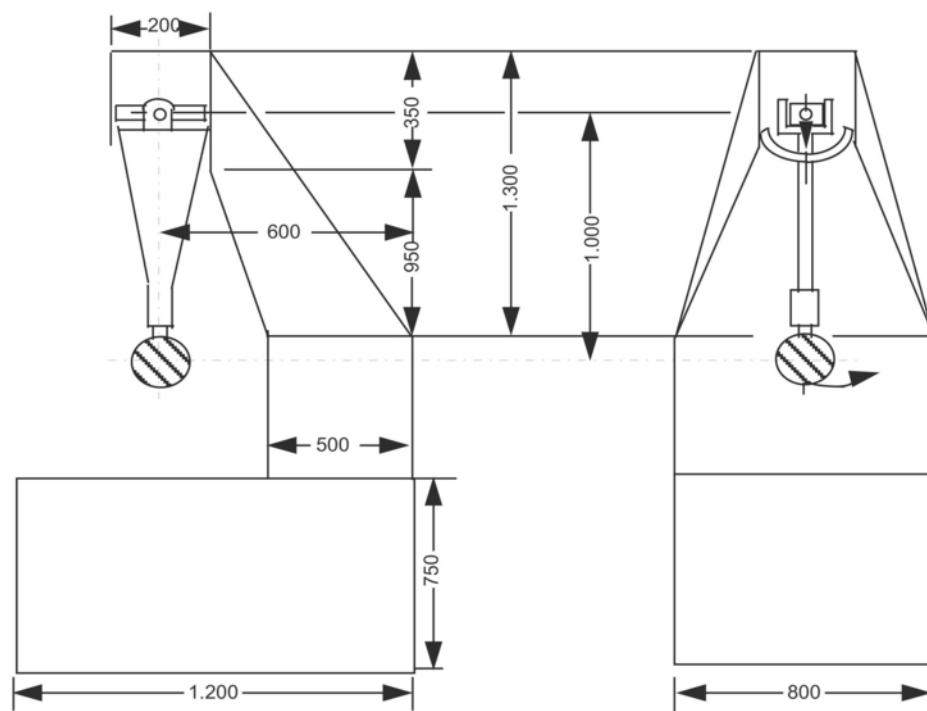
La extremidad del péndulo llevará un martillo formado por una esfera rígida de un diámetro de  $165 \pm 1$  mm y recubierta por una capa de 5 mm de espesor de caucho de dureza Shore A 50.

Deberá haber un dispositivo que permita determinar el ángulo máximo trazado por el brazo en el plano de lanzamiento.

Un soporte fijado rígidamente al armazón del péndulo servirá para fijar las muestras en las condiciones de impacto precisadas en el punto 6.1.3.2.2.6.

La figura 1 siguiente indica las dimensiones (en mm) de la instalación de ensayo y los detalles de construcción.

Figura 1



- 6.1.3.2.1.2. El centro de percusión del péndulo coincidirá con el centro de la esfera que constituye el martillo. Su distancia «1» al eje de oscilación en el plano de lanzamiento será igual a  $1 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$ . La masa reducida del péndulo será de  $m_o = 6,8 \pm 0,05$  kilogramos. La relación de  $m_o$  con la masa total «m» del péndulo y con la distancia «d» existente entre el centro de gravedad del péndulo y su eje de rotación se expresa en la ecuación siguiente:

$$\parallel \quad m_o = m \times \frac{d}{1}$$

- 6.1.3.2.2. Descripción del ensayo

- 6.1.3.2.2.1. La fijación del retrovisor en el soporte se realizará por el procedimiento indicado por el fabricante del dispositivo o, en su caso, por el constructor del vehículo.

- 6.1.3.2.2.2. Orientación del retrovisor para el ensayo:

- 6.1.3.2.2.2.1. Los retrovisores se colocarán en el dispositivo de ensayo de péndulo de tal manera que los ejes que estarían en posición horizontal y vertical, si el retrovisor estuviera instalado en el vehículo de acuerdo con las instrucciones de montaje previstas por el solicitante, estén en una posición similar.

- 6.1.3.2.2.2.2. Cuando un retrovisor sea regulable con relación a su base, el ensayo deberá efectuarse en la posición en que el retrovisor ofrezca la mayor resistencia a ceder ante el impacto, dentro de los límites de regulación previstos por el solicitante.

- 6.1.3.2.2.2.3. Cuando el retrovisor contenga un dispositivo para regular la distancia respecto a la base, dicho dispositivo deberá colocarse en la posición en que sea más corta la distancia entre la carcasa y la base.

- 6.1.3.2.2.2.4. Cuando la superficie reflectante sea móvil dentro de la carcasa, la regulación deberá ser tal que su ángulo superior más alejado del vehículo esté en la posición más saliente con relación a la carcasa.

- 6.1.3.2.2.3. Excepto en el ensayo 2 para los retrovisores interiores (véase el punto 6.1.3.2.2.6.1), el péndulo estará en posición vertical, y los planos horizontal y longitudinal vertical que pasan por el centro del martillo deberán pasar por el centro de la superficie reflectante, tal como se establece en el punto 2.1.1.11. La dirección longitudinal de oscilación del péndulo deberá ser paralela al plano longitudinal mediano del vehículo.

- 6.1.3.2.2.4. Cuando, en las condiciones de regulación previstas en los puntos 6.1.3.2.2.1 y 6.1.3.2.2.2, los elementos del retrovisor limiten el retorno del martillo, el punto de impacto deberá desplazarse en una dirección perpendicular al eje de rotación o de giro considerado.

Dicho desplazamiento deberá ser el estrictamente necesario para la realización del ensayo. Deberá limitarse de tal manera que:

- o bien la esfera que delimita el martillo sea por lo menos tangente al cilindro definido en el número 6.1.1.5,
- o bien el punto de contacto con el martillo se produzca a una distancia de al menos 10 mm del perímetro de la superficie reflectante.

- 6.1.3.2.2.5. El ensayo consistirá en dejar caer el martillo desde una altura correspondiente a un ángulo de 60° del péndulo con relación a la vertical, de manera que el martillo choque con el retrovisor en el momento en que el péndulo llegue a la posición vertical.

- 6.1.3.2.2.6. Los retrovisores se golpearán en las distintas condiciones siguientes:

6.1.3.2.2.6.1. Retrovisores interiores

- Ensayo 1: Los puntos de impacto serán los definidos en el punto 6.1.3.2.2.3. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado de la superficie reflectante.
- Ensayo 2: El martillo deberá golpear al retrovisor en el borde de la carcasa de protección, de tal manera que el impacto producido forme un ángulo de 45° con el plano de la superficie reflectante y esté situado en el plano horizontal que pasa por el centro de dicha superficie. El impacto deberá producirse en el lado de la superficie reflectante.

6.1.3.2.2.6.2. Retrovisores exteriores

- Ensayo 1: El punto de impacto será el definido en los puntos 6.1.3.2.2.3 o 6.1.3.2.2.4. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado de la superficie reflectante.
- Ensayo 2: El punto de impacto será el definido en los puntos 6.1.3.2.2.3 o 6.1.3.2.2.4. El martillo deberá golpear el retrovisor en el lado opuesto al de la superficie reflectante.

Cuando se trate de retrovisores de la clase II o III que estén fijados en un brazo común con retrovisores de la clase IV, los ensayos arriba descritos se efectuarán con el retrovisor inferior. No obstante, el servicio técnico encargado de los ensayos podrá repetir los mismos, o uno de ellos, en el retrovisor superior, si este estuviese situado a menos de 2 m del suelo.

- 6.1.3.2.3. Ensayo de flexión de la carcasa de protección unida al brazo (clase VII)

6.1.3.2.3.1. Descripción del ensayo

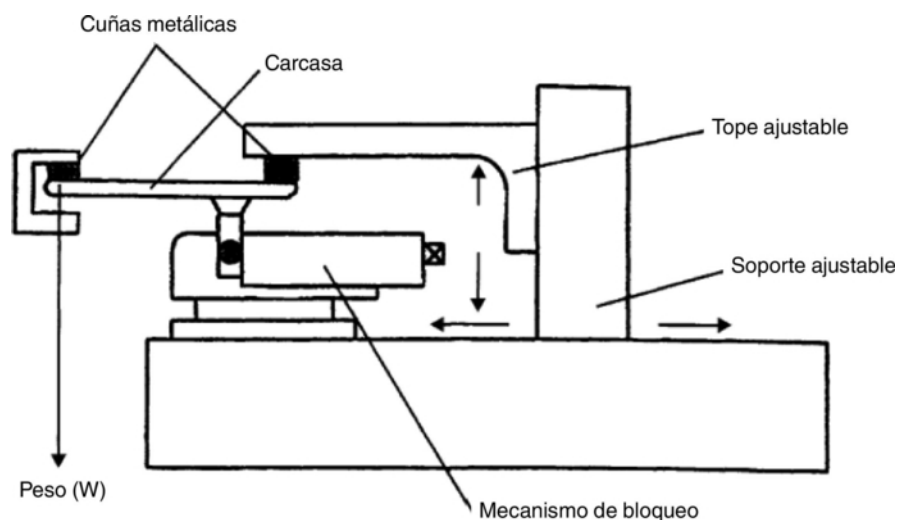
La carcasa de protección se colocará horizontalmente en un dispositivo de manera que sea posible bloquear completamente los elementos de ajuste del soporte de fijación. En el sentido de la dimensión mayor de la carcasa, se inmovilizará el extremo más cercano al punto de fijación en el elemento de ajuste del soporte mediante un tope rígido de 15 mm de ancho que cubra toda la anchura de la carcasa.

En el otro extremo, se colocará en la carcasa otro tope idéntico al anteriormente descrito para aplicar sobre este la carga de ensayo prevista (figura 2).

Se podrá fijar el extremo de la carcasa opuesto a aquel sobre el que se ejerce la fuerza en vez de mantenerlo en su posición, como muestra la figura 2.

Figura 2

## Ejemplo de dispositivo para el ensayo de flexión de los retrovisores



- 6.1.3.2.3.2. La carga de ensayo será de 25 kilogramos. Se mantendrá durante un minuto.
- 6.1.3.3. Resultados de los ensayos
- 6.1.3.3.1. En los ensayos previstos en el punto 6.1.3.2, el péndulo deberá continuar su movimiento tras el impacto de tal manera que la proyección sobre el plano de lanzamiento de la postura tomada por el brazo forme un ángulo de al menos 20° con la vertical. La precisión de medida del ángulo será  $\pm 1^\circ$ .
- 6.1.3.3.1.1. Dicha prescripción no se aplicará a los retrovisores sujetos por encolado al parabrisas, a los que se aplicará, después del ensayo, la prescripción establecida en el punto 6.1.3.3.2.
- 6.1.3.3.1.2. El ángulo con la vertical requerido se reducirá de 20° a 10° para todos los retrovisores de las clases II y IV, y para los retrovisores de la clase III que vayan fijados en un brazo común con retrovisores de la clase IV.
- 6.1.3.3.2. En caso de ruptura del soporte del retrovisor durante los ensayos previstos en el punto 6.1.3.2 para los retrovisores sujetos por encolado al parabrisas, la parte restante no deberá presentar, con relación al apoyo, ninguna protuberancia de más de 10 mm y la configuración después del ensayo deberá reunir las condiciones del punto 6.1.3.3.
- 6.1.3.3.3. Durante los ensayos previstos en el punto 6.1.3.2, la superficie reflectante no deberá romperse. No obstante, se admitirá que se rompa la superficie reflectante si se diera una de las condiciones siguientes:
- 6.1.3.3.3.1. que los fragmentos de cristal queden adheridos al fondo de la carcasa o a una superficie unida sólidamente a esta; no obstante, se admitirá un despegue parcial del cristal con la condición de que no sea superior a 2,5 mm en ambas partes de las grietas; se admitirá que se desprendan pequeños fragmentos de la superficie del cristal en el punto de impacto;
- 6.1.3.3.3.2. que la superficie reflectante sea de cristal de seguridad.
- 6.2. DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA DISTINTOS DE LOS RETROVISORES
- 6.2.1. REQUISITOS GENERALES
- 6.2.1.1. Si se requiere que el usuario efectúe la regulación del dispositivo de visión indirecta, esta se hará sin recurrir a herramientas.
- 6.2.1.2. Si un dispositivo de visión indirecta sólo puede transmitir el campo de visión especificado mediante barrido, la totalidad del proceso de barrido, transmisión y restablecimiento de la posición inicial no deberá durar más de dos segundos.

- 6.2.2. DISPOSITIVOS CON CÁMARA Y MONITOR DE VISIÓN INDIRECTA
- 6.2.2.1. Requisitos generales
- 6.2.2.1.1. Cuando el dispositivo de visión indirecta con cámara y monitor esté montado sobre una superficie plana, todas sus partes, en todas las posiciones de regulación del dispositivo, que puedan entrar en contacto en condición estática con una esfera de 165 mm de diámetro, si se trata de un monitor, o de 100 mm de diámetro, si se trata de una cámara, deberán tener un radio de curvatura «c» de al menos 2,5 mm.
- 6.2.2.1.2. Las especificaciones del punto 6.2.2.1.1 no se aplicarán a los bordes de los orificios o muescas de fijación cuyo mayor diámetro o cuya mayor diagonal sea inferior a 12 mm y que carezcan de filo.
- 6.2.2.1.3. En el caso de las partes de la cámara y del monitor fabricadas con material cuya dureza Shore A sea inferior a 60 y que estén montadas en un soporte rígido, las especificaciones del punto 6.2.2.1.1 se aplicarán únicamente a dicho soporte.
- 6.2.2.2. Requisitos funcionales
- 6.2.2.2.1. La cámara deberá funcionar correctamente en condiciones de escasez de luz solar. Deberá tener un contraste de luminancia de 1:3, como mínimo, en bajas condiciones de luz solar en la zona situada por fuera de la parte de la imagen en donde se reproduzca la fuente de luz (requisito definido en EN 12368: 8.4). La fuente de luz deberá iluminar la cámara con 40 000 lx. El ángulo entre la normal del plano sensor y la línea que une el punto medio del sensor y la fuente de luz será de 10°.
- 6.2.2.2.2. El monitor tendrá un contraste mínimo, en distintas condiciones de iluminación, según se especifica en la norma ISO 15008:2003.
- 6.2.2.2.3. Deberá ser posible ajustar la luminancia media del monitor, ya sea manual o automáticamente, a las condiciones ambientales.
- 6.2.2.2.4. Las medidas del contraste de luminancia se efectuarán con arreglo a la norma ISO 15008:2003.
- 6.2.3. OTROS DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA
- Deberá demostrarse que el dispositivo cumple las especificaciones siguientes:
- 6.2.3.1. El dispositivo percibirá el espectro visual y siempre restituirá esta imagen sin necesidad de interpretarlo.
- 6.2.3.2. La funcionalidad se garantizará en las circunstancias de uso en las que funcionará el sistema. En función de la tecnología empleada para obtener y presentar las imágenes, el punto 6.2.2.2 se aplicará total o parcialmente. En otros casos, esto se logrará estableciendo y demostrando, mediante un sistema cuya sensibilidad sea semejante a la del punto 6.2.2.2, que está asegurada una función dada, de manera comparable o mejor de lo requerido, y que se garantiza una funcionalidad equivalente o mejor a la requerida para dispositivos de visión indirecta de tipo retrovisor o con cámara-monitor.
7. MODIFICACIÓN DEL TIPO DE DISPOSITIVO DE VISIÓN INDIRECTA Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 7.1. Cada modificación de tipo del dispositivo de visión indirecta, incluida su fijación a la carrocería, se notificará al departamento administrativo que homologó el tipo de dispositivo de visión indirecta. El citado servicio podrá entonces:
- 7.1.1. considerar que las modificaciones no tienen consecuencias negativas apreciables y que el dispositivo sigue cumpliendo los requisitos, o bien
- 7.1.2. exigir un informe de ensayo adicional al servicio técnico responsable de los ensayos.

