II

(Actos no legislativos)

REGLAMENTOS

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2015/208 DE LA COMISIÓN

de 8 de diciembre de 2014

que complementa el Reglamento (UE) nº 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos de seguridad funcional de los vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (UE) nº 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de febrero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos ([1]), y, en particular, su artículo 17, apartado 5, y su artículo 49, apartado 3,

Considerando lo siguiente:

(1) El mercado interior abarca un espacio sin fronteras interiores en el que se garantiza la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales. A tal fin se aplican un sistema exhaustivo de homologación de tipo UE y un sistema reforzado de vigilancia del mercado para los vehículos agrícolas y forestales y sus sistemas, componentes y unidades técnicas independientes, según se definen en el Reglamento (UE) nº 167/2013.

(2) Los vehículos agrícolas y forestales que se ajustan a la definición de «tractor» del artículo 3, apartado 8, del Reglamento (UE) nº 167/2013 y en los que está instalada maquinaria deben ser objeto de una homologación de tipo con arreglo al artículo 77 de dicho Reglamento.

(3) La maquinaria instalada en los tractores permite que estos se utilicen con una amplia gama de fines agrícolas y forestales, incluidas labores especiales. Por tanto, esa maquinaria instalada debe estar sujeta a lo dispuesto en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([2]), tal como se indica en el artículo 77 del Reglamento (UE) nº 167/2013.

(4) Mediante la Decisión 97/836/CE del Consejo ([3]), la Unión se adhirió al Acuerdo de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones («Acuerdo revisado de 1958»). En su Comunicación «CARS 2020: Plan de Acción para una industria del automóvil competitiva y sostenible en Europa», la Comisión señalaba que la aceptación de reglamentos internacionales en el marco del Acuerdo de la CEPE de 1958 es la mejor manera de eliminar las barreras no arancelarias al comercio.

([1]) DO L 60 de 2.3.2013, p. 1.
([2]) Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (DO L 157 de 9.6.2006, p. 24)
([3]) Decisión 97/836/CE del Consejo, de 27 de noviembre de 1997, relativa a la adhesión de la Comunidad Europea al Acuerdo de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones («Acuerdo revisado de 1958») (DO L 346 de 17.12.1997, p. 78).

(5) Por medio de la Decisión 97/836/CE, la Unión se adhirió también a los Reglamentos de la CEPE nºs 3, 4, 5, 6, 7, 19, 23, 31, 37, 38, 43, 71, 79, 98 y 99.

(6) En la Unión, algunos de los requisitos contenidos en los reglamentos sobre piezas de vehículos se han tomado de los reglamentos de la CEPE correspondientes. Los Reglamentos de la CEPE se modifican constantemente a medida que la tecnología progresa, y los reglamentos pertinentes de la Unión deben actualizarse con regularidad para que sigan estando en consonancia con el contenido de los reglamentos de la CEPE respectivos.

(7) El Reglamento (UE) nº 167/2013 establece la posibilidad de aplicar los reglamentos de la CEPE a efectos de la homologación de tipo UE de vehículos, como base de la legislación de la Unión. De conformidad con ese Reglamento, la homologación de tipo conforme a reglamentos de la CEPE que se aplican como si fueran legislación de la Unión debe considerarse homologación de tipo UE acorde con dicho Reglamento y con sus actos delegados y de ejecución.

(8) La utilización de reglamentos de la CEPE como si fueran legislación de la Unión ayuda a evitar duplicaciones no solo de los requisitos técnicos, sino también de los procedimientos de certificación y administrativos. Además, cabe esperar que la homologación de tipo basada directamente en normas acordadas a nivel internacional mejore el acceso al mercado en terceros países, en particular los que son partes contratantes del Acuerdo revisado de 1958, aumentando así la competitividad de la industria de la Unión.

(9) Procede incluir los Reglamentos de la CEPE nºs 3, 4, 5, 6, 7, 19, 23, 31, 37, 38, 43, 71, 79, 98, 99, 106, 112 y 113 en el anexo I del presente Reglamento, en el que se enumeran los reglamentos de la CEPE que se aplican como si fueran legislación de la Unión.

(10) El artículo 17 y el anexo I del Reglamento (UE) nº 167/2013 establecen requisitos de seguridad funcional antes incluidos en directivas derogadas por dicho Reglamento. Si bien los requisitos establecidos en el presente Reglamento se han tomado en gran parte de esas directivas derogadas, procede introducir en ellos cambios importantes cuando es preciso para actualizarlos conforme al progreso técnico, ampliar el ámbito de aplicación a otras categorías de vehículos o aumentar el nivel de seguridad en lo que se refiere, por ejemplo, a la maniobrabilidad, el acristalamiento, las dimensiones y las masas, los neumáticos y los acoplamientos mecánicos, que se consideran primordiales para la seguridad funcional de los vehículos agrícolas y forestales. Conviene introducir requisitos relativos a la velocidad máxima por construcción, el regulador de velocidad y los limitadores de velocidad, a fin de abordar características específicas de los tractores agrícolas y forestales, que están diseñados para un uso fuera de la carretera, pero que también circulan por vías públicas pavimentadas.

(11) En los casos en que los fabricantes pueden optar por solicitar la homologación de tipo nacional de acuerdo con el artículo 2 del Reglamento (UE) nº 167/2013, los Estados miembros deben tener la posibilidad de fijar requisitos aplicables a la homologación de tipo nacional diferentes de los requisitos del presente Reglamento, y ello en relación con todos los asuntos regulados por este.

A efectos de la homologación de tipo nacional, las autoridades nacionales no pueden, por motivos relacionados con la seguridad funcional, denegar la homologación de tipo de vehículos, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes que sean conformes con los requisitos establecidos en el presente Reglamento, excepto por lo que respecta a los requisitos sobre determinados asuntos, ya que algunos Estados miembros tienen requisitos más estrictos a nivel nacional.

(12) Los Estados miembros deben prohibir la comercialización, matriculación o puesta en servicio de vehículos nuevos que no cumplan los requisitos del presente Reglamento, a partir de la misma fecha que establezcan el Reglamento (UE) nº 167/2013 y los demás actos delegados adoptados con arreglo a él.

(13) Para que las nuevas normas sobre homologación de tipo puedan tener todas una fecha de aplicación uniforme, el presente Reglamento debe ser aplicable a partir del 1 de enero de 2016, que es la fecha de aplicación del Reglamento (UE) nº 167/2013.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

CAPÍTULO I

OBJETO Y DEFINICIONES

Artículo 1

Objeto

El presente Reglamento establece requisitos técnicos y procedimientos de ensayo detallados relativos a la seguridad funcional, excepto con respecto al rendimiento de frenado, a efectos de homologación y vigilancia del mercado de los vehículos agrícolas y forestales y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 167/2013.

Artículo 2

Definiciones

Se aplicarán las definiciones del Reglamento (UE) nº 167/2013. Asimismo, se entenderá por:

1) «dispositivo de remolque»: un componente del tractor diseñado para ofrecer una unión mecánica entre este y un vehículo remolcador que arrastre el tractor en caso de que este no pueda autopropulsarse;

2) «masa en vacío en orden de marcha» de un vehículo: la masa del vehículo sin carga listo para su uso normal, incluidos el equipo estándar de acuerdo con las especificaciones del fabricante, el refrigerante, los lubricantes, el combustible, las herramientas y el conductor (cuyo peso se considera igual a 75 kg), y sin accesorios opcionales;

3) «mando de dirección»: la pieza directamente accionada por el conductor para dirigir el tractor;

4) «esfuerzo de dirección»: la fuerza ejercida por el conductor sobre el mando de dirección para dirigir el tractor;

5) «neumáticos normalmente instalados»: el tipo o los tipos de neumáticos dispuestos por el fabricante para el tipo de vehículo de que se trate e indicados en la ficha de características cuyo modelo se establece en el artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013;

6) «orugas normalmente instaladas»: el tipo o los tipos de orugas dispuestos por el fabricante para el tipo de vehículo de que se trate e indicados en la ficha de características cuyo modelo se establece en el artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013;

7) «retrovisor»: todo dispositivo cuya finalidad es permitir, en el campo de visión definido geométricamente en el punto 5 del anexo IX, una visibilidad clara hacia atrás que, dentro de unos límites razonables, no esté dificultada por elementos del tractor ni por los ocupantes de este;

8) «retrovisor interior»: un retrovisor instalado dentro de la cabina o el bastidor de un tractor;

9) «clase de retrovisores»: todos los retrovisores que poseen una o varias características o funciones comunes;

10) «luz»: un dispositivo destinado a iluminar la carretera (faro) o emitir una señal luminosa;

11) «batalla del tractor» o «batalla del vehículo»: la distancia entre los planos verticales perpendiculares al plano longitudinal mediano del tractor o del vehículo que pasan por los ejes de estos;

12) «vehículo en carga»: el vehículo cargado hasta alcanzar su masa máxima técnicamente admisible.

CAPÍTULO II

REQUISITOS DE SEGURIDAD FUNCIONAL DE LOS VEHÍCULOS

Artículo 3

Requisitos de instalación y demostración relacionados con la seguridad funcional

1. Los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes que afecten a la seguridad funcional y que los fabricantes instalen en los vehículos agrícolas y forestales deberán haberse diseñado, fabricado y montado de manera que el vehículo, en condiciones normales de uso y con el mantenimiento prescrito por el fabricante, cumpla los requisitos técnicos y procedimientos de ensayo detallados que se establecen en los artículos 5 a 38.

2. Los fabricantes deberán demostrar a la autoridad de homologación, por medio de ensayos de demostración físicos, que los vehículos agrícolas y forestales comercializados, matriculados o puestos en servicio en la Unión cumplen los requisitos de seguridad funcional establecidos en el artículo 17 y el anexo I del Reglamento (UE) nº 167/2013, así como los requisitos técnicos y procedimientos de ensayo detallados que se establecen en los artículos 5 a 38 del presente Reglamento.

3. Los fabricantes deberán garantizar que las piezas de recambio que se comercialicen o se pongan en servicio en la Unión cumplan los requisitos técnicos y procedimientos de ensayo detallados que se establecen en el presente Reglamento.

4. Los fabricantes deberán presentar a la autoridad de homologación una descripción de las medidas adoptadas para evitar que se manipule y se modifique el sistema de gestión del tren de potencia, incluidos los ordenadores de control electrónico de la seguridad funcional, si se instalan.

Artículo 4

Aplicación de los reglamentos de la CEPE

Los reglamentos de la CEPE, junto con sus modificaciones, que figuran en el anexo I del presente Reglamento serán de aplicación a la homologación de tipo de los vehículos agrícolas y forestales.

Artículo 5

Especificaciones técnicas de los requisitos y procedimientos de ensayo de la seguridad funcional

1. Los procedimientos de ensayo sobre el rendimiento en cuanto a seguridad funcional se realizarán de conformidad con los requisitos de ensayo establecidos en el presente Reglamento.

2. Llevará a cabo los ensayos, o estará presente en ellos, la autoridad de homologación o, cuando esta lo autorice, el servicio técnico.

3. Los métodos de medición y los resultados de los ensayos se comunicarán a la autoridad de homologación en el formato de acta de ensayo según el artículo 68, letra f), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

Artículo 6

Requisitos relativos a la integridad de la estructura del vehículo

Los requisitos de rendimiento aplicables a la integridad de la estructura del vehículo según el artículo 17, apartado 2, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se verificarán conforme al anexo II del presente Reglamento.

Artículo 7

Requisitos relativos a la velocidad máxima por construcción, los reguladores de velocidad y los limitadores de velocidad

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a la velocidad, los reguladores de velocidad y los limitadores de velocidad según el artículo 17, apartado 2, letra b), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo III del presente Reglamento.

Artículo 8

Requisitos relativos a la dirección de tractores rápidos

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a la dirección de tractores rápidos según el artículo 17, apartado 2, letra b), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo IV del presente Reglamento.

Artículo 9

Requisitos relativos a la dirección

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a la dirección según el artículo 17, apartado 2, letra b), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo V del presente Reglamento.

Artículo 10

Requisitos relativos a los indicadores de velocidad

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los indicadores de velocidad según el artículo 17, apartado 2, letra b), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo VI del presente Reglamento.

Artículo 11

Requisitos relativos al campo de visión y los limpiaparabrisas

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables al campo de visión y los limpiaparabrisas según el artículo 17, apartado 2, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo VII del presente Reglamento.

Artículo 12

Requisitos relativos al acristalamiento

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables al acristalamiento según el artículo 17, apartado 2, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo VIII del presente Reglamento.

Artículo 13

Requisitos relativos a los retrovisores

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los retrovisores según el artículo 17, apartado 2, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo IX del presente Reglamento.

Artículo 14

Requisitos relativos a los sistemas de información del conductor

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a los sistemas de información del conductor según el artículo 17, apartado 2, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo X del presente Reglamento.

Artículo 15

Requisitos relativos a los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y a sus fuentes de luz

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y a sus fuentes de luz según el artículo 17, apartado 2, letra d), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XI del presente Reglamento.

Artículo 16

Requisitos relativos a las instalaciones de alumbrado

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a las instalaciones de alumbrado según el artículo 17, apartado 2, letra d), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XII del presente Reglamento.

Artículo 17

Requisitos relativos a la protección de los ocupantes del vehículo, en concreto el acondicionamiento interior, los reposacabezas, los cinturones de seguridad y las puertas del vehículo

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a la protección de los ocupantes del vehículo, en concreto el acondicionamiento interior, los reposacabezas, los cinturones de seguridad y las puertas del vehículo, según el artículo 17, apartado 2, letra e), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XIII del presente Reglamento.

Artículo 18

Requisitos relativos al exterior del vehículo y sus accesorios

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables al exterior del vehículo y sus accesorios según el artículo 17, apartado 2, letra f), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XIV del presente Reglamento.

Artículo 19

Requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a la compatibilidad electromagnética según el artículo 17, apartado 2, letra g), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XV del presente Reglamento.

Artículo 20

Requisitos relativos a los avisadores acústicos

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los avisadores acústicos según el artículo 17, apartado 2, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XVI del presente Reglamento.

Artículo 21

Requisitos relativos a los sistemas de calefacción

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los sistemas de calefacción según el artículo 17, apartado 2, letra i), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XVII del presente Reglamento.

Artículo 22

Requisitos relativos a los dispositivos de protección contra la utilización no autorizada

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los dispositivos de protección contra la utilización no autorizada según el artículo 17, apartado 2, letra j), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XVIII del presente Reglamento.

Artículo 23

Requisitos relativos a las placas de matrícula

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a las placas de matrícula según el artículo 17, apartado 2, letra k), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XIX del presente Reglamento.

Artículo 24

Requisitos relativos a las placas y los marcados reglamentarios

Los requisitos aplicables a las placas y los marcados reglamentarios según el artículo 17, apartado 2, letra k), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se verificarán conforme al anexo XX del presente Reglamento.

Artículo 25

Requisitos relativos a las dimensiones y las masas remolcables

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a las dimensiones y las masas remolcables según el artículo 17, apartado 2, letra l), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXI del presente Reglamento.

Artículo 26

Requisitos relativos a la masa máxima en carga

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a la masa máxima en carga según el artículo 17, apartado 2, letra l), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXII del presente Reglamento.

Artículo 27

Requisitos relativos a las masas de lastre

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a las masas de lastre según el artículo 17, apartado 2, letra l), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXIII del presente Reglamento.

Artículo 28

Requisitos relativos a la seguridad de los sistemas eléctricos

Los requisitos aplicables a los sistemas eléctricos según el artículo 17, apartado 2, letra m), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se verificarán conforme al anexo XXIV del presente Reglamento.

Artículo 29

Requisitos relativos a los depósitos de combustible

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los depósitos de combustible según el artículo 17, apartado 2, letras a) y m), y el artículo 18, apartado 2, letra l), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXV del presente Reglamento.

Artículo 30

Requisitos relativos a las estructuras de protección trasera

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a las estructuras de protección trasera según el artículo 17, apartado 2, letra n), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXVI del presente Reglamento.

Artículo 31

Requisitos relativos a la protección lateral

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a la protección lateral según el artículo 17, apartado 2, letra o), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXVII del presente Reglamento.

Artículo 32

Requisitos relativos a las plataformas de carga

Los procedimientos de ensayo y los requisitos aplicables a las plataformas de carga según el artículo 17, apartado 2, letra p), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXVIII del presente Reglamento.

Artículo 33

Requisitos relativos a los dispositivos de remolque

Los requisitos de rendimiento aplicables a los dispositivos de remolque según el artículo 17, apartado 2, letra q), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se verificarán conforme al anexo XXIX del presente Reglamento.

Artículo 34

Requisitos relativos a los neumáticos

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los neumáticos según el artículo 17, apartado 2, letra r), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXX del presente Reglamento.

Artículo 35

Requisitos relativos a los sistemas antiproyección

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los sistemas antiproyección según el artículo 17, apartado 2, letra s), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXXI del presente Reglamento.

Artículo 36

Requisitos relativos a la marcha atrás

Los requisitos aplicables a la marcha atrás según el artículo 17, apartado 2, letra t), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se verificarán conforme al anexo XXXII del presente Reglamento.

Artículo 37

Requisitos relativos a las orugas

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a las orugas según el artículo 17, apartado 2, letra u), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXXIII del presente Reglamento.

Artículo 38

Requisitos relativos a los acoplamientos mecánicos

Los procedimientos de ensayo y los requisitos de rendimiento aplicables a los acoplamientos mecánicos según el artículo 17, apartado 2, letra v), del Reglamento (UE) nº 167/2013 se llevarán a cabo y verificarán conforme al anexo XXXIV del presente Reglamento.

CAPÍTULO III

OBLIGACIONES DE LOS ESTADOS MIEMBROS

Artículo 39

Homologación de tipo de vehículos, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes

Con efectos a partir del 1 de enero de 2018, las autoridades nacionales prohibirán la comercialización, matriculación o puesta en servicio de vehículos nuevos que no cumplan lo dispuesto en el Reglamento (UE) nº 167/2013 y en el presente Reglamento en materia de seguridad funcional.

Artículo 40

Homologación de tipo nacional de vehículos, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes

Las autoridades nacionales no denegarán la concesión de la homologación de tipo nacional a un tipo de vehículo, sistema, componente o unidad técnica independiente por motivos relacionados con la seguridad funcional si el vehículo, el sistema, el componente o la unidad técnica independiente cumplen los requisitos del presente Reglamento, excepto los relativos a:

a) las dimensiones del vehículo y la masa remolcable conforme al artículo 25;

b) la masa máxima en carga conforme al artículo 26;

c) la presión media de contacto con el suelo y la carga máxima por rodillo de oruga en el caso de tractores de la categoría C conforme al artículo 37;

d) los paneles y láminas de señalización, conforme al artículo 16, de los vehículos de la categoría S con una anchura superior a 2,55 m.

CAPÍTULO IV

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 41

Entrada en vigor y aplicación

El presente Reglamento entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2016.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 8 de diciembre de 2014.

Por la Comisión

El Presidente

Jean-Claude JUNCKER

LISTA DE ANEXOS

Número de anexo	Título del anexo	Página
I	Lista de reglamentos de la CEPE aplicables	12
II	Requisitos relativos a la integridad de la estructura del vehículo	16
III	Requisitos relativos a la velocidad máxima por construcción, los reguladores de velocidad y los limitadores de velocidad	17
IV	Requisitos relativos a la dirección de tractores rápidos	19
V	Requisitos relativos a la dirección	20
VI	Requisitos relativos a los indicadores de velocidad	23
VII	Requisitos relativos al campo de visión y los limpiaparabrisas	25
VIII	Requisitos relativos al acristalamiento	26
IX	Requisitos relativos a los retrovisores	28
X	Requisitos relativos a los sistemas de información del conductor	30
XI	Requisitos relativos a los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y a sus fuentes de luz	31
XII	Requisitos relativos a las instalaciones de alumbrado	32
XIII	Requisitos relativos a la protección de los ocupantes del vehículo, en concreto el acondicionamiento interior, los reposacabezas, los cinturones de seguridad y las puertas del vehículo	70
XIV	Requisitos relativos al exterior del vehículo y sus accesorios	76
XV	Requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética	78
XVI	Requisitos relativos a los avisadores acústicos	123
XVII	Requisitos relativos a los sistemas de calefacción	124
XVIII	Requisitos relativos a los dispositivos de protección contra la utilización no autorizada	125
XIX	Requisitos relativos a las placas de matrícula	126
XX	Requisitos relativos a las placas y los marcados reglamentarios	128
XXI	Requisitos relativos a las dimensiones y las masas remolcables	130
XXII	Requisitos relativos a la masa máxima en carga	132
XXIII	Requisitos relativos a las masas de lastre	134
XXIV	Requisitos relativos a la seguridad de los sistemas eléctricos	135
XXV	Requisitos relativos a los depósitos de combustible	136
XXVI	Requisitos relativos a las estructuras de protección trasera	137

Número de anexo	Título del anexo	Página
XXVII	Requisitos relativos a la protección lateral	140
XXVIII	Requisitos relativos a las plataformas de carga	145
XXIX	Requisitos relativos a los dispositivos de remolque	146
XXX	Requisitos relativos a los neumáticos	147
XXXI	Requisitos relativos a los sistemas antiproyección	154
XXXII	Requisitos relativos a la marcha atrás	155
XXXIII	Requisitos relativos a las orugas	156
XXXIV	Requisitos relativos a los acoplamientos mecánicos	159

ANEXO I

Lista de reglamentos de la CEPE aplicables

Número de Reglamento	Asunto	Serie de modificaciones	Referencia del DO	Aplicabilidad
3	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 12 de la serie 02 de modificaciones	DO L 323 de 6.12.2011, p. 1.	T, C, R y S
4	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 14 de la versión original del Reglamento Suplemento 15 de la versión original del Reglamento	DO L 31 de 31.1.2009, p. 35. DO L 4 de 7.1.2012, p. 17.	T, C, R y S
5	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Incorpora todo el texto válido hasta la serie 03 de modificaciones	DO L 162 de 29.5.2014, p. 1.	T y C
6	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 19 de la serie 01 de modificaciones Corrección de errores 1 del suplemento 18 Suplemento 19 de la serie 01 de modificaciones	DO L 177 de 10.7.2010, p. 40.	T, C, R y S
7	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz Instalación de alumbrado	Suplemento 16 de la serie 02 de modificaciones	DO L 148 de 12.6.2010, p. 1.	T, C, R y S
10	Compatibilidad electromagnética	Serie 04 de modificaciones Corrección de errores 1 de la revisión 4 Suplemento 1 de la serie 04 de modificaciones	DO L 254 de 20.9.2012, p. 1.	T y C
18	Dispositivos de protección contra la utilización no autorizada	Suplemento 2 de la serie 03 de modificaciones	DO L 120 de 13.5.2010, p. 29.	T y C
19	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 2 de la serie 03 de modificaciones	DO L 177 de 10.7.2010, p. 113.	T y C
21	Acondicionamiento interior y puertas	Suplemento 3 de la serie 01 de modificaciones	DO L 188 de 16.7.2008, p. 32.	T y C

Número de Reglamento	Asunto	Serie de modificaciones	Referencia del DO	Aplicabilidad
23	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 17 de la versión original del Reglamento	DO L 4 de 17.1.2012, p. 18.	T, C, R y S
25	Reposacabezas	Serie 04 de modificaciones Corrección de errores 2 de la revisión 1 del Reglamento	DO L 215 de 14.8.2010, p. 1.	T y C
28	Avisadores acústicos	Suplemento 3 de la versión original del Reglamento	DO L 323 de 6.12.2011, p. 33.	T y C
30	Neumáticos	Suplemento 15 de la serie 02 de modificaciones Suplemento 16 de la serie 02 de modificaciones	DO L 201 de 30.7.2008, p. 70. DO L 307 de 23.11.2011, p. 1.	T, R y S
31	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 7 de la serie 02 de modificaciones	DO L 185 de 17.7.2010, p. 15.	T y C
37	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 34 de la serie 03 de modificaciones	DO L 297 de 13.11.2010, p. 1.	T, C y R
38	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 15 de la versión original del Reglamento Corrección de errores 1 del suplemento 12 Modificaciones del Reglamento nº 38 que incorporan el suplemento 15 de la versión original del Reglamento	DO L 148 de 12.6.2010, p. 55. DO L 4 de 7.1.2012, p. 20.	T y C
43	Acristalamiento	Suplemento 2 de la serie 01 de modificaciones	DO L 42 de 12.2.2014, p. 1.	T y C
46	Retrovisores	Suplemento 4 de la serie 02 de modificaciones Corrección de errores 1 del suplemento 4	DO L 177 de 10.7.2010, p. 211.	T y C
48	Instalación de alumbrado	Suplemento 6 de la serie 04 de modificaciones Serie 05 de modificaciones	DO L 323 de 6.12.2011, p. 46.	T, C, R y S
54	Neumáticos	Suplemento 16 de la versión original del Reglamento Suplemento 17 de la versión original del Reglamento	DO L 183 de 11.7.2008, p. 41. DO L 307 de 23.11.2011, p. 2.	T, R y S

Número de Reglamento	Asunto	Serie de modificaciones	Referencia del DO	Aplicabilidad
55	Acoplamientos mecánicos	Suplemento 1 de la serie 01 de modificaciones	DO L 227 de 28.8.2010, p. 1.	T, C, R y S
62	Dispositivos de protección contra la utilización no autorizada	Suplemento 2 de la versión original del Reglamento	DO L 89 de 27.3.2013, p. 37.	T y C
69	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz Instalación de alumbrado	Suplemento 5 de la serie 01 de modificaciones	DO L 200 de 31.7.2010, p. 1.	T y C T, C, R y S
73	Protección lateral	Serie 01 de modificaciones	DO L 122 de 8.5.2012, p. 1.	R3b y R4B
75	Neumáticos	Suplemento 13 del Reglamento en su forma original	DO L 84 de 30.3.2011, p. 46.	T, R y S
77	Instalación de alumbrado	Suplemento 14 de la versión original del Reglamento	DO L 4 de 7.1.2012, p. 4.	T, C, R y S
79	Dirección de tractores rápidos	Suplemento 3 de la serie 01 de modificaciones	DO L 137 de 27.5.2008, p. 25.	Tb y Cb
81	Retrovisores	Suplemento 2 de la versión original del Reglamento	DO L 185 de 13.7.2012, p. 1.	T y C con sillín y manillar
87	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 14 de la versión original del Reglamento Corrección de errores 1 de la revisión 2 Suplemento 15 de la versión original del Reglamento	DO L 164 de 30.6.2010, p. 46. DO L 4 de 7.1.2012, p. 24.	T y C
89	Velocidad máxima por construcción, reguladores de velocidad y limitadores de velocidad	Suplemento 1 de la versión original del Reglamento	DO L 158 de 19.6.2007, p. 1.	T y C
91	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 11 de la versión original del Reglamento Suplemento 12 de la versión original del Reglamento Suplemento 13 de la versión original del Reglamento	DO L 164 de 30.6.2010, p. 69. DO L 4 de 7.1.2012, p. 27.	R y S
98	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 4 de la serie 01 de modificaciones	DO L 176 de 14.6.2014, p. 64.	T y C

Número de Reglamento	Asunto	Serie de modificaciones	Referencia del DO	Aplicabilidad
99	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 5 de la versión original del Reglamento	DO L 164 de 30.6.2010, p. 151.	T y C
104	Instalación de alumbrado	Modificaciones que incorporan todo el texto válido hasta: Suplemento 7 de la versión original del Reglamento	DO L 75 de 14.3.2014, p. 29.	T, C, R y S
106	Neumáticos	Suplemento 8 de la versión original del Reglamento	DO L 257 de 30.9.2010, p. 231.	T, R y S
112	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Suplemento 12 de la versión original del Reglamento	DO L 230 de 31.8.2010, p. 264.	T y C
113	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Modificaciones que incorporan todo el texto válido hasta el suplemento 3 de la serie 01 de modificaciones del Reglamento	DO L 176 de 14.6.2014, p. 128.	T y C
117	Neumáticos	Serie 02 de modificaciones Corrección de errores 1 de la serie 02 de modificaciones Corrección de errores 2 de la serie 02 de modificaciones Corrección de errores 3 de la serie 02 de modificaciones	DO L 307 de 23.11.2011, p. 3.	T, R y S
119	Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y sus fuentes de luz	Modificaciones que incorporan todo el texto válido hasta el suplemento 3 de la serie 01 de modificaciones	DO L 89 de 25.3.2014, p. 101.	T y C
122	Sistemas de calefacción	Corrección de errores 2 de la versión original del Reglamento Suplemento 1 de la versión original del Reglamento	DO L 164 de 30.6.2010, p. 231.	T y C
123	Sistemas de alumbrado delantero adaptables:	Incorpora todo el texto válido hasta el suplemento 4 de la versión original del Reglamento	DO L 222 de 24.8.2010, p. 1.	T y C
128	Fuentes luminosas de diodos electroluminiscentes (LED)	Incorpora todo el texto válido hasta el suplemento 2 de la versión original del Reglamento	DO L 162 de 29.5.2014, p. 43.	T, C y R

ANEXO II

Requisitos relativos a la integridad de la estructura del vehículo

1. Los vehículos deberán diseñarse y fabricarse de modo que sean suficientemente robustos para soportar su uso previsto a lo largo de su vida útil normal, teniendo en cuenta un mantenimiento periódico y programado y los ajustes específicos de los equipos clara e inequívocamente explicados en el manual de utilización entregado con el vehículo. El fabricante del vehículo deberá facilitar una declaración firmada a tal efecto.

2. El montaje y la fabricación de los vehículos en las plantas de montaje, especialmente los procesos relativos al bastidor, el chasis, la carrocería y el sistema de tracción, estarán cubiertos por un sistema de aseguramiento de la calidad que garantice que las uniones mecánicas esenciales, como soldaduras y uniones roscadas, así como otras características materiales pertinentes, se comprueben y verifiquen según proceda.

3. La autoridad de homologación deberá verificar el sistema de aseguramiento de la calidad como parte de las disposiciones relativas a la conformidad de la producción a las que se refiere el artículo 28 del Reglamento (UE) nº 167/2013.

4. La autoridad de homologación de tipo deberá verificar que, en caso de recuperación debida a un riesgo grave de seguridad, podrán facilitarse sin demora a la autoridad de homologación y a la Comisión Europea, previa petición, análisis específicos de estructuras, componentes o piezas del vehículo efectuados mediante cálculos de ingeniería, métodos de ensayo virtual o ensayos estructurales.

5. No se concederá la homologación de tipo de vehículo si hay motivos para dudar de que el fabricante del vehículo pueda facilitar los análisis mencionados en el punto 4. Esta duda podría tener que ver con la accesibilidad o la existencia de dichos análisis (por ejemplo, una solicitud de homologación de tipo relacionada con un lote limitado de vehículos presentada por un fabricante no establecido representado por una parte que no es probable que tenga realmente acceso a dichos análisis).

ANEXO III

Requisitos relativos a la velocidad máxima por construcción, los reguladores de velocidad y los limitadores de velocidad

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1 «regulador de velocidad»: un dispositivo utilizado para medir y regular la velocidad del motor o del vehículo;

1.2 «tren de potencia»: un conjunto de componentes que genera potencia y la transmite a la superficie de rodadura, formado por el motor, la transmisión, los árboles de transmisión, los diferenciales y las ruedas u orugas motrices;

1.3 «manipulación»: modificaciones no autorizadas que pueden ser perjudiciales para la seguridad funcional, en particular aumentando el rendimiento del vehículo, y causar daños en el medio ambiente;

1.4 «limitador de velocidad»: dispositivo cuya función principal consiste en controlar el aporte de combustible al motor con el fin de limitar la velocidad del vehículo hasta el valor especificado.

REQUISITOS

2. **Velocidad máxima por construcción**

2.1. En los ensayos de homologación de tipo, la velocidad media se medirá sobre una pista rectilínea que el tractor deberá recorrer en ambos sentidos, con salida lanzada. El suelo de la pista deberá estar estabilizado; la pista deberá ser plana y tener por lo menos 100 m de longitud, con la posibilidad de incluir pendientes del 1,5 % como máximo.

2.2. Durante el ensayo, el tractor deberá estar en vacío y en orden de marcha, sin pesos de lastre ni equipos especiales, y la presión de los neumáticos deberá ser la indicada para el uso en carretera.

2.3. Durante el ensayo, el tractor deberá estar provisto de neumáticos nuevos del mayor radio de rodadura previsto por el fabricante para el tractor, expresado por el radio índice.

2.4. La relación de transmisión utilizada durante el ensayo será la que produzca la máxima velocidad del vehículo con la mariposa completamente abierta.

2.5. Para tener en cuenta los diversos errores inevitables debidos, en particular, a la técnica de medición y al aumento de la velocidad del motor a carga parcial, será aceptable, a efectos del ensayo de homologación de tipo, una velocidad medida que sobrepase en 3 km/h la velocidad máxima por construcción. Se admitirá una tolerancia adicional del 5 % para tener en cuenta las variaciones debidas al tamaño de los neumáticos.

2.6. Para que las autoridades de homologación puedan calcular la velocidad máxima teórica, los fabricantes deberán indicar como orientación la relación de transmisión, el avance real de las ruedas motrices por cada vuelta completa y el número de revoluciones por minuto a la potencia máxima con la mariposa completamente abierta y el regulador de velocidad, si se instala, ajustado como establezca el fabricante. La velocidad máxima teórica se calculará sin las tolerancias mencionadas en el punto 2.5.

3. **Regulador de velocidad**

3.1. Si el fabricante instala de serie un regulador de velocidad, este deberá instalarse y diseñarse de manera que el tractor cumpla las disposiciones del punto 2 sobre la velocidad máxima por construcción.

4. **Requisitos relativos al limitador de velocidad y a las medidas de prevención contra la manipulación del tren de potencia y el limitador de velocidad (medidas antimanipulación)**

4.1. Requisitos relativos al limitador de velocidad

Los vehículos de las categorías T y C cuya velocidad máxima por construcción supere los 60 km/h deberán estar equipados con limitadores de velocidad ajustables que cumplan los requisitos del presente anexo.

4.1.1. Los limitadores de velocidad ajustables deberán cumplir los requisitos aplicables a los vehículos N2 y N3 de los puntos 1 y 2, la parte II, punto 13.2, la parte III, puntos 21.2 y 21.3, el anexo 5, punto 1, y el anexo 6 del Reglamento nº 89 de la CEPE según se cita en el anexo I del presente Reglamento.

4.2. Medidas antimanipulación del tren de potencia y el limitador de velocidad

4.2.1. Objeto y ámbito de aplicación

Las medidas de prevención contra la manipulación del tren de potencia tienen como finalidad garantizar que un vehículo que, en el momento de la homologación, cumple los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la propulsión, los requisitos de fabricación y los requisitos de seguridad funcional siga cumpliéndolos durante toda su vida útil, y disuadir de realizar cambios perjudiciales en su tren de potencia que tengan efectos negativos para la seguridad funcional o el medio ambiente.

4.3. Requisitos generales

4.3.1. El fabricante deberá asegurarse de que la autoridad de homologación y el servicio técnico dispongan de la información necesaria y, cuando proceda, de los vehículos, los sistemas de propulsión, los componentes y las unidades técnicas independientes necesarios para permitirles verificar que se han cumplido los requisitos del presente anexo.

4.3.2. En la solicitud de homologación de tipo, el fabricante deberá comprometerse a no comercializar componentes intercambiables que permitan incrementar el rendimiento de la propulsión por encima del correspondiente a la variante en cuestión.

4.4. El fabricante deberá asegurarse de que el vehículo homologado cumple los puntos siguientes sobre la seguridad del sistema electrónico que limita el rendimiento del vehículo.

4.4.1. En el caso de vehículos equipados con uno o varios dispositivos eléctricos/electrónicos que limiten el rendimiento de la propulsión, el fabricante del vehículo deberá proporcionar a los servicios técnicos datos y pruebas que demuestren que la modificación o desconexión del dispositivo o de su sistema de cableado no incrementará dicho rendimiento.

4.4.2. Todo vehículo equipado con control electrónico deberá presentar características que impidan cualquier modificación que no haya sido autorizada por el fabricante. El fabricante autorizará la introducción de modificaciones que sean necesarias con fines de diagnóstico, mantenimiento, inspección, actualización del equipamiento o reparación del vehículo.

4.4.3. Los códigos informáticos o parámetros de funcionamiento reprogramables deberán ser resistentes a la manipulación.

4.4.4. Los parámetros de funcionamiento de la propulsión con codificación informática no podrán modificarse sin utilizar herramientas y procedimientos especializados, por ejemplo componentes de ordenador soldados o encapsulados, o carcasas de ordenador selladas o soldadas.

4.4.5. Todo chip de memoria de calibración extraíble deberá ir encapsulado, alojado en una caja sellada o protegido mediante algoritmos electrónicos y no podrá sustituirse sin herramientas o procedimientos especializados.

4.4.6. Los fabricantes que usen sistemas de códigos informáticos programables (por ejemplo EEPROM, es decir, memorias solo de lectura, programables y borrables eléctricamente) deberán impedir la reprogramación no autorizada. Incluirán estrategias avanzadas de protección contra la manipulación, así como funciones de protección contra la escritura que requieran el acceso electrónico a un ordenador externo mantenido por ellos, al que también deberán tener un acceso adecuadamente protegido los agentes independientes.

4.4.7. Los códigos de problemas de diagnóstico a bordo almacenados en las unidades de control del tren de potencia o del motor, es decir, los identificadores numéricos o alfanuméricos que indican o etiquetan una avería en ellos, no deberán borrarse al desconectar el ordenador de a bordo de la fuente de alimentación del vehículo ni al desconectarse o fallar la batería o la puesta a tierra del vehículo.

ANEXO IV

Requisitos relativos a la dirección de tractores rápidos

1. Los requisitos de las secciones 2, 5 y 6 y de los anexos 4 y 6 del Reglamento nº 79 de la CEPE según se cita en el anexo I del presente Reglamento, relativos a la dirección de los vehículos de motor, son de aplicación a los vehículos de las categorías Tb y Cb cuya velocidad máxima por construcción supera los 60 km/h.

1.1. Los requisitos de la norma ISO 10998:2008, Amd 1 2004 son aplicables a la dirección de los vehículos de las categorías Tb y Cb cuya velocidad máxima por construcción está entre 40 km/h y 60 km/h.

1.2. La acción de dirección de tractores de la categoría Cb debe ajustarse al punto 3.9 del anexo XXXIII.

2. Los requisitos sobre el esfuerzo de dirección de los vehículos contemplados en el punto 1 deberán ser los mismos que los aplicables a los vehículos de la categoría N2 contemplados en la sección 6 del Reglamento nº 79 de la CEPE según se cita en el anexo I.

En el caso de un vehículo con sillín y manillar, el esfuerzo de dirección en el centro del agarre debe ser el mismo.

ANEXO V

Requisitos relativos a la dirección

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo:

1.1. Se entenderá por «equipo de dirección» todo el equipo cuya función es modificar la dirección de desplazamiento del tractor.

Puede considerarse que incluye el mando de dirección, el mecanismo de dirección, las ruedas directrices y, si procede, el equipo especial destinado a producir una energía adicional o independiente.

1.2. Se entenderá por «mecanismo de dirección» el conjunto de componentes situados entre el mando de dirección y las ruedas directrices, a excepción del equipo especial definido en el punto 1.3. El mecanismo de dirección puede ser mecánico, hidráulico, neumático, eléctrico o una combinación de cualquiera de estos sistemas.

1.3. Se entenderá por «equipo especial» la parte del equipo de dirección que produce una energía adicional o independiente. La energía adicional o independiente puede producirse mediante un sistema mecánico, hidráulico, neumático, eléctrico o una combinación de cualquiera de estos sistemas (por ejemplo, por medio de una bomba de aceite, una bomba de aire, una batería, etc.).

1.4. Se entenderá por «equipo de dirección asistida» aquel en el que la energía para girar las ruedas directrices proviene tanto de la fuerza muscular del conductor como del equipo especial; se incluyen los equipos de dirección cuya energía procede normalmente solo del equipo especial, pero que, si este falla, permiten utilizar la fuerza muscular del conductor para dirigir el vehículo.

1.5. Se entenderá por «equipo de servodirección» aquel en el que la energía para girar las ruedas directrices proviene únicamente del equipo especial.

1.6. Se entenderá por «dirección diferencial» un método de dirección de ruedas u orugas según el cual el tractor se guía generando una velocidad de rotación diferente entre las ruedas o las orugas de la izquierda y las de la derecha.

1.7. Se entenderá por «ruedas directrices»:

a) las ruedas cuya alineación puede modificarse directa o indirectamente con respecto a la del tractor para conseguir un cambio en la dirección de desplazamiento de este;

b) todas las ruedas de los tractores articulados;

c) las ruedas de un mismo eje cuya velocidad puede modificarse para que cambie la dirección de desplazamiento del tractor.

REQUISITOS RELATIVOS A LA FABRICACIÓN, LA INSTALACIÓN Y LA INSPECCIÓN

2. **Requisitos generales**

2.1. El equipo de dirección deberá garantizar una conducción fácil y segura del tractor y cumplir los requisitos detallados del punto 3.

2.2. La acción de dirección de tractores de la categoría C debe ajustarse a los requisitos del punto 3.9 del anexo XXXIII.

2.3. Los requisitos del punto 2.2 no son aplicables a tractores de la categoría C con orugas de acero provistos de dirección diferencial. La diferencia de velocidad de giro según el punto 1.6 se realiza bien mediante una combinación de componentes mecánicos, por ejemplo los frenos y un diferencial, bien mediante una vía de transmisión aparte hacia la izquierda y hacia la derecha, por ejemplo transmisiones hidrostáticas separadas. Si el sistema de dirección está combinado con el de frenado, serán de aplicación los requisitos establecidos sobre la base del artículo 17, apartado 2, letra b), y apartado 5, del Reglamento (UE) nº 167/2013.

3. **Requisitos detallados**

3.1. Mando de dirección

3.1.1. El mando de dirección deberá ser de fácil utilización y agarre para una serie de operadores adultos previsible en cuanto a las variaciones de tamaño y de fuerza. Deberá estar concebido de modo que permita un giro gradual. El sentido del movimiento del mando de dirección deberá corresponderse con el cambio deseado de la dirección del tractor.

3.1.2. El esfuerzo de dirección necesario para describir un círculo de giro de 12 m de radio, comenzando desde la posición recta hacia delante, no deberá exceder de 25 daN. En el caso de equipos de dirección asistida no conectados con otros equipos, si falla el suministro de energía auxiliar, el esfuerzo de dirección necesario no deberá exceder de 60 daN.

3.1.3. Para comprobar que se cumple lo dispuesto en el punto 3.1.2, el tractor deberá describir, sobre una superficie de rodadura seca, plana y con buena adherencia, una espiral a una velocidad de 10 km/h, partiendo de la posición recta hacia delante. Se anotará el esfuerzo de dirección sobre el mando de dirección hasta que este alcance la posición correspondiente a la inscripción del tractor en un círculo de giro de 12 m de radio. La duración de la maniobra (tiempo transcurrido entre el momento en que el mando de dirección comienza a ser accionado y el momento en que alcanza la posición de medición) no deberá ser superior a cinco segundos, en los casos normales, y a ocho segundos, si falla el equipo especial. Deberá efectuarse una maniobra a la izquierda y otra a la derecha.

Para el ensayo deberá cargarse el tractor hasta su masa máxima técnicamente admisible; la presión de los neumáticos y la distribución de la masa entre los ejes deberán ser conformes con las instrucciones del fabricante. La presión de las orugas, en particular, no deberá exceder del valor establecido en el punto 3.3 del anexo XXXIII.

3.2. Mecanismo de dirección

3.2.1. El equipo de dirección no podrá incluir mecanismos de dirección eléctricos o exclusivamente neumáticos.

3.2.2. El mecanismo de dirección deberá diseñarse de modo que cumpla los requisitos de funcionamiento aplicables. Deberá ser de fácil acceso para el mantenimiento y la inspección.

3.2.3. Cuando no se trate de mecanismos de dirección exclusivamente hidráulicos, deberá ser posible conducir el tractor aunque fallen los componentes hidráulicos o neumáticos del mecanismo de dirección.

3.2.4. Los mecanismos de dirección de funcionamiento puramente hidráulico y los equipos especiales deberán cumplir los requisitos siguientes:

3.2.4.1. uno o varios limitadores de presión deberán proteger el conjunto o una parte del circuito contra un exceso de presión;

3.2.4.2. los limitadores de presión deberán ajustarse de forma que no se sobrepase una presión T igual a la presión máxima de funcionamiento indicada por el fabricante;

3.2.4.3. las canalizaciones deberán tener unas características y dimensiones tales que puedan resistir cuatro veces la presión T (permitida por los limitadores de presión), situarse en lugares protegidos y estar colocadas de forma que los riesgos de daños por choque o por interferencia se reduzcan al mínimo y los riesgos de daños por rozamiento puedan considerarse insignificantes.

3.3. Ruedas directrices

3.3.1. Todas las ruedas podrán ser ruedas directrices.

3.4. Equipo especial

3.4.1. Se admitirán equipos especiales en los diversos tipos de equipos de dirección en las siguientes circunstancias:

3.4.1.1. Si el tractor está provisto de un equipo de dirección asistida, deberá ser posible conducirlo aunque falle el equipo especial. Si el equipo de dirección asistida no dispone de su propia fuente de energía, deberá dotarse de un depósito de energía. Este depósito podrá ser sustituido por un dispositivo autónomo que alimente al equipo de dirección con prioridad sobre los demás sistemas conectados a la fuente de energía común. Sin perjuicio de los requisitos establecidos sobre la base del artículo 17, apartado 2, letra b), y apartado 5, y del anexo I, punto 3, del Reglamento (UE) nº 167/2013, cuando exista una conexión hidráulica entre el equipo de dirección hidráulico y el equipo de frenado hidráulico y ambos se alimenten de la misma fuente de energía, la fuerza necesaria para accionar el equipo de dirección no deberá exceder de 40 daN si falla uno de los dos sistemas. Si la fuente de energía es aire comprimido, el depósito de aire deberá estar protegido por una válvula antiretorno.

Cuando la energía de dirección sea suministrada únicamente por el equipo especial, el equipo de dirección asistida deberá estar provisto de un dispositivo que, si el esfuerzo de dirección en caso de fallo del equipo especial excede de 25 daN, produzca una señal óptica o acústica que alerte de ese fallo.

3.4.1.2. Si el tractor está provisto de un equipo de servodirección, y a condición de que dicho equipo tenga un mecanismo de dirección exclusivamente hidráulico, deberá ser posible, en caso de que fallen el dispositivo especial o el motor, realizar las dos maniobras especificadas en el punto 3.1.3 con ayuda de un dispositivo especial adicional. El dispositivo especial adicional podrá ser un depósito de aire comprimido o de gas. Podrá utilizarse una bomba de aceite o un compresor como dispositivo especial adicional, si este funciona por la rotación de las ruedas del tractor y no puede desconectarse de ellas. En caso de fallo del equipo especial, una señal óptica o acústica deberá alertar de ello.

3.4.1.2.1. Si el dispositivo especial es neumático, deberá estar equipado con un depósito de aire comprimido protegido por una válvula antiretorno. La capacidad del depósito de aire comprimido deberá estar calculada de forma que sea posible efectuar al menos siete giros completos (de un tope al otro) antes de que la presión del depósito descienda a la mitad de su presión de funcionamiento; el ensayo deberá efectuarse con las ruedas directrices despegadas del suelo.

4. Los fabricantes podrán escoger entre aplicar los requisitos del presente anexo o los requisitos del anexo IV.

ANEXO VI

Requisitos relativos a los indicadores de velocidad

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo se entenderá por:

1.1. «presión normal de marcha»: la presión de inflado en frío que especifique el fabricante aumentada en 0,2 bar;

1.2. «indicador de velocidad»: la parte del cuentakilómetros que indica al conductor la velocidad del vehículo en cada instante.

2. **Requisitos**

2.1. Todo tractor cuya velocidad máxima por construcción exceda de 30 km/h deberá estar provisto de un indicador de velocidad conforme con los requisitos del presente anexo.

2.1.1. Todo tractor de las categorías T4.1 y C4.1 cuya velocidad máxima por construcción no exceda de 30 km/h deberá estar provisto de un indicador de velocidad conforme con los requisitos del presente anexo.

2.1.2. El visualizador del indicador de velocidad deberá estar situado directamente en el campo de visión del conductor y ser claramente legible de día y de noche. El intervalo de velocidades indicadas deberá ser lo suficientemente amplio para incluir la velocidad máxima indicada por el fabricante para el tipo de vehículo.

2.2. Si el indicador de velocidad posee una escala en lugar de un visualizador digital, deberá ser claramente legible.

2.2.1. Las graduaciones deberán ser de 1, 2, 5 o 10 km/h. Los valores de la velocidad deberán indicarse en el limbo como sigue:

2.2.1.1. cuando el valor máximo del limbo no exceda de 40 km/h, los valores de la velocidad se indicarán a intervalos no superiores a 10 km/h y graduaciones no superiores a 5 km/h;

2.2.1.2. cuando el valor máximo del limbo exceda de 40 km/h, los valores de la velocidad se indicarán a intervalos no superiores a 20 km/h y graduaciones no superiores a 5 km/h.

2.2.2. Los Estados miembros en los que, en la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento, la velocidad de los vehículos se mida en millas por hora, podrán exigir que los cuentakilómetros instalados en los vehículos que se vendan en su territorio se marquen tanto en kilómetros por hora como en millas por hora, de conformidad con la Directiva 2009/3/CE del Parlamento y del Consejo ([1]).

Todo indicador de velocidad fabricado para su venta en un Estado miembro donde se utilicen unidades de medida imperiales deberá ir marcado también con millas por hora (mph); las graduaciones deberán ser de 1, 2, 5 o 10 mph. Los valores de la velocidad deberán indicarse en el limbo a intervalos que no excedan de 20 mph.

2.2.3. No será necesario que los intervalos de los valores de velocidad indicados sean uniformes.

([1]) Directiva 2009/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2009, por la que se modifica la Directiva 80/181/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre unidades de medida (DO L 114 de 7.5.2009, p. 10).

2.3. Se pondrá a prueba la exactitud del cuentakilómetros conforme al siguiente procedimiento:

2.3.1. se monta en el vehículo uno de los tipos de neumáticos u orugas normalmente instalados; el ensayo se repetirá con cada uno de los tipos de indicador de velocidad especificados por el fabricante;

2.3.2. la carga sobre el eje que accione el cuentakilómetros deberá corresponder a la parte de la masa en orden de marcha que soporte ese eje;

2.3.3. la temperatura de referencia en el indicador de velocidad será de 23 ± 5 °C;

2.3.4. en cada ensayo, la presión de los neumáticos deberá ser la presión normal de marcha;

2.3.5. el vehículo se ensayará a las tres velocidades siguientes: 20, 30 y 40 km/h, o el 80 % de la velocidad máxima especificada por el fabricante, en el caso de tractores rápidos;

2.3.6. el instrumental de ensayo utilizado para medir la velocidad real del vehículo deberá tener una exactitud de ± 1,0 %;

2.3.6.1. si se utiliza una pista de ensayo, deberá tener una superficie plana, seca y de suficiente adherencia.

2.4. La velocidad indicada no deberá ser nunca inferior a la velocidad real. A las velocidades especificadas para el ensayo en el punto 2.3.5, y entre ellas, la relación entre la velocidad mostrada en el limbo del indicador de velocidad (V_1) y la velocidad real (V_2) deberá ser: $0 \leq V_1 - V_2 \leq (V_2/10) + 4$ km/h.

ANEXO VII

Requisitos relativos al campo de visión y los limpiaparabrisas

Los vehículos de las categorías T y C deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. La norma ISO 5721-1:2003, sobre el campo de visión frontal y los limpiaparabrisas.

2. La parte relativa a la visión lateral del tractor de la norma ISO 5721-2:2014, sobre el campo de visión lateral y trasero de los tractores agrícolas.

ANEXO VIII

Requisitos relativos al acristalamiento

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo se entenderá por:

1.1. «punto de referencia de los ojos del conductor»: la posición, fijada por convención, de los ojos del conductor del tractor situados teóricamente en un único punto; ese punto se sitúa en el plano que es paralelo al plano mediano longitudinal del tractor y pasa por el centro del asiento, 700 mm en la vertical por encima de la línea de intersección de ese plano con la superficie del asiento, y a 270 mm, en dirección al apoyo de la pelvis, del plano vertical que pasa por el borde delantero de la superficie del asiento y es perpendicular al plano mediano longitudinal del tractor (figura 1); el punto de referencia así determinado se refiere al asiento vacío y colocado en la posición central indicada por el fabricante del tractor;

1.2. «material de acristalamiento de seguridad necesario para la visión trasera del conductor»: todo acristalamiento situado detrás de un plano que pasa por el punto de referencia de los ojos del conductor perpendicularmente al plano mediano longitudinal del vehículo, a través del cual el conductor puede ver la vía cuando conduce el vehículo o realiza maniobras con él.

2. **Requisitos**

2.1. El acristalamiento de los vehículos de la categoría T deberá cumplir los requisitos del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I, excepto los del anexo 21 de dicho Reglamento de la CEPE.

2.2. El acristalamiento de los vehículos de la categoría C deberá cumplir los mismos requisitos que se establecen para los correspondientes vehículos de la categoría T.

2.3. La instalación de un acristalamiento de seguridad en vehículos de las categorías T y C cuya velocidad máxima por construcción exceda de 60 km/h deberá cumplir las disposiciones aplicables a los vehículos de la categoría N que se establecen en el anexo 21 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.4. Instalación de un acristalamiento de seguridad en vehículos de las categorías T y C cuya velocidad máxima por construcción no excede de 60 km/h.

2.4.1. El acristalamiento de seguridad deberá instalarse de modo que se garantice un nivel elevado de seguridad para los ocupantes y, en particular, un alto grado de visibilidad en toda condición de uso para el conductor, no solo hacia delante, sino también hacia atrás y hacia los lados.

2.4.2. El acristalamiento de seguridad deberá fijarse de manera que, a pesar de las tensiones a las que se vea sometido el vehículo en condiciones de funcionamiento normales, se mantenga en su sitio y siga ofreciendo visibilidad y seguridad a los ocupantes del vehículo.

2.4.3. El acristalamiento de seguridad deberá llevar la correspondiente marca de homologación de tipo de componente que se especifica en el punto 5.4 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I, seguida, cuando sea preciso, de uno de los símbolos adicionales establecidos en el punto 5.5 de dicho Reglamento de la CEPE.

2.4.4. Acristalamiento de seguridad para parabrisas

2.4.4.1. La transmitancia regular de la luz no deberá ser inferior al 70 %.

2.4.4.2. El parabrisas deberá montarse correctamente en relación con el punto de referencia de los ojos del conductor.

2.4.4.3. Los vehículos de las categorías T y C cuya velocidad máxima por construcción no exceda de 40 km/h deberán estar provistos de uno de los tipos de materiales de acristalamiento de seguridad especificados en los anexos 4, 5, 6, 8 o 10 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.4.4.4. Los vehículos de las categorías T y C cuya velocidad máxima por construcción exceda de 40 km/h deberán estar provistos de uno de los tipos de materiales de acristalamiento de seguridad indicados en el punto 2.4.4.3, con excepción de los especificados en el anexo 5 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.4.5. Acristalamiento de seguridad distinto de los parabrisas

2.4.5.1. El acristalamiento de seguridad deberá tener una transmitancia regular de la luz no inferior al 70 %.

2.4.5.2. El material plástico de acristalamiento de seguridad necesario para la visión trasera del conductor deberá llevar, además de la marca de homologación de tipo de componente indicada en el punto 2.4.3, el símbolo A/L o B/L, como se especifica en los puntos 5.5.5 y 5.5.7 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I.

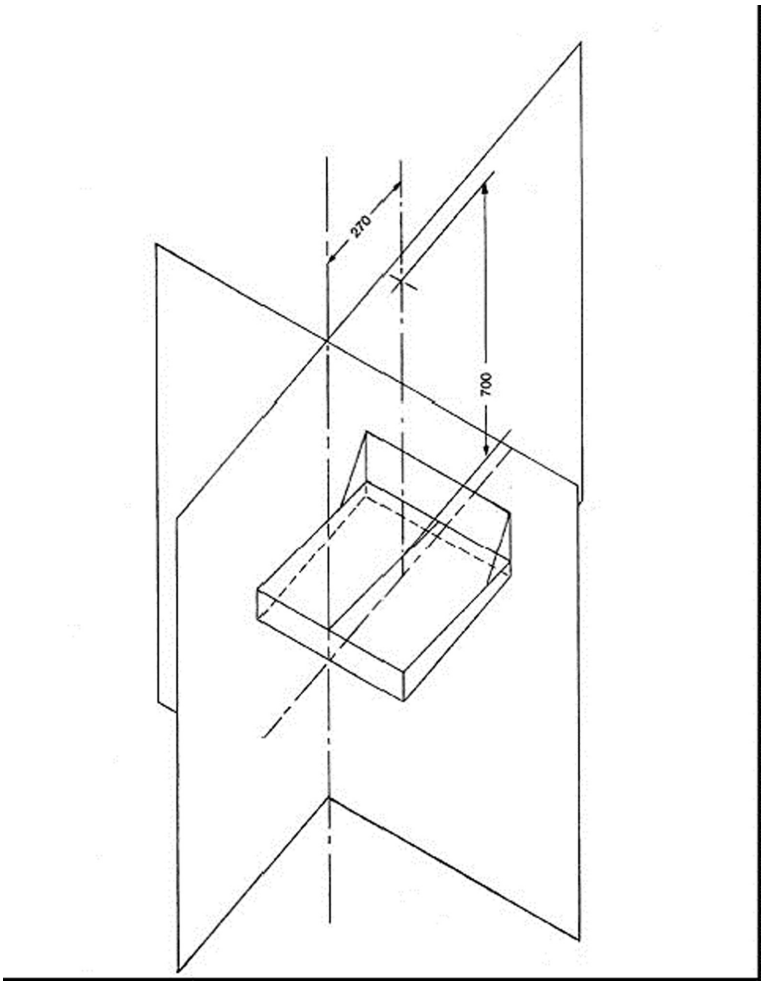
2.4.5.3. El material de acristalamiento de seguridad no necesario para la visión del conductor hacia atrás o hacia los lados deberá llevar, además de la marca de homologación de tipo de componente indicada en el punto 2.4.3, el símbolo V especificado en el punto 5.5.2 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I, si la transmitancia de la luz es inferior al 70 %.

2.4.5.4. El material plástico de acristalamiento de seguridad no necesario para la visión del conductor hacia delante o hacia atrás deberá llevar, además de la marca de homologación de tipo de componente indicada en el punto 2.4.3, uno de los símbolos especificados en los puntos 5.5.5, 5.5.6 y 5.5.7 del Reglamento nº 43 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.4.5.5. En el caso de acristalamientos de seguridad plásticos, las disposiciones relativas a la resistencia a la abrasión contempladas en el punto 2.4.5.2 no serán de aplicación a los techos solares ni a los acristalamientos situados en el techo de los vehículos. No se exige un ensayo ni un símbolo de abrasión.

Figura 1

Punto de referencia de los ojos del conductor



ANEXO IX

Requisitos relativos a los retrovisores

1. **Requisitos del equipo**

Todo tractor deberá estar provisto de dos retrovisores exteriores y, opcionalmente, un retrovisor interior.

2. **Generalidades**

2.1. Los retrovisores interiores se agrupan en la clase I. Los retrovisores exteriores se agrupan en la clase II. Todo tractor deberá estar provisto de dos retrovisores de la clase II y, opcionalmente, de un retrovisor de la clase I, que deberán llevar la marca de homologación de tipo del Reglamento nº 46 de la CEPE según se cita en el anexo I, de conformidad con el artículo 34 del Reglamento (UE) nº 167/2013 y con el anexo XX del presente Reglamento.

2.2. Todo retrovisor deberá fijarse de modo que permanezca estable en las condiciones normales de conducción.

2.3. Los vehículos equipados con sillín y manillar deben cumplir los requisitos del Reglamento nº 81 de la CEPE según se cita en el anexo I, en lugar de los requisitos de los puntos 2.1 y 2.2 y 3 a 6.

2.4. Los espejos y retrovisores suplementarios concebidos para mantener a la vista los aperos durante las labores en el campo no son necesariamente objeto de homologación de tipo de componente, pero deberán colocarse de conformidad con los requisitos de ajuste de los puntos 3.1 a 3.5.

3. **Ubicación**

3.1. El retrovisor exterior de clase II deberá ir colocado de manera que el conductor, sentado en su asiento en posición normal de conducción, pueda ver con claridad la parte de la vía especificada en el punto 5.

3.2. Los retrovisores exteriores deberán ser visibles a través de la zona del parabrisas barrida por el limpiaparabrisas o a través de las ventanas laterales, si el tractor las tiene.

3.3. Los retrovisores exteriores no deberán sobresalir del contorno de la carrocería del tractor o del conjunto tractor-remolque más de lo necesario para conseguir los campos de visión especificados en el punto 5.

3.4. Cuando su borde inferior esté situado a menos de 2 m del suelo con el tractor cargado, el retrovisor exterior no deberá sobresalir más de 0,2 m de la anchura total del tractor o del conjunto tractor-remolque, medida sin retrovisores.

3.5. Sin perjuicio de los requisitos de los puntos 3.3 y 3.4, los retrovisores podrán sobresalir de la anchura máxima admisible del tractor.

4. **Ajuste**

4.1. Todo retrovisor interior deberá ser ajustable desde el puesto del conductor.

4.2. El conductor deberá poder ajustar el retrovisor exterior sin abandonar su puesto. No obstante, el espejo podrá bloquearse en una posición determinada desde el exterior.

4.3. Los requisitos del punto 4.2 no se aplicarán a los retrovisores exteriores que, después de haber sido movidos, vuelven automáticamente a su posición inicial, o pueden volver a ponerse en su posición inicial sin necesidad de herramientas.

5. **Campo de visión de los retrovisores de la clase II**

5.1. El campo de visión del retrovisor exterior izquierdo o del retrovisor exterior derecho deberá ser tal que el conductor pueda ver por detrás, como mínimo, la parte plana de la vía, hasta el horizonte, situada respectivamente a la izquierda o a la derecha del plano paralelo al plano mediano longitudinal vertical y que pasa por el punto situado, respectivamente, más a la izquierda o más a la derecha de la anchura total del tractor o el conjunto tractor-remolque.

5.2. Los fabricantes podrán escoger entre aplicar los requisitos del punto 5.1 o los requisitos de la norma ISO 5721-2:2014.

ANEXO X

Requisitos relativos a los sistemas de información del conductor

1. **Requisitos**

1.1. Se entenderá por «terminales virtuales» los sistemas electrónicos de información a bordo con pantallas de visualización que proporcionan al operador información visual sobre el funcionamiento del vehículo y sus sistemas y que le permiten monitorizar y controlar varias funciones por medio de una pantalla táctil o un teclado.

1.2. Los mandos del operador asociados a los terminales virtuales deberán cumplir la norma ISO 15077:2008 (anexo B).

1.3. Los sistemas de información del conductor deberán diseñarse de manera que le distraigan lo menos posible mientras le transmiten la información necesaria.

ANEXO XI

Requisitos relativos a los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y a sus fuentes de luz

1. Las luces y los dispositivos de señalización luminosa que se instalen en vehículos de las categorías T y C deberán cumplir los requisitos pertinentes de los reglamentos de la CEPE que les sean aplicables, según se citan en el anexo I.

2. Las lámparas de filamento, las lámparas de descarga de gas y los LED de las luces y los dispositivos de señalización luminosa instalados en vehículos de la categoría R deberán cumplir los requisitos pertinentes de los reglamentos n^{os} 37, 99 y 128, respectivamente, de la CEPE según se citan en el anexo I.

3. Las luces y los dispositivos de señalización luminosa que se instalen en vehículos de las categorías R y S deberán cumplir los requisitos pertinentes de los reglamentos de la CEPE aplicables a los vehículos de la categoría O, según se citan en el anexo I.

ANEXO XII

Requisitos relativos a las instalaciones de alumbrado

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo se entenderá por:

1.1. «plano transversal»: un plano vertical perpendicular al plano longitudinal mediano del vehículo;

1.2. «luces independientes»: luces con lentes, fuentes luminosas y carcasas diferentes;

1.3. «luces agrupadas»: luces con lentes y fuentes luminosas diferentes, pero con una carcasa común;

1.4. «luces combinadas»: luces con lentes diferentes, pero con una fuente luminosa y una carcasa comunes;

1.5. «luces recíprocamente incorporadas»: luces con fuentes luminosas diferentes (o una sola fuente luminosa que funciona en condiciones diferentes), lentes total o parcialmente comunes y una carcasa común;

1.6. «luces de ubicación variable»: luces instaladas en el vehículo que pueden moverse en relación con él sin desmontarse;

1.7. «luz de carretera»: luz utilizada para iluminar una distancia larga de la vía por delante del vehículo;

1.8. «luz de cruce»: luz utilizada para iluminar la vía por delante del vehículo sin deslumbrar ni molestar a los conductores que vienen en sentido contrario, ni a los demás usuarios de la vía;

1.9. «luz escamoteable»: faro que puede esconderse parcial o totalmente cuando no se utiliza; esto puede conseguirse mediante una tapa móvil, por desplazamiento del faro o por cualquier otro medio adecuado; la denominación «retráctil» se aplica más concretamente al faro escamoteable que al desplazarse se inserta en la carrocería;

1.10. «luz antiniebla delantera»: la utilizada para mejorar la iluminación de la vía en caso de niebla, nevada, lluvia intensa o nube de polvo;

1.11. «luz de marcha atrás»: la utilizada para iluminar la vía por detrás del vehículo y para avisar a los demás usuarios de la vía de que el vehículo está dando o a punto de dar marcha atrás;

1.12. «luz indicadora de dirección»: la utilizada para indicar a los demás usuarios de la vía que el conductor tiene la intención de cambiar de dirección hacia la derecha o hacia la izquierda;

1.13. «señal de emergencia»: el dispositivo que permite el funcionamiento simultáneo de todas las luces indicadoras de dirección para advertir de que el vehículo constituye temporalmente un peligro especial para los demás usuarios de la vía;

1.14. «luz de frenado»: la utilizada para indicar a los demás usuarios de la vía que circulan por detrás del vehículo que el movimiento longitudinal de este se está desacelerando intencionadamente;

1.15. «luz de la placa posterior de matrícula»: el dispositivo utilizado para iluminar el espacio destinado a la placa posterior de matrícula; podrá consistir en varios elementos ópticos;

1.16. «luz de posición delantera»: la utilizada para indicar la presencia y la anchura del vehículo visto por delante;

1.17. «luz de posición trasera»: la utilizada para indicar la presencia y la anchura del vehículo visto por detrás;

1.18. «luz antiniebla trasera»: la utilizada para hacer el vehículo más visible por detrás en caso de niebla densa;

1.19. «luz de estacionamiento»: la utilizada para señalar la presencia de un vehículo estacionado en una zona edificada; en tales circunstancias sustituye a las luces de posición delanteras y traseras;

1.20. «luz de gálibo»: la colocada en el borde exterior extremo, lo más cerca posible de la parte superior del vehículo, y destinada claramente a indicar la anchura total de este; esta señal tiene por objeto, en determinados vehículos, servir de complemento a las luces de posición delanteras y traseras llamando particularmente la atención sobre el volumen del vehículo;

1.21. «luz de trabajo»: un dispositivo destinado a iluminar un lugar o proceso de trabajo;

1.22. «catadióptrico»: dispositivo utilizado para indicar la presencia de un vehículo mediante la reflexión de la luz procedente de una fuente luminosa independiente de dicho vehículo, hallándose el observador cerca de la fuente; a los efectos del presente anexo, no se considerarán catadióptricos:

— las placas de matrícula retrorreflectantes;

— las demás placas y señales retrorreflectantes que deben utilizarse para cumplir las especificaciones de utilización de una parte contratante en lo que se refiere a determinadas categorías de vehículos o a determinados métodos de funcionamiento;

1.23. «luz de posición lateral»: la utilizada para indicar la presencia de un vehículo visto lateralmente;

1.24. «luz de circulación diurna»: luz orientada hacia delante utilizada para hacer más visible el vehículo en marcha durante el día;

1.25. «luz angular»: la utilizada para proporcionar iluminación suplementaria de la parte de la vía que está situada cerca de la esquina delantera del vehículo en el lado hacia el cual va a girar;

1.26. «luz de cortesía exterior»: la utilizada para proporcionar iluminación suplementaria que ayude al conductor y a los pasajeros a entrar y salir del vehículo, o en las operaciones de carga;

1.27. «luz de maniobra»: la utilizada para proporcionar iluminación suplementaria al lado del vehículo como ayuda en las maniobras lentas;

1.28. «sistema de alumbrado delantero adaptable»: un dispositivo de alumbrado, de tipo homologado conforme al Reglamento nº 123 de la CEPE según se cita en el anexo I, con haces de características diferentes que se adaptan automáticamente a las condiciones cambiantes de utilización del haz de cruce y, si procede, del haz de carretera;

1.29. «superficie iluminante»: la proyección ortogonal de la abertura total del reflector sobre un plano transversal, en el caso de una luz de carretera con reflector, una luz de cruce con reflector o una luz antiniebla delantera con reflector, o en el caso de faros con reflector elipsoidal de la lente de proyección; si la superficie emisora de luz solo cubre una parte de la abertura total del reflector, solo se tendrá en cuenta la proyección de esa parte;

en el caso de una luz de cruce, la superficie iluminante está limitada por la proyección aparente de la línea de corte sobre la lente; si el reflector y la lente son ajustables entre sí, debe utilizarse la posición de ajuste media;

1.30. «superficie iluminante»: la proyección ortogonal de la luz sobre un plano perpendicular a su eje de referencia y en contacto con la superficie exterior emisora de luz, estando esta proyección limitada por los bordes de las pantallas situadas en este plano, cada una de las cuales solo permite que persista en la dirección del eje de referencia el 98 % de la intensidad luminosa total en el caso de las luces de posición traseras y las luces de estacionamiento y en el caso de las luces de carretera, las luces de cruce y las luces antiniebla delanteras sin reflector;

en el caso de un dispositivo de señalización luminosa cuya superficie iluminante abarque total o parcialmente la superficie iluminante de otra función o abarque una superficie no iluminada, se puede considerar que la superficie iluminante es la propia superficie emisora de luz;

1.31. «superficie iluminante» de un catadióptrico, un panel de señalización o una lámina de señalización: según lo declarado por el solicitante durante el procedimiento de homologación de los catadióptricos como componentes, la proyección ortogonal de un catadióptrico sobre un plano perpendicular a su eje de referencia, delimitada por planos contiguos a las partes exteriores declaradas del sistema óptico del catadióptrico y paralelos a ese eje; para determinar los bordes inferior, superior y laterales del dispositivo, se utilizarán únicamente planos verticales y horizontales;

1.32. «superficie emisora de luz exterior»: la parte de la superficie exterior de la lente transparente que encierra el dispositivo de alumbrado o señalización luminosa y le permite emitir luz;

1.33. «superficie aparente»: en relación con una dirección de observación determinada, la proyección ortogonal bien del contorno de la superficie iluminante proyectado sobre la superficie exterior de la lente, bien de la superficie emisora de luz, sobre un plano perpendicular a la dirección de observación y tangente al punto más exterior de la lente;

1.34. «eje de referencia»: el eje característico de la señal luminosa determinado por el fabricante de la luz para que sirva de dirección de referencia (H = 0°, V = 0°) en las mediciones fotométricas y en el momento de instalar la luz en el vehículo;

1.35. «centro de referencia»: la intersección del eje de referencia con la superficie emisora de luz exterior, especificada por el fabricante de la luz;

1.36. «ángulos de visibilidad geométrica»: los ángulos que determinan el campo del ángulo sólido mínimo en el que la superficie aparente de la luz es visible; el campo del ángulo sólido viene determinado por los segmentos de la esfera cuyo centro coincide con el centro de referencia de la luz y cuyo ecuador es paralelo al suelo; estos segmentos se determinan en relación con el eje de referencia; los ángulos horizontales β corresponden a la longitud y los ángulos verticales α a la latitud;

1.37. «borde exterior extremo» de cada lado del vehículo: el plano paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo tangente al borde exterior lateral de este, sin tener en cuenta los salientes:

1) de los neumáticos próximos a su punto de contacto con el suelo, y de las conexiones de los indicadores de presión de los neumáticos y los dispositivos o conductos de inflado o desinflado de estos;

2) de cualquier dispositivo antideslizante que pueda ir montado en las ruedas;

3) de los retrovisores;

4) de las luces indicadoras de dirección laterales, las luces de gálibo, las luces de posición delanteras y traseras, las luces de estacionamiento y los catadióptricos;

5) de los precintos aduaneros puestos en el vehículo y los dispositivos para sujetar y proteger dichos precintos;

1.38. «anchura total»: la distancia entre los dos planos verticales indicados en la definición del borde exterior extremo;

1.39. «luz única»:

1.39.1. un dispositivo o parte de un dispositivo que tiene una única función de alumbrado o de señalización luminosa, una o más fuentes luminosas y una superficie aparente en la dirección del eje de referencia, que puede ser una superficie continua o compuesta de dos o más partes distintas, o

1.39.2. todo conjunto de dos luces independientes, idénticas o no, que tengan la misma función, ambas homologadas como luces de clase «D» e instaladas de forma que:

1.39.2.1. la proyección de sus superficies aparentes en la dirección del eje de referencia cubra no menos del 60 % del cuadrilátero más pequeño que circunscriba las proyecciones de dichas superficies aparentes en la dirección del eje de referencia, o

1.39.2.2. la distancia entre dos partes adyacentes/tangentes distintas no supere los 15 mm cuando se mida perpendicularmente al eje de referencia, o

1.39.3. todo conjunto de dos catadióptricos independientes, idénticos o no, que hayan sido homologados separadamente y se hayan instalado de manera que:

1.39.3.1. la proyección de sus superficies aparentes en la dirección del eje de referencia cubra no menos del 60 % del cuadrilátero más pequeño que circunscriba las proyecciones de dichas superficies aparentes en la dirección del eje de referencia, o

1.39.3.2. la distancia entre dos partes adyacentes/tangentes distintas no supere los 15 mm cuando se mida perpendicularmente al eje de referencia;

1.40. «dos luces»: una única superficie emisora de luz en forma de banda o tira, si dicha banda o tira está situada simétricamente en relación al plano longitudinal mediano del vehículo, se extiende por ambos lados hasta por lo menos 0,4 m del borde exterior extremo del vehículo y tiene una longitud no inferior a 0,8 m; la iluminación de esta superficie deberá proceder, como mínimo, de dos fuentes luminosas situadas lo más cerca posible de sus extremos; la superficie emisora de luz podrá estar constituida por un conjunto de elementos yuxtapuestos, siempre que las proyecciones de cada una de las superficies emisoras de luz sobre un plano transversal ocupen no menos del 60 % de la superficie del rectángulo más pequeño que circunscriba las proyecciones de cada una de esas superficies emisoras de luz;

1.41. «distancia entre dos luces» orientadas en la misma dirección: la distancia entre las proyecciones ortogonales, sobre un plano perpendicular a la dirección en cuestión, de los contornos de las dos superficies iluminantes;

1.42. «opcional»: la instalación de un dispositivo de señalización luminosa a discreción del fabricante;

1.43. «testigo de funcionamiento»: una señal visual o acústica, o equivalente, que indica el accionamiento de un dispositivo y su funcionamiento correcto;

1.44. «color de la luz emitida por un dispositivo»: el color de la luz emitida conforme al Reglamento nº 48 de la CEPE según se cita en el anexo I;

1.45. «marcado de alta visibilidad»: dispositivo destinado a aumentar la visibilidad de un vehículo visto desde la parte lateral o trasera o, en el caso de los remolques, también desde la parte delantera, mediante la reflexión de la luz procedente de una fuente luminosa independiente de dicho vehículo, hallándose el observador cerca de la fuente;

1.46. «testigo de conexión»: un indicador que señala el accionamiento de un dispositivo, pero no si este funciona correctamente o no;

1.47. «placa de identificación trasera de vehículos lentos»: una placa triangular con vértices truncados de diseño característico recubierta con materiales o dispositivos catadióptricos y fluorescentes (clase 1), o únicamente con materiales o dispositivos catadióptricos (clase 2) (véase, por ejemplo, el Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I);

1.48. «par»: el juego de luces de la misma función en el lado izquierdo y en el lado derecho del vehículo;

1.49. «plano H»: el plano horizontal que contiene el centro de referencia de la luz;

1.50. «función de iluminación»: la luz emitida por un dispositivo con el fin de iluminar la vía y los objetos en la dirección en que se mueve el vehículo;

1.51. «función de señalización luminosa»: la luz emitida o reflejada por un dispositivo a fin de advertir visualmente a los demás usuarios de la vía de la presencia o la identificación del vehículo o del cambio en la dirección de movimiento de este;

1.52. «fuente luminosa»: uno o más elementos que emiten radiación visible y que pueden ensamblarse con una o más envolventes transparentes y con una base para la conexión mecánica y eléctrica;

una fuente luminosa también puede estar formada por el extremo de salida de una guía de luz, como parte de un sistema de alumbrado o de señalización luminosa distribuido sin lente exterior integrada;

1.53. «superficie emisora de luz» de un dispositivo de alumbrado, un dispositivo de señalización luminosa o un catadióptrico: la superficie indicada en el dibujo incluido en la solicitud de homologación del dispositivo presentada por el fabricante.