- 7.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará, mediante el procedimiento indicado en el punto 5.3, a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, especificándose las modificaciones.
- 7.3. La extensión de la homologación se notificará a todas las partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento, por el procedimiento establecido en el punto 5.3.
- 7.4. La autoridad competente que otorgue la extensión de homologación asignará un número de serie a cada formulario de comunicación emitido para dicha extensión.
8. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 8.1. La conformidad del procedimiento de producción se ajustará a las disposiciones del Acuerdo, apéndice 2 (E/CEPE/324-E/CEPE/TRANS/505/Rev.2).
- 8.2. Todo dispositivo de visión indirecta homologado con arreglo al presente Reglamento será fabricado de conformidad con el tipo homologado cumpliendo las prescripciones expuestas en la sección 6.
9. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 9.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 8.1 o si el tipo de dispositivo de visión indirecta no supera los ensayos que se establecen en el punto 8.2.
- 9.2. Si una Parte en el Acuerdo, que aplique el presente Reglamento, retira una homologación anteriormente concedida, lo notificará inmediatamente a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de comunicación, que llevará al final, en letras grandes, la siguiente anotación firmada y fechada: «HOMOLOGACIÓN RETIRADA».
10. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de dispositivo de visión indirecta homologado con arreglo al presente Reglamento, informará inmediatamente de ello a la autoridad que le haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «CESE DE PRODUCCIÓN», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.
11. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS ENCARGADOS DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
- Las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento deberán notificar a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que conceden la homologación y a los cuales deben remitirse los formularios de certificación de la concesión, denegación, extensión o retirada de la homologación, expedidos en otros países.

## II. INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA

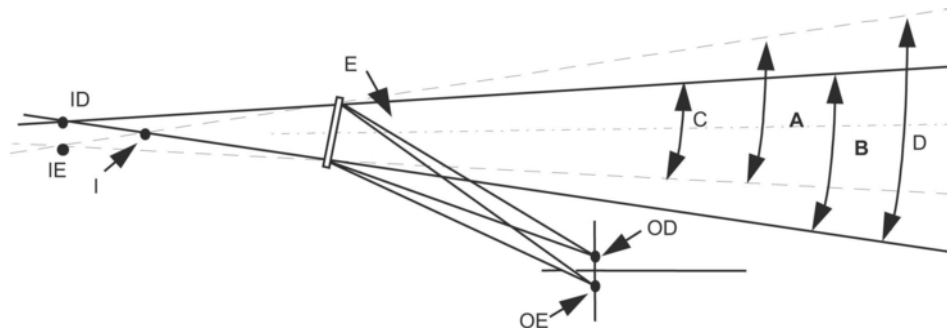
### 12. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 12.1. «Puntos oculares del conductor», dos puntos distantes entre sí 65 mm situados verticalmente a 635 mm por encima del punto R, correspondiente a la plaza del conductor y definido en el anexo 8. La recta que los une es perpendicular al plano vertical longitudinal mediano del vehículo. El centro del segmento que tenga por extremidades los dos puntos oculares estará situado en un plano vertical longitudinal que debe pasar por el centro del asiento del conductor, tal como indique el constructor.

- 12.2. «Visión ambinocular», la totalidad del campo de visión obtenido por la superposición de los campos monoculares del ojo derecho y del ojo izquierdo (véase la figura 3 siguiente):

Figura 3



E = retrovisor interior  
 OD = ojos del conductor  
 OE = ojos del conductor  
 ID = imágenes monoculares virtuales  
 IE = imágenes monoculares virtuales  
 I = imagen ambinocular virtual  
 A = ángulo de visión del ojo izquierdo  
 B = ángulo de visión del ojo derecho  
 C = ángulo de visión binocular  
 D = ángulo de visión ambinocular

- 12.3. «Tipo de vehículo en lo referente a la visión indirecta», los vehículos de motor que no presenten entre sí diferencias en cuanto a los elementos esenciales siguientes:
- 12.3.1. el tipo de dispositivo de visión indirecta;
- 12.3.2. las características de la carrocería que reducen el campo de visión;
- 12.3.3. las coordenadas del punto R (en su caso);
- 12.3.4. las posiciones prescritas y las marcas de homologación de los dispositivos de visión indirecta obligatorios y facultativos (si los hubiera).
- 12.4. «Vehículos de las categorías L<sub>2</sub>, L<sub>5</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> y N<sub>3</sub>», los definidos en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), anexo 7 (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Enm.2).
- 12.5. «Conducción avanzada», la configuración en la que más de la mitad de la longitud del motor se halle situada por detrás del punto más avanzado de la base del parabrisas, y el eje del volante, en el cuarto anterior de la longitud del vehículo.
13. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 13.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo que concierne a la instalación de dispositivos de visión indirecta será presentada por el fabricante del vehículo o por su representante debidamente acreditado.
- 13.2. En el anexo 2 figura un modelo de documento de información.

- 13.3. Se facilitará al servicio técnico encargado de llevar a cabo los ensayos de homologación un vehículo representativo del tipo cuya homologación se solicite.
- 13.4. La autoridad competente comprobará la existencia de disposiciones adecuadas que garanticen un control eficaz de la conformidad de la producción previamente a la concesión de la homologación.
14. HOMOLOGACIÓN
- 14.1. Si el tipo de vehículo presentado para su homologación con arreglo a la sección 13 satisface los requisitos de la sección 15 del presente Reglamento deberá concederse su homologación.
- 14.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 02) indicarán la serie de enmiendas que incorporan las últimas modificaciones técnicas introducidas en el Reglamento en el momento de expedirse la homologación. Una misma Parte contratante no podrá asignar ese mismo número a otro tipo de vehículo.
- 14.3. La notificación de la concesión, denegación, extensión o retirada de la homologación de un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario que deberá ajustarse al modelo que figura en su anexo 4.
15. REQUISITOS
- 15.1. GENERALIDADES
- 15.1.1. Los dispositivos de visión indirecta obligatorios y opcionales, que figuran en el cuadro del punto 15.2.1.1.1, instalados en el vehículo deberán ser de un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento.
- 15.1.2. Todo retrovisor u otro dispositivo de visión indirecta deberá instalarse de tal manera que no se desplace hasta el punto de modificar sensiblemente el campo de visión medido ni vibre hasta el punto de que el conductor interprete de manera errónea la naturaleza de la imagen recibida.
- 15.1.3. Las condiciones del punto 15.1.2 deberán mantenerse cuando el vehículo circule a velocidades no superiores al 80 % de la velocidad máxima prevista, pero sin pasar de los 150 km/h.
- 15.1.4. Los campos de visión definidos a continuación deberán obtenerse en visión ambinocular, debiendo por ello coincidir los ojos del observador con los «puntos oculares del conductor» definidos en el punto 12.1. Los campos de visión se determinarán cuando el vehículo esté en orden de marcha, con arreglo a la definición del documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Enm.2, anexo 7, punto 2.5.4, y, en el caso de los vehículos M1 y N1, un pasajero situado en el asiento delantero (75 kg). Cuando se establezcan a través de las ventanillas, el acristalamiento tendrá un factor total de transmisión luminosa conforme al Reglamento n° 43, anexo 21.
- 15.2. RETROVISORES
- 15.2.1. Número
- 15.2.1.1. Número mínimo obligatorio de retrovisores
- 15.2.1.1.1. Los campos de visión especificados en el punto 15.2.4 deberán conseguirse con el número mínimo obligatorio de retrovisores indicado en el siguiente cuadro. Cuando no se disponga de manera obligatoria la presencia de un retrovisor, no podrá exigirse la presencia obligatoria de ningún otro sistema de visión indirecta.



Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
M <sub>1</sub>	<b>Obligatorio</b> A menos que el vehículo tenga instalado un material distinto del acristalamiento de seguridad en el campo de visión prescrito en el punto 15.2.4.1. <b>Opcional</b> Si el retrovisor no permitiera ninguna visibilidad hacia atrás.	<b>Opcional</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Como alternativa, pueden instalarse retrovisores de la clase II.	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor o uno en el lado del pasajero	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Opcional</b> (deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)
M <sub>2</sub>	<b>Opcional</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>No está permitido.</b>	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor o uno en el lado del pasajero	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Opcional</b> (deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)
M <sub>3</sub>	<b>Opcional</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>No está permitido.</b>	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor o uno en el lado del pasajero	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Opcional</b> (deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)
N <sub>1</sub>	<b>Obligatorio</b> A menos que el vehículo tenga instalado un material distinto del acristalamiento de seguridad en el campo de visión prescrito en el punto 15.2.4.1. <b>Opcional</b> Si el retrovisor no permitiera ninguna visibilidad hacia atrás.	<b>Opcional</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero. Como alternativa, pueden instalarse retrovisores de clase II.	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor o uno en el lado del pasajero	<b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Opcional</b> (debe estar instalado como mínimo 2 m por encima del suelo)
N <sub>2</sub> ≤ 7,5 t	<b>Opcional</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>No está permitido.</b>	<b>Obligatorio</b> Para ambos lados si puede instalarse un retrovisor de clase V. <b>Opcional</b> En caso contrario, juntos para ambos lados	<b>Obligatorio</b> (véanse los puntos 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5) uno en el lado del pasajero <b>Opcional</b> Uno en el lado del conductor (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo). Podrá aplicarse una tolerancia de + 10 cm.	<b>Opcional</b> Un retrovisor delantero (debe estar instalado como mínimo 2 m por encima del suelo)

Categoría de vehículo	Retrovisor interior	Retrovisores exteriores				
	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor principal (grande) Clase II	Retrovisor principal (pequeño) Clase III	Retrovisor de gran angular Clase IV	Retrovisor de proximidad Clase V	Retrovisor frontal Clase VI
N <sub>2</sub> > 7,5 t	<b>Opcional</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>No está permitido.</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero.	<b>Obligatorio</b> (véanse los puntos 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5) uno en el lado del pasajero <b>Opcional</b> uno en el lado del conductor (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Obligatorio</b> véase el punto 15.2.1.1.2, un retrovisor frontal (debe estar instalado como mínimo 2 m por encima del suelo)
N <sub>3</sub>	<b>Opcional</b> (sin requisitos respecto al campo de visión)	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>No está permitido.</b>	<b>Obligatorio</b> Uno en el lado del conductor y uno en el lado del pasajero	<b>Obligatorio,</b> (véanse los puntos 15.2.2.7 y 15.2.4.5.5) uno en el lado del pasajero <b>Opcional</b> uno en el lado del conductor (ambos deben estar instalados como mínimo 2 m por encima del suelo)	<b>Obligatorio</b> véase el punto 15.2.1.1.2, un retrovisor frontal (debe estar instalado como mínimo 2 m por encima del suelo)

15.2.1.1.2. En caso de que el campo de visión descrito de un retrovisor frontal previsto en el punto 15.2.4.6 o un retrovisor de proximidad descrito en el punto 15.2.4.5 pueda obtenerse con otro dispositivo de visión indirecta, homologado de conformidad con el punto 6.2 e instalado de conformidad con la sección 15, podrá utilizarse tal dispositivo en lugar del retrovisor o retrovisores pertinentes.

En caso de que se utilice un dispositivo de cámara y monitor, el monitor mostrará exclusivamente:

- el campo de visión descrito en el punto 15.2.4.5 cuando se haya sustituido el retrovisor de proximidad;
- el campo de visión descrito en el punto 15.2.4.6 cuando se haya sustituido el retrovisor frontal mientras el vehículo se mueve hacia adelante a una velocidad de hasta 10 km/h, o bien
- los campos de visión descritos en los puntos 15.2.4.5 y 15.2.4.6, simultáneamente, cuando se hayan sustituido el retrovisor de proximidad y el retrovisor frontal; en caso de que el vehículo se mueva hacia delante a una velocidad superior a 10 km/h o se mueva hacia atrás, el monitor podrá utilizarse para facilitar otra información, siempre que se muestre permanentemente el campo de visión previsto en el punto 15.2.4.5.

15.2.1.1.3. Retrovisores que se requieren para vehículos de la categoría L con carrocería

Categoría del vehículo	Retrovisor interior (clase I)	Retrovisores exteriores principales (clases III y VII)
Vehículos de motor de la categoría L equipados con una carrocería que cubre parcial o totalmente al conductor	1 (*)	1, en caso de haber retrovisor interior 2, en caso de no haber retrovisor interior

(\*) No se requiere ningún retrovisor interior si no se dan las condiciones de visibilidad a que se hace referencia en el punto 15.2.5.4.1. En este caso, se requieren dos retrovisores exteriores, uno en el lado izquierdo y otro en el lado derecho del vehículo.

En caso de que esté instalado un solo retrovisor exterior, este se situará en la parte izquierda del vehículo, en los países en los que se circule por la derecha, y en la parte derecha del vehículo, en los países en los que se circule por la izquierda.

15.2.1.1.4. Retrovisores optativos para vehículos de la categoría L

Se admitirá la instalación de un retrovisor exterior en el lado opuesto al del retrovisor obligatorio contemplado en el punto 15.2.1.1.3. El retrovisor deberá ajustarse a lo dispuesto en el presente Reglamento.