2. **Procedimiento de ensayo para la homologación de tipo UE**

La solicitud de homologación de tipo UE deberá ir acompañada de los documentos indicados en los puntos 2.1 a 2.4 por triplicado y de los elementos siguientes:

2.1. Una descripción del tipo de vehículo por lo que respecta a sus dimensiones y su forma exterior, así como al número y la ubicación de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa; deberá indicarse el tipo de vehículo debidamente identificado.

2.2. Una lista de los dispositivos destinados por el fabricante a formar el equipo de alumbrado y señalización; la lista podrá incluir varios tipos de dispositivos por cada función; además, con respecto a cada una de las funciones podrá añadirse en la lista la anotación «o dispositivos equivalentes».

2.3. Un diagrama de la instalación de alumbrado y señalización en su conjunto, que muestre la ubicación de los diversos dispositivos en el vehículo.

2.4. Uno o más dibujos de cada luz que muestren la superficie iluminante de la luz o el dispositivo de alumbrado o señalización luminosa, distintos de un catadióptrico.

La superficie emisora de luz de un dispositivo de alumbrado, un dispositivo de señalización luminosa o un catadióptrico deberá declararse conforme a una de las condiciones siguientes:

2.4.1. cuando la lente exterior esté texturada, la superficie emisora de luz declarada deberá corresponderse total o parcialmente con la superficie externa de la lente exterior;

2.4.2. cuando la lente exterior no esté texturada, podrá no ser tenida en cuenta, y la superficie emisora de luz será la que se declare en el dibujo.

2.5. Deberá presentarse al servicio técnico que realice los ensayos de homologación un vehículo en vacío provisto de un equipo completo de alumbrado y señalización que sea representativo del tipo de vehículo cuya homologación se solicite.

3. **Homologación**

Los modelos de los documentos a los que se refieren los puntos 2.1 a 2.4 que deben presentarse en el proceso de homologación de tipo UE serán los del artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

4. **Número y marcados de homologación**

Todo vehículo homologado de acuerdo con los requisitos del presente anexo recibirá un número y un marcado de homologación conforme al modelo del artículo 68, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

5. **Especificaciones generales**

5.1. Los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa deberán instalarse de manera que, en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a las que puedan estar sometidos, conserven las características establecidas en los puntos 5.2 a 5.21 y 6 y en los apéndices 1, 2 y 3 y permitan al vehículo cumplir los requisitos de los puntos 5.2, 5.4, 5.5, 5.7, 5.9, 5.10.1, 5.11.1, 5.11.2, 5.11.3.2, 5.17.1.1, 5.18.3 y 6. En concreto, deberá ser imposible desajustar las luces de forma involuntaria.

5.2. Los vehículos deberán ir provistos de la toma de corriente permanentemente conectada que se especifica en la norma ISO 1724:2003 (uniones eléctricas para vehículos con sistema eléctrico de 6 o 12 V, en especial turismos y remolques o caravanas ligeros) o la norma ISO 1185:2003 (uniones eléctricas entre vehículos tractores y vehículos remolcados con sistema eléctrico de 24 V utilizados en transportes comerciales internacionales), o en ambas, cuando posean una conexión para el acoplamiento de vehículos remolcados o máquinas montadas. Además, podrán dotarse de un conector de siete bornes suplementario conforme a la norma ISO 3732:2003 (Conectores para uniones eléctricas entre vehículos tractores y vehículos remolcados. Conector de 7 bornes de tipo 12 S [suplementario] para vehículos con tensión nominal de 12 V).

5.3. Las luces de carretera, las luces de cruce y las luces antiniebla delanteras deberán instalarse de forma que sea fácil ajustar correctamente su orientación.

5.4. En todos los dispositivos de señalización luminosa, el eje de referencia de la luz una vez instalada en el vehículo deberá ser paralelo al plano de apoyo del vehículo sobre la vía; además, deberá ser perpendicular al plano longitudinal mediano del vehículo en el caso de los catadióptricos laterales y de las luces de posición laterales, y paralelo a dicho plano en relación con todos los demás dispositivos de señalización. Se admitirá en cada dirección una tolerancia de ± 3°. Además, deberán seguirse las instrucciones específicas de instalación dadas por el fabricante.

5.5. En ausencia de instrucciones específicas, la altura y la orientación de las luces deberán verificarse con el vehículo en vacío y colocado sobre una superficie plana horizontal.

5.6. En ausencia de instrucciones específicas, las luces que constituyan un par deberán:

5.6.1. estar montadas de forma simétrica respecto al plano longitudinal mediano;

5.6.2. ser simétricas entre sí respecto al plano longitudinal mediano;

5.6.3. cumplir los mismos requisitos colorimétricos, y

5.6.4. tener características fotométricas prácticamente idénticas.

5.7. En los vehículos de forma exterior asimétrica, los requisitos de los puntos 5.6.1 y 5.6.2 deberán respetarse en la medida de lo posible. Se considerará que se han cumplido dichos requisitos si la distancia de las dos luces respecto al plano longitudinal mediano y al plano de apoyo sobre el suelo es la misma.

5.8. Luces agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas

5.8.1. Las luces podrán estar agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas unas con otras, a condición de que se cumplan los requisitos relativos al color, la ubicación, la orientación, la visibilidad geométrica y las conexiones eléctricas y otros requisitos, si los hubiera.

5.8.1.1. Los requisitos fotométricos y colorimétricos de una luz deberán cumplirse cuando todas las demás funciones con las que dicha luz esté agrupada, combinada o recíprocamente incorporada estén apagadas.

Sin embargo, cuando una luz de posición delantera o trasera esté recíprocamente incorporada con una o más funciones que puedan activarse al mismo tiempo que ella, deberán cumplirse los requisitos de cada una de estas otras funciones relativos al color cuando las funciones recíprocamente incorporadas y las luces de posición delanteras y traseras estén encendidas.

5.8.1.2. No se autoriza la incorporación recíproca de las luces de frenado y las luces indicadoras de dirección.

5.8.1.3. Cuando las luces de frenado y las luces indicadoras de dirección estén agrupadas, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

5.8.1.3.1. ninguna línea recta horizontal o vertical que pase a través de las proyecciones de las superficies aparentes de estas funciones sobre un plano perpendicular al eje de referencia cruzará más de dos límites que separen áreas adyacentes de color diferente;

5.8.1.3.2. sus superficies aparentes en la dirección del eje de referencia, sobre la base de las zonas delimitadas por el contorno de sus superficies emisoras de luz, no se superpondrán.

5.8.2. En los casos en que la superficie aparente de una luz única esté compuesta de dos o más partes distintas, deberá cumplir los siguientes requisitos:

5.8.2.1. bien la superficie total de la proyección de las distintas partes sobre un plano tangente a la superficie externa de la lente exterior y perpendicular al eje de referencia no ocupará menos del 60 % del cuadrilátero más pequeño que circunscriba dicha proyección, bien la distancia entre dos partes distintas adyacentes/tangentes no excederá de 15 mm cuando se mida perpendicularmente al eje de referencia; este requisito no se aplica a los catadióptricos;

5.8.2.2. en el caso de luces interdependientes, la distancia entre superficies aparentes adyacentes en la dirección del eje de referencia no excederá de 75 mm cuando se mide perpendicularmente al eje de referencia.

5.9. La altura máxima desde el suelo se medirá a partir del punto más alto y la altura mínima a partir del punto más bajo de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia.

Si las alturas máxima y mínima desde el suelo cumplen claramente los requisitos del presente Reglamento, no será necesario determinar los bordes exactos de ninguna superficie.

Las luces deberán instalarse de manera que el vehículo cumpla la legislación aplicable en cuanto a su altura máxima.

5.9.1. Para reducir los ángulos de visibilidad geométrica, la posición de una luz en cuanto a la altura sobre el suelo se medirá desde el plano H.

5.9.2. Cuando se trate de las luces de cruce, la altura mínima respecto del suelo se medirá desde el punto más bajo de la salida efectiva del sistema óptico (por ejemplo el reflector, la lente o la lente de proyección), independientemente de su utilización.

5.9.3. La posición, en lo que se refiere a la anchura, se determinará desde el borde de la superficie aparente, en la dirección del eje de referencia, que esté más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo, cuando se trate de la anchura total, y desde los bordes interiores de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia, cuando se trate de la distancia entre las luces.

Cuando la posición, en lo que se refiere a la anchura, cumpla claramente los requisitos del presente Reglamento, no será necesario determinar los bordes exactos de ninguna superficie.

5.10. A falta de instrucciones específicas, las características fotométricas (por ejemplo intensidad, color, superficie aparente, etc.) de una luz no se modificarán intencionadamente mientras esté activada.

5.10.1. Las luces indicadoras de dirección y la señal de emergencia deberán ser intermitentes.

5.10.2. Las características fotométricas de una luz podrán variar en función de la luz ambiental, como consecuencia de la activación de otras luces o cuando se utilice para proporcionar una función de alumbrado distinta, a condición de que toda variación de las características fotométricas sea conforme con las disposiciones técnicas aplicables a la luz en cuestión.

5.11. Ninguna luz podrá emitir hacia delante una luz roja ni hacia atrás una luz blanca que puedan dar lugar a confusión. No se tendrán en cuenta los dispositivos de alumbrado instalados para la iluminación interior del vehículo. En caso de duda, el cumplimiento de este requisito se verificará como sigue:

5.11.1. en cuanto a la visibilidad de una luz roja por delante de un vehículo, con excepción de la luz de posición lateral roja situada más atrás, la superficie aparente de una luz roja no deberá ser directamente visible para un observador que se desplace dentro de la zona 1 con arreglo a lo especificado en el anexo 1;

5.11.2. en cuanto a la visibilidad de una luz blanca por detrás, con excepción de las luces de marcha atrás y el marcado lateral de alta visibilidad de color blanco instalado en el vehículo, la superficie aparente de una luz blanca no deberá ser directamente visible para un observador que se desplace dentro de la zona 2 en un plano transversal situado 25 m por detrás del vehículo (véase el apéndice 1);

5.11.3. las zonas 1 y 2, tal como las ve el observador, estarán limitadas en sus planos respectivos como sigue:

5.11.3.1. en altura, por dos planos horizontales situados 1 m y 2,2 m, respectivamente, por encima del suelo;

5.11.3.2. en anchura, por dos planos verticales que, formando un ángulo de 15° por delante y por detrás, respectivamente, hacia fuera del plano longitudinal mediano del vehículo, atraviesan el punto o los puntos de contacto de los planos verticales paralelos al plano longitudinal mediano del vehículo que delimitan la anchura máxima total de este; cuando haya varios puntos de contacto, el más adelantado corresponderá al plano delantero y el más atrasado, al trasero.

5.12. Las conexiones eléctricas deberán realizarse de manera que las luces de posición delanteras y traseras, las luces de gálibo, cuando las haya, las luces de posición laterales, cuando las haya, y la luz de la placa posterior de matrícula solo puedan encenderse o apagarse simultáneamente.

Esta condición no será aplicable:

5.12.1. cuando las luces de posición delanteras y traseras, así como las luces de posición laterales que estén combinadas o recíprocamente incorporadas con ellas, estén encendidas como luces de estacionamiento;

5.12.2. a la luces de posición delanteras cuando su función haya sido sustituida con arreglo a lo dispuesto en el punto 5.13.1.

5.13. Las conexiones eléctricas deberán ser tales que las luces de carretera y de cruce, así como las luces antiniebla delanteras, solo puedan encenderse cuando también estén encendidas las luces a las que se refiere el punto 5.12. Sin embargo, este requisito no será aplicable a las luces de carretera o de cruce cuando se utilicen para avisos luminosos que consistan en el encendido intermitente a intervalos cortos de las luces de carretera o de las luces de cruce, o en el encendido alterno a intervalos cortos de las luces de carretera y las luces de cruce.

5.13.1. Las luces de cruce, las luces de carretera o las luces antiniebla delanteras podrán sustituir a la función de las luces de posición delanteras, siempre y cuando:

5.13.1.1. sus conexiones eléctricas sean tales que, en caso de fallo de alguno de estos dispositivos de alumbrado, las luces de posición delanteras vuelvan a encenderse automáticamente;

5.13.1.2. la luz o función de sustitución para la respectiva luz de posición cumpla los requisitos de los puntos 6.8.1 a 6.8.6, y

5.13.1.3. las actas de ensayo de la luz de sustitución aporten pruebas adecuadas que demuestren el cumplimiento de los requisitos del punto 5.13.1.2.

5.14. La función de los testigos de conexión puede estar desempeñada por testigos de funcionamiento.

5.15. Los colores de la luz emitida por las luces ([1]) serán los siguientes:

5.15.1. luz de carretera: blanco;

5.15.2. luz de cruce: blanco;

5.15.3. luz antiniebla delantera: blanco o amarillo selectivo;

5.15.4. luz de marcha atrás: blanco;

5.15.5. luz indicadora de dirección: amarillo auto;

5.15.6. señal de emergencia: amarillo auto;

5.15.7. luz de frenado: rojo;

5.15.8. luz de la placa posterior de matrícula: blanco;

5.15.9. luz de posición delantera: blanco;

([1]) La medición de las coordenadas cromáticas del haz emitido por las luces no forma parte del presente anexo.

5.15.10. luz de posición trasera: rojo;

5.15.11. luz antiniebla trasera: rojo;

5.15.12. luz de estacionamiento: blanco delante, rojo detrás, amarillo auto cuando esté recíprocamente incorporada con las luces indicadoras de dirección laterales o las luces de posición laterales;

5.15.13. luz de posición lateral: amarillo auto; sin embargo, la luz de posición lateral situada más atrás podrá ser roja si está agrupada, combinada o recíprocamente incorporada con la luz de posición trasera, la luz de gálibo trasera, la luz antiniebla trasera o la luz de frenado, o si está agrupada o tiene en común parte de la superficie emisora de luz con el catadióptrico trasero;

5.15.14. luz de gálibo: blanco delante, rojo detrás;

5.15.15. luz de circulación diurna: blanco;

5.15.16. catadióptrico trasero no triangular: rojo;

5.15.17. catadióptrico trasero triangular: rojo;

5.15.18. catadióptrico delantero no triangular: blanco o incoloro;

5.15.19. catadióptrico lateral no triangular: amarillo auto; sin embargo, el catadióptrico lateral situado más atrás podrá ser rojo si está agrupado o tiene en común parte de la superficie emisora de luz con la luz de posición trasera, la luz de gálibo trasera, la luz antiniebla trasera, la luz de frenado, la luz de posición lateral roja situada más atrás o el catadióptrico trasero no triangular;

5.15.20. luz angular: blanco;

5.15.21. marcado de alta visibilidad: blanco o amarillo en los lados; rojo o amarillo en la parte trasera;

5.15.22. luz de cortesía exterior: blanco;

5.15.23. luz de maniobra: blanco.

5.16. Luces escamoteables

5.16.1. Solo podrán ser escamoteables las luces de carretera, las luces de cruce y las luces antiniebla delanteras.

5.16.2. Un dispositivo de alumbrado en posición de uso deberá permanecer en dicha posición si el fallo indicado en el punto 5.16.2.1 se produce solo o junto con uno de los fallos enumerados en el punto 5.16.2.2:

5.16.2.1. falta de corriente para hacer funcionar la luz;

5.16.2.2. corte, impedancia o cortocircuito a tierra en el circuito eléctrico, defectos en los conductos hidráulicos o neumáticos, cables Bowden, solenoides u otros componentes que controlen o transmitan la energía destinada a accionar el dispositivo de escamoteo.

5.16.3. En caso de fallo del dispositivo o dispositivos de escamoteo, las luces deberán permanecer en posición de uso si estaban siendo utilizadas, o deberán poder colocarse en esa posición sin necesidad de herramientas.

5.16.4. Los dispositivos de alumbrado de accionamiento eléctrico se colocarán en posición de uso y se encenderán mediante un único mando, sin que ello excluya la posibilidad de ponerlos en posición de uso sin encenderlos. Sin embargo, en el caso de luces de carretera y luces de cruce agrupadas, el mando mencionado anteriormente solo se exigirá para accionar las luces de cruce.

5.16.5. Desde el puesto del conductor no deberá ser posible detener intencionadamente el movimiento de los faros encendidos antes de que alcancen la posición de uso. Cuando exista el riesgo de deslumbrar a otros usuarios durante el movimiento de los faros, estos podrán encenderse únicamente una vez alcanzada la posición final.

5.16.6. A temperaturas de – 30 °C a + 50 °C, el dispositivo de alumbrado de accionamiento eléctrico deberá poder alcanzar la posición de uso en los tres segundos siguientes al accionamiento del mando.

5.17. Luces de ubicación variable

5.17.1. Podrá variar la ubicación de todas las luces excepto las luces de carretera, las luces de cruce y por lo menos un par de catadióptricos traseros, siempre y cuando tales luces:

5.17.1.1. sigan estando fijadas al tractor cuando varíe su ubicación;

5.17.1.2. puedan quedar bloqueadas en la ubicación exigida por las condiciones del tráfico; el bloqueo deberá ser automático.

5.18. Disposiciones generales relativas a la visibilidad geométrica

5.18.1. Dentro de los ángulos de visibilidad geométrica no deberá haber ningún obstáculo a la propagación de la luz desde ninguna parte de la superficie aparente de las luces observada desde el infinito. No obstante, los obstáculos no se tendrán en cuenta si ya se presentaron durante la homologación de tipo de la luz.

5.18.2. Si las mediciones se efectúan más cerca de la luz, la dirección de observación deberá desplazarse paralelamente para conseguir la misma exactitud.

5.18.3. Si, una vez instalada la luz, una parte cualquiera de su superficie aparente queda oculta por cualquier otra parte del vehículo, deberán presentarse pruebas de que la parte de la luz que no queda cubierta sigue siendo conforme con los valores fotométricos prescritos para la homologación del dispositivo.

5.19. Número de luces

5.19.1. El número de luces instaladas en el vehículo será igual al número indicado en las especificaciones particulares del presente Reglamento.

5.20. Disposiciones generales relativas a la superficie iluminante de las luces de marcha atrás, las señales de emergencia, las luces de posición traseras, las luces antiniebla traseras, las luces de estacionamiento y las luces de circulación diurna, y de luces de carretera, luces de cruce, luces antiniebla delanteras, luces de marcha atrás y luces angulares sin reflector:

Al objeto de determinar los límites inferior, superior y laterales de la superficie iluminante, se utilizarán únicamente pantallas con bordes horizontales o verticales para verificar la distancia a los bordes extremos del vehículo y la altura sobre el suelo.

Para otras aplicaciones de la superficie iluminante, por ejemplo la distancia entre dos luces o funciones, se utilizará la forma de la periferia de esta superficie iluminante. Las pantallas seguirán siendo paralelas, pero podrán utilizarse otras orientaciones.

5.21. Los catadióptricos se considerarán igualmente luces y, por tanto, deberán cumplir los requisitos del presente anexo.

6. **Especificaciones particulares**

6.1. Luces de carretera (Reglamentos n^{os} 98, 112 y 113 de la CEPE según se citan en el anexo I)

6.1.1. Presencia: Los tractores podrán estar equipados con luces de carretera. Estas estarán prohibidas en los vehículos de las categorías R y S.

6.1.2. Número: Dos o cuatro.

6.1.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.1.4. Ubicación:

6.1.4.1. En anchura: Los bordes exteriores de la superficie iluminante no estarán en ningún caso situados más cerca del borde exterior extremo de los vehículos que los bordes exteriores de la superficie iluminante de las luces de cruce.

6.1.4.2. En altura: Ninguna especificación particular.

6.1.4.3. En longitud: En la parte delantera del vehículo. Se considerará que se ha cumplido este requisito si la luz emitida no molesta al conductor, ni directa ni indirectamente, a través de los retrovisores o de otras superficies reflectantes del vehículo.

6.1.5. Visibilidad geométrica: La visibilidad de la superficie iluminante, incluso en zonas que no parezcan estar iluminadas en la dirección de observación considerada, deberá garantizarse dentro de un espacio divergente delimitado por las generatrices que se apoyan en el perímetro de la superficie iluminante y forman un ángulo mínimo de 5° con el eje de referencia del faro.

6.1.6. Orientación: Hacia delante.

Aparte de los dispositivos necesarios para mantener una regulación correcta, cuando haya dos pares de luces de carretera, uno de ellos, constituido por faros que funcionen únicamente como luz de carretera, podrá girar de acuerdo con el ángulo de giro de la dirección, en torno a un eje aproximadamente vertical.

6.1.7. Conexiones eléctricas: El encendido de las luces de carretera podrá efectuarse simultáneamente o por pares. Para pasar del haz de cruce al haz de carretera deberá encenderse, como mínimo, un par de luces de carretera. Para pasar del haz de carretera al haz de cruce deberán apagarse simultáneamente todas las luces de carretera.

Las luces de cruce podrán permanecer encendidas al mismo tiempo que las luces de carretera.

6.1.8. Testigo de conexión: Obligatorio

6.1.9. Otros requisitos:

6.1.9.1. La suma de las intensidades máximas de las luces de carretera que pueden encenderse al mismo tiempo no deberá exceder de 430 000 cd, lo que corresponde a un valor de referencia de 100.

6.1.9.2. Se obtendrá esta intensidad máxima sumando las marcas de referencia máximas de cada uno de los faros. Se asignará la marca de referencia «10» a cada uno de los faros marcados con «R» o «RC».

6.2. Luces de cruce (Reglamentos n^{os} 98, 112 y 113 de la CEPE según se citan en el anexo I)

6.2.1. Presencia: Los tractores deberán estar provistos de luces de cruce. Estas estarán prohibidas en los vehículos de las categorías R y S.

6.2.2. Número: Dos (o cuatro, véase el punto 6.2.4.2.4).

6.2.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.2.4. Ubicación:

6.2.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.2.4.2. En altura:

6.2.4.2.1. 500 mm como mínimo; este valor podrá reducirse a 350 mm en los vehículos cuya anchura máxima no exceda de 1 300 mm.

6.2.4.2.2. 1 500 mm como máximo.

6.2.4.2.3. Ese valor podrá incrementarse hasta 2 500 mm cuando la forma, la estructura, el diseño o las condiciones operativas del vehículo impidan ajustarse a los 1 500 mm.

6.2.4.2.4. En los vehículos equipados para la instalación de dispositivos portátiles frontales se permitirán otras dos luces de cruce además de las luces colocadas conforme a los requisitos de los puntos 6.2.4.2.1 a 6.2.4.2.3, a una altura no superior a 4 000 mm, si las conexiones eléctricas impiden que se enciendan a la vez dos pares de luces de cruce.

6.2.4.3. En longitud: Lo más cerca posible de la parte frontal del tractor; en ningún caso la luz emitida deberá causar molestias al conductor, ni directa ni indirectamente, a través de los retrovisores u otras superficies reflectantes del vehículo.

6.2.5. Visibilidad geométrica: Viene definida por los ángulos α y β.

$\alpha = 15°$ hacia arriba y 10° hacia abajo,

$\beta = 45°$ hacia fuera y 5° hacia dentro.

Dentro de este campo debe ser visible la casi totalidad de la superficie aparente de la luz.

La presencia de divisiones u otros artículos de equipamiento cerca del faro no deberá dar lugar a efectos secundarios que causen molestias a los demás usuarios de la vía.

6.2.6. Orientación: Hacia delante.

6.2.6.1. Orientación vertical

6.2.6.1.1. Si la altura de las luces de cruce es igual o superior a 500 mm e igual o inferior a 1 500 mm, deberá ser posible bajar el haz de cruce entre un 0,5 % y un 6 %.

6.2.6.1.2. Las luces de cruce deberán estar alineadas de forma que, medida a 15 m de la luz, la línea horizontal que separa la zona iluminada de la no iluminada quede situada a una altura equivalente a solo la mitad de la distancia entre el suelo y el centro de la luz.

6.2.6.2. Nivelador de las luces de cruce (opcional)

6.2.6.2.1. El nivelador de las luces de cruce podrá ser automático o de regulación manual.

6.2.6.2.2. Los dispositivos de regulación manual, tanto de tipo continuo como discontinuo, deberán tener una posición de reposo que permita volver a situar las luces con la inclinación inicial mediante los tornillos de regulación habituales o medios similares.

Dichos dispositivos de regulación manual deberán poder accionarse desde el puesto del conductor.

Los dispositivos de regulación de tipo continuo deberán llevar marcas de referencia que indiquen las condiciones de carga que exigen una regulación del haz de cruce.

6.2.6.2.3. El haz de cruce no deberá adoptar una posición en la que la inclinación sea menor que con el ajuste original.

6.2.7. Conexiones eléctricas: El mando para pasar al haz de cruce apagará simultáneamente todas las luces de carretera.

Las luces de cruce podrán permanecer encendidas al mismo tiempo que las de carretera.

Si se instala el par adicional de luces de cruce (conforme al punto 6.2.2), las conexiones eléctricas deberán impedir que se enciendan al mismo tiempo dos pares de luces de cruce.

6.2.8. Testigo de conexión: Opcional.

6.2.9. Otros requisitos: están prohibidas las luces de cruce con fuentes luminosas que produzcan el haz de cruce principal (conforme a la definición del Reglamento nº 48 de la CEPE según se cita en el anexo I) y tengan un flujo luminoso objetivo total que exceda de 2 000 lúmenes.

6.3. Luces antiniebla delanteras (Reglamento nº 19 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.3.1. Presencia: Opcional en los tractores. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.3.2. Número: Dos.

6.3.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.3.4. Ubicación:

6.3.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.3.4.2. En altura: A 250 mm del suelo como mínimo. Ningún punto de la superficie iluminante se hallará por encima del punto más alto de la superficie iluminante de la luz de cruce.

6.3.4.3. En longitud: Lo más cerca posible de la parte frontal del tractor; en ningún caso la luz emitida deberá causar molestias al conductor, ni directa ni indirectamente, a través de los retrovisores u otras superficies reflectantes del vehículo.

6.3.5. Visibilidad geométrica: Viene definida por los ángulos α y β.

α = 5° hacia arriba y hacia abajo;

β = 45° hacia fuera y 5° hacia dentro.

6.3.6. Orientación: Hacia delante.

Deben estar orientadas hacia delante sin que deslumbren ni molesten indebidamente a los conductores que se aproximen en sentido contrario ni a los demás usuarios de la vía.

6.3.7. Conexiones eléctricas: Deberá ser posible encender y apagar las luces antiniebla independientemente de las luces de carretera y las luces de cruce, y viceversa.

6.3.8. Testigo de conexión: Opcional.

6.4. Luces de marcha atrás (Reglamento nº 23 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.4.1. Presencia: Opcional.

6.4.2. Número: Una o dos.

6.4.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.4.4. Ubicación:

6.4.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.4.4.2. En altura: A 250 mm como mínimo y 1 200 mm como máximo del suelo.

Sin embargo, la altura podrá incrementarse hasta 4 000 mm cuando la forma, la estructura, el diseño o las condiciones operativas del vehículo impidan ajustarse a los 1 200 mm.

En este último caso, la luz deberá instalarse con una inclinación mínima hacia abajo de 3°, si la altura de montaje es superior a 2 000 mm pero no superior a 3 000 mm, y de 6°, si la altura de montaje es superior a 3 000 mm pero no superior a 4 000 mm.

No será necesaria ninguna inclinación si la altura de montaje no supera los 2 000 mm.

6.4.4.3. En longitud: En la parte trasera del vehículo.

6.4.5. Visibilidad geométrica: Viene definida por los ángulos α y β.

α = 15° hacia arriba y 5° hacia abajo;

β = 45° hacia la derecha y hacia la izquierda cuando haya solo una luz;

β = 45° hacia fuera y 30° hacia dentro si hay dos luces.

6.4.6. Orientación: Hacia atrás.

6.4.7. Conexiones eléctricas: Solo puede encenderse o permanecer encendida si está metida la marcha atrás y:

— o bien el motor está en marcha;

— o bien uno de los dispositivos que controlan el arranque o la parada del motor está en una posición que permite que este funcione.

6.4.8. Testigo: Opcional.

6.5. Luces indicadoras de dirección (Reglamento nº 6 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.5.1. Presencia: Deberán estar provistos de luces indicadoras de dirección los tractores y los vehículos de las categorías R y S. Los tipos de luces indicadoras de dirección se dividen en categorías (1, 1a, 1b, 2a, 2b y 5) cuyo conjunto en un mismo tractor constituye una disposición (A a D).

La disposición A solo se admitirá en tractores cuya longitud total no exceda de 4,60 m y en los que la distancia entre los bordes exteriores de las superficies iluminantes no sobrepase 1,60 m.

Las disposiciones B, C y D se aplicarán a todos los tractores.

En los tractores y las máquinas remolcadas deberán utilizarse luces de la categoría 2.

Podrán instalarse en los vehículos luces indicadoras de dirección adicionales.

6.5.2. Número: El número de dispositivos deberá ser tal que puedan emitir las señales correspondientes a una de las disposiciones mencionadas en el punto 6.5.3.

6.5.3. Disposición: El número, la ubicación y la visibilidad horizontal de las luces indicadoras deberán ser tales que estas puedan dar indicaciones que correspondan, como mínimo, a una de las disposiciones definidas más adelante (véase también el apéndice 2). Los ángulos de visibilidad están representados por las zonas rayadas en los diagramas; los ángulos mostrados constituyen valores mínimos que pueden sobrepasarse; todos los ángulos de visibilidad se miden desde el centro de la superficie iluminante.

6.5.3.1. A Dos luces indicadoras de dirección delanteras (categoría 1, 1a o 1b).

Dos luces indicadoras de dirección traseras (categoría 2a).

Estas luces podrán ser independientes o estar agrupadas o combinadas.

B Dos luces indicadoras de dirección delanteras (categoría 1, 1a o 1b).

Dos luces indicadoras de dirección repetidoras laterales (categoría 5).

Dos luces indicadoras de dirección traseras (categoría 2a).

Las luces delanteras y repetidoras laterales podrán ser independientes o estar agrupadas o combinadas.

C Dos luces indicadoras de dirección delanteras (categoría 1, 1a o 1b).

Dos luces indicadoras de dirección traseras (categoría 2a).

Dos luces indicadoras de dirección repetidoras laterales (categoría 5).

D Dos luces indicadoras de dirección delanteras (categoría 1, 1a o 1b).

Dos luces indicadoras de dirección traseras (categoría 2a).

6.5.3.2. En tractores y máquinas remolcadas:

Dos luces indicadoras de dirección traseras (categoría 2).

6.5.4. Ubicación:

6.5.4.1. En anchura: Salvo en el caso de las luces indicadoras de dirección de categoría 1 de la disposición C y las luces indicadoras de dirección adicionales, el borde de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no deberá hallarse a más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. La distancia entre los bordes interiores de las dos superficies iluminantes de un par de luces no deberá ser inferior a 500 mm.

Cuando la distancia vertical entre la luz indicadora de dirección trasera y la correspondiente luz de posición trasera no exceda de 300 mm, la distancia entre el borde exterior extremo del vehículo y el borde exterior de la luz indicadora de dirección trasera no deberá sobrepasar en más de 50 mm la distancia entre el borde exterior extremo del vehículo y el borde exterior de la correspondiente luz de posición trasera.

En el caso de las luces indicadoras de dirección delanteras, la superficie iluminante no debe estar a menos de 40 mm de la superficie iluminante de las luces de cruce o las luces antiniebla delanteras, de haberlas.

Se admitirá una distancia inferior si la intensidad luminosa en el eje de referencia de la luz indicadora de dirección es igual a 400 cd como mínimo.

6.5.4.2. En altura: A no menos de 400 mm ni más de 2 500 mm del suelo, y hasta 4 000 mm en el caso de luces indicadoras de dirección adicionales.

En vehículos de anchura máxima no superior a 1 300 mm, a no menos de 350 mm del suelo.

6.5.4.3. En longitud: La distancia entre el centro de referencia de la superficie iluminante de la luz indicadora de la categoría 1 (disposición B) y la luz indicadora de la categoría 5 (disposiciones B y C) y el plano transversal que limita perpendicularmente por delante la longitud total del tractor no deberá exceder de 1 800 mm. Si la estructura del tractor no permite respetar los ángulos mínimos de visibilidad, esta distancia podrá aumentarse hasta 2 600 mm.

6.5.5. Visibilidad geométrica: Ángulos horizontales: Véase el apéndice 2.

Ángulos verticales: 15° por encima y por debajo de la horizontal.

El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 10° en el caso de las luces indicadoras de dirección repetidoras laterales de las disposiciones B y C, si su altura es inferior a 1 900 mm. Lo mismo se aplica en el caso de las luces indicadoras de dirección de la categoría 1 de las disposiciones B y D.

6.5.6. Orientación: Si el fabricante de la luz ha establecido especificaciones concretas de instalación, deberán respetarse.

6.5.7. Conexiones eléctricas: El encendido de las luces indicadoras de dirección será independiente del de las demás luces. Todas las luces indicadoras de dirección situadas en un mismo lado del vehículo se encenderán y apagarán con el mismo mando y tendrán una intermitencia sincrónica.

6.5.8. Testigo de funcionamiento: Los tractores deberán estar provistos de testigos de funcionamiento para todas las luces indicadoras de dirección que el conductor no pueda ver directamente. Podrán ser ópticos o acústicos, o ambas cosas a la vez.

Si son ópticos, consistirán en una luz verde intermitente que, en caso de funcionamiento defectuoso de cualquiera de las luces indicadoras de dirección que no sean las luces indicadoras de dirección repetidoras laterales, o bien se apaga, o bien permanece encendido sin intermitencia, o bien cambia notablemente la frecuencia.

Si son exclusivamente acústicos, deberán oírse con claridad y presentar un cambio notable de frecuencia en caso de funcionamiento defectuoso.

Si un tractor está equipado para arrastrar un remolque, deberá llevar un testigo de funcionamiento óptico especial para las luces indicadoras de dirección del remolque, excepto si el testigo del vehículo remolcador permite detectar el fallo de cualquiera de las luces indicadoras de dirección del conjunto tractor-remolque.

6.5.9. Otros requisitos: Las luces tendrán una intermitencia de 90 ± 30 períodos por minuto. Cuando se accione el mando de la señal luminosa, la luz se encenderá en un segundo, como máximo, y se apagará por primera vez en un segundo y medio, como máximo.

Si el tractor está autorizado para arrastrar un remolque, el mando de las luces indicadoras de dirección del tractor accionará también las del remolque.

En caso de fallo de una luz indicadora de dirección por motivos distintos de un cortocircuito, las demás deberán seguir luciendo intermitentemente, aunque la frecuencia en tal circunstancia puede ser distinta de la especificada.

6.6. Señal de emergencia:

6.6.1. Presencia: Obligatoria en los tractores y en los vehículos de las categorías R y S.

6.6.2. Número

6.6.3. Disposición

6.6.4. Ubicación

6.6.4.1. En anchura

6.6.4.2. En altura

6.6.4.3. En longitud

6.6.5. Visibilidad geométrica

6.6.6. Orientación

Según se especifica en las rúbricas correspondientes del punto 6.5.

6.6.7. Conexiones eléctricas: La señal se accionará con un mando aparte que permita el funcionamiento sincrónico de todas las luces indicadoras de dirección.

6.6.8. Testigo de conexión: Obligatorio Testigo luminoso intermitente que pueda funcionar junto con los testigos especificados en el punto 6.5.8.

6.6.9. Otros requisitos: Conforme a lo especificado en el punto 6.5.9. Si un tractor está equipado para arrastrar un remolque, el mando de la señal de emergencia deberá poder activar también las luces indicadoras de dirección del remolque. La señal de emergencia deberá poder funcionar incluso si el dispositivo que arranca o para el motor se halla en una posición que impide el arranque de este.

6.7. Luces de frenado (Reglamento nº 7 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.7.1. Presencia:

Los tractores y los vehículos de las categorías R y S deberán llevar luces de frenado consistentes en dispositivos de las categorías S1 o S2 según se describen en el Reglamento nº 7 de la CEPE.

Los tractores y los vehículos de las categorías R y S podrán llevar luces de frenado consistentes en dispositivos de las categorías S3 o S4 según se describen en el Reglamento nº 7 de la CEPE.

6.7.2. Número: Dos dispositivos de las categorías S1 o S2 y un dispositivo de las categorías S3 o S4.

6.7.2.1. Excepto cuando se haya instalado un dispositivo de las categorías S3 o S4, podrán instalarse en los vehículos dos dispositivos opcionales de las categorías S1 o S2.

6.7.2.2. Únicamente cuando el plano longitudinal mediano del vehículo no esté situado en un panel fijo de la carrocería, sino que separe una o dos partes móviles del vehículo (por ejemplo las puertas) y no haya espacio suficiente para instalar un único dispositivo de las categorías S3 o S4 en el plano longitudinal mediano situado por encima de esas partes móviles, podrán instalarse:

— dos dispositivos del tipo «D» de las categorías S3 o S4, o

— un dispositivo de las categorías S3 o S4 desplazado hacia la izquierda o hacia la derecha del plano longitudinal mediano.

6.7.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.7.4. Ubicación:

6.7.4.1. En anchura:

Categorías S1 o S2: Los bordes interiores de las superficies aparentes en la dirección del eje de referencia distarán entre sí 500 mm como mínimo. Esta distancia podrá reducirse a 400 mm si la anchura total del vehículo es inferior a 1 400 mm.

Categorías S3 o S4: El centro de referencia estará situado en el plano longitudinal mediano del vehículo. Sin embargo, cuando estén instalados los dos dispositivos de las categorías S3 o S4 según lo dispuesto en el punto 6.7.2, se situarán lo más cerca posible del plano longitudinal mediano, uno a cada lado de este.

En los casos en que se permita el desplazamiento de una luz de las categorías S3 o S4 con respecto al plano longitudinal mediano, de conformidad con el punto 6.7.2, dicho desplazamiento no deberá exceder de 150 mm entre el plano longitudinal mediano y el centro de referencia de la luz.

6.7.4.2. En altura:

Categorías S1 o S2: A no menos de 400 mm ni más de 2 500 mm del suelo, y hasta 4 000 mm en el caso de luces de frenado opcionales.

Categorías S3 o S4: Por encima de las luces de frenado obligatorias y en el plano horizontal tangente al borde inferior de la superficie aparente de un dispositivo de las categorías S3 o S4, y por encima del plano horizontal tangente al borde superior de la superficie aparente de los dispositivos de las categorías S1 o S2.

Los vehículos podrán llevar dos dispositivos adicionales de las categorías S1 o S2:

a no menos de 400 mm y no más de 4 000 mm del suelo.

6.7.4.3. En longitud:

Categorías S1 o S2: en la parte trasera del vehículo.

Categorías S3 o S4: ninguna especificación particular.

6.7.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 45° hacia fuera y hacia dentro.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal.

El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 10° o 5° si el plano H de la luz está situado a una distancia del suelo igual o inferior a 1 900 mm o 950 mm, respectivamente.

6.7.6. Orientación: Hacia la parte trasera del vehículo.

6.7.7. Conexiones eléctricas: Deberán encenderse cuando se accione el freno de servicio o cuando se reduzca intencionadamente la velocidad del vehículo.

6.7.8. Testigo de funcionamiento: Los vehículos podrán ir provistos de un testigo de las luces de frenado. Si se instala, deberá ser una luz de aviso no intermitente que se encienda en caso de funcionamiento defectuoso de las luces de frenado.

6.7.9. Otros requisitos: La intensidad luminosa de las luces de frenado deberá ser claramente superior a la de las luces de posición traseras.

6.8. Luces de posición delanteras (Reglamento nº 7 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.8.1. Presencia: Obligatoria en los tractores. Obligatoria en vehículos de las categorías R y S de anchura superior a 1,6 m y velocidad máxima por construcción superior a 40 km/h.

6.8.2. Número: Dos o cuatro (véase el punto 6.8.4.2).

6.8.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.8.4. Ubicación:

6.8.4.1. En anchura: El punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. Los respectivos bordes interiores de las dos superficies iluminantes distarán entre sí 500 mm como mínimo.

6.8.4.2. En altura: A no menos de 400 mm y no más de 2 500 mm del suelo.

En el caso de vehículos equipados para la instalación de dispositivos portátiles frontales que puedan tapar las luces de posición delanteras, podrán instalarse otras dos luces de posición delanteras a una altura no superior a 4 000 mm.

6.8.4.3. En longitud: Ninguna especificación, siempre que las luces estén orientadas hacia delante y se respeten los ángulos de visibilidad geométrica especificados en el punto 6.8.5.

6.8.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: En las dos luces de posición delanteras: 10° hacia dentro y 80° hacia fuera. Sin embargo, el ángulo de 10° hacia dentro podrá reducirse a 5° si la forma de la carrocería impide respetar esos 10°. En los vehículos cuya anchura total no sobrepase los 1 400 mm, este ángulo podrá reducirse a 3° si la forma de la carrocería impide ajustarse a ese valor de 10°.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 10° si la luz está a menos de 1 900 mm del suelo, y a 5° si está a menos de 750 mm.

6.8.6. Orientación: Hacia delante.

6.8.7. Conexiones eléctricas: Ninguna especificación particular (véase el punto 5.12).

6.8.8. Testigo: Obligatorio. No será intermitente. No se exigirá si la iluminación del salpicadero solo puede encenderse simultáneamente con las luces de posición delanteras.

6.9. Luces de posición traseras (Reglamento nº 7 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.9.1. Presencia: Obligatoria en los tractores y en los vehículos de las categorías R y S.

6.9.2. Número: Dos o más (véanse los puntos 6.9.4.3 y 6.9.5.1).

6.9.3. Disposición: Ninguna especificación particular. Si se han instalado cuatro luces de posición traseras de conformidad con el punto 6.9.5.1, al menos uno de los pares deberá ser fijo.

6.9.4. Ubicación:

6.9.4.1. En anchura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.9.5.1, el punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo.

Los bordes interiores de las dos superficies iluminantes distarán entre sí 500 mm como mínimo. Esta distancia podrá reducirse a 400 mm si la anchura total del vehículo es inferior a 1 400 mm.

6.9.4.2. En altura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.9.5.1, a no menos de 400 mm y no más de 2 500 mm del suelo.

En vehículos de anchura máxima no superior a 1 300 mm, a no menos de 250 mm del suelo.

6.9.4.3. En longitud: En la parte trasera del vehículo. A no más de 1 000 mm del punto más atrasado del vehículo.

Las partes del vehículo que sobresalgan más de 1 000 mm del punto más atrasado de la superficie iluminante de las luces de posición traseras deberán llevar una luz de posición trasera adicional.

6.9.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: En las dos luces de posición traseras, o bien 45° hacia dentro y 80° hacia fuera, o bien 80° hacia dentro y 45° hacia fuera.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo por debajo de la horizontal podrá reducirse a 10° si la luz está a menos de 1 900 mm del suelo, y a 5° si está a menos de 750 mm.

6.9.5.1. Si no es posible cumplir los anteriores requisitos de ubicación y visibilidad, podrán instalarse cuatro luces de posición traseras con arreglo a las siguientes especificaciones de instalación:

6.9.5.1.1. Dos luces de posición traseras deberán mantenerse a una altura máxima de 2 500 mm sobre el suelo.

Deberá observarse una distancia mínima de 300 mm entre los bordes interiores de las luces de posición traseras, cuyo ángulo vertical de visibilidad por encima de la horizontal deberá ser de 15°.

6.9.5.1.2. Las otras dos deberán estar a una altura máxima de 4 000 mm sobre el suelo y cumplir los requisitos del punto 6.9.4.1.

6.9.5.1.3. La combinación de los dos pares deberá cumplir los requisitos de visibilidad geométrica del punto 6.9.5.

6.9.6. Orientación: Hacia atrás.

6.9.7. Conexiones eléctricas: Ninguna especificación particular.

6.9.8. Testigo de conexión: Obligatorio (véase el punto 5.11). Deberá estar combinado con el de las luces de posición delanteras.

6.10. Luces antiniebla traseras (Reglamento nº 38 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.10.1. Presencia: Opcional.

6.10.2. Número: Una o dos.

6.10.3. Disposición: Debe cumplir las condiciones de visibilidad geométrica.

6.10.4. Ubicación:

6.10.4.1. En anchura: Cuando haya una única luz antiniebla trasera, deberá estar situada en el lado del plano longitudinal mediano del vehículo opuesto al sentido de la circulación prescrito en el país de matriculación. En todos los casos, la distancia entre la luz antiniebla trasera y la luz de frenado deberá ser superior a 100 mm.

6.10.4.2. En altura: A 400 mm como mínimo y 1 900 mm como máximo del suelo, o 2 500 mm si la forma de la carrocería impide respetar los 1 900 mm.

6.10.4.3. En longitud: En la parte trasera del vehículo.

6.10.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 25° hacia dentro y hacia fuera.

Ángulo vertical: 5° por encima y por debajo de la horizontal.

6.10.6. Orientación: Hacia atrás.

6.10.7. Conexiones eléctricas: Deberán ser tales que la luz antiniebla trasera solo pueda encenderse cuando estén en funcionamiento las luces de cruce o las luces antiniebla delanteras.

Cuando haya luces antiniebla delanteras, la luz antiniebla trasera deberá poder apagarse independientemente de ellas.

6.10.8. Testigo de conexión: Obligatorio. Una luz de aviso independiente de intensidad fija.

6.11. Luces de estacionamiento (Reglamentos nºs 77 o 7 de la CEPE según se citan en el anexo I)

6.11.1. Presencia: Los vehículos podrán estar provistos de luces de estacionamiento.

6.11.2. Número: En función de la disposición.

6.11.3. Disposición: O bien dos luces delanteras y dos traseras, o bien una luz a cada lado.

6.11.4. Ubicación:

6.11.4.1. En anchura: El punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. Además, cuando haya un par de luces, estas estarán situadas en un lado del vehículo.

6.11.4.2. En altura: A no menos de 400 mm y no más de 2 500 mm del suelo.

6.11.4.3. En longitud: Ninguna especificación particular.

6.11.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 45° hacia fuera, hacia delante y hacia atrás.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 10° si la luz está a menos de 1 500 mm del suelo, y a 5° si está a menos de 750 mm.

6.11.6. Orientación: Deberá ser tal que las luces cumplan los requisitos de visibilidad hacia delante y hacia atrás.

6.11.7. Conexiones eléctricas: Las conexiones deberán permitir que las luces de estacionamiento situadas en un mismo lado del vehículo se enciendan con independencia de cualquier otra luz.

6.11.8. Testigo: Los vehículos podrán estar provistos de un testigo de las luces de estacionamiento. Si lo hay, no deberá poder confundirse con el de las luces de posición.

6.11.9. Otros requisitos: La función de esta luz podrá cumplirla igualmente el encendido simultáneo de las luces de posición delanteras y traseras de uno de los lados del vehículo.

6.12. Luces de gálibo (Reglamento nº 7 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.12.1. Presencia: Opcional en los tractores y los vehículos de las categorías R y S de anchura superior a 1,80 m. Prohibida en todos los demás vehículos.

6.12.2. Número: Dos visibles por delante y dos visibles por detrás.

6.12.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.12.4. Ubicación:

6.12.4.1. En anchura: Lo más cerca posible del borde exterior extremo del vehículo.

6.12.4.2. En altura: A la mayor altura compatible con la ubicación requerida en anchura y con la simetría de las luces.

6.12.4.3. En longitud: Ninguna especificación particular.

6.12.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 80° hacia fuera.

Ángulo vertical: 5° por encima y 20° por debajo de la horizontal.

6.12.6. Orientación: Deberá ser tal que las luces cumplan los requisitos de visibilidad hacia delante y hacia atrás.

6.12.7. Conexiones eléctricas: Ninguna especificación particular.

6.12.8. Testigo: Opcional.

6.12.9. Otros requisitos: Siempre que cumplan todas las demás condiciones, la luz visible por delante y la luz visible por detrás, situadas en el mismo lado del vehículo, podrán estar reunidas en un solo dispositivo. La ubicación de una luz de gálibo respecto a la luz de posición correspondiente deberá ser tal que la distancia entre las proyecciones sobre un plano vertical transversal de los puntos más próximos entre sí de las superficies iluminantes de las dos luces consideradas no sea inferior a 200 mm.

6.13. Luces de trabajo

6.13.1. Presencia: Opcional.

No hay especificaciones particulares en los puntos 6.13.2, 6.13.3, 6.13.5 y 6.13.6.

6.13.2. Número

6.13.3. Disposición

6.13.4. Ubicación: Las luces de trabajo deben estar convenientemente guardadas o colocadas, de modo que estén protegidas contra impactos.

6.13.5. Visibilidad geométrica

6.13.6. Orientación

6.13.7. Conexiones eléctricas: El encendido de esta luz deberá ser independiente del de las demás luces, dado que su función no es iluminar la vía ni servir en ella de dispositivo de señalización.

6.13.8. Testigo: Obligatorio.

6.13.9. No deberá estar combinada ni recíprocamente incorporada con ninguna otra luz.

6.14. Catadióptricos traseros no triangulares (Reglamento nº 3 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.14.1. Presencia: Obligatoria en los vehículos de las categorías T y C. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.14.2. Número: Dos o cuatro (véase el punto 6.14.5.1).

6.14.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.14.4. Ubicación:

6.14.4.1. En anchura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.14.5.1, el punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. Los bordes interiores de los catadióptricos no distarán entre sí menos de 600 mm. Esta distancia podrá reducirse a 400 mm si la anchura total del vehículo es inferior a 1 300 mm.

6.14.4.2. En altura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.14.5.1, a no menos de 400 mm y no más de 900 mm del suelo.

En vehículos de anchura máxima no superior a 1 300 mm, a no menos de 250 mm del suelo.

Sin embargo, el límite máximo podrá aumentarse hasta 1 200 mm cuando no sea posible respetar la altura de 900 mm sin tener que recurrir a dispositivos de fijación que puedan dañarse o doblarse fácilmente.

6.14.4.3. En longitud: Ninguna especificación particular.

6.14.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 30° hacia dentro y hacia fuera.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 5° si la altura del catadióptrico es inferior a 750 mm.

6.14.5.1. Si no es posible cumplir los anteriores requisitos de ubicación y visibilidad, podrán instalarse cuatro catadióptricos con arreglo a las siguientes especificaciones de instalación:

6.14.5.1.1. Dos catadióptricos deberán mantenerse a una altura máxima de 900 mm sobre el suelo. No obstante, este límite máximo podrá aumentarse hasta 1 500 mm cuando la forma, la estructura, el diseño o las condiciones operativas del vehículo impidan respetar la altura de 900 mm sin tener que recurrir a dispositivos de fijación que puedan dañarse o doblarse fácilmente.

Deberá observarse una distancia mínima de 300 mm entre los bordes interiores de los catadióptricos traseros, cuyo ángulo vertical de visibilidad por encima de la horizontal deberá ser de 15°.

6.14.5.1.2. Los otros dos deberán estar a una altura máxima de 2 500 mm sobre el suelo y cumplir los requisitos del punto 6.14.4.1.

6.14.5.1.3. La combinación de los dos pares deberá cumplir los requisitos de visibilidad geométrica del punto 6.14.5.

6.14.6. Orientación: Hacia atrás.

6.14.7. Otros requisitos: La superficie iluminante del catadióptrico podrá tener partes comunes con la de cualquier otra luz trasera.

6.15. Catadióptricos laterales no triangulares (Reglamento nº 3 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.15.1. Presencia: Obligatoria en todos los tractores de longitud superior a 6 m. Opcional en los tractores de longitud no superior a 6 m. Obligatoria en todos los vehículos de las categorías R y S.

6.15.2. Número: Aquel con el que se cumplan los requisitos de disposición longitudinal. Las prestaciones de estos dispositivos deberán ser conformes con los requisitos relativos a los catadióptricos de las clases IA o IB del Reglamento nº 3 de la CEPE según se cita en el anexo I. Estarán permitidos dispositivos y materiales retrorreflectantes adicionales (incluidos dos catadióptricos no conformes con el punto 6.15.4), a condición de que no disminuyan la eficacia de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa obligatorios.

6.15.3. Disposición: La superficie reflectante deberá montarse en un plano vertical (con una desviación máxima de 10°) paralelo al eje longitudinal del vehículo.

6.15.4. Ubicación:

6.15.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.15.4.2. En altura: A 400 mm como mínimo y 900 mm como máximo del suelo.

Sin embargo, el límite máximo podrá aumentarse hasta 1 200 mm cuando no sea posible respetar la altura de 900 mm sin tener que recurrir a dispositivos de fijación que puedan dañarse o doblarse fácilmente.

6.15.4.3. En longitud: Un catadióptrico deberá estar a no más de 3 m del punto más avanzado del vehículo, y este mismo catadióptrico o un segundo catadióptrico deberán estar a no más de 3 m del punto más atrasado del vehículo. La distancia entre dos catadióptricos del mismo lado del vehículo no deberá exceder de 6 m.

6.15.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 20° hacia delante y hacia atrás.

Ángulo vertical: 10° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 5° si la longitud del catadióptrico es inferior a 750 mm.

6.15.6. Orientación: Hacia un lado.

6.16. Luz de la placa posterior de matrícula (Reglamento nº 4 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.16.1. Presencia: Obligatoria en los tractores y en los vehículos de las categorías R y S.

6.16.2. Número

6.16.3. Disposición

6.16.4. Ubicación

6.16.4.1. En anchura

6.16.4.2. En altura

6.16.4.3. En longitud

6.16.5. Visibilidad geométrica

6.16.6. Orientación

Los valores y la ubicación de los puntos 6.16.2 a 6.16.6 deberán ser tales que el dispositivo sea capaz de iluminar el espacio donde se encuentra la placa posterior de matrícula.

6.16.7. Testigo: Los vehículos podrán estar provistos de un testigo de las luces de la placa posterior de matrícula. En ese caso, su función la cumplirá el testigo prescrito para las luces de posición delanteras y traseras.

6.16.8. Conexiones eléctricas: El dispositivo solo se encenderá cuando se enciendan las luces de posición traseras (véase el punto 5.12).

6.17. Catadióptricos delanteros no triangulares (Reglamento nº 3 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.17.1. Presencia: Obligatoria en los vehículos de las categorías R y S. Opcional en los tractores.

6.17.2. Número: Dos o cuatro.

6.17.3. Disposición: Ningún requisito especial.

6.17.4. Ubicación

6.17.4.1. En anchura: El punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. En los vehículos de las categorías R y S, esta distancia no deberá exceder de 150 mm.

Los bordes interiores de las dos superficies aparentes en la dirección del eje de referencia distarán entre sí 600 mm como mínimo. Esta distancia podrá reducirse a 400 mm si la anchura total del vehículo es inferior a 1 300 mm.

6.17.4.2. En altura: A no menos de 300 mm y no más de 1 500 mm del suelo. Si el diseño no permite respetar esos valores, los catadióptricos delanteros deberán colocarse lo más abajo posible.

6.17.4.3. En longitud: En la parte delantera del vehículo.

6.17.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 30° hacia dentro y hacia fuera.

Ángulo vertical: 10° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 5° cuando el catadióptrico esté a menos de 750 mm del suelo.

6.17.5.1. Si no es posible cumplir los anteriores requisitos de ubicación y visibilidad, podrán instalarse cuatro catadióptricos delanteros con arreglo a las siguientes especificaciones de instalación:

6.17.5.1.1. Si se instalan, dos catadióptricos deberán mantenerse a una altura máxima de 1 200 mm sobre el suelo.

Deberá observarse una distancia mínima de 300 mm entre los bordes interiores de los catadióptricos delanteros, cuyo ángulo vertical de visibilidad por encima de la horizontal deberá ser de 15°.

6.17.6. Orientación: Hacia delante.

6.17.7. Otros requisitos: La superficie iluminante del catadióptrico podrá tener partes en común con la superficie aparente de cualquier otra luz delantera.

6.18. Luces de posición laterales (Reglamento nº 91 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.18.1. Presencia: Opcional en todos los vehículos.

6.18.2. Número mínimo por cada lado: Aquel con el que se cumplan las normas de disposición longitudinal.

6.18.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.18.4. Ubicación:

6.18.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.18.4.2. En altura: A no menos de 250 mm y no más de 2 500 mm del suelo.

6.18.4.3. En longitud: Deberá instalarse por lo menos una luz de posición lateral en el tercio medio del vehículo, sin que la luz de posición lateral más adelantada pueda estar a más de 3 m de la parte delantera. La distancia entre dos luces de posición laterales adyacentes no deberá exceder de 3 m. Cuando la estructura, el diseño o las condiciones operativas del vehículo impidan cumplir este requisito, podrá aumentarse esta distancia a 4 m.

La distancia entre la luz de posición lateral más atrasada y la parte trasera del vehículo no deberá ser superior a 1 m.

No obstante, en los vehículos cuya longitud no supere los 6 m y en las cabinas con bastidor, será suficiente una luz de posición lateral instalada en el primer tercio o en el último tercio de la longitud del vehículo.

6.18.5. Visibilidad geométrica Ángulo horizontal: 45° hacia delante y hacia atrás; sin embargo, este valor podrá reducirse a 30°.

Ángulo vertical: 10° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 5° cuando la luz de posición lateral esté a menos de 750 mm del suelo.

6.18.6. Orientación: Hacia un lado.

6.18.7. Conexiones eléctricas: Ninguna especificación particular (véase el punto 5.12).

6.18.8. Testigo: Opcional. Si lo hay, su función la cumplirá el testigo prescrito para las luces de posición delanteras y traseras.

6.18.9. Otros requisitos: Cuando la luz de posición lateral más atrasada esté combinada con la luz de posición trasera recíprocamente incorporada con la luz antiniebla trasera o la luz de frenado, las características fotométricas de la luz de posición lateral podrán modificarse cuando esté encendida la luz antiniebla trasera o la luz de frenado.

Las luces de posición laterales más atrasadas deberán ser de color amarillo auto si parpadean con la luz indicadora de dirección trasera.

6.19. Luz de circulación diurna (Reglamento nº 87 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.19.1. Presencia: Opcional en los tractores. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.19.2. Número: Dos o cuatro (véase el punto 6.19.4.2).

6.19.3. Disposición: Ningún requisito especial.

6.19.4. Ubicación

6.19.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.19.4.2. En altura: A no menos de 250 mm y no más de 2 500 mm del suelo.

En los tractores equipados para la instalación de dispositivos portátiles frontales se permitirán otras dos luces de circulación diurna además de las mencionadas en el punto 6.19.2, a una altura no superior a 4 000 mm, si las conexiones eléctricas impiden que se enciendan a la vez dos pares de luces de circulación diurna.

6.19.4.3. En longitud: En la parte delantera del vehículo. Se considerará que se ha cumplido este requisito si la luz emitida no molesta al conductor, ni directa ni indirectamente, a través de los retrovisores o de otras superficies reflectantes del vehículo.

6.19.5. Visibilidad geométrica

Horizontal: 20° hacia fuera y 20° hacia dentro.

Vertical: 10° hacia arriba y 10° hacia abajo.

6.19.6. Orientación: Hacia delante.

6.19.7. Conexiones eléctricas

6.19.7.1. Las luces de circulación diurna se encenderán automáticamente cuando el dispositivo que arranca o para el motor esté en una posición que permita el funcionamiento de este. Sin embargo, podrán permanecer apagadas mientras el control automático de la transmisión se encuentre en la posición de estacionamiento o en la posición neutra, mientras esté puesto el freno de estacionamiento o después de que se haya activado el sistema de propulsión sin que el vehículo se haya puesto todavía en marcha por primera vez.

Las luces de circulación diurna se apagarán automáticamente cuando se enciendan las luces antiniebla delanteras o los faros, excepto cuando estos se utilicen para emitir ráfagas de advertencia intermitentes.

Por otra parte, cualquiera de las luces a las que se refiere el punto 5.12 podrá estar encendida cuando estén encendidas las luces de circulación diurna.

6.19.7.2. Si la distancia entre la luz indicadora de dirección delantera y la luz de circulación diurna es igual o inferior a 40 mm, las conexiones eléctricas de la luz de circulación diurna del lado correspondiente del vehículo podrán ser tales que, o bien se apague, o bien su intensidad luminosa se reduzca durante el período de activación completo (ciclo de encendido y apagado) de la luz indicadora de dirección delantera.

6.19.7.3. Si una luz indicadora de dirección está recíprocamente incorporada con una luz de circulación diurna, las conexiones eléctricas de esta en el lado correspondiente del vehículo deberán ser tales que se apague durante el período de activación completo (ciclo de encendido y apagado) de la luz indicadora de dirección.

6.19.8. Testigo: Testigo de conexión opcional.

6.20. Luz angular (Reglamento nº 119 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.20.1. Presencia: Opcional en los tractores. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.20.2. Número: Dos o cuatro.

6.20.3. Disposición: Ningún requisito especial.

6.20.4. Ubicación

6.20.4.1. En anchura: Ninguna especificación particular.

6.20.4.2. En longitud: A no más de 1 000 mm de la parte frontal.

6.20.4.3. En altura: A no menos de 250 mm y no más de 2 500 mm del suelo, y hasta 3 000 mm si se trata de dos luces angulares adicionales en vehículos equipados para la instalación de dispositivos portátiles frontales que puedan ocultar la luz angular.

Sin embargo, ningún punto de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia se hallará por encima del punto más alto de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia de la luz de cruce.

6.20.5. Visibilidad geométrica

Horizontal: 30° a 60° hacia fuera.

Vertical: 10° hacia arriba y hacia abajo.

6.20.6. Orientación: De manera que las luces cumplan los requisitos de visibilidad geométrica.

6.20.7. Conexiones eléctricas

Las luces angulares deberán conectarse de modo que solo puedan encenderse si están encendidas al mismo tiempo las luces de carretera o las luces de cruce.

6.20.7.1. La luz angular instalada en un lado del vehículo solo podrá encenderse automáticamente cuando se enciendan las luces indicadoras de dirección del mismo lado o el ángulo de dirección pase de estar en la posición enderezada a girar hacia ese mismo lado del vehículo.

La luz angular se apagará automáticamente cuando la luz indicadora de dirección se apague o el ángulo de dirección haya vuelto a la posición enderezada.

6.20.7.2. Cuando la luz de marcha atrás esté encendida, ambas luces angulares podrán encenderse simultáneamente, con independencia de la posición del volante o de la luz indicadora de dirección. En este caso, las luces angulares se apagarán al mismo tiempo que la luz de marcha atrás.

6.20.8. Testigo: Ninguno.

6.20.9. Otros requisitos: Las luces angulares no se activarán cuando el vehículo alcance una velocidad superior a 40 km/h.

6.21. Marcado de alta visibilidad (Reglamento nº 104 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.21.1. Presencia: Opcional.

6.21.2. Número: Según la presencia.

6.21.3. Disposición: Los marcados de alta visibilidad deberán estar lo más cerca posible de la horizontal y la vertical y ser compatibles con la forma, la estructura, el diseño y los requisitos operativos del vehículo.

6.21.4. Ubicación: Ninguna especificación particular.

6.21.5. Visibilidad geométrica: Ninguna especificación particular.

6.21.6. Orientación: Ninguna especificación particular.

6.22. Placa de identificación trasera de vehículos lentos (Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.22.1. Presencia: Opcional en vehículos de velocidad máxima por construcción no superior a 40 km/h. Prohibida en todos los demás vehículos.

6.22.2. Número: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.22.3. Disposición: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.22.4. Ubicación

En anchura: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

En altura: Ninguna especificación particular.

En longitud: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.22.5. Visibilidad geométrica: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.22.6. Orientación: Conforme al anexo 15 del Reglamento nº 69 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.23. Luz de cortesía exterior

6.23.1. Presencia: Opcional en los tractores. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.23.2. Número: Ninguna especificación particular.

6.23.3. Disposición: Ninguna especificación particular.

6.23.4. Ubicación: Ninguna especificación particular.

6.23.5. Visibilidad geométrica: Ninguna especificación particular.

6.23.6. Orientación: Ninguna especificación particular.

6.23.7. Conexiones eléctricas: Ninguna especificación particular.

6.23.8. Testigo: Ninguna especificación particular.

6.23.9. Otros requisitos: La luz de cortesía exterior se activará solamente cuando el vehículo esté detenido y se cumplan una o más de las siguientes condiciones:

6.23.9.1. el motor esté parado;

6.23.9.2. la puerta del conductor o una de las puertas de los pasajeros esté abierta;

6.23.9.3. una puerta del compartimento de carga esté abierta.

El punto 5.11 deberá cumplirse en todas las posiciones fijas de uso.

El servicio técnico deberá realizar un ensayo visual, a satisfacción de la autoridad responsable de la homologación de tipo, para verificar que la superficie aparente de las luces de cortesía exteriores no puede ser vista directamente por un observador que se mueva en el límite de una zona situada en un plano transversal a 10 m de la parte delantera del vehículo, en un plano transversal a 10 m de la parte trasera del vehículo y en dos planos longitudinales a 10 m de cada lado del vehículo; estos cuatro planos se extenderán de 1 a 3 m en perpendicular por encima del suelo, como se muestra en el anexo 14 del Reglamento nº 48 de la CEPE según se cita en el anexo I.

Este requisito se verificará por medio de un dibujo o una simulación.

6.24. Luces de maniobra (Reglamento nº 23 de la CEPE según se cita en el anexo I)

6.24.1. Presencia: Opcional en los tractores. Prohibida en los vehículos de las categorías R y S.

6.24.2. Número: Una o dos (una a cada lado).

6.24.3. Disposición: Ningún requisito especial, si bien son de aplicación los requisitos del punto 6.24.9.

6.24.4. Ubicación: Ningún requisito especial.

6.24.5. Visibilidad geométrica: Ningún requisito especial.

6.24.6. Orientación: Hacia abajo, si bien son de aplicación los requisitos del punto 6.24.9.

6.24.7. Conexiones eléctricas: Las luces de maniobra deberán conectarse de modo que solo puedan encenderse si están encendidas al mismo tiempo las luces de carretera o las luces de cruce.

Las luces de maniobra deberán encenderse automáticamente con maniobras lentas a un máximo de 10 km/h, siempre que se cumpla una de las condiciones siguientes:

a) el vehículo aún no ha empezado a desplazarse tras la activación manual del sistema de propulsión;

b) está metida la marcha atrás, o

c) está activado un sistema de asistencia a las maniobras de estacionamiento por medio de cámaras.

Las luces de maniobra deberán apagarse automáticamente cuando la velocidad de avance del vehículo sobrepase los 10 km/h y permanecer apagadas hasta que vuelvan a darse las condiciones de activación.

6.24.8. Testigo: Ningún requisito especial.

6.24.9. Otros requisitos

6.24.9.1. El servicio técnico deberá realizar un ensayo visual, a satisfacción de la autoridad responsable de la homologación de tipo, para verificar que la superficie aparente de estas luces no puede ser vista directamente por un observador que se mueva en el límite de una zona situada en un plano transversal a 10 m de la parte delantera del vehículo, en un plano transversal a 10 m de la parte trasera del vehículo y en dos planos longitudinales a 10 m de cada lado del vehículo; estos cuatro planos se extenderán de 1 a 3 m por encima del suelo y paralelamente a este.

6.24.9.2. El requisito del punto 6.24.9.1 se verificará por medio de un dibujo o una simulación, o se considerará satisfecho si las condiciones de instalación cumplen el punto 6.2.3 del Reglamento nº 23 de la CEPE según se cita en el anexo I.

6.25. Catadióptricos traseros triangulares:

6.25.1. Presencia: Obligatoria en los vehículos de las categorías R y S. Prohibida en los tractores.

6.25.2. Número: Dos o cuatro (véase el punto 6.25.5.1).

6.25.3. Disposición: El vértice del triángulo estará orientado hacia arriba.

6.25.4. Ubicación

6.25.4.1. En anchura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.25.5.1, el punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 400 mm del borde exterior extremo del vehículo. Los bordes interiores de los catadióptricos no distarán entre sí menos de 600 mm. Esta distancia podrá reducirse a 400 mm si la anchura total del vehículo es inferior a 1 300 mm.

6.25.4.2. En altura: Con excepción de lo dispuesto en el punto 6.25.5.1, a no menos de 400 mm y no más de 1 500 mm del suelo.

6.25.4.3. En longitud: Ninguna especificación particular.

6.25.5. Visibilidad geométrica: Ángulo horizontal: 30° hacia dentro y hacia fuera.

Ángulo vertical: 15° por encima y por debajo de la horizontal. El ángulo vertical por debajo de la horizontal podrá reducirse a 5° si la altura del catadióptrico es inferior a 750 mm.

6.25.5.1. Si no es posible cumplir los anteriores requisitos de ubicación y visibilidad, podrán instalarse cuatro catadióptricos con arreglo a las siguientes especificaciones de instalación:

6.25.5.1.1. Dos catadióptricos deberán mantenerse a una altura máxima de 900 mm sobre el suelo. No obstante, este límite máximo podrá aumentarse hasta 1 200 mm cuando no sea posible respetar la altura de 900 mm sin tener que recurrir a dispositivos de fijación que puedan dañarse o doblarse fácilmente.

Deberá observarse una distancia mínima de 300 mm entre los bordes interiores de los catadióptricos, cuyo ángulo vertical de visibilidad por encima de la horizontal deberá ser de 15°.

6.25.5.1.2. Los otros dos catadióptricos deberán estar a una altura máxima de 2 500 mm sobre el suelo y cumplir los requisitos del punto 6.14.4.1.

6.25.6. Orientación: Hacia atrás.

6.25.7. Otros requisitos: La superficie iluminante del catadióptrico podrá tener partes comunes con la de cualquier otra luz trasera.

6.26. Paneles y láminas de señalización

6.26.1. Presencia:

Obligatoria en vehículos de la categoría S de anchura total superior a 2,55 m.