15.2.1.2. Las disposiciones del presente Reglamento no se aplicarán a los retrovisores de vigilancia definidos en el punto 2.1.1.3. Sin embargo, los retrovisores de vigilancia exteriores deberán montarse como mínimo 2 m por encima del suelo cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a su masa máxima técnicamente autorizada.

15.2.2. Posición

15.2.2.1. Los retrovisores deberán estar colocados de tal manera que permitan al conductor, sentado en su posición normal de conducción, observar claramente la parte posterior, lateral(es) o frontal del vehículo.

15.2.2.2. Los retrovisores exteriores deben ser visibles a través de los cristales laterales o de la parte del parabrisas barrida por el limpiaparabrisas. No obstante, por razones de diseño, esta última disposición, es decir, la relativa a la parte barrida por el limpiaparabrisas, no se aplicará a:

- a) los retrovisores exteriores en el lado del pasajero y los retrovisores exteriores opcionales en el lado del conductor de los vehículos de las categorías M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>;
- b) los retrovisores de la clase VI.

15.2.2.3. En todo vehículo que, en el momento de la medición del campo de visión, solo tenga el bastidor y la cabina, el fabricante deberá precisar las anchuras mínima y máxima de la carrocería y, en su caso, simularlas con paneles provisionales. Todas las configuraciones de vehículos y de retrovisores tomadas en consideración en los ensayos deberán indicarse en el certificado de homologación de un tipo de vehículo en lo referente a la instalación de los retrovisores (véase el anexo 4).

15.2.2.4. El retrovisor exterior previsto para el lado del conductor deberá estar instalado de manera que el ángulo entre el plano vertical longitudinal mediano del vehículo y el plano vertical que pasa por el centro del retrovisor y por el centro del segmento de 65 mm que une los dos puntos oculares del conductor no sea superior a 55°.

15.2.2.5. Los retrovisores no deberán superar el gálibo exterior del vehículo sensiblemente más de lo que sea necesario para respetar los campos de visión establecidos en el punto 15.2.4.

15.2.2.6. Cuando el borde inferior de un retrovisor exterior esté situado a menos de 2 m del suelo, estando el vehículo cargado con la masa de carga máxima técnicamente admisible, dicho retrovisor no deberá sobresalir más de 250 mm con relación a la anchura total del vehículo sin retrovisores.

15.2.2.7. Los retrovisores de la clase V y de la clase VI deberán instalarse en los vehículos de tal manera que, en todas las posiciones posibles de regulación, ningún punto de dichos retrovisores o de sus soportes esté situado a una altura de menos de 2 m del suelo, estando el vehículo con la carga correspondiente a su masa de carga máxima técnicamente admisible.

No obstante, dichos retrovisores estarán prohibidos en los vehículos cuya cabina tenga tal altura que no sea posible cumplir esta disposición; en este caso no se solicitará ningún otro dispositivo de visión indirecta.

15.2.2.8. En las condiciones que figuran en los puntos 15.2.2.5, 15.2.2.6 y 15.2.2.7, los retrovisores podrán sobrepasar las anchuras máximas autorizadas de los vehículos.

15.2.2.9. Todo retrovisor de la clase VII se fijará de manera que se mantenga en una posición estable en las condiciones normales de conducción del vehículo.

## 15.2.3. Regulación

15.2.3.1. El retrovisor interior deberá ser regulable por el conductor desde su puesto de conducción.

15.2.3.2. El retrovisor exterior colocado del lado del conductor deberá ser regulable desde el interior del vehículo con la puerta cerrada, pudiendo estar la ventanilla abierta o cerrada. No obstante, el bloqueo del mismo en la posición deseada podrá efectuarse desde el exterior.

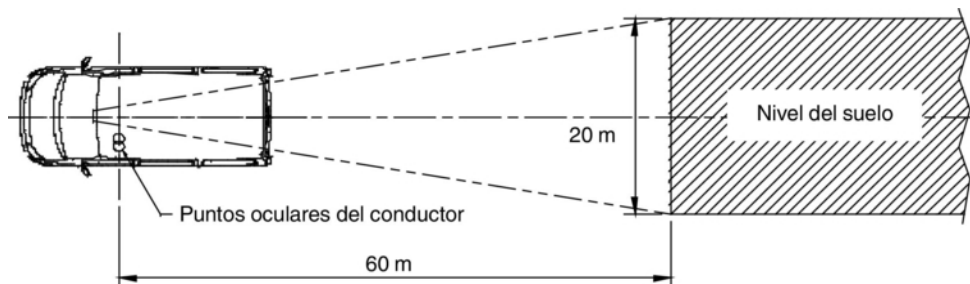
15.2.3.3. Las especificaciones del punto 15.2.3.2 no serán aplicables a los retrovisores exteriores que, después de haberse movido por efecto de algún golpe, puedan volverse a colocar en la posición correcta sin necesidad de una nueva regulación.

## 15.2.4. Campos de visión

## 15.2.4.1. Retrovisor interior (clase I)

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal de 20 m de anchura, centrada en el plano vertical longitudinal mediano del vehículo, desde el horizonte hasta una distancia de 60 m por detrás de los puntos oculares del conductor (figura 4).

Figura 4

**Campo de visión de un retrovisor de clase I**

## 15.2.4.2. Retrovisores exteriores principales (clase II)

## 15.2.4.2.1. Retrovisor exterior del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 5 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 30 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor (véase la figura 5).

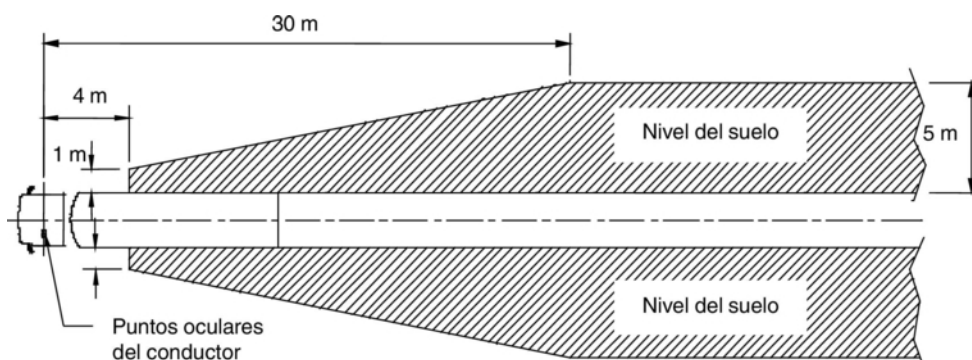
## 15.2.4.2.2. Retrovisor exterior del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 5 m de anchura, limitada en el lado del pasajero por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 30 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor (véase la figura 5).

Figura 5

#### Campo de visión de un retrovisor de clase II



#### 15.2.4.3. Retrovisores exteriores principales (clase III)

##### 15.2.4.3.1. Retrovisor exterior del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 6).

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor.

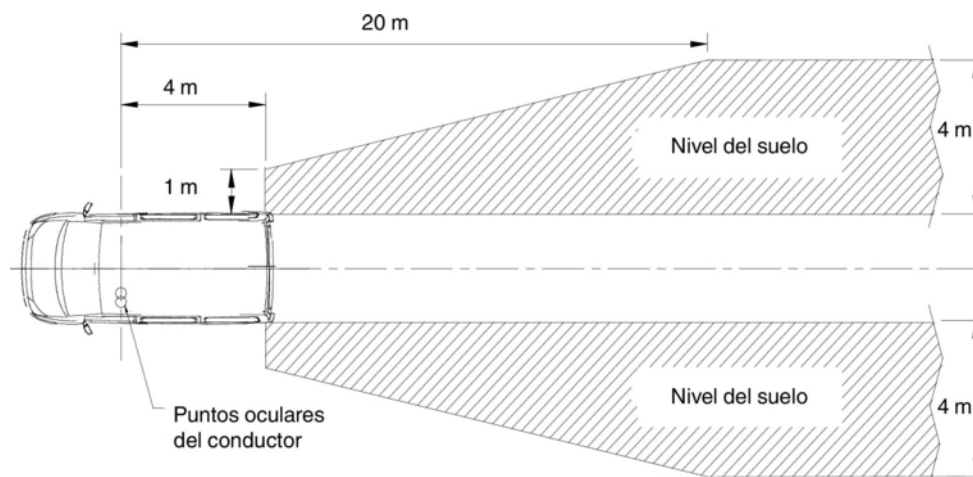
##### 15.2.4.3.2. Retrovisor exterior del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 6).

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 1 m, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo a partir de un punto situado a 4 m por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor.

Figura 6

## Campo de visión de un retrovisor de clase III



## 15.2.4.4. Retrovisor exterior de gran angular (clase IV)

## 15.2.4.4.1. Retrovisor exterior de gran angular del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 15 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de, al menos, 10 a 25 m de los puntos oculares del conductor.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 4,5 metros limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pasa por el punto más extremo del vehículo a partir de 1,5 metros por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor (véase la figura 7).

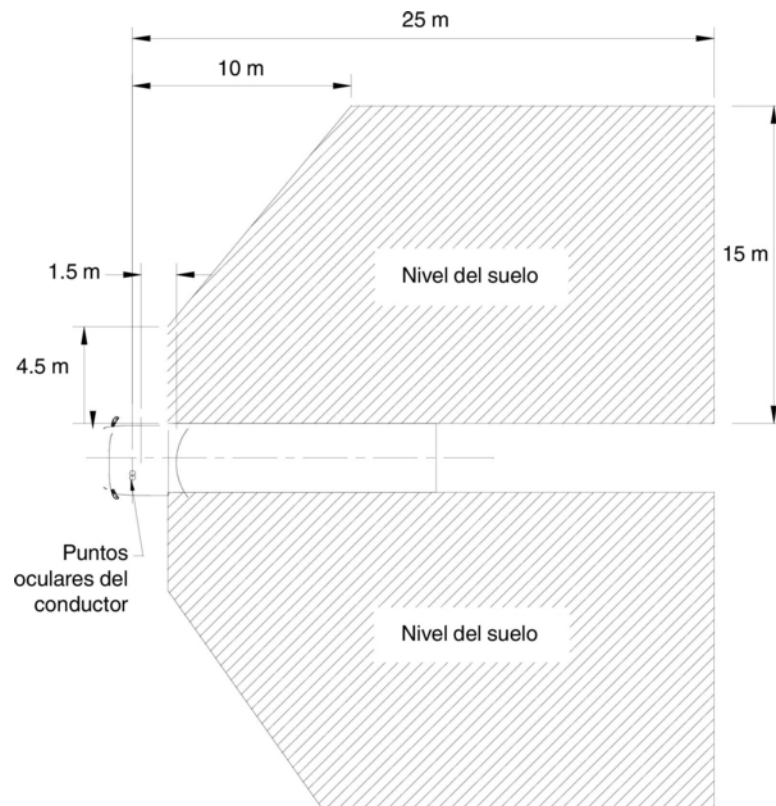
## 15.2.4.4.2. Retrovisor exterior de gran angular del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 15 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de, al menos, 10 a 25 m de los puntos oculares del conductor.

Además, el conductor deberá poder comenzar a ver la carretera en una anchura de 4,5 metros limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pasa por el punto más extremo del vehículo a partir de 1,5 metros por detrás del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor (véase la figura 7).

Figura 7

## Campo de visión de un retrovisor exterior de gran angular de clase IV



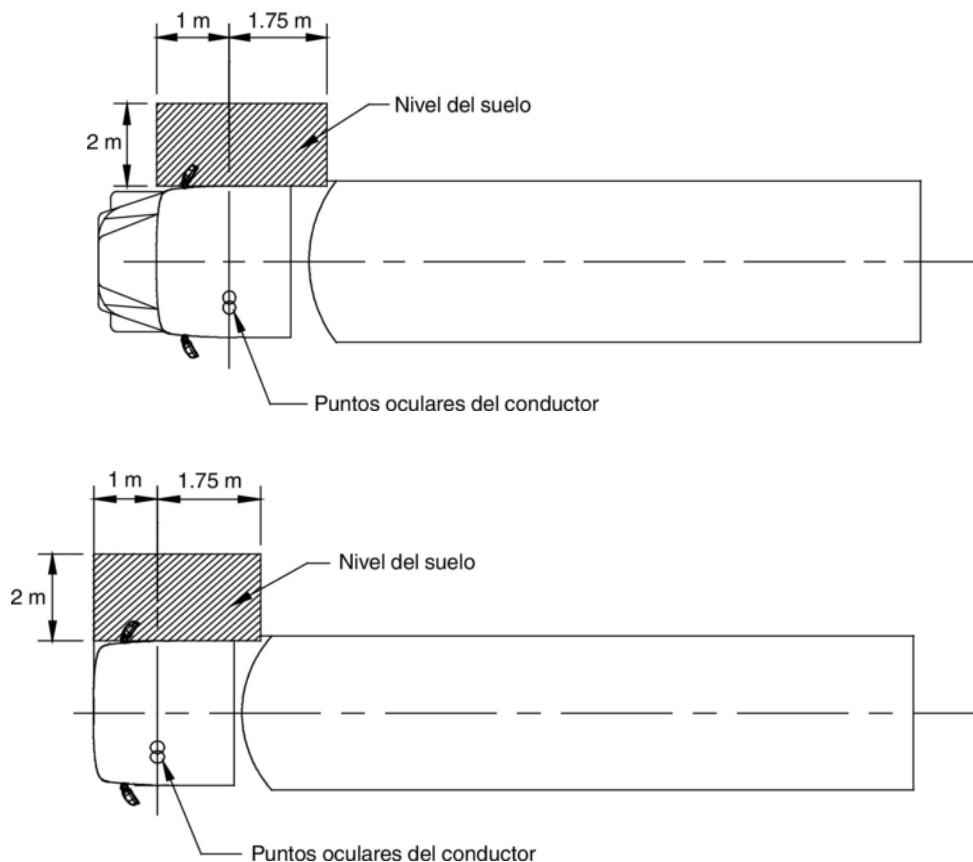
## 15.2.4.5. Retrovisor exterior de proximidad (clase V)

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, en el lado exterior del vehículo, una parte de carretera plana y horizontal delimitada por los planos verticales siguientes [véanse las figuras 8 a) y 8 b)]:

- 15.2.4.5.1. El plano paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pasa por el extremo del habitáculo del vehículo del lado del pasajero.
- 15.2.4.5.2. En dirección transversal, el plano paralelo que pasa 2 m por delante del plano mencionado en el punto 15.2.4.5.1.
- 15.2.4.5.3. Por detrás, el plano paralelo al plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor y situado a 1,75 metros por detrás de este último plano.
- 15.2.4.5.4. Por delante, el plano paralelo al plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor y situado a 1 m por delante de este último plano. En caso de que el plano transversal vertical que pasa por el borde de ataque del parachoques del vehículo esté situado a menos de 1 m por delante del plano vertical que pasa por los puntos oculares del conductor, el campo de visión se limitará a dicho plano.
- 15.2.4.5.5. En caso de que el campo de visión descrito en las figuras 8a y 8b pueda obtenerse mediante una combinación del campo de visión de un retrovisor de gran angular de clase IV y un retrovisor frontal de clase VI, no será obligatoria la instalación de un retrovisor de proximidad de clase V.