Opcional en vehículos de la categoría S de anchura total no superior a 2,55 m.

6.26.2. Número:

Dos o cuatro (apéndice 3).

6.26.3. Disposición:

Los paneles o láminas deberán colocarse de manera que sus rayas se extiendan hacia fuera y hacia abajo con un ángulo de 45°.

6.26.4. Ubicación:

En anchura:

El punto de la superficie iluminante más alejado del plano longitudinal mediano del vehículo no distará más de 100 mm del borde exterior extremo del vehículo. Este valor de 100 mm podrá incrementarse si la forma de la carrocería impide respetarlo.

En altura:

Ninguna especificación particular.

En longitud:

Ninguna especificación particular.

6.26.5. Visibilidad geométrica:

Ninguna especificación particular.

6.26.6. Orientación:

Hacia delante y hacia atrás.

Apéndice 1

Visibilidad de las luces

Figura 1

Visibilidad de una luz roja por delante

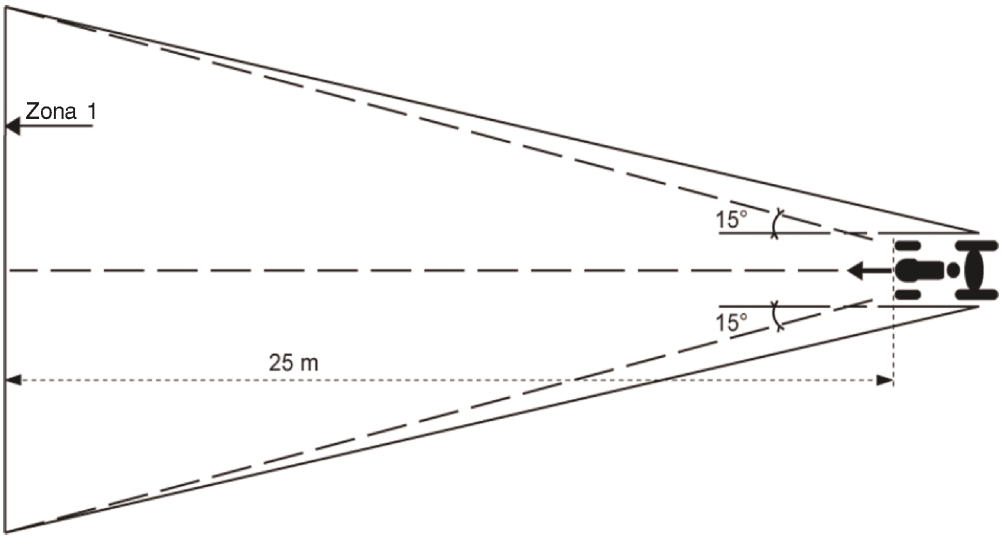
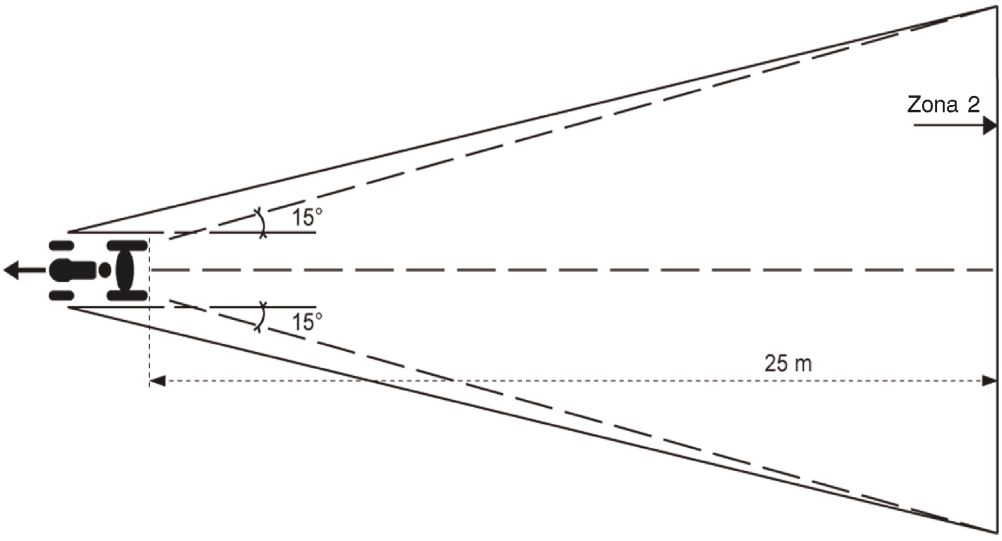


Figura 2

Visibilidad de una luz blanca por detrás

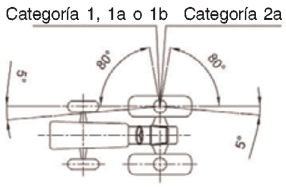


Apéndice 2

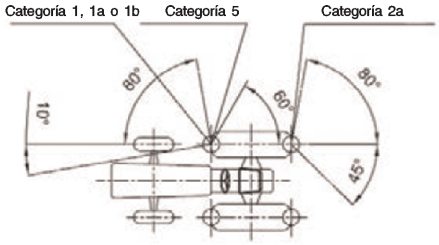
Luces indicadoras de dirección

Visibilidad geométrica (véase el punto 6.5.5)

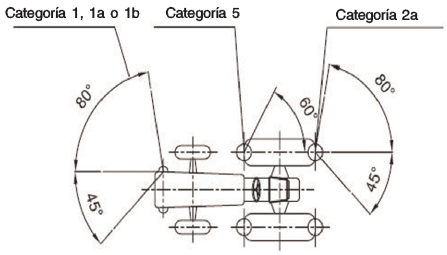
Disposición A



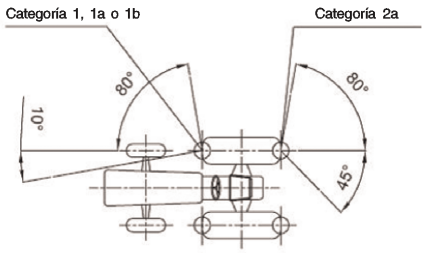
Disposición B



Disposición C



Disposición D



El valor de 10º dado para el ángulo de visibilidad hacia dentro de la luz indicadora delantera podrá reducirse a 3º en los vehículos con una anchura total no superior a 1 400 mm.

Apéndice 3

Dimensiones, tamaño mínimo de la superficie reflectante, color, requisitos fotométricos mínimos, identificación y marcado de los paneles y las láminas de señalización de vehículos de la categoría S de anchura superior a 2,55 m

1. Dimensiones, número y superficie reflectante mínima

1.1. Los paneles y las láminas de señalización deberán tener las siguientes dimensiones:

Figura 1

Panel o lámina de señalización

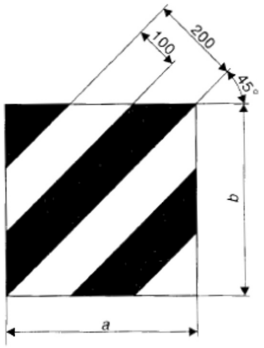
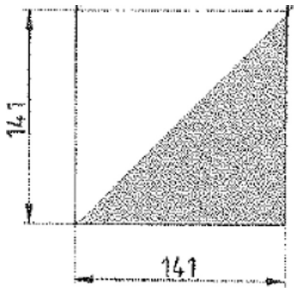


Figura 2

Cuadrado básico



Cuadro 1

Dimensiones (mm)

Panel o lámina de señalización	a [mm]	b [mm]	Superficie [cm^2]
Forma A	423	423	1 790
Forma B	282	282	795
Forma R1	282	423	1 193
Forma R2	423	282	
Forma L1	141	846	1 193
Forma L2	846	141	
Forma K1	141	423	596
Forma K2	423	141	

Está permitido apartarse de los formatos indicados, siempre que la superficie de los formatos no especificados contenga como mínimo tres cuadrados básicos. El número de paneles o láminas de señalización para cada dirección efectiva por delante y por detrás se indica en el cuadro 2.

1.2. *Cuadro 2*

Número de paneles o láminas de señalización para cada dirección efectiva

Panel o lámina de señalización	Número para cada dirección efectiva
Forma A	2
Forma B	2
Forma R1 Forma R2	2
Forma L1 Forma L2	2
Forma K1 Forma K2	4

Los paneles o láminas de señalización de la forma A podrán combinarse con luces, siempre que la superficie de las placas cubierta por las luces no exceda de 150 cm^2.

2. Color y requisitos fotométricos mínimos

Blanco conforme al punto 2.29.1 del Reglamento nº 48 de la CEPE según se cita en el anexo I.

Rojo conforme al punto 2.29.4 del Reglamento nº 48 de la CEPE.

Son de aplicación los requisitos fotométricos del anexo 7 del Reglamento nº 69 o del anexo 7 del Reglamento nº 104 de la CEPE según se citan en el anexo I.

Los paneles o las láminas de la forma B deberán cumplir lo dispuesto en el anexo 7 del Reglamento nº 104 de la CEPE, clase C.

3. Identificación

Los paneles de señalización que cumplan los requisitos del presente Reglamento deben marcarse con el número de este y con el nombre del fabricante.

ANEXO XIII

Requisitos relativos a la protección de los ocupantes del vehículo, en concreto el acondicionamiento interior, los reposacabezas, los cinturones de seguridad y las puertas del vehículo

PARTE 1

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo:

Las definiciones relativas a la protección de los elementos motores, de conformidad con los requisitos establecidos sobre la base del artículo 18, apartado 4, del Reglamento (UE) nº 167/2013, son válidas para este anexo.

1.1. Se entenderá por «acondicionamiento interior» las partes interiores del habitáculo distintas de los retrovisores interiores, incluidos:

— la disposición de los mandos,

— el techo,

— las ventanillas, techos móviles y mamparas internas de accionamiento eléctrico.

1.2. Se entenderá por «nivel del salpicadero» la línea definida por los puntos de contacto de las tangentes verticales al salpicadero.

1.3. Se entenderá por «ventanillas de accionamiento eléctrico» las ventanillas que se cierran mediante la alimentación eléctrica del vehículo.

1.4. Se entenderá por «abertura» la abertura máxima y sin obstáculos entre el borde superior o el borde delantero, en función de la dirección de cierre, de una ventanilla, una mampara o un techo móvil de accionamiento eléctrico y la estructura del vehículo que forma el límite de la ventanilla, la mampara o el techo móvil, vista desde el interior del vehículo o, en el caso de las mamparas interiores, desde la parte posterior del habitáculo.

PARTE 2

Acondicionamiento interior

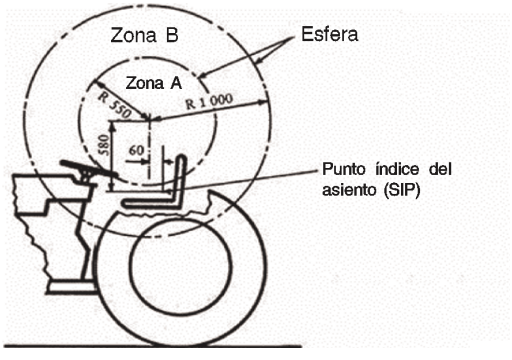
1. **Especificaciones**

1.1. Partes interiores del habitáculo, sin incluir las puertas laterales.

1.1.1. Entorno del asiento del conductor y de los asientos de pasajeros, si se instalan

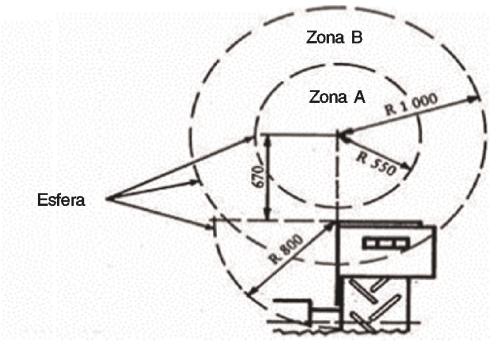
1.1.1.1. En la distancia de seguridad de la zona A por encima del SIP del asiento del conductor y delante de este, según se determina en la figura 1, no deberá haber rugosidades ni aristas cortantes peligrosas que puedan aumentar el riesgo de lesiones graves para los ocupantes. Si las partes contenidas en la distancia de seguridad de la zona A por encima del SIP y delante de este cumplen los requisitos de los puntos 1.1.2 a 1.1.6, se considerará que cumplen también el presente requisito.

Figura 1



1.1.1.2. En la distancia de seguridad de la zona A cuyo centro se halla 670 mm por encima del centro del borde frontal del asiento delantero del pasajero, si se instala, y delante de este, según se determina en la figura 2, no deberá haber rugosidades ni aristas cortantes peligrosas que puedan aumentar el riesgo de lesiones graves para los ocupantes. Si las partes contenidas en la distancia de seguridad de la zona A por encima del SIP y delante de este cumplen los requisitos de los puntos 1.1.2 a 1.1.6, se considerará que cumplen también el presente requisito.

Figura 2



1.1.1.3. En el caso de vehículos equipados con volante y asientos corridos o asientos anatómicos en más de una fila, el entorno de los asientos de pasajeros traseros, si se instalan, deberá cumplir los requisitos del anexo XVII del Reglamento (UE) nº 3/2014 ([1]).

1.1.2. Las partes que puedan entrar en contacto con el conductor o los pasajeros no deberán presentar aristas cortantes ni superficies rugosas que sean peligrosas para los ocupantes.

1.1.3. En el caso de los tractores cuya velocidad máxima por construcción exceda de 40 km/h, serán de aplicación los requisitos de los puntos 1.1.3.1 a 1.1.3.4 además de los requisitos de los puntos 1.1.1 a 1.1.2 y 1.1.5 a 1.1.6 y de las partes 3 a 5:

1.1.3.1. Ningún accesorio metálico de sujeción deberá presentar bordes salientes.

1.1.3.2. Las partes que puedan entrar en contacto con un elemento hemisférico de 165 mm de diámetro, según se describe en el punto 3.2.1, que se aproxime por el radio de la zona A de la figura 1 deberán redondearse con un radio de curvatura no inferior a 2,5 mm.

1.1.3.3. Las manivelas elevalunas, de haberlas, podrán sobresalir 35 mm de la superficie del panel correspondiente.

1.1.3.4. Los requisitos de los puntos 1.1.3.1, 1.1.3.2 y 1.1.3.3 no se aplican a los componentes situados más allá del volante, con referencia al vértice de un cono, estando este vértice constituido por el centro de la zona A de la figura 1 y siendo el aro del volante la generatriz de dicho cono.

1.1.4. En el caso de los tractores cuya velocidad máxima por construcción exceda de 60 km/h, serán de aplicación los requisitos de los puntos 1.1.4.1 a 1.1.4.6 además de los requisitos de los puntos 1.1.1 a 1.1.3.4 y 1.1.5 a 1.1.6 y de las partes 3 a 5:

1.1.4.1. El borde inferior del salpicadero deberá redondearse con un radio de curvatura no inferior a 19 mm.

([1]) Reglamento Delegado (UE) nº 3/2014 de la Comisión, de 24 de octubre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) nº 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos de seguridad funcional para la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos (DO L 7 de 10.1.2014, p. 1).

1.1.4.2. Los interruptores, tiradores, etc., de materiales rígidos que, medidos según el método indicado en el punto 3, sobresalgan entre 3,2 mm y 9,5 mm del salpicadero deberán tener una sección transversal de superficie no inferior a 2 cm^2, medida a 2,5 mm del punto más sobresaliente, y tener los bordes redondeados con un radio de curvatura no inferior a 2,5 mm.

1.1.4.3. Si estos componentes sobresalen más de 9,5 mm de la superficie del salpicadero, deberán diseñarse y fabricarse con una sección transversal de superficie no inferior a 6,50 cm^2 situada a no más de 6,5 mm del punto más sobresaliente.

1.1.4.4. De haberlos, los componentes montados en el techo, pero que no formen parte de su estructura, como agarraderos, luces y aberturas de ventilación, deberán tener un radio de curvatura no inferior a 3,2 mm y, además, las partes salientes no deberán sobresalir hacia abajo más de lo que midan de ancho.

1.1.4.5. En el caso de un saliente consistente en un componente hecho de material flexible de dureza inferior a 60 shore A montado sobre un soporte rígido, los requisitos de los puntos 1.1.4.2 a 1.1.4.4 solo se aplicarán al soporte rígido.

1.1.4.6. Los requisitos de la presente sección se aplicarán a los accesorios no mencionados en los puntos 1.1.2 a 1.1.6 que, de conformidad con los requisitos de los puntos 1.1.1 a 1.1.6 y según su ubicación en el vehículo, puedan entrar en contacto con los ocupantes. Si esas piezas están hechas de un material de dureza inferior a 60 shore A y están montadas sobre uno o varios soportes rígidos, los requisitos correspondientes solo se aplicarán a los soportes rígidos.

1.1.5. Los anaqueles y elementos similares, de haberlos, deberán estar diseñados y fabricados de manera que sus soportes no presenten en ningún caso bordes salientes.

1.1.6. Los demás elementos que formen parte del equipo del vehículo y no se mencionen en los puntos precedentes, tales como correderas de asientos, dispositivos de regulación del asiento o del respaldo, dispositivos enrolladores para cinturones de seguridad, etc., no estarán sometidos a ninguna de estas prescripciones siempre que estén situados por debajo de un plano horizontal que pase por el punto índice de cada asiento, aunque el ocupante pueda entrar en contacto con ellos.

2. **Procedimiento de ensayo para la homologación de tipo UE**

2.1.1. La solicitud de homologación de tipo UE de componente deberá ir acompañada de las siguientes muestras, que se presentarán al servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación de tipo de componente:

2.1.2. a elección del fabricante, bien un vehículo representativo del tipo de vehículo cuya homologación se solicita, bien las partes del vehículo que se consideran esenciales para las comprobaciones y los ensayos prescritos en el presente Reglamento, y

2.1.3. si el mencionado servicio técnico lo solicita, determinados componentes y muestras de los materiales empleados.

3. **Método de medición de los salientes**

3.1. Para determinar la medida en que un determinado elemento sobresale con relación al panel en el que está montado, se desplazará una esfera de 165 mm de diámetro que, partiendo de la posición inicial de contacto con el componente considerado, se mantendrá en contacto con él. El valor del saliente es la mayor de las posibles variaciones «y», medidas desde el centro de la esfera perpendicularmente al panel.

Si los paneles, componentes, etc., están recubiertos de materiales de dureza inferior a 50 shore A, el procedimiento de medición de los salientes descrito anteriormente deberá aplicarse únicamente después de retirar dichos materiales.

Los salientes de interruptores, tiradores, etc., situados en la zona de referencia se medirán con el aparato y el procedimiento de ensayo siguientes:

3.2. Aparato

3.2.1. El aparato de medición de los salientes consistirá en una falsa cabeza hemisférica de 165 mm de diámetro en la que habrá un pistón deslizable de 50 mm de diámetro.

3.2.2. Las posiciones relativas del extremo plano del pistón y del borde de la falsa cabeza deberán figurar en una escala graduada en la que un índice móvil registrará la medición máxima efectuada al retirar el aparato del elemento ensayado. Deberá ser mensurable una distancia mínima de 30 mm; la escala de medición deberá estar graduada en medios milímetros, a fin de poder indicar la medida de los salientes de que se trate.

3.2.3. Procedimiento de calibración

3.2.3.1. El aparato deberá colocarse sobre una superficie plana de manera que su eje sea perpendicular a ella. Una vez que el extremo plano del pistón esté en contacto con la superficie, deberá ponerse la escala a cero.

3.2.3.2. Entre el extremo plano del pistón y la superficie de retención deberá insertarse un casquillo de 10 mm; deberá comprobarse que el índice móvil registra el valor de esta medición.

3.2.4. En la figura 3 se representa el aparato para la medición de salientes.

3.3. Procedimiento de ensayo

3.3.1. Deberá echarse hacia atrás el pistón con el objeto de formar una cavidad en la falsa cabeza, y el índice móvil deberá ponerse en contacto con el pistón.

3.3.2. Se aplicará el aparato sobre el saliente que se deba medir de tal forma que la falsa cabeza esté en contacto con el máximo de la superficie circundante, con una fuerza que no exceda de 2 daN.

3.3.3. Se empujará el pistón hasta que toque el saliente que se vaya a medir y se leerá en la escala la extensión del saliente.

3.3.4. La falsa cabeza deberá orientarse de modo que se obtenga el saliente máximo. Se anotará la extensión del saliente.

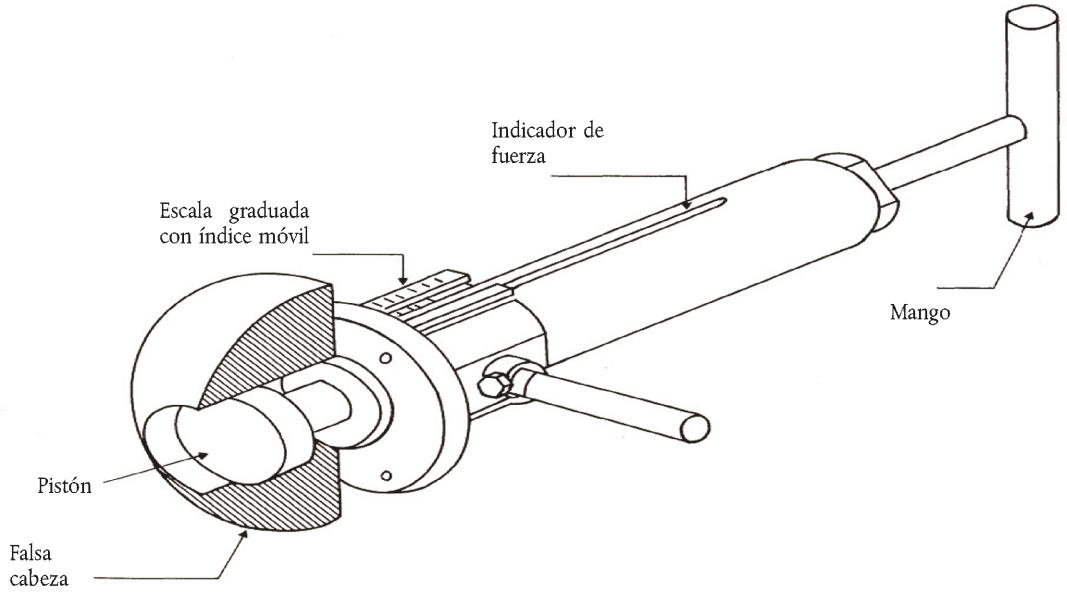
3.3.5. Si dos o más mandos están situados lo bastante cerca el uno del otro para que los puedan tocar simultáneamente el pistón o la falsa cabeza, se deberá proceder de la siguiente forma:

3.3.5.1. los mandos múltiples que quepan al mismo tiempo en la cavidad de la falsa cabeza se considerarán como un solo saliente;

3.3.5.2. cuando el contacto de otros mandos con la falsa cabeza impida realizar con normalidad el ensayo, deberán retirarse y el ensayo deberá efectuarse sin ellos. A continuación podrán volver a colocarse en su lugar y ser a su vez ensayados tras retirar los otros mandos para facilitar el procedimiento.

Figura 3

Aparato para la medición de salientes

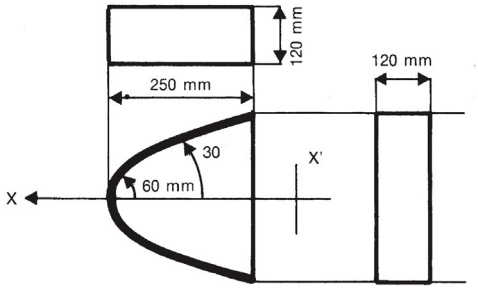


4. Aparato y procedimiento para la aplicación del punto 1.1.1.

Las piezas (interruptores, tiradores, etc.) que puedan tocarse utilizando el aparato y el procedimiento que se describen a continuación se considerarán susceptibles de contacto con las rodillas de los ocupantes.

4.1. Aparato

Diagrama del aparato



4.2. Procedimiento

El aparato podrá colocarse en cualquier posición por debajo del salpicadero, de tal modo que:

— el plano XX' quede paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo,

— el eje X pueda girarse por encima y por debajo de la horizontal con ángulos de hasta 30º.

Para realizar el ensayo descrito en este punto, deberán retirarse todos los materiales de dureza inferior a 60 shore A.

PARTE 3

Reposacabezas, si se instalan

Los reposacabezas, si se instalan, deberán cumplir las disposiciones del Reglamento nº 25 de la CEPE según se cita en el anexo I.

PARTE 4

Cinturones de seguridad

Serán de aplicación los requisitos establecidos sobre la base del artículo 18, apartado 2, letra j), y apartado 4, del Reglamento (UE) nº 167/2013.

PARTE 5

Puertas del vehículo, si se instalan

Las puertas del vehículo, con ventanillas eléctricas y escotillas de techo eléctricas, si se instalan, deberán cumplir lo dispuesto en los puntos 5.8.1 a 5.8.5 del Reglamento nº 21 de la CEPE según se cita en el anexo I.

ANEXO XIV

Requisitos relativos al exterior del vehículo y sus accesorios

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo se entenderá por:

1.1. «superficie exterior»: la parte externa del vehículo, con inclusión de las ruedas, las orugas, las puertas, los parachoques, el capó, los medios de acceso y los depósitos;

1.2. «radio de curvatura»: el radio del arco del círculo que más se aproxima a la forma redondeada del componente de que se trate;

1.3. «borde exterior extremo» del vehículo: en relación con los lados del vehículo, el plano paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo y tangente a su borde exterior lateral y, en relación con los extremos frontal y trasero, el plano transversal perpendicular del vehículo tangente a sus bordes exteriores frontal y trasero, sin tener en cuenta el saliente:

— de los neumáticos junto a su punto de contacto con el suelo y de las conexiones para los indicadores de presión de los neumáticos,

— de cualquier dispositivo antideslizante que pueda ir montado en las ruedas,

— de los retrovisores,

— de las luces indicadoras de dirección laterales, las luces de gálibo, las luces de posición delanteras y traseras (laterales) y las luces de estacionamiento.

2. **Ámbito de aplicación**

2.1. El presente anexo se aplicará a las partes de la superficie exterior que, con el vehículo cargado y equipado con los neumáticos del mayor diámetro o el conjunto de orugas de la mayor dimensión vertical para los que haya sido homologado, y con todas las puertas, ventanillas, tapas de acceso, etc. cerradas, sean:

2.1.1. en los lados y a una altura inferior a 0,75 m, y en las ruedas y los conjuntos de orugas enteros (neumáticos, llantas, masas de lastre, bujes y ejes), las partes que forman el borde exterior extremo en cada plano vertical perpendicular al eje longitudinal del vehículo, excluidas las que distan más de 200 mm de cada borde exterior extremo del lado izquierdo y del lado derecho del vehículo y en dirección al eje longitudinal de este, estando el vehículo equipado con los neumáticos o el conjunto de orugas para los que ha sido homologado que ofrecen el menor ancho de vía;

o

2.1.2. en los lados y a una altura de 0,75 a 2 m, todas las partes, excepto:

2.1.2.1. aquellas que no pueda tocar una esfera de 100 mm de diámetro que se aproxime horizontalmente en cada plano vertical perpendicular al eje longitudinal del vehículo; la esfera no deberá desplazarse más de 200 mm desde cada borde exterior extremo del lado izquierdo y del lado derecho del vehículo y en dirección al eje longitudinal de este, estando el vehículo equipado con los neumáticos o el conjunto de orugas para los que ha sido homologado que ofrecen el menor ancho de vía;

2.1.2.2. las ruedas y los conjuntos de orugas enteros (neumáticos, llantas, masas de lastre, bujes y ejes).

2.2. Estas prescripciones tienen como finalidad reducir el riesgo de que una persona sufra lesiones corporales al ser golpeada o rozada por el exterior del vehículo en caso de colisión, o mitigar la gravedad de esas lesiones. Ello es válido tanto para vehículos estacionados como en movimiento.

2.3. El presente anexo no se aplica a los retrovisores exteriores.

2.4. El presente anexo no se aplica a las orugas metálicas de los vehículos de la categoría C.

3. **Requisitos**

3.1. La superficie exterior de los vehículos no deberá presentar hacia fuera partes puntiagudas o afiladas, superficies rugosas ni salientes que por su forma, sus dimensiones, su orientación o su dureza puedan aumentar el riesgo de que una persona sufra lesiones corporales al ser golpeada o rozada por la superficie exterior en caso de colisión, o la gravedad de esas lesiones.

3.2. La superficie exterior de los lados del vehículo no deberá presentar hacia fuera ninguna parte que pueda enganchar a peatones, ciclistas o motoristas.

3.3. Ninguna parte que sobresalga de la superficie exterior deberá tener un radio de curvatura inferior a 2,5 mm. Aunque este requisito no se aplicará a las partes de la superficie exterior que sobresalgan menos de 5 mm, sus ángulos orientados hacia fuera deberán estar embotados, a menos que dichas partes sobresalgan menos de 1,5 mm.

3.4. Las partes salientes de la superficie exterior hechas de un material de dureza no superior a 60 shore A podrán tener un radio de curvatura inferior a 2,5 mm. La medición de la dureza por el método Shore A podrá sustituirse por una declaración del valor de dureza realizada por el fabricante del componente.

3.5. Los vehículos equipados con suspensión hidroneumática, hidráulica o neumática o con un dispositivo de estabilización automática en función de la carga deberán ensayarse en las condiciones normales de marcha más desfavorables que especifique el fabricante.

3.6. Estarán exentos del cumplimiento de los puntos 3.1 a 3.5 las herramientas de arar o cosechar y los dispositivos distribuidores de material instalados en vehículos de las categorías R y S que, una vez plegados para la circulación por carretera, presenten bordes o dientes afilados expuestos, y que ya estén cubiertos por la Directiva 2006/42/CE. Los puntos 3.1 a 3.5 serán de aplicación con respecto a las zonas expuestas de cualquier otra parte de los vehículos de las categorías R y S.

ANEXO XV

Requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética

PARTE 1

El presente anexo se aplica a la compatibilidad electromagnética de los vehículos contemplados en el artículo 2 del Reglamento (UE) nº 167/2013. Se aplica asimismo a las unidades técnicas independientes eléctricas o electrónicas que van a instalarse en los vehículos.

Definiciones

A efectos del presente anexo, serán de aplicación las siguientes definiciones:

1. «Compatibilidad electromagnética»: la capacidad de un vehículo, un componente o una unidad técnica independiente de funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin producir perturbaciones electromagnéticas inadmisibles en nada que se encuentre en dicho entorno.

2. «Perturbación electromagnética»: todo fenómeno electromagnético que puede deteriorar el funcionamiento de un vehículo, un componente o una unidad técnica independiente. Una perturbación electromagnética puede consistir en un ruido electromagnético, una señal no deseada o una modificación del propio medio de propagación.

3. «Inmunidad electromagnética»: la capacidad de un vehículo, un componente o una unidad técnica independiente de funcionar en presencia de perturbaciones electromagnéticas específicas sin que se deteriore de su funcionamiento.

4. «Entorno electromagnético»: la totalidad de los fenómenos electromagnéticos existentes en un lugar determinado.

5. «Límite de referencia»: el nivel nominal al que se refieren los valores límite de la homologación de tipo y la conformidad de la producción.

6. «Antena de referencia»: en el intervalo de frecuencias de 20 a 80 MHz, un dipolo equilibrado acortado que a 80 MHz es un dipolo resonante de media onda y, a frecuencias superiores a 80 MHz, un dipolo resonante de media onda equilibrado y sintonizado a la frecuencia de medición.

7. «Emisión electromagnética de banda ancha»: emisión cuyo ancho de banda es mayor que el de un receptor o un aparato de medición específicos.

8. «Emisión electromagnética de banda estrecha»: emisión cuyo ancho de banda es menor que el de un receptor o un aparato de medición específicos.

9. «Sistema eléctrico o electrónico»: uno o varios dispositivos o conjuntos de dispositivos eléctricos o electrónicos, junto con sus conexiones eléctricas, que forman parte de un vehículo pero no van a ser homologados con independencia de él.

10. «Subconjunto eléctrico o electrónico» (SCE): uno o varios dispositivos o conjuntos de dispositivos eléctricos o electrónicos, junto con las conexiones y el cableado eléctricos correspondientes, destinados a formar parte de un vehículo y que desempeñan una o varias funciones especializadas.

11. «Tipo de SCE» según la compatibilidad electromagnética: los SCE que no difieren entre sí en cuanto a la función desempeñada o a la disposición general de los componentes eléctricos o electrónicos, según proceda.

PARTE 2

Requisitos que deben cumplir los vehículos y los subconjuntos eléctricos o electrónicos instalados en un vehículo

1. **Solicitud de la homologación de tipo UE**

1.1 Homologación de un tipo de vehículo

1.1.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo con respecto a su compatibilidad electromagnética con arreglo a los artículos 22, 24 y 26 del Reglamento (UE) nº 167/2013 deberá ser presentada por el fabricante del vehículo.

1.1.2. El fabricante del vehículo deberá presentar la ficha de características según el modelo del artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

1.1.3. El fabricante del vehículo deberá confeccionar una lista de todas las combinaciones previstas de sistemas eléctricos o electrónicos o SCE, estilos de carrocería ([1]), variaciones del material de la carrocería ([2]), disposiciones generales del cableado, variaciones del motor, versiones con volante a la izquierda o a la derecha y variaciones de la distancia entre ejes. Los sistemas eléctricos o electrónicos y SCE correspondientes son aquellos que pueden emitir una radiación considerable de banda ancha o de banda estrecha o aquellos que intervienen en el control directo del vehículo (véase el punto 3.4.2.3) por parte del conductor.

1.1.4. De esa lista se seleccionará un vehículo representativo, de mutuo acuerdo entre el fabricante y la autoridad competente, con el fin de someterlo a ensayo. Ese vehículo será el que represente el tipo de vehículo indicado en la ficha de características contemplada en la artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013. La elección del vehículo se basará en los sistemas eléctricos o electrónicos ofrecidos por el fabricante. Podrá seleccionarse un segundo vehículo de la lista para someterlo a ensayo si se considera, de mutuo acuerdo entre el fabricante y la autoridad competente, que incluye sistemas eléctricos o electrónicos diferentes que pueden influir notablemente en la compatibilidad electromagnética del vehículo en comparación con el primer vehículo representativo.

1.1.5. La elección del vehículo o los vehículos conforme al punto 1.1.4 se limita a las combinaciones de vehículos y sistemas eléctricos o electrónicos que vayan a fabricarse realmente.

1.1.6. El fabricante podrá completar la solicitud con un acta de los ensayos que se hayan llevado a cabo. Todo dato de ese tipo que se facilite podrá ser utilizado por la autoridad de homologación para preparar el certificado de homologación de tipo UE.

1.1.7. Deberá suministrarse al servicio técnico que realice el ensayo un vehículo representativo del tipo que se desee homologar, de acuerdo con el punto 1.1.4.

1.2. Homologación de un tipo de SCE

1.2.1. La solicitud de homologación de un tipo de SCE con respecto a su compatibilidad electromagnética con arreglo a los artículos 22, 24 y 26 del Reglamento (UE) nº 167/2013 deberá ser presentada por el fabricante del vehículo o el fabricante del SCE. Un SCE podrá homologarse como componente o como unidad técnica independiente (UTI), a petición del fabricante.

1.2.2. El fabricante del vehículo deberá presentar la ficha de características según el modelo del artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

1.2.3. El fabricante podrá completar la solicitud con un acta de los ensayos que se hayan llevado a cabo. Todo dato de ese tipo que se facilite podrá ser utilizado por la autoridad de homologación para preparar el certificado de homologación de tipo UE.

([1]) En su caso.
([2]) En su caso.

1.2.4. Deberá facilitarse al servicio técnico que realice el ensayo una muestra del SCE representativo del tipo que se desee homologar, en caso necesario, tras consultar con el fabricante sobre, por ejemplo, las posibles variaciones de la disposición, el número de componentes y el número de sensores. Si el servicio técnico lo considera necesario, podrá seleccionar otra muestra.

1.2.5. Las muestras deberán marcarse de manera clara e indeleble con el nombre comercial o la marca del fabricante y con la designación del tipo.

1.2.6. En su caso, deberán indicarse las posibles restricciones de uso. Tales restricciones deberán incluirse en la ficha de características según el artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013 o en el certificado de homologación de tipo UE según el artículo 68, letra c), de dicho Reglamento.

2. **Marcado**

2.1. Todo SCE que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento deberá llevar una marca de homologación de tipo UE de conformidad con el artículo 34 del Reglamento (UE) nº 167/2013 y con el anexo XX del presente Reglamento.

2.2. No será preciso efectuar marcado alguno en los sistemas eléctricos o electrónicos incluidos en vehículos cuyo tipo esté homologado de conformidad con el presente Reglamento.

2.3. No será obligatorio que los marcados de los SCE conforme a lo establecido en los puntos 2.1 y 2.2 sean visibles cuando estén instalados en un vehículo.