Figuras 8 a) y 8 b)

## Campo de visión de un retrovisor de proximidad de clase V



## 15.2.4.6. Retrovisor frontal (clase VI)

15.2.4.6.1. El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal, limitada por:

- un plano transversal vertical que pase por el extremo de la parte frontal del vehículo;
- un plano transversal vertical 2 000 mm por delante del plano definido en la letra a);
- un plano longitudinal vertical paralelo al plano vertical longitudinal mediano que pase por el extremo lateral del vehículo del lado del conductor, y
- un plano longitudinal vertical paralelo al plano vertical longitudinal mediano situado a 2 000 mm hacia afuera del extremo lateral del vehículo del lado opuesto al del conductor.

La parte frontal de este campo de visión del lado opuesto al del conductor podrá redondearse con un radio de 2 000 mm (véase la figura 9).

Para el campo de visión definido, véase también el punto 15.2.4.9.2.

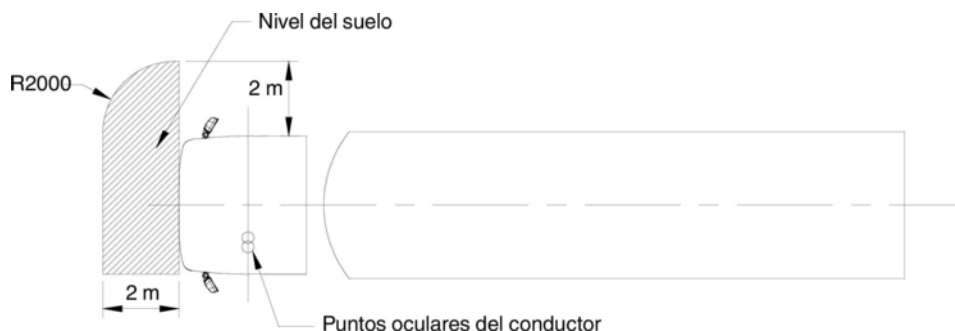
Las especificaciones relativas a los retrovisores frontales serán obligatorias para los vehículos de conducción avanzada (con arreglo a la definición del punto 12.5) de las categorías  $N_2 > 7,5$  t y  $N_3$ .

Si los vehículos de estas categorías no pueden cumplir los requisitos utilizando un retrovisor frontal o un dispositivo de cámara y monitor, se utilizará un sistema de soporte de visión. En el caso de un sistema de soporte de visión, dicho dispositivo deberá poder detectar un objeto de 50 cm de altura con un diámetro de 30 cm situado dentro del campo definido en la figura 9.



Figura 9

## Campo de visión de un retrovisor frontal de clase VI

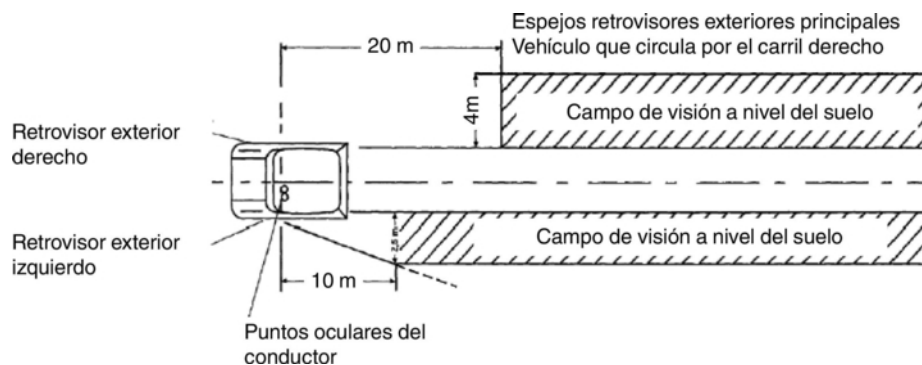


- 15.2.4.6.2. No obstante, no se exigirá un retrovisor frontal de clase VI si el conductor, teniendo en cuenta las obstrucciones de los pilares A, puede ver una línea recta situada a 300 mm por delante del vehículo y a una altura de 1 200 mm por encima de la superficie de la carretera, situada entre el plano longitudinal vertical paralelo al plano longitudinal vertical mediano que pasa por el extremo del vehículo del lado del conductor y un plano longitudinal vertical paralelo al plano longitudinal vertical mediano situado a 900 mm hacia afuera del extremo del vehículo del lado opuesto del conductor.
- 15.2.4.6.3. A los efectos de los puntos 15.2.4.6.1 y 15.2.4.6.2, al definir la parte delantera del vehículo, no se tendrán en cuenta las partes fijadas permanentemente al vehículo que estén situadas tanto por encima de los puntos oculares del conductor como delante del plano vertical transversal que pasa a través de la superficie más avanzada del parachoques delantero del vehículo.
- 15.2.4.7. Retrovisores para vehículos de la categoría L (clase VII)
- 15.2.4.7.1. Retrovisor exterior del lado del conductor

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 2,50 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del conductor, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 10 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 10).

Figura 10

## Campo de visión de un retrovisor de clase VII



- 15.2.4.7.2. Retrovisor exterior del lado del pasajero

El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver, como mínimo, una parte de carretera plana y horizontal de 4 m de anchura, limitada por un plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pase por el extremo del vehículo del lado del pasajero, y que se extienda, hacia atrás, desde una distancia de 20 m de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (véase la figura 10).

- 15.2.4.8. En los casos de retrovisores formados por varias superficies reflectantes de curvatura diferente o que formen un ángulo entre sí, al menos una de las superficies reflectantes deberá permitir obtener el campo de visión y tener las dimensiones (véase el punto 6.1.2.1.2.2) establecidas para la clase a que pertenezcan.
- 15.2.4.9. Obstrucciones
- 15.2.4.9.1. Retrovisor interior (clase I)
- El campo de visión podrá verse reducido por la presencia de reposacabezas y de dispositivos tales como parasoles, limpiaparabrisas traseros, elementos de calefacción y luces de freno de la categoría S3 o por componentes de la carrocería, como las columnas de las ventanillas de las dobles puertas traseras, a condición de que el campo de visión necesario se reduzca solo parcialmente. El grado de obstrucción se medirá con los reposacabezas en la posición más baja posible y con los parasoles recogidos.
- 15.2.4.9.2. Retrovisores exteriores (clases II, III, IV, V, VI y VII)
- En los campos de visión arriba especificados, no se tendrán en cuenta las obstrucciones debidas a la carrocería y sus elementos, como otros retrovisores, tiradores de las puertas, luces de gálibo, indicadores de dirección o parachoques delanteros y traseros, así como a los elementos de limpieza de las superficies reflectantes, si el conjunto de dichas obstrucciones es inferior al 10 % del campo de visión especificado. En el caso de los vehículos diseñados y fabricados construido con fines especiales en los que, debido a sus características especiales, no sea posible cumplir este requisito, la obstrucción del campo de visión necesario de un retrovisor de clase VI, causada por las características especiales podrá ser superior al 10 %, pero solo en la medida necesaria para su función especial.
- 15.2.4.10. Procedimiento de ensayo
- El campo de visión se determinará mediante la colocación de fuentes luminosas potentes en los puntos oculares y examinando la luz reflejada en una pantalla vertical de control. Podrán utilizarse otros métodos equivalentes.
- 15.3. DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA DISTINTOS DE LOS RETROVISORES
- 15.3.1. Un dispositivo de visión indirecta deberá funcionar de tal forma que pueda observarse un objeto crítico dentro del campo de visión descrito, habida cuenta de la percepción crítica.
- 15.3.2. Se reducirá al mínimo la obstrucción de la visión directa del conductor causada por la instalación de un dispositivo de visión indirecta.
- 15.3.3. A efectos de determinación de la distancia de detección, se aplicará el procedimiento del anexo 10 en el caso de los dispositivos de visión indirecta con cámara y monitor.
- 15.3.4. Especificaciones de instalación del monitor
- La dirección de visualización del monitor deberá ser aproximadamente la misma que la del retrovisor principal.
- 15.3.5. Los vehículos podrán estar equipados con dispositivos de visión indirecta adicionales.
- 15.3.6. Las disposiciones del presente Reglamento no son aplicables a los dispositivos de vigilancia con cámara y monitor de grabación definidos en el punto 2.1.2.13. Las cámaras de vigilancia exteriores deberán montarse como mínimo 2 m por encima del suelo cuando el vehículo tenga una carga correspondiente a su masa máxima técnicamente autorizada o, si su borde inferior está a menos de 2 m por encima del suelo, no sobresaldrán más de 50 mm de la anchura global del vehículo medido sin dicho dispositivo y tendrán unos radios de curvatura no inferiores a 2,5 mm.
16. MODIFICACIONES DEL TIPO DE VEHÍCULO Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 16.1. Debe notificarse toda modificación del tipo de vehículo al servicio administrativo que homologó el tipo de vehículo. El citado servicio podrá entonces:
- 16.1.1. considerar que no es probable que las modificaciones introducidas tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el vehículo sigue cumpliendo los requisitos, o bien

- 16.1.2. exigir un informe de ensayo adicional al servicio técnico responsable de los ensayos.
- 16.2. La confirmación o denegación de la homologación, especificando las modificaciones, se comunicará a las partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un impreso conforme al modelo recogido en el anexo 4 del presente Reglamento.
- 16.3. La autoridad competente que otorgue la extensión de homologación asignará un número de serie a cada impreso de comunicación emitido para dicha extensión.
17. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 17.1. El procedimiento de conformidad de la producción se ajustará a los establecidos en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
- 17.2. Todo vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento será fabricado de conformidad con el tipo homologado cumpliendo las prescripciones expuestas en la sección 15 anterior.
18. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 18.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 17.1 o si el vehículo no supera los controles que se establecen en el punto 17.2.
- 18.2. Si una Parte en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento retira una homologación anteriormente concedida, lo notificará inmediatamente a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del impreso de homologación, que llevará al final, en letras grandes, la siguiente anotación firmada y fechada: «HOMOLOGACIÓN RETIRADA».
19. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento, informará inmediatamente de ello a la autoridad que le haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «CESE DE PRODUCCIÓN», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.
20. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS ENCARGADOS DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
- Las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento deberán notificar a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que conceden la homologación y a los cuales deben remitirse los impresos de certificación de la concesión, denegación, extensión o retirada de la homologación, expedidos en otros países.
21. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- 21.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte contratante que lo aplique denegará una solicitud de homologación con arreglo al presente Reglamento modificado por la serie 02 de enmiendas.
- 21.2. A partir del 26 de enero de 2006, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones a un tipo de vehículo por lo que se refiere a la instalación de dispositivos de visión indirecta solo si el tipo de vehículo cumple los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 02 de enmiendas. No obstante, esta fecha se pospondrá doce meses respecto a los requisitos relativos a la instalación de un retrovisor frontal de clase VI.
- 21.3. A partir del 26 de enero de 2006, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones a un tipo de dispositivos de visión indirecta solo si el tipo cumple los requisitos del presente Reglamento modificado por la serie 02 de enmiendas. No obstante, esta fecha se pospondrá doce meses respecto a los requisitos relativos a los retrovisores frontales de clase VI como componentes y a su instalación en vehículos.

- 21.4. A partir del 26 de enero de 2010, en el caso de los vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>, y del 26 de enero de 2007, en el caso de los vehículos de otras categorías, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones de un tipo de vehículo que no se hayan concedido de conformidad con la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.5. A partir del 26 de enero de 2010, en el caso de los vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>, y del 26 de enero de 2007, en el caso de los vehículos de otras categorías, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones de dispositivos de visión indirecta que no se hayan concedido de conformidad con la serie 02 de enmiendas del presente Reglamento.
- 21.6. Seguirán siendo válidas las homologaciones que se concedieron a los retrovisores de las clases I o III con arreglo al presente Reglamento en su forma original (serie 00) o fueron modificadas por la serie 01 de enmiendas antes de la fecha de entrada en vigor de esta serie de enmiendas.
- 21.7. Las disposiciones del presente Reglamento no prohibirán la homologación de un tipo de vehículo respecto al montaje de retrovisores con arreglo al presente Reglamento, en su versión modificada por la serie 02 de enmiendas si todos los retrovisores de las clases I o III con los que esté equipado, o una parte de los mismos, llevan la marca de homologación prescrita por la versión original (series 00 o 01) del presente Reglamento.
- 21.8. A pesar de lo dispuesto en los puntos 21.3 y 21.5, a efectos del recambio de piezas, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán concediendo homologaciones con arreglo a la serie 01 de enmiendas del presente Reglamento, a los dispositivos de visión indirecta destinados a ser utilizados en tipos de vehículos que hayan sido homologados antes de la fecha mencionada en el punto 21.2 de conformidad con la serie 01 de enmiendas del Reglamento n° 46 y, cuando proceda, extensiones posteriores a dichas homologaciones.
-

## ANEXO 1

**Ficha de características relativa a la homologación de un dispositivo de visión indirecta**

La información que figura a continuación, cuando proceda, deberá presentarse por triplicado y acompañada de un índice de contenidos.

Los planos, en su caso, se entregarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en tamaño A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho tamaño.

En caso de presentarse fotografías, estas serán suficientemente detalladas.

1. Marca (marca comercial del fabricante): .....
  2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
  3. Medio de identificación del tipo, si se indica en el dispositivo: .....
  4. Categoría de vehículo al que va destinado el dispositivo: .....
  5. Nombre y dirección del fabricante: .....
  6. Ubicación y método de fijación de la marca de homologación: .....
  7. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....
  8. Retrovisores (especifíquese para cada retrovisor): .....
  - 8.1. Variante: .....
  - 8.2. Dibujos para la identificación del retrovisor: .....
  - 8.3. Detalles del método de fijación: .....
  9. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores: .....
  - 9.1. Tipo y características (por ejemplo, descripción completa del dispositivo): .....
  - 9.1.1. En caso de dispositivo con cámara y monitor, distancia de detección (mm), contraste, amplitud de luminancia, corrección de reflejos, funcionamiento de los dispositivos de visualización (blanco y negro/color), frecuencia de repetición de la imagen y amplitud de luminancia del monitor: .....
  - 9.2. Planos suficientemente detallados para la identificación del dispositivo completo, incluidas las instrucciones de instalación; el emplazamiento de la marca de homologación deberá indicarse en los planos: .....
-

## ANEXO 2

**Ficha de características relativa a la homologación de un vehículo en lo referente a la instalación de dispositivos de visión indirecta**

La información que figura a continuación, cuando proceda, deberá presentarse por triplicado y acompañada de un índice de contenidos.

Los planos, en su caso, se entregarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en tamaño A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho tamaño.

En caso de presentarse fotografías, estas serán suficientemente detalladas.

## GENERALIDADES

1. Marca (marca comercial del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si está marcado en él (b): .....
4. Ubicación de esa marca: .....
5. Categoría del vehículo (c): .....
6. Nombre y dirección del fabricante: .....
7. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO

8. Fotografías o planos de un vehículo tipo: .....
9. Cabina de conducción (mando avanzado o retrasado) (1): .....
10. Posición del volante: izquierda/derecha (1): .....
- 10.1. Vehículo equipado para circular por: derecha/izquierda (1).
11. Gama de dimensiones (generales) del vehículo: .....
- 11.1. Para bastidor sin carrocería
  - 11.1.1. Anchura (2): .....
  - 11.1.1.1. Anchura máxima admisible: .....
  - 11.1.1.2. Anchura mínima admisible: .....
  - 11.2. Para bastidores carrozados: .....
  - 11.2.1. Anchura (1): .....
12. Carrocería
  - 12.1. Dispositivos de visión indirecta
    - 12.1.1. Retrovisores: .....
    - 12.1.1.1. Dibujo(s) que muestre(n) la posición del retrovisor respecto de la estructura del vehículo: .....

- 12.1.1.2. Información detallada del sistema de fijación al vehículo, incluida la parte de la estructura a la que está fijado: ....
- 12.1.1.3. Elementos optativos que puedan afectar al campo de visión hacia atrás: .....
- 12.1.1.4. Descripción sucinta de los componentes electrónicos (si los hay) del dispositivo de regulación: .....
- 12.1.2. Dispositivos de visión indirecta distintos de los retrovisores: .....
- 12.1.2.1. Dibujos suficientemente detallados con indicaciones de instalación: .....

(<sup>1</sup>) Táchese lo que no proceda.

(<sup>2</sup>) Por «anchura global» del vehículo se entenderá la dimensión que se mida con arreglo a la norma 612-1978, punto 6.2. En el caso de los vehículos que no sean de la categoría M1, además de las disposiciones de dicha norma, al medir la anchura del vehículo, no deben tenerse en cuenta los dispositivos siguientes:

- precintos de aduana y dispositivos para protegerlos,
- dispositivos para asegurar la lona y para protegerla,
- indicadores de defecto de los neumáticos,
- partes salientes flexibles de un sistema antiproyección,
- dispositivos de alumbrado,
- en el caso de los autobuses, rampas de acceso en orden de marcha, plataformas elevadoras y equipos similares en orden de marcha, siempre que no sobresalgan más de 10 mm de los lados del vehículo y que los ángulos de las rampas orientados hacia delante o hacia atrás estén redondeados con un radio superior o igual a 5 mm; los bordes deberán redondearse a un radio no inferior a 2,5 mm,
- dispositivos de visión indirecta,
- indicadores de presión de los neumáticos,
- escalones escamoteables,
- la parte presionada del neumático inmediatamente superior al punto de contacto con el firme.

ANEXO 3

COMUNICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración:
.....
.....
.....

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

de un tipo de dispositivo de visión indirecta con arreglo al Reglamento nº 46

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

- 1. Marca de fábrica o comercial del dispositivo: .....
2. Denominación del tipo de dispositivo utilizada por el fabricante: .....
3. Nombre y dirección del fabricante: .....
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: .....
5. Presentado para homologación el: .....
6. Servicio técnico 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 .....
Identificación del dispositivo: retrovisor, cámara y monitor, otro dispositivo (2)
Dispositivo de visión indirecta de clase I, II, III, IV, V, VI o S (2)
Símbolo 2m, tal como se define en el punto 6.1.3.1.1 del presente Reglamento: sí/no (2)
10. Ubicación de la marca de homologación: .....
11. Motivos de la extensión (si procede): .....
12. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada (2)
13. Lugar: .....
14. Fecha: .....
15. Firma: .....
16. La lista de los documentos entregados al servicio administrativo que ha concedido la homologación se adjunta a la presente comunicación y podrá obtenerse a petición del interesado.

(1) Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).
(2) Táchese lo que no proceda.



## ANEXO 4

## COMUNICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración:

.....  
 .....  
 .....

relativa a <sup>(2)</sup>: CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN  
 EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN  
 DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN  
 RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN  
 CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento n° 46

Número de homologación: ..... N° de extensión: .....

1. Marca (marca comercial del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medios de identificación del tipo, si está indicado en el vehículo: .....
- 3.1. Ubicación de esa marca: .....
4. Categoría de vehículo: (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> ≤ 7,5 t, N<sub>2</sub> > 7,5 t, N<sub>3</sub>) <sup>(2)</sup>
5. Nombre y dirección del fabricante: .....
6. Direcciones de las plantas de producción: .....
7. Información adicional (si procede), véase el apéndice:
8. Servicio técnico encargado de los ensayos: .....
9. Fecha del acta de los ensayos: .....
10. Número del acta de los ensayos: .....
11. Observaciones (en su caso), véase el apéndice:
12. Lugar: .....
13. Fecha: .....
14. Firma: .....
15. Se adjunta el índice del expediente de homologación en posesión de las autoridades competentes, que puede obtenerse a petición del interesado.

*Apéndice del impreso de comunicación de homologación n° ... referente a la homologación de un vehículo respecto a la instalación de dispositivos de visión indirecta con arreglo al Reglamento n° 46*

1. Marca de fábrica o denominación comercial y número de homologación de los retrovisores y los dispositivos suplementarios de visión indirecta: .....
2. Clase(s) de retrovisor(es) y de dispositivos de visión indirecta (I, II, III, IV, V, VI, VII, S) <sup>(2)</sup>
3. Extensión de la homologación del vehículo para el dispositivo de visión indirecta siguiente: .....
4. Datos que permitan identificar el punto R del asiento del conductor: .....
5. Anchuras máxima y mínima de la carrocería para las que están homologados el retrovisor y los dispositivos de visión indirecta (en caso de los chasis con cabina a los que se refiere el punto 15.2.2.3): .....
6. Se adjuntan al presente certificado los siguientes documentos, con el número de homologación antes indicado:
  - dibujos que indican la fijación de los retrovisores y de los dispositivos de visión indirecta,
  - dibujos y planos que indican la posición de instalación y las características de la parte de la estructura a la que van fijados los retrovisores y los sistemas de visión indirecta.
7. Observaciones: [por ejemplo, válido para circular por la derecha/la izquierda <sup>(2)</sup>]

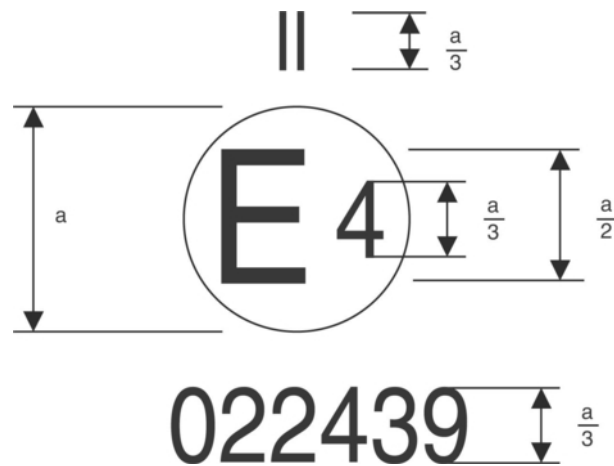
<sup>(1)</sup> Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).

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

## ANEXO 5

**Disposición de la marca de homologación de un dispositivo de visión indirecta**

(Véase el punto 5.4 del Reglamento)



$a = 12 \text{ mm}$  mín.

Esta marca de homologación colocada en un dispositivo de visión indirecta indica que el retrovisor en cuestión, de clase II, ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 46, con el número de homologación 022439. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que el Reglamento n° 46 ya incluía la serie 02 de enmiendas en el momento de concederse la homologación.

*Nota:* El número de homologación y el símbolo adicional deben colocarse cerca del círculo, o bien encima o debajo de la letra «E» o bien a su izquierda o a su derecha. Los dígitos del número deben constar en el mismo lado respecto a la letra «E» y deben orientarse en el mismo sentido. El símbolo adicional debe estar justo enfrente del número de homologación. Se evitará utilizar números romanos para el número de homologación con el fin de excluir cualquier confusión con otros códigos.

## ANEXO 6

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA REFLECTIVIDAD**

## 1. DEFINICIONES

- 1.1. Iluminante normalizado CIE A <sup>(1)</sup>: iluminante colorimétrico, que represente el cuerpo negro a  $T_{68} = 2\,855,6$  K.
- 1.1.2. Fuente normalizada CIE A <sup>(1)</sup>: lámpara de filamento de wolframio de atmósfera gaseosa que funcione a una temperatura de color próxima a  $T_{68} = 2\,855,6$  K.
- 1.1.3. Observador de referencia colorimétrica CIE 1931 <sup>(1)</sup>: receptor de irradiación, cuyas características colorimétricas corresponderán a los componentes tricromáticos espectrales  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  (véase el cuadro).
- 1.1.4. Componentes tricromáticos espectrales CIE <sup>(1)</sup>: componentes tricromáticos, en el sistema CIE (XYZ), de los elementos espectrales de un espectro de igual energía.
- 1.1.5. Visión fotópica <sup>(1)</sup>: visión del ojo normal cuando se adapta a niveles de luminancia de al menos varias  $\text{cd/m}^2$ .

## 2. INSTRUMENTAL

## 2.1. Generalidades

El aparato constará de una fuente de luz, un soporte para la muestra, un receptor de célula fotoeléctrica y un indicador (véase la figura 1), así como los medios necesarios para suprimir los efectos de la luz ajena.

El receptor podrá llevar una esfera de Ulbricht para facilitar la medición del coeficiente de reflexión de los retrovisores no planos (convexos) (véase la figura 2).

## 2.2. Características espectrales de la fuente de luz y del receptor

La fuente de luz deberá ser una fuente normalizada CIE A asociada a un sistema óptico que permita obtener un haz de rayos luminosos casi paralelos. Se aconseja tener un estabilizador de tensión para mantener una tensión fija de la lámpara durante todo el funcionamiento de los aparatos.

El receptor deberá contar con una célula fotoeléctrica cuya respuesta espectral sea proporcional a la función de luminosidad fotópica del observador de referencia colorimétrica CIE (1931) (véase el cuadro). Podrá adoptarse también cualquier otra combinación de iluminante-filtro-receptor que equivalga globalmente al iluminante normalizado CIE A y la visión fotópica. Si el receptor tuviera una esfera de Ulbricht, la superficie interior de la esfera deberá ir cubierta de una capa de pintura blanca mate (difusora) y espectralmente no selectiva.

## 2.3. Condiciones geométricas

El haz de rayos incidentes deberá, a ser posible, formar un ángulo ( $\theta$ ) de  $0,44 \pm 0,09$  radianes ( $25 \pm 5$  grados) con la perpendicular a la superficie de ensayo; dicho ángulo no deberá superar el límite superior de tolerancia, es decir,  $0,53$  radianes o  $30$  grados. El eje del receptor deberá formar un ángulo ( $\theta$ ) igual al del haz de rayos incidentes con dicha perpendicular (véase la figura 1). A su llegada a la superficie de ensayo, el haz incidente deberá tener un diámetro mínimo de  $13$  mm ( $0,5$  pulgadas). El haz reflejado no deberá ser mayor que la superficie sensible de la célula fotoeléctrica, no deberá cubrir menos del  $50$  % de dicha superficie y deberá, si es posible, cubrir la misma porción de superficie que el haz utilizado para calibrar el instrumento.

<sup>(1)</sup> Definiciones tomadas de la publicación CIE 50 (45), vocabulario electrotécnico internacional, grupo 45: iluminación.

Si el receptor tuviera una esfera de Ulbricht, esta deberá tener un diámetro mínimo de 127 mm (5 pulgadas). Las aberturas practicadas en la pared de la esfera para la muestra y el haz incidente deberán tener la suficiente dimensión para dejar pasar totalmente los haces luminosos incidente y reflejado. La célula fotoeléctrica deberá colocarse de tal manera que no reciba directamente la luz del haz incidente ni del haz reflejado.

#### 2.4. Características eléctricas del conjunto célula-indicador

La potencia de la célula fotoeléctrica leída en el indicador deberá ser una función lineal de la intensidad luminosa de la superficie fotosensible. Deberán proporcionarse medios (eléctricos u ópticos) para facilitar la reposición a cero y los ajustes de calibración. Estos medios no afectarán a la linealidad ni a las características espectrales del instrumento. La precisión del conjunto receptor-indicador deberá ser de  $\pm 2\%$  de la escala total o  $\pm 10\%$  del valor medido, atendiendo al menor de estos dos valores.

#### 2.5. Soporte de la muestra

El mecanismo deberá permitir colocar la muestra de tal manera que el eje del brazo de la fuente y del receptor se crucen a la altura de la superficie reflectante. Dicha superficie reflectante podrá encontrarse en el interior del retrovisor muestra o de cualquiera de los dos lados del mismo, según se trate de un retrovisor de primera superficie, de segunda superficie o de un retrovisor prismático del tipo «flip».

### 3. PROCEDIMIENTO

#### 3.1. Método de calibración directa

Cuando se trate del método de calibración directa, se utilizará como patrón de referencia el aire. Este método será aplicable a instrumentos construidos de manera que permitan una calibración al 100 % de la escala orientando el receptor directamente en el eje de la fuente de luz (véase la figura 1).

Este método permitirá, en determinados casos (para medir, por ejemplo, superficies de escasa reflectividad), tomar un punto de calibración intermedia (entre 0 y 100 % de la escala). En estos casos, será necesario intercalar en la trayectoria óptica un filtro de densidad neutro y de factor de transmisión conocido, y regular el sistema de calibración hasta que el indicador marque el porcentaje de transmisión correspondiente al filtro de densidad neutro. Dicho filtro se quitará antes de realizar las medidas de reflectividad.