3. **Especificaciones**

3.1. Especificación general

3.1.1. Los vehículos (y sus sistemas eléctricos o electrónicos o SCE) deberán diseñarse, fabricarse e instalarse de manera que, en condiciones normales de uso, el vehículo cumpla lo dispuesto en el presente Reglamento.

3.2. Requisitos sobre la radiación electromagnética de banda ancha procedente de los vehículos equipados con motores de encendido por chispa

3.2.1. Método de medición

La radiación electromagnética generada por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en la parte 3, a cualquiera de las distancias de la antena establecidas. La elección corresponderá al fabricante del vehículo.

3.2.2. Límites de referencia de la banda ancha del vehículo

3.2.2.1. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 3 con una distancia del vehículo a la antena de 10,0 ± 0,2 m, los límites de referencia de la radiación serán de 34 dB µV/m (50 µV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz y de 34 a 45 dB µV/m (50 a 180 µV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 5. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 45 dB µV/m (180 µV/m).

3.2.2.2. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 3 con una distancia del vehículo a la antena de 3,0 ± 0,05 m, los límites de referencia de la radiación serán de 44 dB µV/m (160 µV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz y de 44 a 55 dB µV/m (160 a 562 µV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 6. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 55 dB µV/m (562 µV/m).

3.2.2.3. En el vehículo representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB µV/m (µV/m), deberán estar, como mínimo, 2,0 dB (20 %) por debajo de los límites de referencia.

3.3. Especificaciones relativas a la radiación electromagnética de banda estrecha procedente de los vehículos

3.3.1. Método de medición

La radiación electromagnética generada por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en la parte 4, a cualquiera de las distancias de la antena establecidas. La elección corresponderá al fabricante del vehículo.

3.3.2. Límites de referencia de la banda estrecha del vehículo

3.3.2.1. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 4 con una distancia del vehículo a la antena de 10,0 ± 0,2 m, los límites de referencia de la radiación serán de 24 dB µV/m (16 µV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz y de 24 a 35 dB µV/m (16 a 56 µV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 7. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 35 dB µV/m (56 µV/m).

3.3.2.2. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 4 con una distancia del vehículo a la antena de 3,0 ± 0,05 m, los límites de referencia de la radiación serán de 34 dB µV/m (50 µV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz y de 34 a 45 dB µV/m (50 a 180 µV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 8. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 45 dB µV/m (180 µV/m).

3.3.2.3. En el vehículo representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB µV/m (µV/m), deberán estar, como mínimo, 2,0 dB (20 %) por debajo de los límites de referencia.

3.3.2.4. No obstante los límites mencionados en los puntos 5.3.2.1, 5.3.2.2 y 5.3.2.3, si, durante la fase inicial indicada en el punto 1.3 de la parte 4, la potencia de la señal medida en la antena emisora de radio del vehículo es inferior a 20 dB µV/m (10 µV/m) en el intervalo de frecuencias de 88 a 108 MHz, se considerará que el vehículo cumple los límites de emisiones electromagnéticas de banda estrecha y no será preciso efectuar más ensayos.

3.4. Especificaciones relativas a la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética

3.4.1. Método de ensayo

La inmunidad del vehículo representativo de su tipo a la radiación electromagnética se ensayará según el método descrito en la parte 5.

3.4.2. Límites de referencia de la inmunidad del vehículo

3.4.2.1. Si se efectúan los ensayos empleando el método descrito en la parte 5, el nivel de referencia de la intensidad de campo será de 24 V/m rms en más del 90 % de la banda de frecuencias de 20 a 1 000 MHz, y de 20 V/m rms en toda la banda de frecuencias de 20 a 1 000 MHz.

3.4.2.2. Se considerará que el vehículo representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados conforme a la parte 5, y sometido a una intensidad de campo, expresada en V/m, un 25 % superior al nivel de referencia, no se producen variaciones anormales de la velocidad de las ruedas motrices del vehículo, el funcionamiento no se deteriora de modo que pueda confundir a otros usuarios de la vía y el control directo del vehículo por parte del conductor no sufre un deterioro que pueda ser observado por el propio conductor u otros usuarios de la vía.

3.4.2.3. El conductor ejerce un control directo del vehículo manejando la dirección, frenando o regulando la velocidad del motor.

3.5. Especificación relativa a la interferencia electromagnética de banda ancha generada por los SCE

3.5.1. Método de medición

La radiación electromagnética generada por el SCE representativo de su tipo se medirá según el método descrito en la parte 6.

3.5.2. Límites de referencia de banda ancha de los SCE

3.5.2.1. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 6, los límites de referencia de la radiación serán de 64 a 54 dB μV/m (1 600 a 500 μV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz, disminuyendo este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 30 MHz, y de 54 a 65 dB μV/m (500 a 1 800 μV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 9 de la presente parte. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 65 dB μV/m (1 800 μV/m).

3.5.2.2. En el SCE representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB μV/m (μV/m), deberán estar, como mínimo, 2,0 dB (20 %) por debajo de los límites de referencia.

3.6. Especificaciones relativas a la interferencia electromagnética de banda estrecha generada por los SCE

3.6.1. Método de medición

La radiación electromagnética generada por el SCE representativo de su tipo se medirá según el método descrito en la parte 7.

3.6.2. Límites de referencia de banda estrecha de los SCE

3.6.2.1. Si se efectúan las mediciones empleando el método descrito en la parte 7, los límites de referencia de la radiación serán de 54 a 44 dB μV/m (500 a 160 μV/m) en la banda de frecuencias de 30 a 75 MHz, disminuyendo este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 30 MHz, y de 44 a 55 dB μV/m (160 a 560 μV/m) en la banda de frecuencias de 75 a 400 MHz, aumentando este límite de manera logarítmica (lineal) con frecuencias por encima de 75 MHz, como se muestra en el punto 10 de la presente parte. En la banda de frecuencias de 400 a 1 000 MHz, el límite permanecerá constante a 55 dB μV/m (560 μV/m).

3.6.2.2. En el SCE representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB μV/m (μV/m), deberán estar, como mínimo, 2,0 dB (20 %) por debajo de los límites de referencia.

3.7. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SCE a la radiación electromagnética

3.7.1. Métodos de ensayo

La inmunidad del SCE representativo de su tipo a la radiación electromagnética se ensayará según los métodos escogidos entre los descritos en la parte 8.

3.7.2. Límites de referencia de la inmunidad de los SCE

3.7.2.1. Si se efectúan los ensayos empleando los métodos descritos en la parte 8, los niveles de referencia del ensayo de inmunidad serán de 48 V/m, en el caso del método de ensayo de línea de placas de 150 mm, de 12 V/m, en el del método de línea de placas de 800 mm, de 60 V/m, en el del método de célula en modo transversal electromagnético (TEM), de 48 mA, en el de inyección de corriente, y de 24 V/m, en el de campo libre.

3.7.2.2. El SCE representativo de su tipo, sometido a una intensidad de campo o a una corriente que, expresadas en las unidades lineales apropiadas, sobrepasen en un 25 % el límite de referencia, no deberá presentar ninguna disfunción que deteriore el funcionamiento de un modo que pueda causar confusión a otros usuarios de la vía o que afecte, de manera perceptible para el propio conductor o para otro usuario de la vía, al control directo del conductor sobre un vehículo equipado con el sistema.

4. **Excepciones**

4.1. Se considerará que los vehículos o los sistemas eléctricos o electrónicos o SCE que no lleven un oscilador electrónico de frecuencia de funcionamiento superior a 9 kHz cumplen lo dispuesto en los puntos 3.3.2 o 3.6.2 y las partes 4 y 7.

4.2. Los vehículos que no lleven sistemas eléctricos o electrónicos o SCE que intervengan en el control directo del vehículo no tendrán que someterse a los ensayos de inmunidad y se considerarán conformes con el punto 3.4 y la parte 5.

4.3. Los SCE cuyas funciones no intervengan en el control directo del vehículo no tendrán que someterse a los ensayos de inmunidad y se considerarán conformes con el punto 3.7 y la parte 8.

4.4. Descarga electrostática

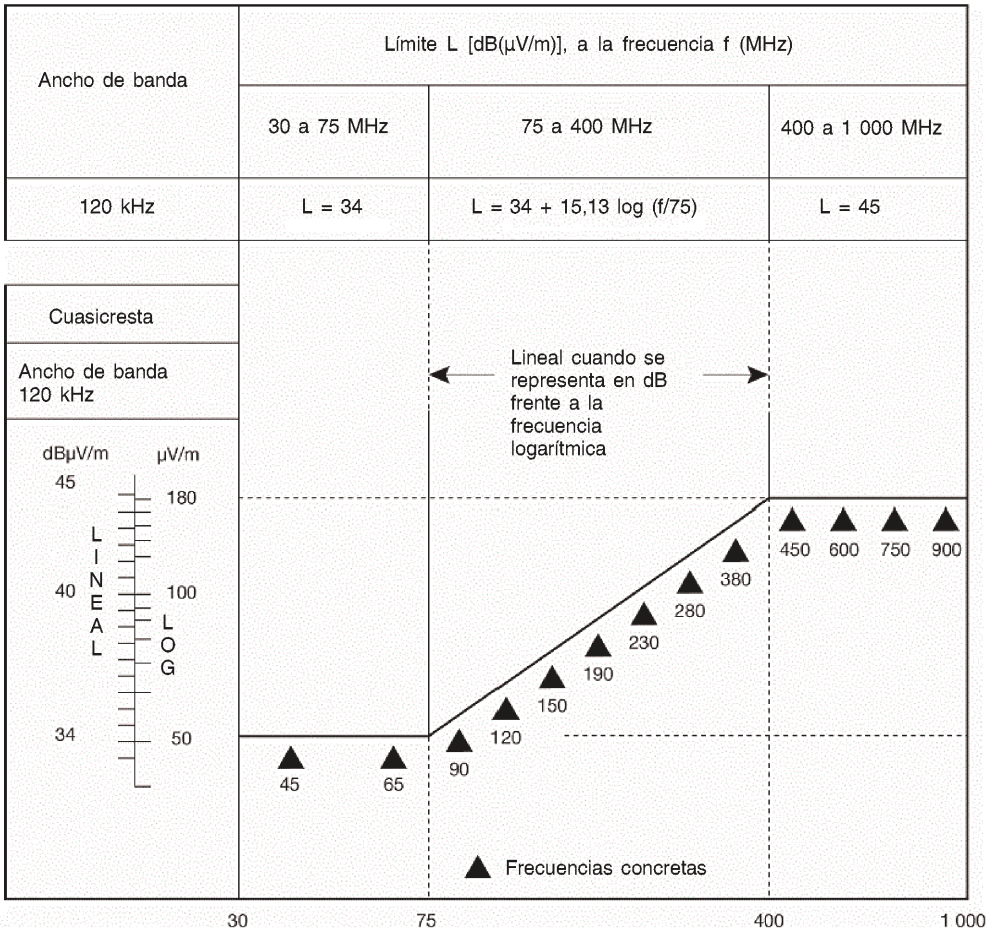
En el caso de los vehículos con neumáticos, se puede considerar que la carrocería o el bastidor constituyen una estructura aislada eléctricamente. Solo se generan fuerzas electrostáticas significativas en relación con el entorno externo del vehículo en el momento en que un ocupante entra o sale de este. Al estar el vehículo parado en ese momento, no se considera necesario efectuar ensayos de homologación de tipo respecto a la descarga electrostática.

4.5. Transitorios por conducción

Dado que, durante la marcha normal del vehículo, no se realizan conexiones eléctricas externas, no se generan transitorios por conducción respecto al entorno exterior. La responsabilidad de garantizar que el equipo soporte los transitorios por conducción producidos dentro de un vehículo, por ejemplo debido a un cambio de la carga o a interacciones entre sistemas, es del fabricante. No se considera necesario efectuar ensayos de homologación de tipo respecto a los transitorios por conducción.

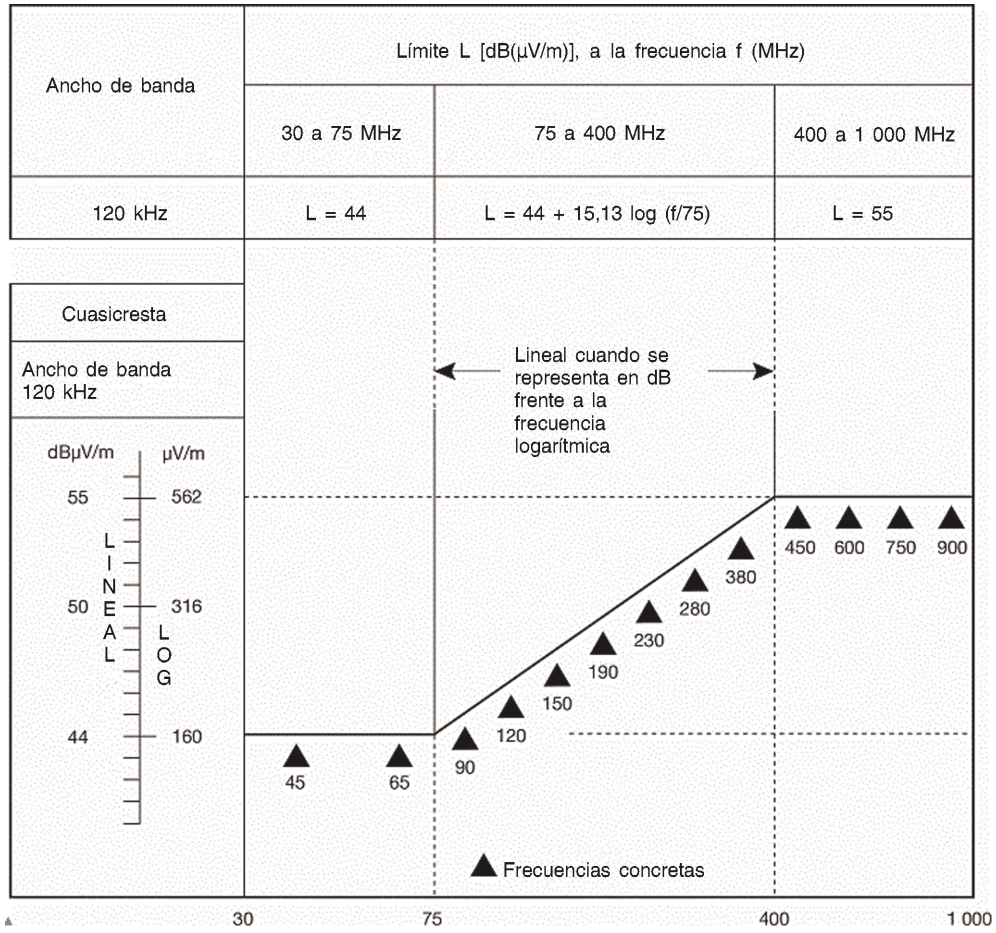
5. **Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)**

Véase el punto 3.2.2.1 de la parte 2



6. **Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)**

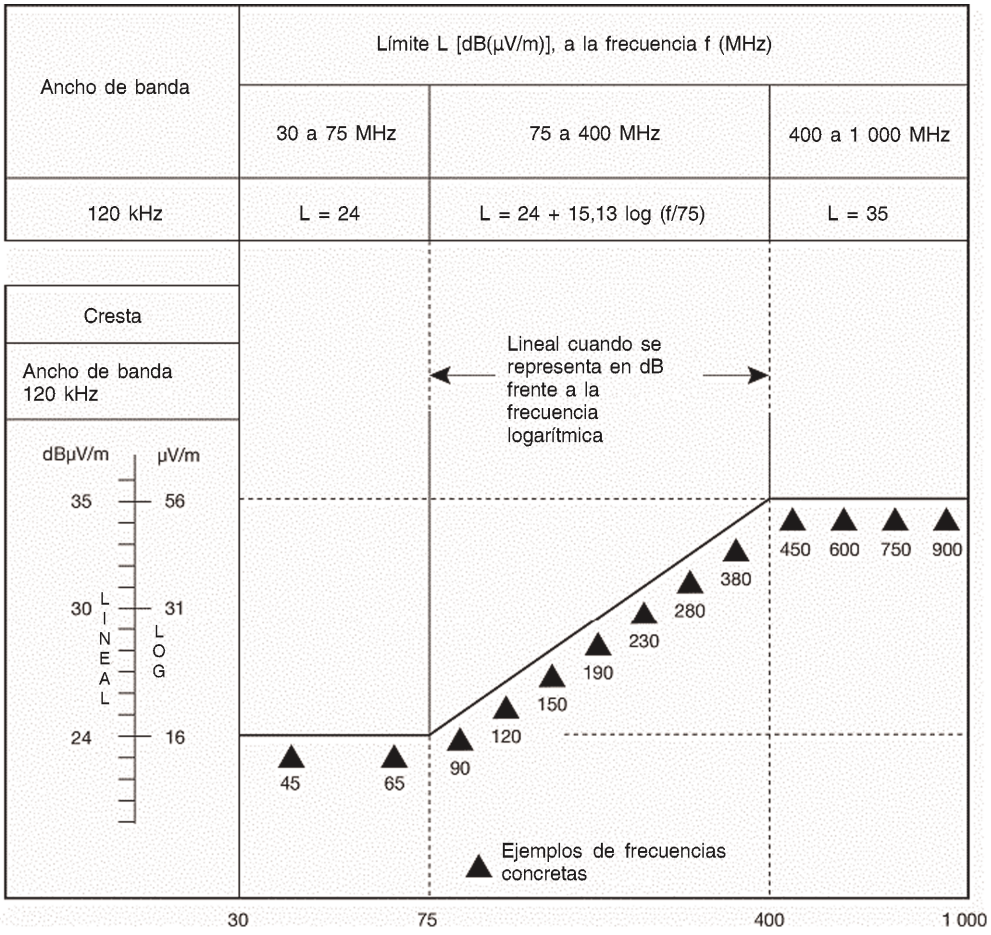
Véase el punto 3.2.2.2 de la parte 2



7. **Límites de referencia de banda estrecha del vehículo con una distancia del vehículo a la antena de 10 m**

Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

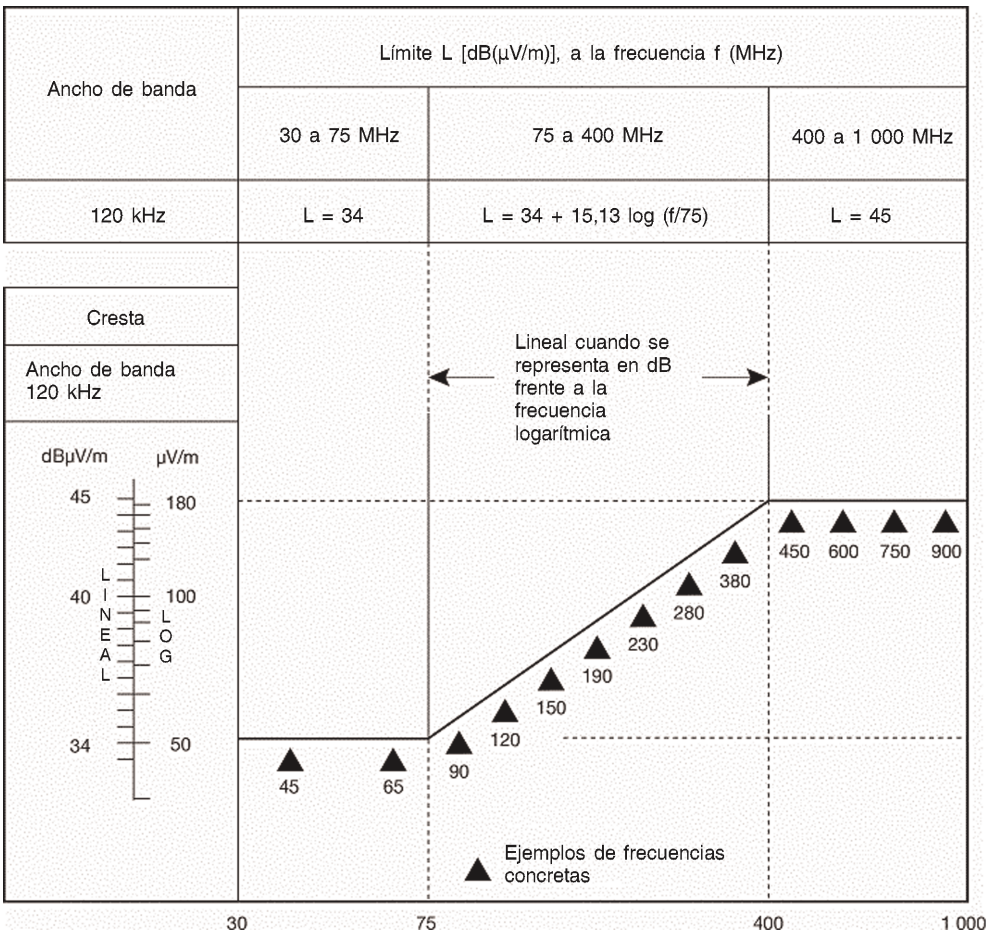
Véase el punto 3.3.2.1 de la parte 2



8. **Límites de referencia de banda estrecha del vehículo con una distancia del vehículo a la antena de 3 m**

Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

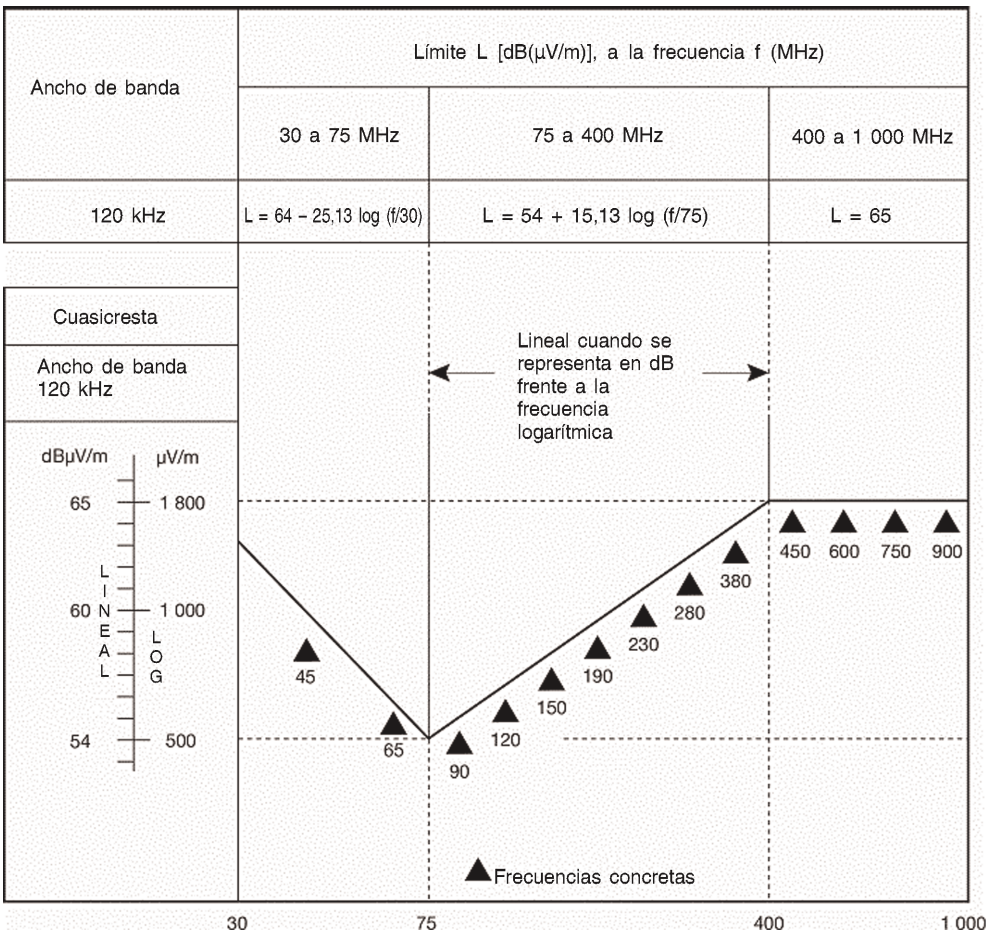
Véase el punto 3.3.2.2 de la parte 2



9. **Límites de referencia de banda ancha del subconjunto eléctrico o electrónico**

Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

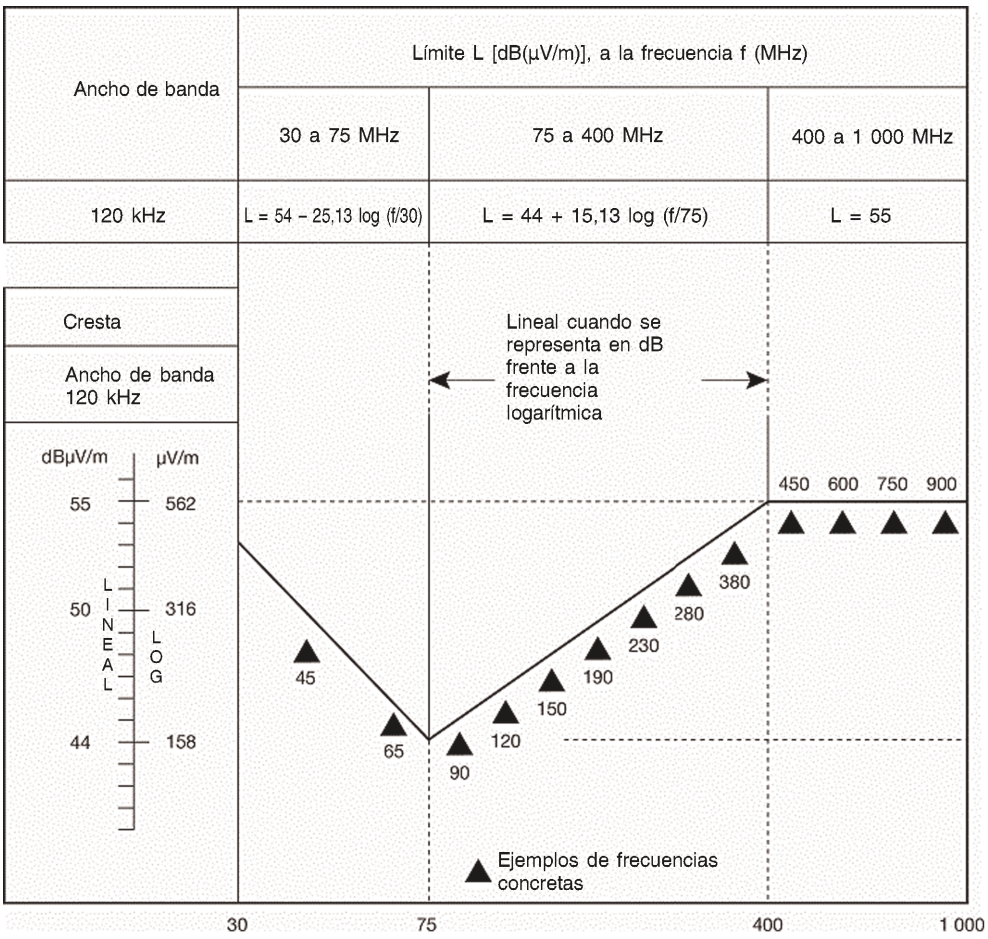
Véase el punto 3.5.2.1 de la parte 2



10. **Límites de referencia de banda estrecha del subconjunto eléctrico o electrónico**

Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

Véase el punto 3.6.2.1 de la parte 2



PARTE 3

Requisitos que deben cumplir los vehículos: método de medición de las emisiones electromagnéticas de banda ancha radiadas por los vehículos

1. **Generalidades**

1.1. El método de ensayo descrito en esta parte solo se aplicará a los vehículos.

1.2. Aparato de medición

El equipo de medición deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas (CISPR).

Se empleará un detector de cuasicrestas para medir las emisiones electromagnéticas de banda ancha a las que se refiere esta parte y, en caso de que se utilice un detector de crestas, deberá aplicarse un factor de corrección apropiado según la cadencia de impulsos de chispa.

1.3. Método de ensayo

La finalidad del ensayo será medir las emisiones electromagnéticas de banda ancha generadas por los sistemas de encendido por chispa y por los motores eléctricos (motores de tracción eléctrica, motores de los sistemas de calefacción o antihielo, bombas de combustible, bombas de agua, etc.) instalados de manera permanente en el vehículo.

Son admisibles dos distancias de la antena de referencia: a 10 m o a 3 m del vehículo. En ambos casos, será de aplicación el punto 3.

2. **Expresión de los resultados**

Los resultados de las mediciones se expresarán en dB µV/m (µV/m) con relación a un ancho de banda de 120 kHz. Si el ancho de banda real B (expresado en kHz) del aparato de medición difiere de 120 kHz, las lecturas en µV/m se convertirán al ancho de banda de 120 kHz multiplicándolas por un factor 120/B.

3. **Lugar de medición**

3.1. El lugar de ensayo deberá ser una zona horizontal y despejada, sin superficies electromagnéticas reflectantes, dentro de un círculo con un radio mínimo de 30 m medido desde un punto situado a medio camino entre el vehículo y la antena (véase la figura 1 del punto 7).

3.2. El equipo de medición, la cabina de ensayo o el vehículo en el que esté situado el equipo de medición podrán hallarse en el lugar de ensayo, pero solo en el área permitida que se indica en la figura 1 del punto 7.

Podrá haber otras antenas de medición en la zona de ensayo, a una distancia mínima de 10 m tanto de la antena receptora como del vehículo ensayado, siempre que pueda demostrarse que los resultados del ensayo no resultarán afectados.

3.3. El ensayo podrá realizarse en instalaciones cerradas si puede demostrarse que existe una correlación entre dichas instalaciones y un sitio exterior. Esas instalaciones de ensayo cerradas no estarán sujetas a los requisitos dimensionales de la figura 1 del punto 7, salvo en lo que respecta a la distancia entre el vehículo y la antena y a la altura de esta. Tampoco será preciso comprobar las emisiones ambientales antes o después del ensayo como se indica en el punto 3.4.

3.4. Ambiente

A fin de que no haya ruidos o señales extraños de magnitud suficiente para afectar de manera importante a la medición, deberán realizarse mediciones ambientales antes y después del ensayo principal. Si el vehículo está presente cuando se realicen las mediciones ambientales, el servicio técnico deberá asegurarse de que las emisiones procedentes de él no afecten de manera significativa a esas mediciones, por ejemplo retirándolo de la zona de ensayo, quitando la llave de contacto o desconectando la batería. Al efectuar ambas mediciones, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar como mínimo 10 dB por debajo de los límites de interferencia indicados en los puntos 3.2.2.1 o 3.2.2.2 (según proceda) de la parte 2, excepto en el caso de las transmisiones ambientales de banda estrecha voluntarias.

4. **Estado del vehículo durante los ensayos**

4.1. Motor

El motor girará a su temperatura normal de funcionamiento y la transmisión estará en punto muerto. Si ello no fuera posible, por razones prácticas, el fabricante y las autoridades encargadas de los ensayos podrán buscar de común acuerdo soluciones alternativas.

Se procurará que el mecanismo de cambio de marchas no influya en las radiaciones electromagnéticas. Durante cada medición, el motor funcionará del siguiente modo:

Tipo de motor	Método de medición	
	Cuasicresta	Cresta
Encendido por chispa	Velocidad del motor	Velocidad del motor
Un cilindro	2 500 rpm ± 10 %	2 500 rpm ± 10 %
Más de un cilindro	1 500 rpm ± 10 %	1 500 rpm ± 10 %

4.2. El ensayo no se realizará con el vehículo bajo la lluvia u otro tipo de precipitación ni antes de que hayan pasado diez minutos desde el cese de dicha precipitación.

5. **Tipo, posición y orientación de la antena**

5.1. Tipo de antena

Podrá emplearse cualquier tipo de antena, a condición de que pueda normalizarse con la antena de referencia. Para calibrar la antena podrá utilizarse el método indicado en el anexo C de la sexta edición de la publicación nº 12 del CISPR.

5.2. Altura y distancia de medición

5.2.1. Altura

5.2.1.1. Ensayo a 10 m

El centro de fase de la antena deberá estar 3,00 ± 0,05 m por encima del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.1.2. Ensayo a 3 m

El centro de fase de la antena deberá estar 1,80 ± 0,05 m por encima del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.1.3. Ninguna parte de los elementos de recepción de la antena deberá hallarse a menos de 0,25 m del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.2. Distancia de medición

5.2.2.1. Ensayo a 10 m

La distancia horizontal desde la punta u otro punto apropiado de la antena indicado durante el procedimiento de normalización mencionado en el punto 5.1 hasta la superficie exterior del vehículo será de 10,0 ± 0,2 m.

5.2.2.2. Ensayo a 3 m

La distancia horizontal desde la punta u otro punto apropiado de la antena indicado durante el procedimiento de normalización mencionado en el punto 5.1 hasta la superficie exterior del vehículo será de 3,00 ± 0,05 m.

5.2.2.3. Si el ensayo se realiza dentro de una instalación cerrada a fin de crear una pantalla electromagnética de radiofrecuencias, los elementos receptores de la antena no deberán estar a menos de 1,0 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de la instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena receptora y el vehículo sometido a ensayo.

5.3. Ubicación de la antena con respecto al vehículo

La antena se colocará primero al lado izquierdo y luego al lado derecho del vehículo, paralela al plano de simetría longitudinal de este, en línea con el punto central del motor (véase la figura 1 del punto 7) y con el punto central del vehículo, definido como el punto situado en su eje principal a media distancia entre los centros de sus ejes delantero y trasero.

5.4. Posición de la antena

Deberán hacerse lecturas en cada punto de medición, con la antena polarizada tanto en horizontal como en vertical (véase la figura 2 del punto 7).

5.5. Lecturas

El valor máximo de las cuatro lecturas efectuadas en cada frecuencia concreta según los puntos 5.3 y 5.4 se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hicieron las mediciones.

6. **Frecuencias**

6.1. Mediciones

Las mediciones se efectuarán en el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz. Para confirmar que el vehículo cumple los requisitos de esta parte, la autoridad encargada de los ensayos realizará estos en hasta trece frecuencias del intervalo, por ejemplo 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 y 900 MHz. En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, deberá comprobarse que ello se debe al vehículo y no a la radiación de fondo.

6.1.1. Los límites se aplican en todo el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz.

6.1.2. Las mediciones podrán realizarse con detectores de cuasicresta o de cresta. Los límites indicados en los puntos 3.2 y 3.5 de la parte 2 corresponden a detectores de cuasicresta. Si se emplean detectores de cresta, deben sumarse 38 dB por cada MHz de ancho de banda o restarse 22 dB por cada kHz de ancho de banda.

6.2. Tolerancias

Frecuencia concreta (MHz)	Tolerancia (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 y 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 y 900	± 20

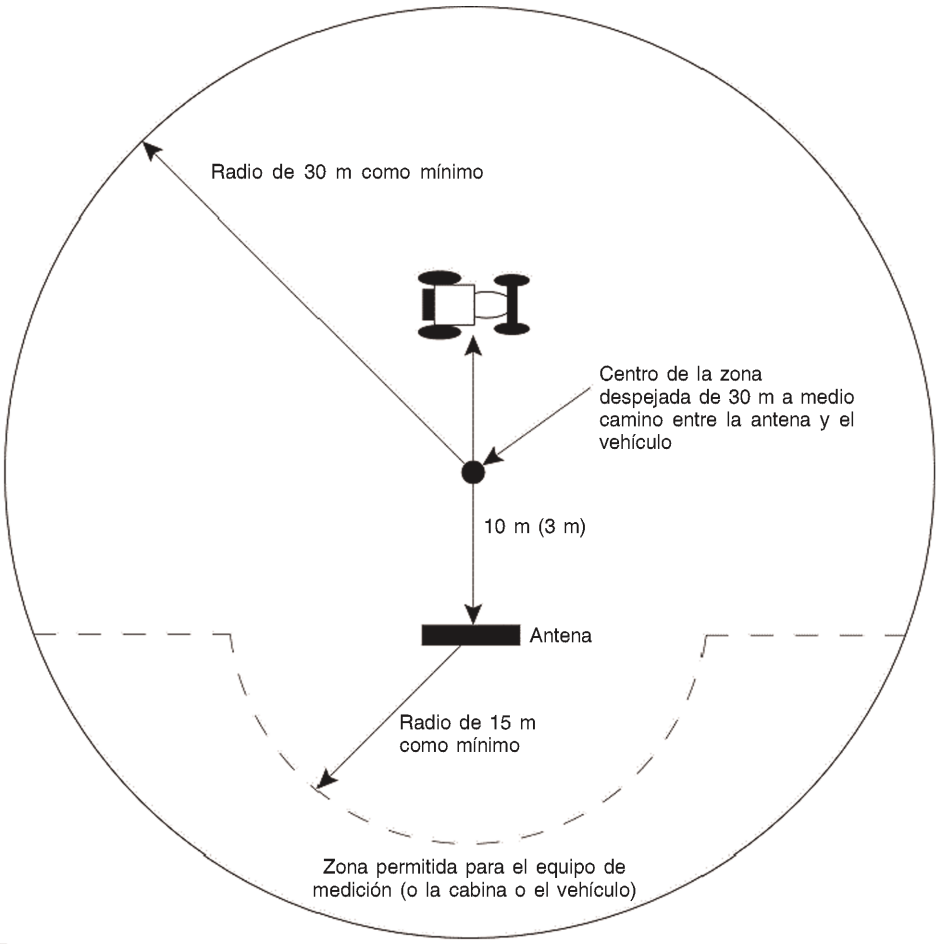
Las tolerancias se aplican a las frecuencias mencionadas y su finalidad es evitar las interferencias producidas por transmisiones que se realicen durante la medición en las frecuencias concretas nominales o cerca de ellas.