#### 3.2. Método de calibración indirecta

Este método es aplicable a los instrumentos de fuente y receptor de forma geométrica fija. Será necesario un patrón de reflexión convenientemente calibrado y mantenido. Dicho patrón será, a ser posible, un retrovisor plano cuyo coeficiente de reflexión sea lo más próximo posible al de las muestras objeto del ensayo.

#### 3.3. Mediciones en retrovisor plano

El coeficiente de reflexión de las muestras de retrovisor plano podrá medirse con ayuda de instrumentos que funcionen de acuerdo con el principio de calibración directa o indirecta. El valor del coeficiente de reflexión podrá leerse directamente en la esfera del indicador del instrumento.

#### 3.4. Mediciones en retrovisor no plano (convexo)

Para medir el coeficiente de reflexión de retrovisores no planos (convexos) será necesario utilizar instrumentos que contengan una esfera de Ulbricht en el receptor (véase la figura 2). Si el aparato de lectura de la esfera provisto de un retrovisor de calibración de coeficiente de reflexión  $E\%$  diera  $n_e$  divisiones, en un retrovisor de reflexión desconocida,  $n_x$  divisiones corresponderán a un coeficiente de reflexión  $X\%$ , de acuerdo con la fórmula:

$$X = E \frac{n_x}{n_e}$$

Figura 1

Reflectómetro tipo que muestra los montajes experimentales para los dos métodos de calibración

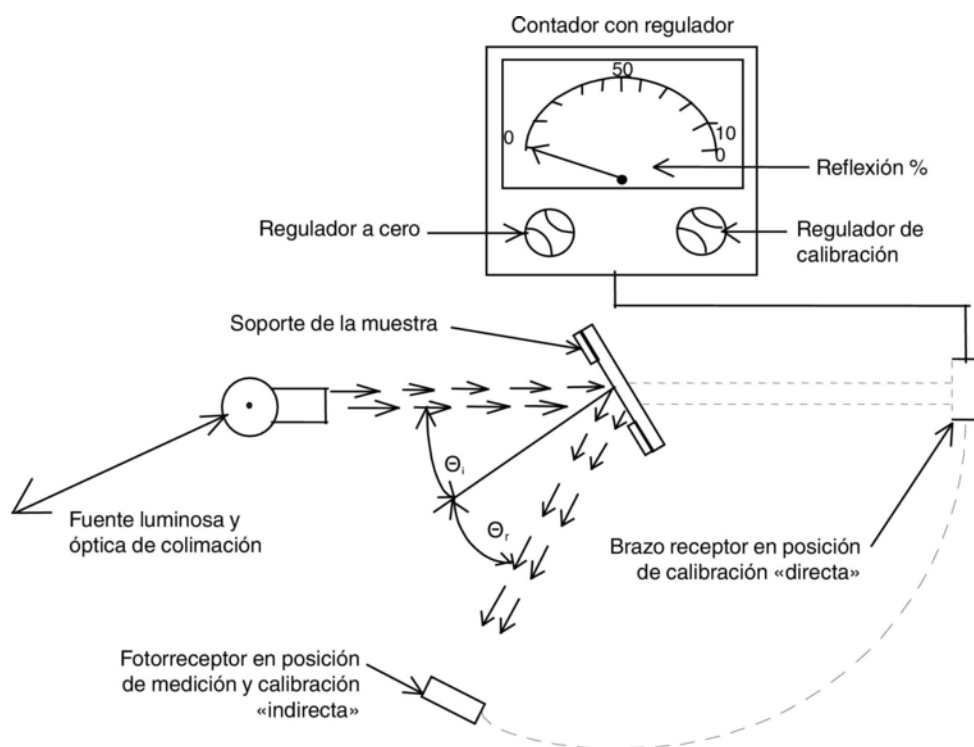
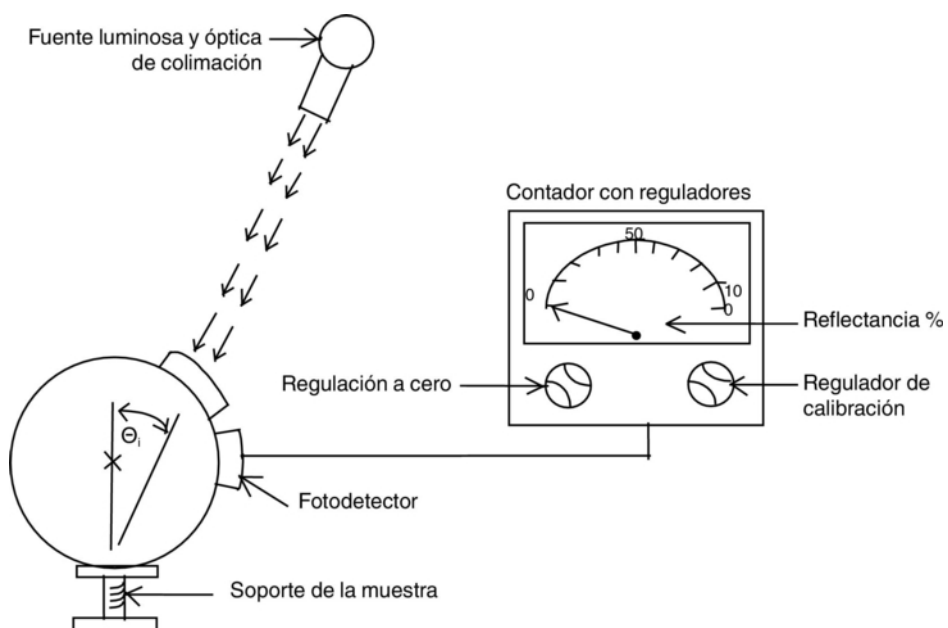


Figura 2

Reflectómetro tipo que incorpora una esfera de Ulbricht en el receptor



Valores de los Componentes Tricromáticos Espectrales del Observador de Referencia Colorimétrica CIE 1931 <sup>(2)</sup>

Cuadro tomado de la publicación CIE 50 (45) (1970)

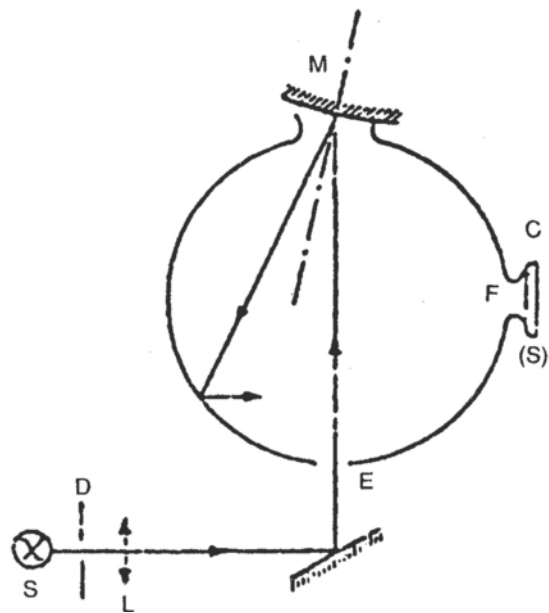
$\lambda$ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
380	0,001 4	0,000 0	0,006 5
390	0,004 2	0,000 1	0,020 1
400	0,014 3	0,000 4	0,067 9
410	0,043 5	0,001 2	0,207 4
420	0,134 4	0,004 0	0,645 6
430	0,283 9	0,011 6	1,385 6
440	0,348 3	0,023 0	1,747 1
450	0,336 2	0,038 0	1,772 1
460	0,290 8	0,060 0	1,669 2
470	0,195 4	0,091 0	1,287 6
480	0,095 6	0,139 0	0,813 0
490	0,032 0	0,208 0	0,465 2
500	0,004 9	0,323 0	0,272 0
510	0,009 3	0,503 0	0,158 2
520	0,063 3	0,710 0	0,078 2
530	0,165 5	0,862 0	0,042 2
540	0,290 4	0,954 0	0,020 3
550	0,433 4	0,995 0	0,008 7
560	0,594 5	0,995 0	0,003 9
570	0,762 1	0,952 0	0,002 1
580	0,916 3	0,870 0	0,001 7
590	1,026 3	0,757 0	0,001 1
600	1,062 2	0,631 0	0,000 8
610	1,002 6	0,503 0	0,000 3
620	0,854 4	0,381 0	0,000 2
630	0,642 4	0,265 0	0,000 0
640	0,447 9	0,175 0	0,000 0
650	0,283 5	0,107 0	0,000 0
660	0,164 9	0,061 0	0,000 0
670	0,087 4	0,032 0	0,000 0
680	0,046 8	0,017 0	0,000 0
690	0,22 7	0,008 2	0,000 0
700	0,011 4	0,004 1	0,000 0
710	0,005 8	0,002 1	0,000 0
720	0,02 9	0,001 0	0,000 0
730	0,001 4	0,000 5	0,000 0
740	0,000 7	0,000 2 (*)	0,000 0
750	0,000 3	0,000 1	0,000 0
760	0,000 2	0,000 1	0,000 0
770	0,000 1	0,000 0	0,000 0
780	0,000 0	0,000 0	0,000 0

(\*) Modificado en 1966 (de 3 a 2)

(2) Cuadro abreviado. Los valores de  $\bar{y}(\lambda) = V(\lambda)$  se han redondeado a cuatro decimales.

## FIGURA EXPLICATIVA

## Ejemplo del dispositivo para medir el factor de reflexión de los retrovisores esféricos



- C = Receptor
- D = Diafragma
- E = Ventanilla de entrada
- F = Ventanilla de medición
- L = Lente
- M = Ventanilla de objetos
- S = Fuente luminosa
- (S) = Esfera de Ulbricht



## ANEXO 7

**Procedimiento para determinar el radio de curvatura «R» de la superficie reflectante del retrovisor**

## 1. MEDICIÓN

## 1.1. Instrumental

Se utiliza un «esferómetro» similar al descrito en la figura 1 del presente anexo con las distancias indicadas entre la punta del palpador de la galga para cuadrantes y las patas fijas de la barra.

## 1.2. Puntos de medida

1.2.1. La medición de los radios principales de curvatura se efectuará en tres puntos situados lo más cerca posible del tercio, de la mitad y de los dos tercios del arco de la superficie reflectante que pasa por el centro de dicha superficie y es paralelo al segmento b, o del arco que pasa por el centro de la superficie reflectante que le es perpendicular, si este último arco fuese el más largo.

1.2.2. No obstante, si las dimensiones de la superficie reflectante hicieran imposible la obtención de las medidas en las direcciones establecidas en el punto 2.1.1.6 del presente Reglamento, los servicios técnicos encargados de los ensayos podrán realizar mediciones en dicho punto en dos direcciones perpendiculares lo más próximas posible a las anteriormente indicadas.

## 2. CÁLCULO DEL RADIO DE CURVATURA «r»

«r», expresado en mm, se calcula mediante la fórmula:

$$r = \frac{r_p1 + r_p2 + r_p3}{3}$$

donde:

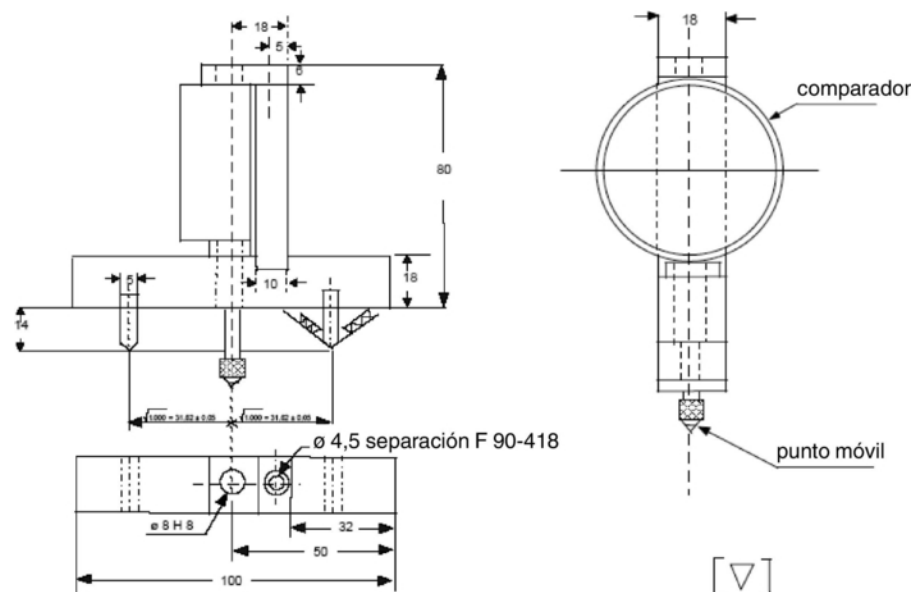
$r_{p1}$  = radio de curvatura del primer punto de medida,

$r_{p2}$  = radio de curvatura del segundo punto de medida,

$r_{p3}$  = radio de curvatura del tercer punto de medida.

Figura 1

Esferómetro



## ANEXO 8

**Procedimiento de determinación del punto «H» y del ángulo real del torso de las plazas de asiento en los vehículos de motor**

## 1. OBJETIVOS

El procedimiento descrito en el presente anexo sirve para establecer la posición del punto «H» y el ángulo real del torso de una o varias plazas de asiento en un vehículo de motor y para verificar la relación entre los parámetros medidos y los facilitados por el fabricante del vehículo <sup>(1)</sup>.

## 2. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

- 2.1. «Parámetros de referencia» de una plaza de asiento, una o varias de las características siguientes:
  - 2.1.1. los puntos «H» y «R», así como la relación entre ambos;
  - 2.1.2. el ángulo real del torso y el ángulo previsto del torso y la relación entre los mismos.
- 2.2. «Maniquí tridimensional para el punto "H"» (maniquí 3-D H), el dispositivo utilizado para determinar el punto H y el ángulo real del torso. Este dispositivo se describe en el apéndice 1 del presente anexo.
- 2.3. «Punto "H"», el centro del eje de pivotamiento entre el torso y el muslo del maniquí 3-D H, cuando está instalado en el asiento de un vehículo tal y como se describe en el punto 4. El punto «H» se sitúa en el centro del eje medio del dispositivo que está entre los botones de mira del punto «H», a cada lado del maniquí 3-D H. El punto «H» se corresponde teóricamente con el punto «R» (en relación con las tolerancias admisibles, véase el punto 3.2.2). Una vez determinado con arreglo al procedimiento descrito en el punto 4, el punto «H» se considera fijo en relación con la estructura cojín-asiento, incluso cuando esta se desplaza.
- 2.4. «Punto "R"» o «punto de referencia de la plaza de asiento», un punto previsto definido por el fabricante del vehículo para cada plaza de asiento y establecido con respecto al sistema de referencia tridimensional.
- 2.5. «Línea del torso», el eje de simetría de la varilla del maniquí 3-D H, con dicha varilla totalmente desplazada hacia atrás.
- 2.6. «Ángulo real del torso», el ángulo medido entre una línea vertical que pasa por el punto «H» y la línea del torso, medido con el cuadrante de ángulo de la espalda del maniquí 3-D H. Corresponde teóricamente con el ángulo previsto del torso (en relación con las tolerancias admisibles, véase el punto 3.2.2).
- 2.7. «Ángulo previsto del torso», el ángulo medido entre la línea vertical que pasa por el punto «R» y la línea del torso, en la posición del respaldo previsto por el fabricante del vehículo.
- 2.8. «Plano medio del ocupante» (PMO), el plano mediano del maniquí 3-D H colocado en cada plaza de asiento prevista; está representado por la coordenada del punto «H» en el eje «Y». En los asientos individuales, el plano central del asiento coincide con el plano central del ocupante. En otros asientos, el plano medio del ocupante viene especificado por el fabricante;
- 2.9. «Sistema de referencia tridimensional», el sistema definido en el apéndice 2 del presente anexo.
- 2.10. «Marcas de referencia», los puntos físicos (orificios, superficies, marcas o entalladuras) definidos por el fabricante en el cuerpo del vehículo.
- 2.11. «Disposición del vehículo para la medición», la posición del vehículo definida por las coordenadas de las marcas de referencia en el sistema tridimensional de referencia.

<sup>(1)</sup> Cuando no sea posible determinar el punto «H» utilizando el «maniquí tridimensional para el punto "H"» u otros procedimientos en las plazas de asiento distintas de las delanteras, el organismo competente puede, si lo juzga adecuado, tomar como referencia el punto «R» indicado por el fabricante.

### 3. REQUISITOS

#### 3.1. Presentación de datos

Para toda plaza de asiento en la que los parámetros de referencia se utilicen para demostrar la conformidad con las disposiciones del presente Reglamento deberán presentarse, de acuerdo con lo dispuesto en el apéndice 3 del presente anexo, la totalidad o una selección adecuada de los parámetros siguientes:

- 3.1.1. las coordenadas del punto «R» con relación a un sistema tridimensional de referencia;
  - 3.1.2. el ángulo previsto del torso;
  - 3.1.3. todas las indicaciones necesarias para la regulación del asiento, si es regulable, en la posición de medida definida en el punto 4.3.
- #### 3.2. Relación entre los datos medidos y las especificaciones previstas
- 3.2.1. Las coordenadas del punto «H» y el valor del ángulo real del torso, obtenidas según el procedimiento definido en el punto 4, se compararán respectivamente con las coordenadas del punto «R» y con el valor del ángulo previsto del torso indicadas por el fabricante del vehículo.
  - 3.2.2. Las posiciones relativas de los puntos «R» y «H» y la relación entre el ángulo previsto y el ángulo real del torso se considerarán satisfactorias para la plaza de asiento en cuestión cuando el punto «H», definido por sus coordenadas, se encuentre en el interior de un cuadrado de 50 mm de lado en el que las diagonales de los lados horizontales y verticales se corten en el punto «R» y el ángulo real del torso no difiera en más de 5° del ángulo previsto.
  - 3.2.3. Si se cumplen estas condiciones, el punto «R» y el ángulo previsto del torso se utilizarán para demostrar la conformidad con las disposiciones del presente Reglamento.
  - 3.2.4. Si el punto «H» o el ángulo real del torso no son conformes a las prescripciones del punto 3.2.2, deberán ser determinados otras dos veces (tres determinaciones en total). Si los resultados obtenidos en el curso de dos de estas tres determinaciones satisfacen los requisitos, se aplicarán las condiciones que figuran en el punto 3.2.3.
  - 3.2.5. Si, los resultados de dos, como mínimo, de las tres operaciones descritas en el punto 3.2.4 no satisfacen los requisitos del punto 3.2.2, o si la verificación no se puede efectuar porque el fabricante del vehículo no ha suministrado datos sobre la posición del punto «R» o el ángulo previsto del torso, cada vez que, en el presente Reglamento, se mencionen el punto «R» o el ángulo previsto del torso, debe utilizarse como referencia el baricentro de los tres puntos obtenidos o la media de los tres ángulos medidos.

### 4. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL PUNTO «H» Y EL ÁNGULO REAL DEL TORSO

- 4.1. El vehículo debe ser preacondicionado a una temperatura de  $20^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{C}$ , a elección del fabricante, con el fin de que el material del asiento alcance la temperatura de la sala. Si el asiento que debe probarse todavía no ha sido utilizado, deberá ser ocupado dos veces durante un minuto por una persona o un dispositivo de 70 a 80 kilos de peso durante un minuto, para dar flexibilidad al cojín y al respaldo. A petición del fabricante, todos los conjuntos de asientos deberán permanecer descargados durante al menos treinta minutos antes de instalarse el maniquí 3-D H.
- 4.2. La posición del vehículo para la medición debe ser la indicada en el punto 2.11.
- 4.3. Si el asiento es ajustable, se desplazará en primer lugar hasta su tope posterior en posición normal, según indique el fabricante del vehículo, tomando en consideración únicamente el ajuste longitudinal del asiento, y excluyendo otras posiciones que no sean las normales de conducción. Cuando existan otros modos de ajustar el asiento (vertical, angular, inclinado, etc.) estos deberán ajustarse a la posición que determine el fabricante del vehículo. En los asientos de suspensión, se dejará rígida la posición vertical según la posición normal de conducción que determine el fabricante.
- 4.4. La superficie de la plaza de asiento que vaya a ser ocupada por el maniquí 3-D H debe estar recubierta de una mullina de algodón de tamaño suficiente y de una textura apropiada, definida como tela de algodón uniforme de 18,9 hilos/cm<sup>2</sup> con una masa de 0,228 kg/m<sup>2</sup>, o de una tela de punto o no tejida con características equivalentes.

Si el ensayo no se efectúa dentro del vehículo, la base sobre la que se sitúa el asiento deberá tener las mismas características esenciales <sup>(2)</sup> que las del piso del vehículo al que se destine el asiento.

(2) Ángulo de inclinación, diferencia de altura con montaje sobre pedestal, textura superficial, etc.

- 4.5. Sitúese el conjunto de asiento y respaldo del maniquí 3-D H de forma que el plano medio del ocupante (PMO) coincida con el plano medio del maniquí. A petición del fabricante, el maniquí puede ser desplazado hacia el interior respecto al PMO previsto si la posición del maniquí está muy desplazada hacia el exterior y el borde del asiento no permite el nivelado del maniquí.
- 4.6. Se fijarán el pie y la pierna, bien por separado o mediante la barra en forma de T y la parte inferior de la pierna, al soporte del asiento. La recta que pasa por los botones de mira del punto «H» deberá ser paralela al suelo y perpendicular al plano medio longitudinal del asiento.
- 4.7. Ajústense los pies y las piernas del maniquí 3-D H del modo siguiente:
- 4.7.1. Plaza de asiento prevista: conductor y pasajero de delante.
- 4.7.1.1. Los dos pies y las piernas deberán moverse hacia delante de tal forma que los pies se apoyen en el suelo de forma natural, y si es necesario, entre los pedales. Cuando sea posible, el pie izquierdo y el derecho se colocarán aproximadamente a la misma distancia de la izquierda y la derecha del plano medio del maniquí 3-D H, respectivamente. El nivel de burbuja que sirve para verificar la orientación transversal del maniquí 3-D H deberá estar en posición horizontal reajustando si es preciso el elemento de asiento o desplazando el conjunto pierna-pie hacia atrás. La recta que pasa por los botones de mira del punto «H» deberá quedar perpendicular al plano medio longitudinal del asiento.
- 4.7.1.2. Si la pierna izquierda no puede mantenerse paralela a la derecha y si el pie izquierdo no puede apoyarse en la estructura, se moverá el pie izquierdo hasta que consiga apoyarse. Se mantendrá la alineación de los botones de mira.
- 4.7.2. Plaza de asiento prevista: parte trasera exterior
- En los asientos traseros o en los asientos auxiliares, las piernas se colocarán del modo que especifique el fabricante. Si los pies descansan en partes del suelo que estén en niveles distintos, el pie que primero entre en contacto con el asiento delantero servirá como referencia y el otro se dispondrá de tal modo que el nivel de burbuja que indique la orientación transversal del asiento del dispositivo marque la horizontal.
- 4.7.3. Otras plazas de asiento previstas:
- Deberá seguirse el procedimiento descrito en el punto 4.7.1, salvo que los pies se colocarán según las indicaciones del fabricante del vehículo.
- 4.8. Colóquense las masas de los muslos y los elementos inferiores de las piernas y nivélese de nuevo el maniquí 3-D H.
- 4.9. Inclínese el elemento de espalda hasta el tope delantero y sepárese el maniquí 3-D H del respaldo del asiento por medio de la barra en T. Vuélvase a colocar el maniquí sobre el asiento por uno de los métodos siguientes:
- 4.9.1. Si el maniquí 3-D H tiene tendencia a deslizarse hacia atrás, aplíquese el procedimiento siguiente. Se dejará que se deslice hacia atrás hasta que ya no sea necesario ejercer una fuerza horizontal de retención hacia delante sobre la barra en T, es decir, hasta que el elemento de asiento entre en contacto con el respaldo del asiento. Si es necesario, se volverán a colocar los elementos inferiores de las piernas.
- 4.9.2. Si el maniquí 3-D H no tiene tendencia a deslizarse hacia atrás, aplíquese el procedimiento siguiente. Deslícese el maniquí 3-D H hacia atrás, ejerciendo una carga horizontal hacia atrás sobre la barra en T, hasta que el elemento de asiento toque el respaldo (véase la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo).
- 4.10. Se aplicará una fuerza de  $100 \pm 10$  N al conjunto espalda-asiento del maniquí 3-D H en la intersección del cuadrante de ángulo de la cadera y la carcasa de la barra en T. La dirección de la fuerza deberá mantenerse a lo largo de una línea que pasa por la intersección mencionada hasta un punto situado inmediatamente por encima de la carcasa de la barra de muslo (véase la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo). A continuación, volverá a colocarse con cuidado el elemento de espalda en el respaldo del asiento tomando las precauciones necesarias en el resto del procedimiento para evitar que el maniquí 3-D H se deslice hacia delante.
- 4.11. Instálense las pesas de los glúteos (derecha e izquierda), y después, de forma alterna, las ocho pesas dorsales. Manténgase el maniquí 3-D H nivelado.

- 4.12. Se inclinará hacia delante el elemento de espalda para liberar la presión ejercida en el respaldo del asiento. A continuación balanceése el maniquí de un lado a otro de un plano vertical describiendo un arco de 10° (5° a cada lado del plano medio vertical) durante tres ciclos completos, a fin de suprimir todo rozamiento acumulado entre el maniquí y el asiento.

Durante el balanceo, puede que la barra en T del maniquí 3-D H tienda a desviarse de los alineamientos vertical y horizontal especificados. Por eso debe retenerse la barra en T aplicando una fuerza lateral adecuada durante los movimientos de balanceo. Al sujetar la barra en T y balancear el maniquí 3-D H se velará por que no se ejerza de forma inadvertida ninguna fuerza exterior en dirección vertical ni hacia delante y hacia atrás.

En este punto, los pies del maniquí 3-D H no deben bloquearse en ninguna posición ni mantenerse en posición de bloqueo. Si estos cambian de posición, habrá que dejarlos, momentáneamente en esa posición.

Volverá a colocarse con cuidado el elemento de espalda en el respaldo del asiento y se comprobará que los dos niveles de burbuja están en posición cero. Como consecuencia del movimiento de los pies durante el balanceo del maniquí 3-D H, deben volver a colocarse del modo siguiente:

De forma alterna, se levantarán del suelo uno y otro pie al mínimo necesario hasta que ya no puedan moverse. Durante esta operación, los pies deben estar libres en el sentido de rotación y no estarán sometidos a ninguna carga lateral ni hacia delante. Cuando el pie haya vuelto a su posición inferior, el talón deberá estar en contacto con la estructura prevista al efecto.

Compruébese que el nivel está en la posición cero y ejérzase, si es preciso, una fuerza lateral sobre la parte superior del elemento de espalda suficiente para nivelar el elemento de asiento del maniquí 3-D H sobre el asiento.

- 4.13. Sujetando la barra en T para impedir que el maniquí 3-D H se deslice hacia delante en el cojín del asiento, procédase del modo siguiente:
- a) se volverá a colocar el elemento de espalda sobre el respaldo del asiento;
  - b) de forma alterna, aplíquese y suéltese una carga horizontal hacia atrás que no exceda los 25 N en dirección a la barra del ángulo trasero, a una altura aproximada equivalente a la del centro de las pesas del torso, hasta que el cuadrante de ángulo de la cadera indique que se ha alcanzado una posición estable una vez soltada la carga; póngase cuidado en asegurar que ninguna carga exterior lateral o hacia abajo se aplica sobre el maniquí 3-D H; si es necesario nivelar de nuevo el maniquí 3-D H, bascúlese hacia delante la espalda del mismo, recuperando el nivel y volviendo a comenzar el proceso desde el punto 4.12.

- 4.14. Tómense todas las medidas:

4.14.1. Las coordenadas del punto «H» se medirán con respecto al sistema de referencia tridimensional.

4.14.2. El ángulo real del torso se comprueba en el cuadrante de ángulo de la espalda del maniquí 3-D H con la varilla totalmente desplazada hacia atrás.

4.15. Si se desea proceder a una nueva instalación del maniquí 3-D H, el conjunto de asiento debe permanecer antes sin carga alguna durante treinta minutos, como mínimo. El maniquí 3-D H no debe quedar situado sobre el conjunto del asiento más que el tiempo necesario para realizar el ensayo.