7. **Figuras**

Figura 1

Zona de ensayo del tractor

(Zona horizontal sin superficies electromagnéticas reflectantes)



Ubicación de la antena con respecto al tractor

Elevación

Posición de la antena dipolar para medir la componente vertical de la radiación

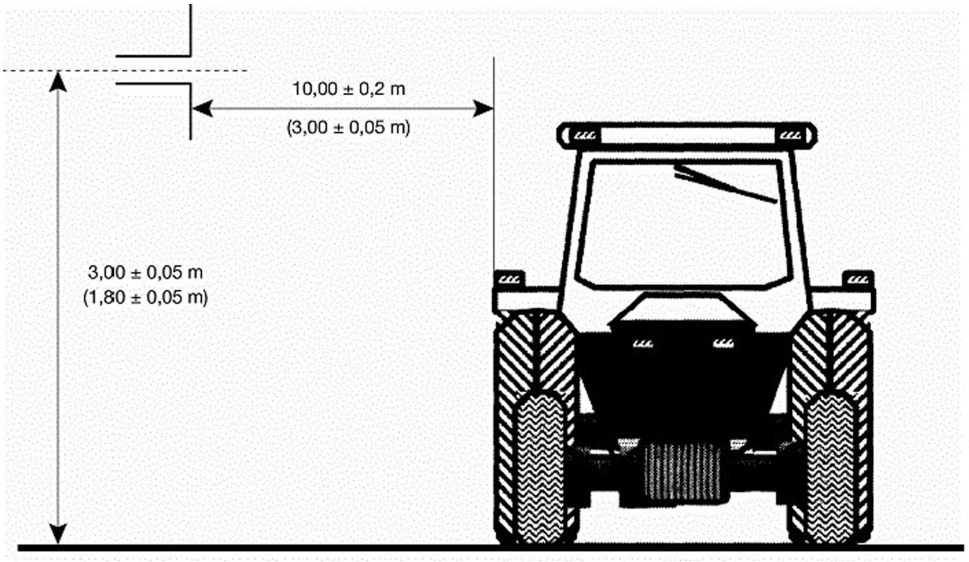
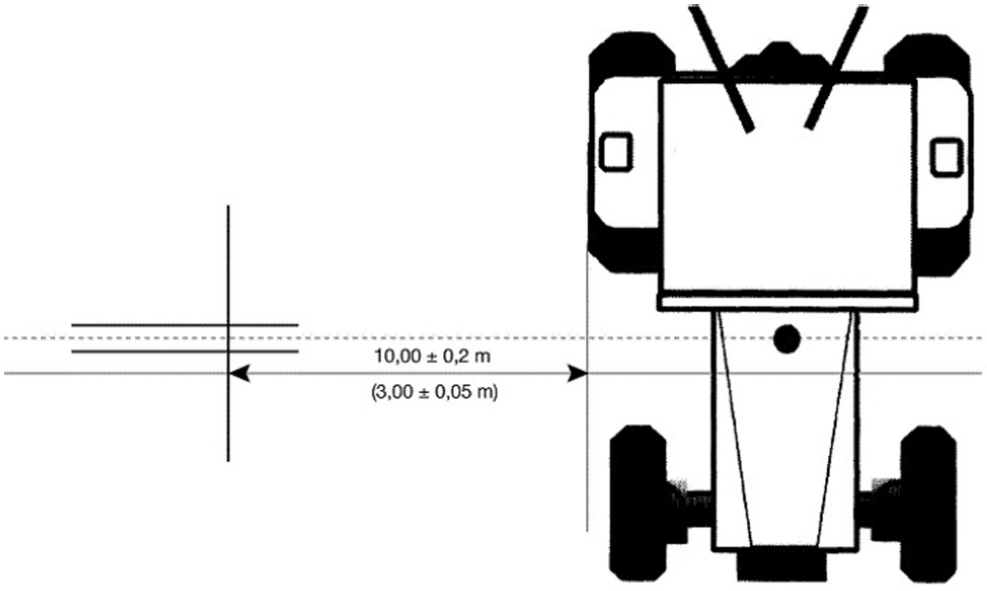


Figura 2

Plano

Posición de la antena dipolar para medir la componente horizontal de la radiación



PARTE 4

Método de medición de las emisiones electromagnéticas de banda estrecha radiadas por los vehículos

1. **Generalidades**

1.1. El método de ensayo descrito en esta parte solo se aplicará a los vehículos.

1.2. Aparato de medición

El equipo de medición deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del CISPR.

Para medir las emisiones electromagnéticas de banda estrecha radiadas a las que se refiere el presente anexo deberá utilizarse un detector medio o un detector de crestas.

1.3. Método de ensayo

1.3.1. Este ensayo tiene por objeto medir las emisiones electromagnéticas de banda estrecha que pueden emanar, por ejemplo, de un sistema basado en microprocesadores o de otra fuente de banda estrecha.

1.3.2. En una primera fase deberán medirse los niveles de emisiones en la banda de frecuencias de FM (88 a 108 MHz) en la antena emisora de radio del vehículo, con el equipo mencionado en el punto 1.2. Si no se sobrepasa el nivel indicado en el punto 3.3.2.4 de la parte 2, se considerará que el vehículo cumple los requisitos de la presente parte con respecto a esa banda de frecuencias y no será necesario realizar el ensayo completo.

1.3.3. En el ensayo completo, son admisibles dos distancias de la antena al vehículo: 10 m o 3 m. En ambos casos, deberán cumplirse los requisitos del punto 3.

2. **Expresión de los resultados**

Los resultados de las mediciones se expresarán en dB μV/m (μV/m).

3. **Lugar de medición**

3.1. El lugar de ensayo deberá ser una zona horizontal y despejada, sin superficies electromagnéticas reflectantes, dentro de un círculo con un radio mínimo de 30 m medido desde un punto situado a medio camino entre el vehículo y la antena (véase la figura 1 del punto 3).

3.2. El equipo de medición, la cabina de ensayo o el vehículo en el que esté situado el equipo de medición podrán hallarse en el lugar de ensayo, pero solo en el área permitida que se indica en la figura 1 de la parte 3.

Podrá haber otras antenas de medición en la zona de ensayo, a una distancia mínima de 10 m tanto de la antena receptora como del vehículo ensayado, siempre que pueda demostrarse que los resultados del ensayo no resultarán afectados.

3.3. El ensayo podrá realizarse en instalaciones cerradas si puede demostrarse que existe una correlación entre dichas instalaciones y un sitio exterior. Esas instalaciones de ensayo cerradas no estarán sujetas a los requisitos dimensionales de la figura 1 del punto 7 de la parte 3, salvo en lo que respecta a la distancia entre el vehículo y la antena y a la altura de esta. Tampoco será preciso comprobar las emisiones ambientales antes o después del ensayo como se indica en el punto 3.4 de la presente parte.

3.4. Ambiente

A fin de que no haya ruidos o señales extraños de magnitud suficiente para afectar de manera importante a la medición, deberán realizarse mediciones ambientales antes y después del ensayo principal. El servicio técnico deberá asegurarse de que las emisiones procedentes del vehículo no afecten de manera significativa a las mediciones ambientales, por ejemplo retirando el vehículo de la zona de ensayo, quitando la llave de contacto o desconectando la batería. Al efectuar ambas mediciones, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar como mínimo 10 dB por debajo de los límites de interferencia indicados en los puntos 3.3.2.1 o 3.3.2.2 (según proceda) de la parte 2, excepto en el caso de las transmisiones ambientales de banda estrecha voluntarias.

4. **Estado del vehículo durante los ensayos**

4.1. Los sistemas electrónicos del vehículo se hallarán en estado normal de funcionamiento con el vehículo parado.

4.2. El encendido estará conectado. El motor no estará en marcha.

4.3. Las mediciones no se realizarán con el vehículo bajo la lluvia u otro tipo de precipitación ni antes de que hayan pasado diez minutos desde el cese de dicha precipitación.

5. **Tipo, posición y orientación de la antena**

5.1. Tipo de antena

Podrá emplearse cualquier tipo de antena, a condición de que pueda normalizarse con la antena de referencia. Para calibrar la antena podrá utilizarse el método indicado en el anexo C de la sexta edición de la publicación nº 12 del CISPR.

5.2. Altura y distancia de medición

5.2.1. Altura

5.2.1.1. Ensayo a 10 m

El centro de fase de la antena deberá estar 3,00 ± 0,05 m por encima del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.1.2. Ensayo a 3 m

El centro de fase de la antena deberá estar 1,80 ± 0,05 m por encima del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.1.3. Ninguna parte de los elementos de recepción de la antena deberá hallarse a menos de 0,25 m del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.2. Distancia de medición

5.2.2.1. Ensayo a 10 m

La distancia horizontal desde la punta u otro punto apropiado de la antena indicado durante el procedimiento de normalización mencionado en el punto 5.1 hasta la superficie exterior del vehículo será de 10,0 ± 0,2 m.

5.2.2.2. Ensayo a 3 m

La distancia horizontal desde la punta u otro punto apropiado de la antena indicado durante el procedimiento de normalización mencionado en el punto 5.1 hasta la superficie exterior del vehículo será de 3,00 ± 0,05 m.

5.2.2.3. Si el ensayo se realiza dentro de una instalación cerrada a fin de crear una pantalla electromagnética de radiofrecuencias, los elementos receptores de la antena no deberán estar a menos de 1,0 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de la instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena receptora y el vehículo sometido a ensayo.

5.3. Ubicación de la antena con respecto al vehículo

La antena se colocará primero al lado izquierdo y luego al lado derecho del vehículo, paralela al plano de simetría longitudinal de este y en línea con el punto central del motor (véase la figura 2 del punto 7 de la parte 3).

5.4. Posición de la antena

Deberán hacerse lecturas en cada punto de medición, con la antena polarizada tanto en horizontal como en vertical (véase la figura 2 del punto 7 de la parte 3).

5.5. Lecturas

El valor máximo de las cuatro lecturas efectuadas en cada frecuencia concreta de acuerdo con los puntos 5.3 y 5.4 se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hagan las mediciones.

6. **Frecuencias**

6.1. Mediciones

Las mediciones se efectuarán en el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz. Dicho intervalo se dividirá en trece bandas. En cada banda podrán realizarse ensayos de una sola frecuencia concreta para demostrar que se cumplen los límites establecidos. Para confirmar que el vehículo cumple los requisitos de la presente parte, la autoridad encargada de los ensayos hará comprobaciones en un punto de cada una de las trece bandas de frecuencias siguientes:

30 a 50, 50 a 75, 75 a 100, 100 a 130, 130 a 165, 165 a 200, 200 a 250, 250 a 320, 320 a 400, 400 a 520, 520 a 660, 660 a 820 y 820 a 1 000 MHz.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, deberá comprobarse que ello se debe al vehículo y no a la radiación de fondo.

PARTE 5

Método de ensayo de la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética

1. **Generalidades**

1.1. El método de ensayo descrito en esta parte solo se aplicará a los vehículos.

1.2. Método de ensayo

La finalidad de este ensayo es demostrar la inmunidad del vehículo a radiaciones que puedan disminuir su control directo. El vehículo se someterá a campos electromagnéticos conforme a lo dispuesto en la presente parte. Para los ensayos con el vehículo expuesto a una radiación electromagnética de frecuencia no superior a 1 000 MHz, los fabricantes podrán elegir entre aplicar la presente parte o aplicar el anexo 6 del Reglamento nº 10 de la CEPE según se cita en el anexo I. Para los ensayos con el vehículo expuesto a una radiación electromagnética de frecuencia superior a 1 000 MHz, pero no superior a 2 000 MHz, los fabricantes deberán aplicar el anexo 6 del Reglamento nº 10 de la CEPE según se cita en el anexo I. El vehículo deberá estar monitorizado durante los ensayos.

2. **Expresión de los resultados**

En el ensayo que se describe en esta parte, las intensidades de campo se expresarán en V/m.

3. **Lugar de medición**

El equipo de ensayo deberá ser capaz de generar las intensidades de campo en los intervalos de frecuencias que se indican en la presente parte. La instalación de ensayo deberá cumplir los requisitos legales sobre emisión de señales electromagnéticas.

Deberá procurarse que el equipo de control y monitorización no se vea afectado por los campos radiados de modo que se invaliden los ensayos.

4. **Estado del vehículo durante los ensayos**

4.1. El vehículo no llevará más carga que el equipo de ensayo necesario.

4.1.1. El motor hará girar las ruedas motrices a una velocidad constante correspondiente a tres cuartos de la velocidad máxima del vehículo, si no hay razones técnicas para que el fabricante prefiera una velocidad distinta. El motor del vehículo deberá ir cargado con el par adecuado. Si es necesario, podrán desconectarse los ejes de transmisión (por ejemplo, en los vehículos de más de dos ejes), siempre que no accionen un componente emisor de interferencias.

4.1.2. Los faros deberán tener encendido el haz de cruce.

4.1.3. Deberá estar en funcionamiento la luz indicadora de dirección izquierda o derecha.

4.1.4. Todos los demás sistemas que afecten al control directo del vehículo por parte del conductor deberán encontrarse (encendidos) conforme al modo normal de funcionamiento del vehículo.

4.1.5. El vehículo no deberá estar conectado eléctricamente con la zona de ensayo ni con los equipos, salvo si así se requiere en los puntos 4.1.1 o 4.2. El contacto de los neumáticos con el piso de la zona de ensayo no se considerará una conexión eléctrica.

4.2. Si hay sistemas eléctricos o electrónicos del vehículo que formen parte integrante del control directo de este y que no funcionen en las condiciones descritas en el punto 4.1.1, el fabricante podrá facilitar a la autoridad encargada de los ensayos un informe o pruebas adicionales que demuestren que tal sistema eléctrico o electrónico del vehículo cumple los requisitos del presente Reglamento. Dichas pruebas deberán incluirse en la documentación de homologación de tipo.

4.3. En la monitorización del vehículo solo podrá utilizarse equipo que no cause interferencias. La parte exterior del vehículo y el habitáculo deberán estar monitorizados para comprobar si se cumplen los requisitos de la presente parte (por ejemplo empleando una o varias cámaras de vídeo).

4.4. En general, el vehículo deberá hallarse de frente a una antena fija. Sin embargo, si las unidades de control electrónico y los mazos de cableado correspondientes están predominantemente en la parte trasera del vehículo, el ensayo se realizará, por regla general, con el vehículo de espaldas a la antena. En el caso de los vehículos largos (es decir, salvo automóviles y camionetas ligeras), que tienen las unidades de control electrónico y los mazos de cableado correspondientes predominantemente hacia la parte media, podrá establecerse un punto de referencia (véase el punto 5.4) en la superficie del lado izquierdo o del lado derecho del vehículo. Ese punto de referencia se hallará en el centro longitudinal del vehículo, o en un punto del lado del vehículo elegido por el fabricante de acuerdo con la autoridad competente una vez considerada la distribución de los sistemas electrónicos y la disposición de los mazos de cableado.

Este ensayo solo se llevará a cabo si la construcción física de la cámara lo permite. Deberá apuntarse en el acta de ensayo la ubicación de la antena.

5. **Tipo, posición y orientación del generador de campos**

5.1. Tipo de generador de campos

5.1.1. El tipo de generador de campos deberá poder alcanzar en el punto de referencia (véase el punto 5.4) la intensidad de campo deseada en las frecuencias apropiadas.

5.1.2. El generador de campos podrá consistir en una o varias antenas o en un sistema de línea de transmisión (SLT).

5.1.3. Todo generador de campos deberá estar fabricado y orientado de manera que el campo generado se polarice vertical u horizontalmente en la banda de 20 a 1 000 MHz.

5.2. Altura y distancia de medición

5.2.1. Altura

5.2.1.1. Ningún centro de fase de antena deberá estar situado menos de 1,5 m por encima del plano en el que se halle el vehículo o, en caso de que el techo del vehículo supere los 3 m de altura, menos de 2,0 m por encima de dicho plano.

5.2.1.2. Ninguna parte de ningún elemento radiante de la antena deberá estar a menos de 0,25 m del plano en el que se halle el vehículo.

5.2.2. Distancia de medición

5.2.2.1. Se podrá obtener una mayor aproximación a las condiciones de funcionamiento colocando el generador de campos a la mayor distancia posible del vehículo. Dicha distancia estará comprendida entre 1 y 5 m.

5.2.2.2. Si el ensayo se efectúa en una instalación cerrada, los elementos radiantes del generador de campos no deberán estar a menos de 1,0 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de dicha instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena emisora y el vehículo sometido a ensayo.

5.3. Ubicación de la antena con respecto al vehículo

5.3.1. Los elementos radiantes del generador de campos no estarán a menos de 0,5 m de la superficie exterior del vehículo.

5.3.2. El generador de campos estará situado en la línea central del vehículo (plano de simetría longitudinal).

5.3.3. Salvo el plano en el que se halle el vehículo, ninguna parte del SLT estará a menos de 0,5 m de ninguna parte del vehículo.

5.3.4. Todo generador de campos colocado sobre el vehículo cubrirá, como mínimo, el 75 % de su longitud central.

5.4. Punto de referencia

5.4.1. A los efectos de la presente parte, el punto de referencia es aquel en el que deberá establecerse la intensidad de campo, y estará situado como sigue:

5.4.1.1. horizontalmente, por lo menos a 2 m del centro de fase de la antena o, verticalmente, por lo menos a 1 m de los elementos radiantes de un SLT;

5.4.1.2. en la línea central del vehículo (plano de simetría longitudinal);

5.4.1.3. a una altura de 1,0 ± 0,05 m por encima del plano en el que se halle el vehículo, o de 2,0 ± 0,05 m si la altura mínima del techo de cualquier vehículo de la misma gama es superior a 3,0 m;

5.4.1.4. para la iluminación delantera, bien:

— 1,0 ± 0,2 m dentro del vehículo, medido desde el punto de intersección entre el parabrisas y el capó (véase el punto C de la figura 1 del punto 8), o

— a 0,2 ± 0,2 m de la línea central del eje delantero del tractor, medido hacia el centro del tractor (véase el punto D de la figura 2 del punto 8),

tomando el resultado que más aproxime el punto de referencia a la antena;

5.4.1.5. para la iluminación trasera, bien:

— 1,0 ± 0,2 m dentro del vehículo, medido desde el punto de intersección entre el parabrisas y el capó (véase el punto C de la figura 1 del punto 8), o

— a 0,2 ± 0,2 m de la línea central del eje trasero del tractor, medido hacia el centro del tractor (véase el punto D de la figura 2 del punto 8),

tomando el resultado que más aproxime el punto de referencia a la antena.

5.5. Si se decide someter a radiación la parte trasera del vehículo, el punto de referencia se establecerá como se indica en el punto 5.4. Acto seguido se colocará el vehículo de espaldas a la antena, como si hubiera girado 180º en torno a su punto central en el plano horizontal, es decir, de manera que la distancia de la antena a la parte más cercana de la superficie exterior del vehículo no varíe, tal como ilustra la figura 3 del punto 8.

6. **Requisitos de ensayo**

6.1. Intervalo de frecuencias, tiempos de permanencia y polarización

El vehículo se someterá a radiación electromagnética en el intervalo de frecuencias de 20 a 1 000 MHz.

6.1.1. Para confirmar que el vehículo cumple los requisitos de la presente parte, se ensayará en hasta catorce frecuencias concretas del intervalo, por ejemplo:

27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 y 900 MHz.

Deberá tenerse en cuenta el tiempo de respuesta del equipo sometido a ensayo, y el tiempo de permanencia deberá ser suficiente para que dicho equipo pueda reaccionar en condiciones normales. En cualquier caso, no deberá ser inferior a dos segundos.

6.1.2. En cada frecuencia deberá utilizarse un modo de polarización (véase el punto 5.1.3).

6.1.3. Los demás parámetros de ensayo serán los definidos en la presente parte.

6.1.4. Si un vehículo no supera el ensayo del punto 6.1.1, el servicio técnico deberá verificar que ello no se ha debido a la generación de campos incontrolados y que las condiciones de ensayo han sido las correctas.

7. **Generación de la intensidad de campo requerida**

7.1. Metodología de ensayo

7.1.1. Para crear las condiciones de ensayo de campo, se aplicará el «método de sustitución».

7.1.2. Fase de calibración

En cada frecuencia de ensayo, y sin que el vehículo esté en la zona de ensayo, se suministrará al generador de campos una potencia que le permita generar la intensidad de campo requerida en el punto de referencia (como se define en el punto 5), se medirá el nivel de potencia transmitida, u otro parámetro relacionado directamente con la potencia transmitida que se precise para definir el campo, y se registrarán los resultados. Las frecuencias se hallarán en el intervalo de 20 a 1 000 MHz. La calibración se efectuará a partir de 20 MHz, en pasos no superiores al 2 % de la frecuencia previa, hasta llegar a 1 000 MHz. Estos resultados se emplearán para los ensayos de homologación de tipo, salvo que se efectúen modificaciones en la instalación o en el equipo que hagan necesario repetir el procedimiento.

7.1.3. Fase de ensayo

A continuación, el vehículo se introducirá en la instalación de ensayo y se colocará conforme a los requisitos del punto 5. Se aplicará entonces al generador de campos la potencia transmitida requerida según el punto 7.1.2 en cada una de las frecuencias indicadas en el punto 6.1.1.

7.1.4. Cualquiera que sea el parámetro escogido para definir el campo según el punto 7.1.2, deberá utilizarse el mismo parámetro para establecer la intensidad de campo durante el ensayo.

7.1.5. El ensayo se realizará con un equipo generador de campos y una disposición de este que sigan la misma especificación aplicada en las operaciones realizadas conforme al punto 7.1.2.

7.1.6. Medidor de intensidades de campo

Para determinar la intensidad de campo durante la fase de calibración del método de sustitución deberá utilizarse un medidor de intensidades de campo compacto adecuado.

7.1.7. Durante la fase de calibración del método de sustitución, el centro de fase del medidor de intensidades de campo deberá situarse en el punto de referencia.

7.1.8. Si se emplea una antena de recepción calibrada como medidor de intensidades de campo, se obtendrán lecturas en tres direcciones ortogonales entre sí y se tomará como intensidad de campo el valor equivalente isótropo de dichas lecturas.

7.1.9. A fin de tener en cuenta las diferentes geometrías del vehículo, puede ser necesario establecer varias ubicaciones de la antena o varios puntos de referencia para una instalación de ensayo determinada.

7.2. Contorno de la intensidad de campo

7.2.1. Durante la fase de calibración del método de sustitución (antes de introducir el vehículo en la zona de ensayo), la intensidad de campo en un 80 % como mínimo de los pasos de calibración no deberá ser inferior al 50 % de la intensidad de campo nominal en los lugares siguientes:

a) en todos los generadores de campos, 0,5 ± 0,05 m a cada lado del punto de referencia en una línea que pase por dicho punto y esté a su misma altura, y que sea perpendicular al plano de simetría longitudinal del vehículo;

b) en el caso de un SLT, 1,50 ± 0,05 m en una línea que pase por el punto de referencia, a la misma altura que este y a lo largo de la línea de simetría longitudinal del vehículo.

7.3. Resonancia en la cámara

No obstante lo indicado en el punto 7.2.1, los ensayos no se realizarán en frecuencias que produzcan resonancias en la cámara.

7.4. Características de la señal de ensayo que ha de generarse

7.4.1. Amplitud máxima de la envolvente

La amplitud máxima de la envolvente de la señal de ensayo será igual a la de una onda sinusoidal no modulada cuyo valor rms en V/m se indica en el punto 3.4.2 de la parte 2 (véase la figura 3 de la presente parte).

7.4.2. Forma de onda de la señal de ensayo

La señal de ensayo será una onda sinusoidal de radiofrecuencia, de amplitud modulada por medio de una onda sinusoidal de 1 kHz con una profundidad de modulación, m, de 0,8 ± 0,04.

7.4.3. Profundidad de modulación

La profundidad de modulación, m, se define como:

$$m = \frac{\text{(amplitud máxima de la envolvente} - \text{amplitud mínima de la envolvente)}}{\text{(amplitud máxima de la envolvente} + \text{amplitud mínima de la envolvente)}}$$

8. **Figuras**

Figura 1

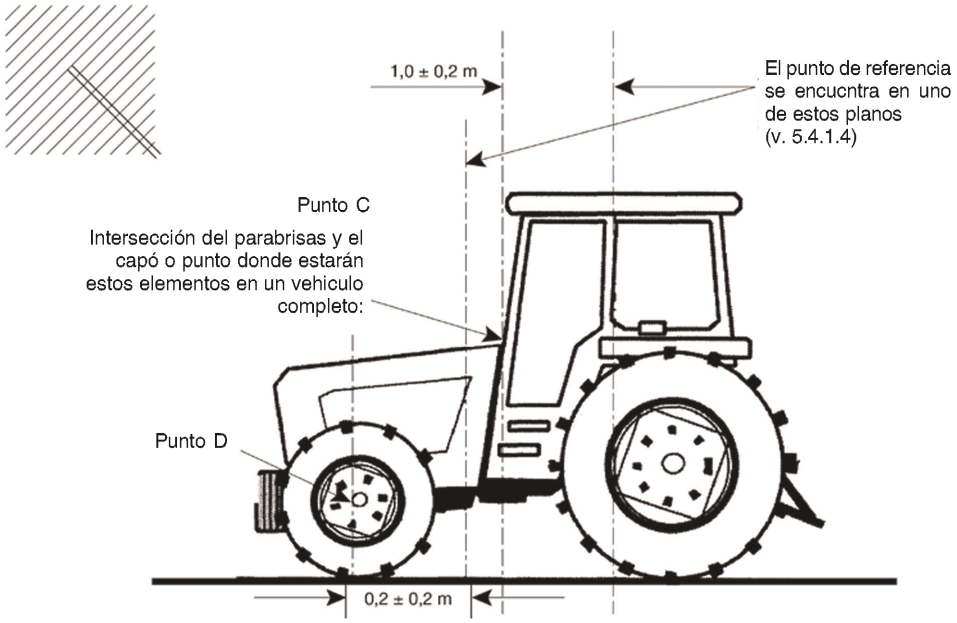


Figura 2

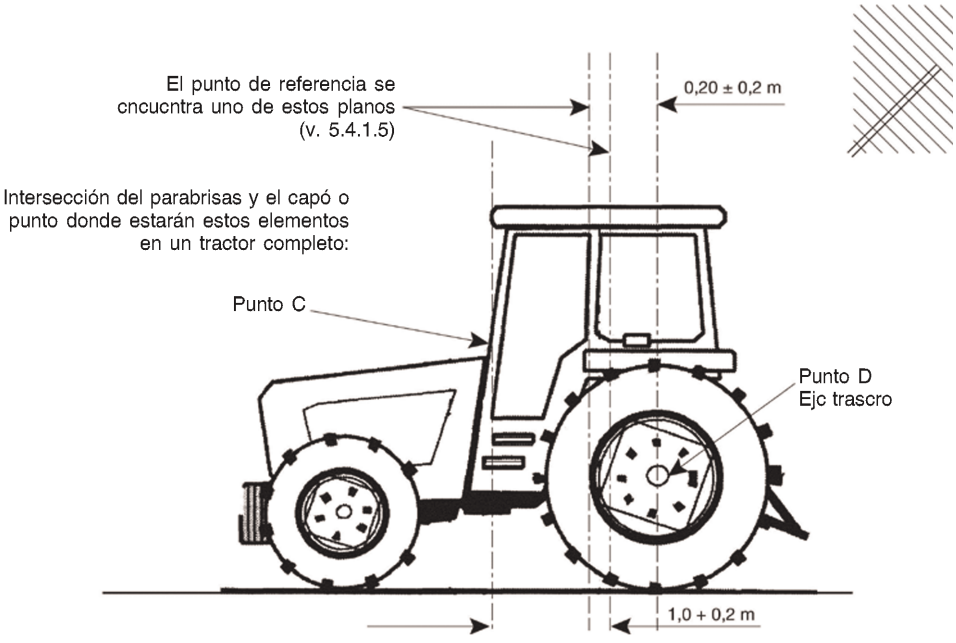
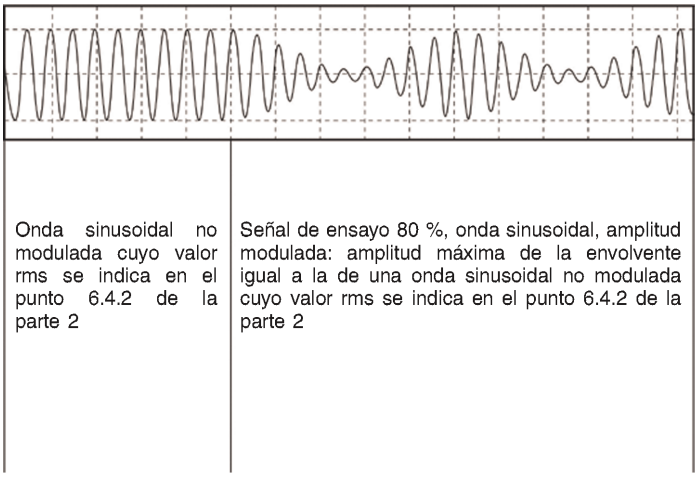


Figura 3

Características de la señal de ensayo que ha de generarse



PARTE 6

Método de medición de las emisiones electromagnéticas de banda ancha radiadas por los subconjuntos eléctricos o electrónicos

1. **Generalidades**

1.1. El método de ensayo descrito en esta parte podrá aplicarse a SCE que luego podrán instalarse en vehículos que cumplan lo dispuesto en la parte 3.

1.2. Aparato de medición

El equipo de medición deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del CISPR.

Se empleará un detector de cuasicrestas para medir las emisiones electromagnéticas de banda ancha a las que se refiere esta parte y, en caso de que se utilice un detector de crestas, deberá aplicarse un factor de corrección apropiado según la cadencia de impulsos de interferencia.

1.3. Método de ensayo

La finalidad del ensayo será medir las emisiones electromagnéticas de banda ancha procedentes de los SCE.

2. **Expresión de los resultados**

Los resultados de las mediciones se expresarán en dB µV/m (µV/m) para un ancho de banda de 120 kHz. Si el ancho de banda real B (expresado en kHz) del aparato de medición difiere de 120 kHz, las lecturas en µV/m se convertirán al ancho de banda de 120 kHz multiplicándolas por un factor 120/B.

3. **Lugar de medición**

3.1. El lugar de ensayo deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del CISPR (véase el punto 7).

3.2. El equipo de medición, la cabina de ensayo o el vehículo en el que esté situado el equipo de medición deberán estar fuera del límite mostrado en el punto 7.

3.3. El ensayo podrá realizarse en instalaciones cerradas si puede demostrarse que existe una correlación entre dichas instalaciones y un sitio exterior autorizado. Esas instalaciones de ensayo cerradas no estarán sujetas a los requisitos dimensionales del punto 7, salvo en lo que respecta a la distancia entre el SCE ensayado y la antena y a la altura de esta (véanse las figuras 1 y 2 del punto 8).

3.4. Ambiente

A fin de que no haya ruidos o señales extraños de magnitud suficiente para afectar de manera importante a la medición, deberán realizarse mediciones ambientales antes y después del ensayo principal. Al efectuar ambas mediciones, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar 10 dB como mínimo por debajo de los límites de interferencia indicados en el punto 3.5.2.1 de la parte 2, excepto en el caso de las transmisiones ambientales de banda estrecha voluntarias.

4. **Estado del SCE durante los ensayos**

4.1. El SCE ensayado deberá encontrarse en su modo de funcionamiento normal.

4.2. Las mediciones no se realizarán con el SCE bajo la lluvia u otro tipo de precipitación ni antes de que hayan pasado diez minutos desde el cese de dicha precipitación.

4.3. Preparación del ensayo

4.3.1. El SCE y sus mazos de cableado se colocarán 50 ± 5 mm por encima de una mesa de madera u otro material equivalente no conductor. Sin embargo, si alguna de las partes del SCE ensayado está destinada a estar conectada eléctricamente a la carrocería metálica del vehículo, tal parte deberá colocarse en un plano de tierra y conectarse eléctricamente a él. El plano de tierra será una chapa metálica de 0,5 mm de espesor como mínimo. Las dimensiones mínimas del plano de tierra dependerán del tamaño del SCE ensayado, pero deberán ser suficientes para que puedan colocarse los mazos de cableado y los componentes del SCE. El plano de tierra deberá conectarse al conductor de protección del sistema de tierra. El plano de tierra deberá situarse 1,0 ± 0,1 m por encima del piso de la instalación de ensayo y ser paralelo a este.

4.3.2. El SCE ensayado deberá estar dispuesto y conectado según los requisitos establecidos. El mazo de alimentación eléctrica deberá situarse a lo largo del borde del plano de tierra o de la mesa más próximo a la antena y a no más de 100 mm de él.

4.3.3. El SCE ensayado deberá estar conectado al sistema de tierra según la especificación de instalación del fabricante, sin que se permita hacer ninguna otra conexión a tierra.

4.3.4. La distancia mínima entre el SCE ensayado y las demás estructuras conductoras, por ejemplo las paredes de un recinto blindado (salvo el plano de tierra o la mesa situados bajo el objeto de ensayo), será de 1,0 m.

4.4. El SCE ensayado se alimentará eléctricamente mediante una red artificial de 5 μH/50 Ω que estará conectada eléctricamente al plano de tierra. La tensión de alimentación será igual a la tensión nominal de funcionamiento del sistema, con una variación de ± 10 %. Las tensiones de rizado deberán ser inferiores al 1,5 % de la tensión nominal de funcionamiento del sistema, medidas en el puerto de control de la red artificial.

4.5. Si el SCE ensayado se compone de más de una unidad, lo ideal será interconectarlas mediante el mazo de cableado previsto para su utilización en el vehículo. Si no se dispone de esos cables, la distancia entre la unidad de control electrónico y la red artificial será de 1 500 ± 75 mm.

Todos los cables del mazo deberán estar acabados del modo más realista posible y, preferentemente, con cargas y accionadores reales.

Si son necesarios equipos externos para que el SCE ensayado funcione correctamente, deberá compensarse su contribución a las emisiones medidas.

5. **Tipo, posición y orientación de la antena**

5.1. Tipo de antena

Podrá emplearse cualquier tipo de antena de polarización lineal, a condición de que pueda normalizarse con la antena de referencia.

5.2. Altura y distancia de medición

5.2.1. Altura

El centro de fase de la antena deberá estar 150 ± 10 mm por encima del plano de tierra.

5.2.2. Distancia de medición

La distancia horizontal desde el centro de fase o la punta de la antena, según proceda, hasta el borde del plano de tierra será de 1,00 ± 0,05 m. Ninguna parte de la antena deberá estar a menos de 0,5 m del plano de tierra.

La antena deberá estar situada en paralelo respecto al plano que es perpendicular al plano de tierra y tangente al borde de este a lo largo del cual pasa la parte principal del mazo.

5.2.3. Si el ensayo se realiza dentro de una instalación cerrada a fin de crear una pantalla electromagnética de radiofrecuencias, los elementos receptores de la antena no deberán estar a menos de 0,5 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de la instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena receptora y el SCE sometido a ensayo.

5.3. Orientación y polarización de la antena

Deberán hacerse lecturas en el punto de medición con la antena polarizada tanto en horizontal como en vertical.

5.4. Lecturas

El valor máximo de las dos lecturas efectuadas (conforme al punto 5.3) en cada frecuencia concreta se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hicieron las mediciones.

6. **Frecuencias**

6.1. Mediciones

Las mediciones se efectuarán en el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz. Se considerará muy probable que un SCE respete los límites requeridos en todo el intervalo de frecuencias si los respeta en las trece frecuencias siguientes: 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 y 900 MHz.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, deberá comprobarse que ello se debe al SCE y no a la radiación de fondo.

6.1.1. Los límites se aplican en todo el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz.

6.1.2. Las mediciones podrán realizarse con detectores de cuasicresta o de cresta. Los límites indicados en los puntos 3.2 y 3.5 de la parte 2 corresponden a detectores de cuasicresta. Si se emplean detectores de cresta, deben sumarse 38 dB por cada MHz de ancho de banda o restarse 22 dB por cada kHz de ancho de banda.