4.16. Si los asientos de una misma fila pueden ser considerados similares (asiento corrido, asientos idénticos, etc.), se determinará un solo punto «H» y un solo «ángulo real del torso» por fila de asientos, estando el maniquí descrito en el apéndice 1 del presente anexo en posición de sentado en un asiento considerado representativo de la fila. Esta plaza será:

4.16.1. En la fila delantera, del asiento del conductor.

4.16.2. En la fila o filas traseras, un asiento exterior.

---

## APÉNDICE 1

DESCRIPCIÓN DEL MANIQUÍ TRIDIMENSIONAL PARA EL PUNTO «H» <sup>(1)</sup>

(Maniquí 3-D H)

## 1. Elementos de asiento y espalda

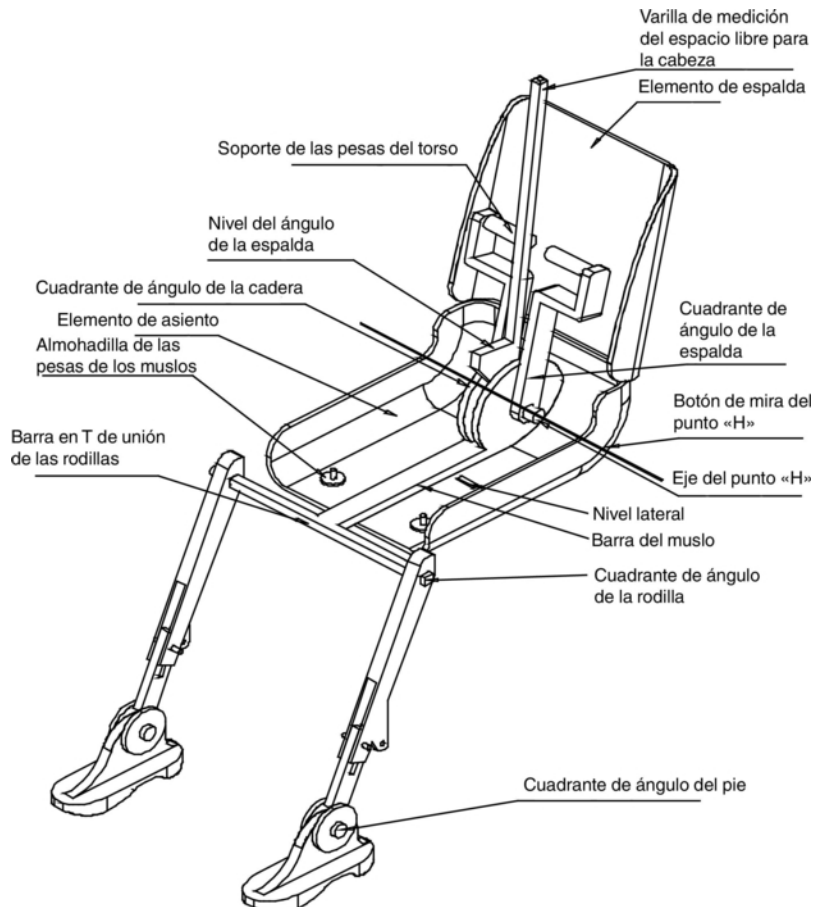
Los soportes del respaldo y del asiento están fabricados con plástico reforzado y metal. Simulan el torso y los muslos de una persona y están articulados mecánicamente en el punto «H». En el punto «H» está articulada una varilla que tiene fijado un cuadrante para medir el ángulo real del torso. Fijada al elemento de asiento, una barra de muslo regulable determina el eje del muslo y se utiliza como línea de referencia del cuadrante de ángulo de la cadera.

## 2. Elementos de cuerpo y piernas

Los elementos inferiores de las piernas se conectan al elemento de asiento por medio de la barra en T que une las rodillas, que a su vez es la extensión lateral de la barra de muslos regulable. Incorporados a los elementos inferiores de las piernas, los cuadrantes permiten medir el ángulo de las rodillas. También se han graduado los zapatos y los pies para medir el ángulo del pie. Se dispone de dos niveles que sirven para orientar especialmente el dispositivo. En los correspondientes centros de gravedad se han colocado pesas que suplen el cuerpo para dar al asiento una carga equivalente a la de un hombre de 76 kg. Es necesario comprobar que todas las articulaciones del maniquí 3-D H se mueven libremente y sin rozamiento perceptible.

Figura 1

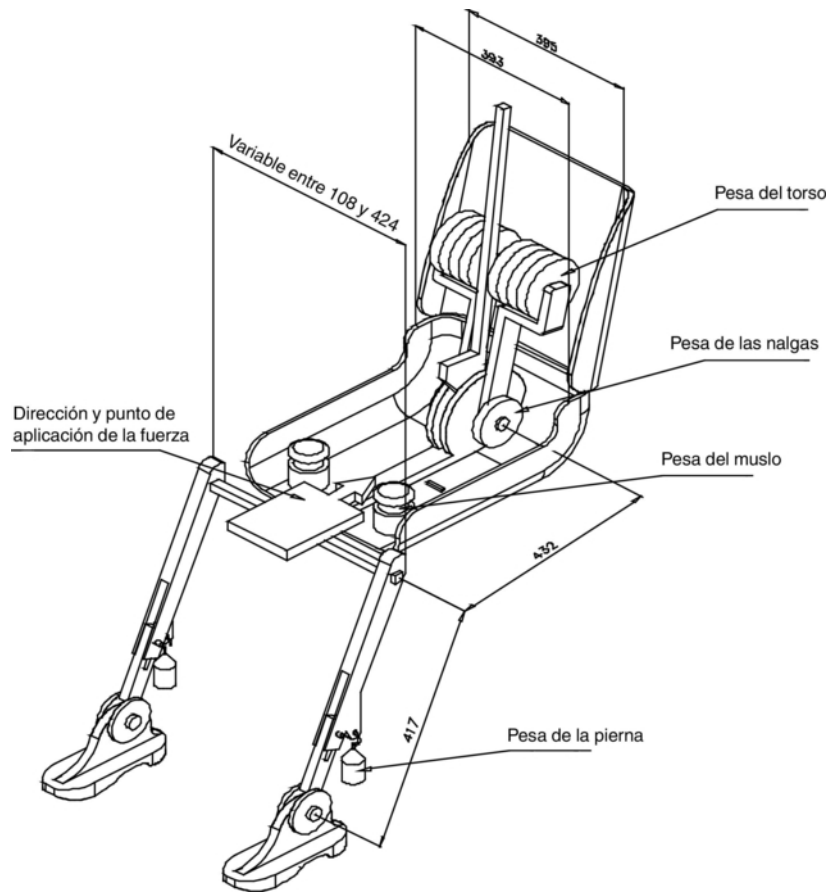
## Denominación de los elementos del maniquí 3-D H



<sup>(1)</sup> Para toda información sobre el maniquí 3-D H, diríjase a la Society of Automotive Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, Estados Unidos de América. Este maniquí corresponde al descrito en la norma ISO 6549:1980.

Figura 2

## Dimensiones de los elementos del maniquí 3-D H y distribución de la carga



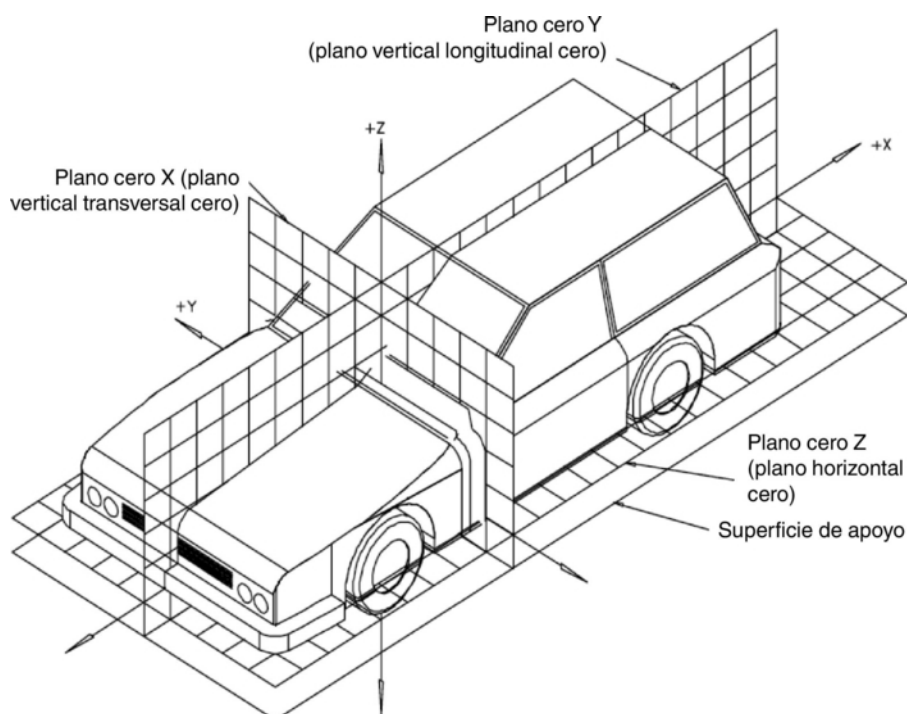
## APÉNDICE 2

## SISTEMA DE REFERENCIA TRIDIMENSIONAL

1. El sistema de referencia tridimensional está definido por tres planos ortogonales establecidos por el fabricante del vehículo (véase la figura) <sup>(1)</sup>.
2. La disposición del vehículo para las mediciones se determina ubicando el vehículo sobre un soporte, de tal manera que las coordenadas de los puntos de referencia correspondan a los valores indicados por el fabricante.
3. Las coordenadas de los puntos «R» y «H» se determinan con respecto a las marcas de referencia definidas por el fabricante del vehículo.

Figura

## Sistema de referencia tridimensional



<sup>(1)</sup> El sistema de referencia corresponde a la norma ISO 4130, 1978.



## APÉNDICE 3

## PARÁMETROS DE REFERENCIA DE LAS PLAZAS DE ASIENTO

## 1. Código de los parámetros de referencia

En cada plaza de asiento se ofrece una lista de todos los parámetros de referencia. Las plazas de asiento se identifican con un código de dos caracteres. El primero es un número arábigo y sirve para designar la fila de asientos, empezando por la fila delantera del vehículo. El segundo dígito es una letra mayúscula que sirve para designar el emplazamiento de la plaza del asiento en la fila, vista según la dirección de marcha hacia delante del vehículo. Se utilizarán las siguientes letras:

L = izquierda

C = centro

R = derecha

## 2. Descripción de la posición de medición del vehículo.

## 2.1. Coordenadas de las marcas de referencia:

X .....

Y .....

Z .....

## 3. Lista de los parámetros de referencia

## 3.1. Plaza de asiento .....

## 3.1.1. Coordenadas del punto «R»

X .....

Y .....

Z .....

## 3.1.2. Ángulo de torso previsto .....

3.1.3. Indicaciones de reglaje del asiento <sup>(1)</sup>

horizontal: .....

vertical: .....

angular: .....

ángulo de torso: .....

*Nota:* Enumérense los parámetros de referencia de otras plazas de asiento utilizando la numeración 3.2, 3.3, etc.

<sup>(1)</sup> Táchese lo que no proceda.

ANEXO 9

(reservado)

—

## ANEXO 10

## CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE DETECCIÓN

## 1. DISPOSITIVO CON CÁMARA Y MONITOR DE VISIÓN INDIRECTA

## 1.1. Umbral de resolución de una cámara

El umbral de resolución de una cámara se define mediante la fórmula:

$$\omega_c = 60 \frac{\beta_c}{2N_c}$$

donde:

$\omega_c$  — umbral de resolución de la cámara (minutos de arco)

$\beta_c$  — ángulo de visión de la cámara (°)

$N_c$  — número de líneas de vídeo de la cámara (#)

El fabricante deberá proporcionar los valores de  $\beta_c$  y  $N_c$ .

## 1.2. Determinación de la distancia de visualización crítica del monitor

Para un monitor con determinadas dimensiones y propiedades, podrá calcularse la distancia al monitor dentro de la cual la distancia de detección dependa únicamente de las prestaciones de la cámara. Esta distancia de visualización crítica  $r_{m,c}$  se define mediante la fórmula siguiente:

$$r_{m,c} = \frac{H_m}{N_m \cdot 2 \cdot \tan\left(\frac{\omega_{eye}}{2,60}\right)}$$

donde:

$r_{m,c}$  — distancia de visualización crítica (m)

$H_m$  — altura de la imagen del monitor (m)

$N_m$  — número de líneas de vídeo del monitor (-)

$\omega_{eye}$  — umbral de resolución del observador (minutos de arco)

El número 60 se utiliza para pasar a grados (°) los minutos de arco.

El fabricante deberá proporcionar los valores de  $H_m$  y  $N_m$ .

$$\omega_{eye} = 1$$

## 1.3. Determinación de la distancia de detección

1.3.1. Distancia de detección máxima dentro de la distancia de visualización crítica. Cuando, debido a la instalación, la distancia entre los ojos y el monitor sea inferior a la distancia de visualización crítica, la distancia de detección máxima alcanzable se definirá mediante la siguiente fórmula:

$$r_d = \frac{D_o}{\tan\left(\frac{f \cdot \omega_c}{60}\right)} = \frac{D_o}{\tan\left(\frac{f \cdot \beta_c}{2 \cdot N_c}\right)}$$

donde:

$r_d$  — distancia de detección (m)

$D_o$  — diámetro del objeto (m)

$f$  — factor de incremento del umbral

$\omega_c$ ,  $\beta_c$  y  $N_c$  con arreglo al punto 1.1.

$$D_o = 0,8 \text{ m}$$

$$f = 8$$

- 1.3.2. Distancia de detección superior a la distancia de visualización crítica. Cuando, debido a la instalación, la distancia entre los ojos y el monitor sea superior a la distancia de visualización crítica, la distancia de detección máxima alcanzable se definirá mediante la siguiente fórmula:

$$r_d = \frac{D_o}{\tan \left[ \frac{f \cdot \beta_c}{2N_c} \cdot \frac{N_m}{0,01524 \cdot D_m} \cdot r_m \cdot \tan \left( \frac{\omega_{eye}}{60} \right) \right]}$$

donde:

- $r_m$  — distancia de visualización al monitor (m)  
 $D_m$  — diagonal de la pantalla del monitor (pulgadas)  
 $N_m$  — número de líneas de vídeo del monitor (-)

$\beta_c$  y  $N_c$  con arreglo al punto 1.1

$N_m$  y  $\omega_{ojo}$  con arreglo al punto 1.2.

## 2. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES SECUNDARIAS

Atendiendo a las condiciones de instalación, deberá efectuarse una comprobación para detectar si la totalidad del dispositivo sigue cumpliendo las especificaciones funcionales enumeradas en el punto 6.2.2 del presente Reglamento, especialmente la corrección de los reflejos y la luminancia máxima y mínima del monitor. También deberá determinarse el grado de corrección de los reflejos y el ángulo con el que la luz solar podrá incidir sobre un monitor, y compararse estos valores con los resultados derivados de las mediciones del sistema. Esto podrá realizarse en función de un modelo generado mediante CAD, con la determinación de los ángulos de luz del dispositivo una vez instalado en el vehículo en cuestión, o mediante mediciones realizadas en el vehículo en cuestión de conformidad con el punto 6.2.2.2 del presente Reglamento.