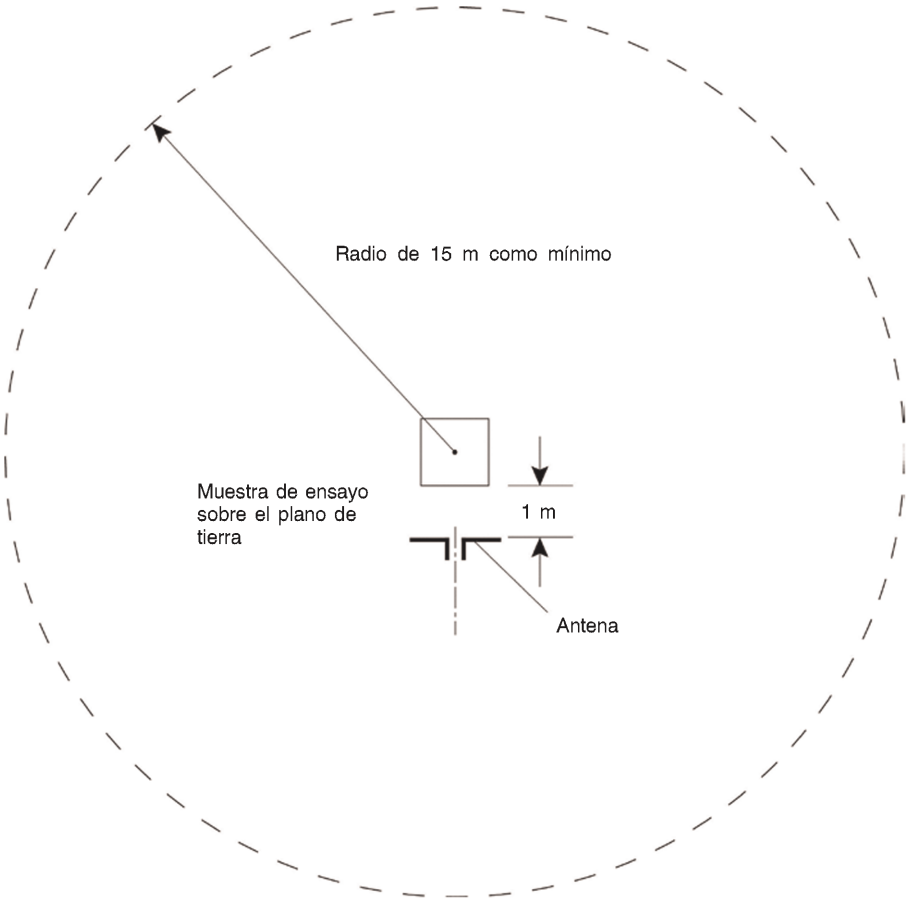
6.2. Tolerancias

Frecuencia concreta (MHz)	Tolerancia (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 y 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 y 900	± 20

Las tolerancias se aplican a las frecuencias mencionadas y su finalidad es evitar las interferencias producidas por transmisiones que se realicen durante la medición en las frecuencias concretas nominales o cerca de ellas.

7. **Límite de la zona de ensayo de subcomponentes eléctricos o electrónicos**

Zona horizontal despejada sin ninguna superficie de reflexión electromagnética



8. **Emisiones electromagnéticas radiadas durante los ensayos**

Figura 1

Emisiones electromagnéticas radiadas por un SCE: configuración de ensayo (plano general)

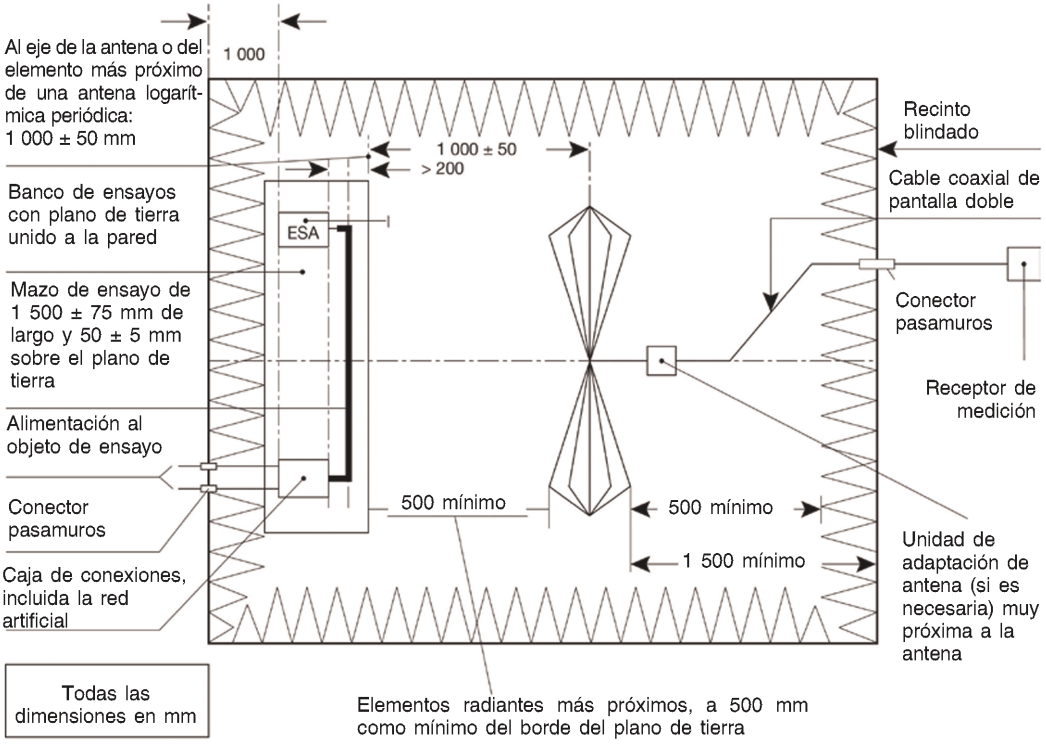
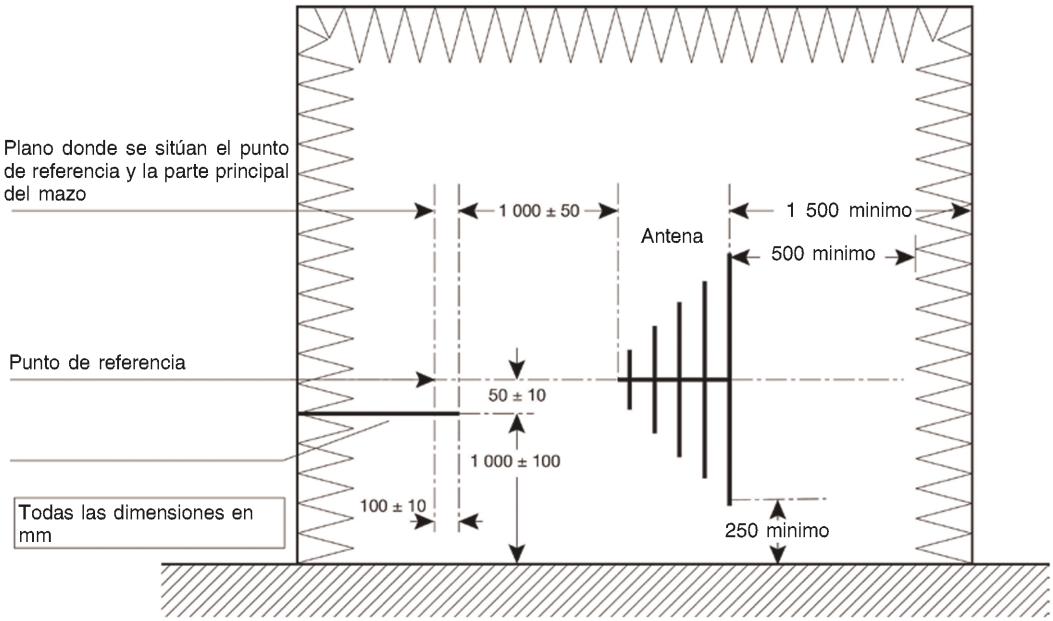


Figura 2

Emisiones electromagnéticas radiadas por un SCE: vista del plano de simetría longitudinal del banco de ensayos



PARTE 7

Método de medición de las emisiones electromagnéticas de banda estrecha radiadas por los subconjuntos eléctricos o electrónicos

1. **Generalidades**

1.1. El método de ensayo descrito en esta parte solo será aplicable a los SCE.

1.2. Aparato de medición

El equipo de medición deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del CISPR.

Para medir las emisiones electromagnéticas de banda estrecha radiadas a las que se refiere la presente parte deberá utilizarse un detector medio o un detector de crestas.

1.3. Método de ensayo

1.3.1. Este ensayo tiene por objeto medir la radiación electromagnética de banda estrecha que puede emanar, por ejemplo, de un sistema basado en microprocesadores.

1.3.2. Como fase inicial corta (de dos a tres minutos), y una vez elegida una polarización de antena, podrán hacerse barridos del intervalo de frecuencias indicado en el punto 6.1 empleando un analizador de espectros, a fin de señalar la existencia o la ubicación de crestas de radiación. Esto puede ayudar a elegir las frecuencias que van a ensayarse (véase el punto 6).

2. **Expresión de los resultados**

Los resultados de las mediciones se expresarán en dB µV/m (µV/m).

3. **Lugar de medición**

3.1. El lugar de ensayo deberá cumplir los requisitos de la publicación nº 16-1 del CISPR (véase el punto 7 de la parte 6).

3.2. El equipo de medición, la cabina de ensayo o el vehículo en el que esté situado el equipo de medición deberán estar fuera del límite que se muestra en el punto 7 de la parte 6.

3.3. El ensayo podrá realizarse en instalaciones cerradas si puede demostrarse que existe una correlación entre dichas instalaciones y un sitio exterior. Las instalaciones de ensayo cerradas no estarán sujetas a los requisitos dimensionales del punto 7 de la parte 6, salvo en lo que respecta a la distancia entre el SCE ensayado y la antena y a la altura de esta (véanse las figuras 1 y 2 del punto 8 de la parte 6).

3.4. Ambiente

A fin de que no haya ruidos o señales extraños de magnitud suficiente para afectar de manera importante a la medición, deberán realizarse mediciones ambientales antes y después del ensayo principal. Al efectuar ambas mediciones, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar 10 dB como mínimo por debajo de los límites de interferencia indicados en el punto 3.6.2.1 de la parte 2, excepto en el caso de las transmisiones ambientales de banda estrecha voluntarias.

4. **Estado del SCE durante los ensayos**

4.1. El SCE ensayado deberá encontrarse en su modo de funcionamiento normal.

4.2. Las mediciones no se realizarán con el SCE bajo la lluvia u otro tipo de precipitación ni antes de que hayan pasado diez minutos desde el cese de dicha precipitación.

4.3. Preparación del ensayo

4.3.1. El SCE y sus mazos de cableado se colocarán 50 ± 5 mm por encima de una mesa de madera u otro material equivalente no conductor. Sin embargo, si alguna de las partes del SCE ensayado está destinada a estar conectada eléctricamente a la carrocería metálica del vehículo, tal parte deberá colocarse en un plano de tierra y conectarse eléctricamente a él.

El plano de tierra será una chapa metálica de 0,5 mm de espesor como mínimo. Las dimensiones mínimas del plano de tierra dependerán del tamaño del SCE ensayado, pero deberán ser suficientes para que puedan colocarse los mazos de cableado y los componentes del SCE. El plano de tierra deberá conectarse al conductor de protección del sistema de tierra. El plano de tierra deberá situarse 1,0 ± 0,1 m por encima del piso de la instalación de ensayo y ser paralelo a este.

4.3.2. El SCE ensayado deberá estar dispuesto y conectado según los requisitos establecidos. El mazo de alimentación eléctrica deberá situarse a lo largo del borde del plano de tierra o de la mesa más próximo a la antena y a no más de 100 mm de él.

4.3.3. El SCE ensayado deberá estar conectado al sistema de tierra según la especificación de instalación del fabricante, sin que se permita hacer ninguna otra conexión a tierra.

4.3.4. La distancia mínima entre el SCE ensayado y las demás estructuras conductoras, por ejemplo las paredes de un recinto blindado (salvo el plano de tierra o la mesa situados bajo el objeto de ensayo), será de 1,0 m.

4.4. El SCE ensayado se alimentará eléctricamente mediante una red artificial de resistencia de 5 μH/50 Ω que estará conectada eléctricamente al plano de tierra. La tensión de alimentación será igual a la tensión nominal de funcionamiento del sistema, con una variación de ± 10 %. Las tensiones de rizado deberán ser inferiores al 1,5 % de la tensión nominal de funcionamiento del sistema, medidas en el puerto de control de la red artificial.

4.5. Si el SCE ensayado se compone de más de una unidad, lo ideal será interconectarlas mediante el mazo de cableado previsto para su utilización en el vehículo. Si no se dispone de esos cables, la distancia entre la unidad de control electrónico y la red artificial será de 1 500 ± 75 mm. Todos los cables del mazo deberán estar acabados del modo más realista posible y, preferentemente, con cargas y accionadores reales. Si son necesarios equipos externos para que el SCE ensayado funcione correctamente, deberá compensarse su contribución a las emisiones medidas.

5. **Tipo, posición y orientación de la antena**

5.1. Tipo de antena

Podrá emplearse cualquier tipo de antena de polarización lineal, a condición de que pueda normalizarse con la antena de referencia.

5.2. Altura y distancia de medición

5.2.1. Altura

El centro de fase de la antena deberá estar 150 ± 10 mm por encima del plano de tierra.

5.2.2. Distancia de medición

La distancia horizontal desde el centro de fase o la punta de la antena, según proceda, hasta el borde del plano de tierra será de 1,00 ± 0,05 m. Ninguna parte de la antena deberá estar a menos de 0,5 m del plano de tierra.

La antena deberá estar situada en paralelo respecto al plano que es perpendicular al plano de tierra y tangente al borde de este a lo largo del cual pasa la parte principal del mazo.

5.2.3. Si el ensayo se realiza dentro de una instalación cerrada a fin de crear una pantalla electromagnética de radiofrecuencias, los elementos receptores de la antena no deberán estar a menos de 0,5 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de la instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena receptora y el SCE sometido a ensayo.

5.3. Orientación y polarización de la antena

Deberán hacerse lecturas en el punto de medición con la antena polarizada tanto en horizontal como en vertical.

5.4. Lecturas

El valor máximo de las dos lecturas efectuadas (conforme al punto 5.3) en cada frecuencia concreta se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hicieron las mediciones.

6. **Frecuencias**

6.1. Mediciones

Las mediciones se efectuarán en el intervalo de frecuencias de 30 a 1 000 MHz. Dicho intervalo se dividirá en trece bandas. En cada banda podrán realizarse ensayos de una sola frecuencia concreta para demostrar que se cumplen los límites establecidos. Para confirmar que el SCE ensayado cumple los requisitos de la presente parte, la autoridad encargada de los ensayos hará comprobaciones en un punto de cada una de las trece bandas de frecuencias siguientes:

30 a 50, 50 a 75, 75 a 100, 100 a 130, 130 a 165, 165 a 200, 200 a 250, 250 a 320, 320 a 400, 400 a 520, 520 a 660, 660 a 820 y 820 a 1 000 MHz.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, deberá comprobarse que ello se debe al SCE ensayado y no a la radiación de fondo.

6.2. Si, durante la fase inicial que puede haberse realizado como se indica en el punto 1.3, las emisiones de banda estrecha radiadas en una de las bandas mencionadas en el punto 6.1 están 10 dB como mínimo por debajo del límite de referencia, se considerará que el SCE cumple los requisitos de la presente parte con respecto a dicha banda de frecuencias.

PARTE 8

Métodos de ensayo de la inmunidad de los subconjuntos eléctricos o electrónicos a la radiación electromagnética

1. **Generalidades**

1.1. Los métodos de ensayo descritos en esta parte solo serán aplicables a los SCE.

1.2. Métodos de ensayo

1.2.1. Los SCE podrán cumplir los requisitos de cualquier combinación de los siguientes métodos de ensayo, a elección del fabricante, siempre que se abarque todo el intervalo de frecuencias indicado en el punto 5.1:

— Ensayos con línea de placas: véase el punto 11.

— Ensayos con inyección de corriente: véase el puno 12.

— Ensayos con célula TEM: véase el punto 13.

— Ensayos de campo libre: véase el punto 14.

1.2.2. Debido a la irradiación de campos electromagnéticos durante estos ensayos, todos ellos deberán realizarse en un recinto blindado, por ejemplo una célula TEM.

2. **Expresión de los resultados**

En los ensayos descritos en la presente parte, las intensidades de campo se expresarán en V/m y la corriente inyectada en mA.

3. **Lugar de medición**

3.1. El equipo de ensayo deberá ser capaz de generar la señal de ensayo requerida en los intervalos de frecuencias que se indican en la presente parte. La instalación de ensayo deberá cumplir los requisitos legales sobre emisión de señales electromagnéticas.

3.2. El equipo de medición se hallará fuera de la cámara.

4. **Estado del SCE durante los ensayos**

4.1. El SCE ensayado deberá encontrarse en su modo de funcionamiento normal. Deberá disponerse como se indica en la presente parte, a menos que se indique otra cosa en un método de ensayo específico.

4.2. El SCE ensayado se alimentará eléctricamente mediante una red artificial (de 5 µH/50 Ω) que estará conectada eléctricamente a tierra. La tensión de alimentación será igual a la tensión nominal de funcionamiento del sistema, con una variación de ± 10 %. Las tensiones de rizado deberán ser inferiores al 1,5 % de la tensión nominal de funcionamiento del sistema, medidas en el puerto de control de la red artificial.

4.3. Todo equipo externo necesario para el funcionamiento del SCE ensayado deberá estar instalado durante la fase de calibración. Durante la calibración no deberá haber ningún equipo externo a menos de 1 m del punto de referencia.

4.4. A fin de obtener resultados de medición reproducibles cuando se repitan los ensayos y mediciones, el generador de señales de ensayo y su disposición deberán seguir la misma especificación que se haya aplicado en la correspondiente fase de calibración (puntos 7.2, 7.3.2.3, 8.4, 9.2 y 10.2).

4.5. Si el SCE ensayado se compone de más de una unidad, lo ideal será interconectarlas mediante el mazo de cableado previsto para su utilización en el vehículo. Si no se dispone de esos cables, la distancia entre la unidad de control electrónico y la red artificial será de 1 500 ± 75 mm. Todos los cables del mazo deberán estar acabados del modo más realista posible y, preferentemente, con cargas y accionadores reales.

5. **Intervalo de frecuencias y tiempos de permanencia**

5.1. Las mediciones se efectuarán en el intervalo de frecuencias de 20 a 1 000 MHz.

5.2. Para confirmar que los SCE cumplen los requisitos de la presente parte, los ensayos se realizarán en hasta catorce frecuencias concretas del intervalo, por ejemplo:

27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 y 900 MHz.

Deberá tenerse en cuenta el tiempo de respuesta del equipo sometido a ensayo, y el tiempo de permanencia deberá ser suficiente para que dicho equipo pueda reaccionar en condiciones normales. En cualquier caso, no deberá ser inferior a dos segundos.

6. **Características de la señal de ensayo que ha de generarse**

6.1. Amplitud máxima de la envolvente

La amplitud máxima de la envolvente de la señal de ensayo será igual a la de una onda sinusoidal no modulada cuyo valor rms se indica en el punto 3.4.2 de la parte 2 (véase la figura 3 del punto 8 de la parte 5).

6.2. Forma de onda de la señal de ensayo

La señal de ensayo será una onda sinusoidal de radiofrecuencia, de amplitud modulada por medio de una onda sinusoidal de 1 kHz con una profundidad de modulación, m, de 0,8 ± 0,04.

6.3. Profundidad de modulación

La profundidad de modulación, m, se define como:

$$m = \frac{\text{(amplitud máxima de la envolvente} - \text{amplitud mínima de la envolvente)}}{\text{(amplitud máxima de la envolvente} + \text{amplitud mínima de la envolvente)}}$$

7. **Ensayos con línea de placas:**

7.1. Método de ensayo

Este método de ensayo consiste en someter al mazo de cableado que conecta los componentes de un SCE a intensidades de campo especificadas.

7.2. Medición de las intensidades de campo en la línea de placas

En cada frecuencia de ensayo deseada se suministrará a la línea de placas una potencia que le permita generar la intensidad de campo requerida en la zona de ensayo, en ausencia del SCE ensayado, se medirá el nivel de potencia transmitida, u otro parámetro relacionado directamente con la potencia transmitida que se precise para definir el campo, y se registrarán los resultados. Estos resultados se emplearán para los ensayos de homologación de tipo, salvo que se efectúen modificaciones en la instalación o en el equipo que hagan necesario repetir el procedimiento. Durante este proceso, la cabeza de la sonda de medición se mantendrá bajo el conductor activo y se centrará en las direcciones longitudinal, vertical y transversal. El alojamiento de las partes electrónicas de la sonda estará lo más alejado posible del eje longitudinal de la línea de placas.

7.3. Instalación del SCE objeto de ensayo

7.3.1. Ensayos con línea de placas de 150 mm

Este método de ensayo permite generar campos homogéneos entre un conductor activo (la línea de placas de 50 Ω de impedancia) y un plano de tierra (la superficie conductora de la mesa de montaje), entre los cuales puede colocarse parte del mazo de cableado. Las unidades de control electrónico del SCE ensayado deberán estar instaladas sobre el plano de tierra, pero fuera de la línea de placas, con uno de sus bordes paralelo al conductor activo de la línea de placas. Su distancia respecto a una línea situada en el plano de tierra directamente bajo el borde del conductor activo será de 200 ± 10 mm.

La distancia entre cualquiera de los bordes del conductor activo y todo dispositivo periférico utilizado para la medición será de 200 mm como mínimo.

El mazo de cableado del SCE ensayado deberá colocarse en posición horizontal entre el conductor activo y el plano de tierra (véanse las figuras 1 y 2 del punto 11).

7.3.1.1. La longitud mínima del mazo de cableado, que comprenderá los cables de alimentación de la unidad de control electrónico e irá colocado bajo la línea de placas, será de 1,5 m, salvo que, en el vehículo, su longitud sea inferior a 1,5 m. En ese caso, la longitud del mazo de cableado será igual a la del mazo más largo de la instalación del vehículo. Toda ramificación a lo largo del mazo se colocará perpendicularmente a su eje longitudinal.

7.3.1.2. Alternativamente, la longitud total del mazo de cableado extendido, incluida la de la mayor de sus ramificaciones, será de 1,5 m.

7.3.2. Ensayos con línea de placas de 800 mm

7.3.2.1. Método de ensayo

En este caso, la línea de placas consiste en dos placas metálicas paralelas con una separación de 800 mm entre sí. El equipo ensayado se colocará en el centro del espacio existente entre las placas y se someterá a un campo electromagnético (véanse las figuras 3 y 4 del punto 11).

Con este método se pueden ensayar sistemas electrónicos completos, incluidos sensores y accionadores, así como la unidad de control y el mazo de cableado. Es adecuado para equipos cuya mayor dimensión sea inferior a un tercio de la separación de las places.

7.3.2.2. Colocación de la línea de placas

La línea de placas se alojará en un espacio protegido (para evitar las emisiones externas), a 2 m de las paredes y de cualquier cerramiento metálico, a fin de evitar reflexiones electromagnéticas. Podrá utilizarse material absorbente de radiofrecuencias para amortiguar dichas reflexiones. La línea de placas se colocará en soportes no conductores a 0,4 m, como mínimo, del suelo.

7.3.2.3. Calibración de la línea de placas

Se colocará una sonda de medición de la intensidad de campo en el tercio central de las dimensiones longitudinal, vertical y transversal del espacio existente entre las placas paralelas, sin que esté presente el sistema sometido a ensayo. El equipo de medición correspondiente se hallará fuera del espacio protegido.

En cada frecuencia de ensayo deseada, se suministrará a la línea de placas potencia suficiente para generar en la antena la intensidad de campo requerida. Ese nivel de potencia transmitida, u otro parámetro relacionado directamente con la potencia transmitida necesaria para definir el campo, se utilizará en los ensayos de homologación de tipo, a menos que se efectúen modificaciones en la instalación o en el equipo que hagan necesario repetir el procedimiento.

7.3.2.4. Instalación del SCE objeto de ensayo

La unidad de control principal se colocará en el tercio central de las dimensiones longitudinal, vertical y transversal del espacio existente entre las placas paralelas. El soporte de dicha unidad será de material no conductor.

7.3.2.5. Mazo de cableado principal y cables de los sensores o accionadores

El mazo de cableado principal y todo cable de sensores o accionadores se extenderán verticalmente desde la unidad de control hasta la placa de tierra superior (lo que ayudará a maximizar la conexión con el campo electromagnético). A continuación seguirán por la cara inferior de la placa hasta uno de sus bordes libres, por donde pasarán a la cara superior de la placa de tierra extendiéndose hasta las conexiones con la alimentación de la línea de placas. Acto seguido, los cables se llevarán hasta el equipo asociado, que estará situado en una zona que no se hallará bajo la influencia del campo electromagnético, por ejemplo el piso del espacio protegido, a una distancia longitudinal de 1 m de la línea de placas.

8. **Ensayo de inmunidad de un SCE en campo libre**

8.1. Método de ensayo

Este método permite ensayar sistemas eléctricos o electrónicos de un vehículo exponiendo un SCE a la radiación electromagnética generada por una antena.

8.2. Descripción del banco de ensayos

El ensayo se realizará dentro de una cámara semianecoica situada en la parte superior de un banco.

8.2.1. Plano de tierra

8.2.1.1. En los ensayos de inmunidad en campo libre, el SCE ensayado y sus mazos de cableado se colocarán 50 ± 5 mm por encima de una mesa de madera u otro material equivalente no conductor. Sin embargo, si alguna de las partes del SCE ensayado está destinada a estar conectada eléctricamente a la carrocería metálica del vehículo, tal parte deberá colocarse en un plano de tierra y conectarse eléctricamente a él. El plano de tierra será una chapa metálica de 0,5 mm de espesor como mínimo. Las dimensiones mínimas del plano de tierra dependerán del tamaño del SCE ensayado, pero deberán ser suficientes para que puedan colocarse los mazos de cableado y los componentes del SCE. El plano de tierra deberá conectarse al conductor de protección del sistema de tierra. El plano de tierra deberá situarse 1,0 ± 0,1 m por encima del piso de la instalación de ensayo y ser paralelo a este.

8.2.1.2. El SCE ensayado deberá estar dispuesto y conectado según los requisitos establecidos. El mazo de alimentación eléctrica deberá situarse a lo largo del borde del plano de tierra o de la mesa más próximo a la antena y a no más de 100 mm de él.

8.2.1.3. El SCE ensayado deberá estar conectado al sistema de tierra según la especificación de instalación del fabricante, sin que se permita hacer ninguna otra conexión a tierra.

8.2.1.4. La distancia mínima entre el SCE ensayado y las demás estructuras conductoras, por ejemplo las paredes de un recinto blindado (salvo el plano de tierra o la mesa situados bajo el objeto de ensayo), debe ser de 1,0 m.

8.2.1.5. Todo plano de tierra deberá tener una superficie mínima de 2,25 m^2, y su lado más pequeño no tendrá menos de 750 mm. El plano de tierra deberá estar conectado a la cámara con abrazaderas de manera que la resistencia de conexión CC no supere los 2,5 mΩ.

8.2.2. Instalación del SCE objeto de ensayo

En el caso de equipos grandes montados en un soporte metálico de ensayo, este se considerará parte del plano de tierra a efectos de ensayo y estará conectado en consecuencia. Las caras de la muestra de ensayo se hallarán a 200 mm como mínimo del borde del plano de tierra. Todos los conductores y cables estarán a 100 mm como mínimo del borde del plano de tierra y la distancia al plano de tierra (desde el punto más bajo del mazo) será de 50 ± 5 mm por encima de dicho plano. El SCE ensayado se alimentará mediante una red artificial (de 5 µH/50 Ω).

8.3. Tipo, posición y orientación del generador de campos

8.3.1. Tipo de generador de campos

8.3.1.1. El tipo de generador de campos deberá poder alcanzar en el punto de referencia (véase el punto 8.3.4) la intensidad de campo deseada en las frecuencias apropiadas.

8.3.1.2. El generador de campos podrá consistir en una o varias antenas o una antena de placas.

8.3.1.3. Todo generador de campos deberá estar fabricado y orientado de manera que el campo generado se polarice vertical u horizontalmente en la banda de 20 a 1 000 MHz.

8.3.2. Altura y distancia de medición

8.3.2.1. Altura

El centro de fase de la antena deberá estar 150 ± 10 mm por encima del plano de tierra en el que descanse el SCE ensayado. Ninguna parte de ningún elemento radiante de la antena deberá estar a menos de 250 mm del piso de la instalación.

8.3.2.2. Distancia de medición

8.3.2.2.1. Se podrá obtener una mayor aproximación a las condiciones de funcionamiento colocando el generador de campos a la mayor distancia posible del SCE. Dicha distancia estará comprendida entre 1 y 5 m.

8.3.2.2.2. Si el ensayo se efectúa en una instalación cerrada, los elementos radiantes del generador de campos no deberán estar a menos de 0,5 m de cualquier material absorbente de radiación ni a menos de 1,5 m de la pared de dicha instalación. No deberá haber ningún material absorbente entre la antena transmisora y el SCE ensayado.

8.3.3. Ubicación de la antena con respecto al SCE ensayado

8.3.3.1. Los elementos radiantes del generador de campos no estarán a menos de 0,5 m del borde del plano de tierra.

8.3.3.2. El centro de fase del generador de campos deberá hallarse en un plano que:

a) sea perpendicular al plano de tierra;

b) corte el borde del plano de tierra y el punto medio de la parte principal del mazo de cableado, y

c) sea perpendicular al borde del plano de tierra y a la parte principal del mazo de cableado.

El generador de campos deberá colocarse en paralelo a dicho plano (véanse las figuras 8 y 9 del punto 14).

8.3.3.3. Todo generador de campos situado por encima del plano de tierra o del SCE ensayado deberá cubrir la totalidad de este último.

8.3.4. Punto de referencia

A los efectos de la presente parte, el punto de referencia es aquel en el que deberá establecerse la intensidad de campo, y estará situado como sigue:

8.3.4.1. horizontalmente, por lo menos a 1 m del centro de fase de la antena o, verticalmente, por lo menos a 1 m de los elementos radiantes de una antena de placas;

8.3.4.2. en un plano que:

a) sea perpendicular al plano de tierra;

b) sea perpendicular al borde del plano de tierra a lo largo del cual se extienda la parte principal del mazo de cableado;

c) corte el borde del plano de tierra y el punto medio de la parte principal del mazo de cableado, y

d) coincida con el punto medio de la parte principal del mazo que se extiende a lo largo del borde del plano de tierra más próximo a la antena;

8.3.4.3. 150 ± 10 mm por encima del plano de tierra.

8.4. Generación de la intensidad de campo requerida: metodología de ensayo

8.4.1. Para crear las condiciones de ensayo de campo, se aplicará el «método de sustitución».

8.4.2. Método de sustitución

En cada frecuencia de ensayo deseada se suministrará al generador de campos una potencia que le permita generar la intensidad de campo requerida en el punto de referencia (como se define en el punto 8.3.4, sin que el SCE ensayado esté presente en la zona de ensayo), se medirá el nivel de potencia transmitida, u otro parámetro relacionado directamente con la potencia transmitida que se precise para definir el campo, y se registrarán los resultados. Estos resultados se emplearán para los ensayos de homologación de tipo, a menos que se efectúen modificaciones en la instalación o en el equipo que hagan necesario repetir el procedimiento.

8.4.3. Durante la calibración no deberá haber ningún aparato externo a menos de 1 m del punto de referencia.

8.4.4. Medidor de intensidades de campo

Para determinar la intensidad de campo durante la fase de calibración del método de sustitución deberá utilizarse un medidor de intensidades de campo compacto adecuado.

8.4.5. El centro de fase del medidor de intensidades de campo deberá situarse en el punto de referencia.

8.4.6. El SCE ensayado, que podrá incluir un plano de tierra adicional, se introducirá en la instalación de ensayo y se colocará conforme al punto 8.3. Si se utiliza un segundo plano de tierra, este deberá hallarse a no más de 5 mm del plano de tierra del banco y estar conectado eléctricamente con él. Se aplicará entonces al generador de campos la potencia transmitida requerida según el punto 8.4.2 en cada una de las frecuencias indicadas en el punto 5.

8.4.7. Cualquiera que sea el parámetro escogido para definir el campo según el punto 8.4.2, deberá utilizarse el mismo parámetro para establecer la intensidad de campo durante el ensayo.

8.5. Contorno de la intensidad de campo

8.5.1. Durante la fase de calibración del método de sustitución (antes de introducir el SCE ensayado en la zona de ensayo), la intensidad de campo no deberá ser inferior al 50 % de la intensidad de campo nominal a 0,5 ± 0,05 m a ambos lados del punto de referencia en una línea que pase por dicho punto y sea paralela al borde del plano de tierra más próximo a la antena.

9. **Ensayos con célula TEM**

9.1. Método de ensayo

La célula en modo transversal electromagnético (TEM) genera campos homogéneos entre el conductor interior (*septum*) y la carcasa (plano de tierra). Se utiliza para ensayar los SCE (véase la figura 6 del punto 13).

9.2. Medición de la intensidad de campo en una célula TEM

9.2.1. El campo eléctrico existente en la célula TEM se determinará utilizando la siguiente ecuación:

$$|E| = (\sqrt{(P \times Z)})/d$$

E = Campo eléctrico (V/m)

P = Potencia de entrada en la célula (W)

Z = Impedancia de la célula (50 Ω)

d = Distancia (metros) entre la pared superior y la placa (*septum*).

9.2.2. De forma alternativa se colocará un sensor de intensidad de campo adecuado en la mitad superior de la célula TEM. En esa parte de la célula TEM, las unidades de control electrónico influyen poco sobre el campo que se vaya a medir. La señal de salida de dicho sensor determinará la intensidad de campo.

9.3. Dimensiones de la célula TEM

A fin de mantener un campo homogéneo en la célula TEM y de obtener resultados repetibles de las mediciones, el objeto de ensayo no deberá medir más de un tercio de la altura interna de la célula.

En la figura 7 del punto 13 se representan las dimensiones recomendadas de la célula TEM.

9.4. Cables de alimentación, transmisión de señales y control

La célula TEM estará fijada a un panel de conectores coaxiales y conectada lo más cerca posible de una clavija provista de un número adecuado de patillas. Los conductores de alimentación y de transmisión de señales procedentes de la clavija situada en la pared de la célula estarán conectados directamente al objeto de ensayo.

Los componentes externos, como los sensores y los elementos de alimentación eléctrica y de control, podrán estar conectados:

a) a un dispositivo periférico blindado;

b) a un vehículo próximo a la célula TEM;

c) directamente al cuadro de conexiones blindado.

Deben utilizarse cables blindados para conectar la célula TEM al dispositivo periférico o al vehículo si estos últimos no se hallan en el mismo espacio protegido o en un espacio protegido adyacente.

10. **Ensayo de inyección de corriente**

10.1. Método de ensayo

Este método para realizar ensayos de inmunidad consiste en inducir directamente corrientes en un mazo de cableado por medio de una sonda de inyección de corriente. Dicha sonda consiste en una abrazadera de unión por la que pasan los cables del SCE ensayado. Los ensayos de inmunidad pueden realizarse variando la frecuencia de las señales inducidas.

El SCE ensayado podrá instalarse sobre un plano de tierra como se indica en el punto 8.2.1 o en un vehículo según las especificaciones de diseño de este.

10.2. Calibración de la sonda de inyección de corriente previa al inicio de los ensayos

La sonda de inyección se montará en un soporte de calibración. Mientras se efectúe el barrido del intervalo de frecuencias de ensayo, deberá monitorizarse la potencia necesaria para alcanzar la corriente indicada en el punto 3.7.2.1. Con este método se calibra, antes del ensayo, la potencia transmitida del sistema de inyección de corriente en función de la corriente, y es esa potencia transmitida la que se aplicará a la sonda de inyección cuando se conecte al SCE ensayado mediante los cables utilizados durante la calibración. Conviene señalar que la potencia monitorizada que se aplica a la sonda de inyección es la potencia transmitida.

10.3. Instalación del SCE objeto de ensayo

Si el SCE está montado sobre un plano de tierra como se indica en el punto 8.2.1, todos los cables del mazo de cableado deberán estar acabados con cargas y accionadores realistas. Tanto en los SCE montados en el vehículo como en los SCE montados sobre el plano de tierra, la sonda de inyección de corriente se conectará uno por uno, en torno a todos los cables del mazo de cableado, a cada conector, y a 150 ± 10 mm de cada conector de las unidades de control electrónico del SCE ensayado, de los módulos de instrumentación o de los sensores activos, como se ilustra en el punto 12.

10.4. Cables de alimentación, transmisión de señales y control

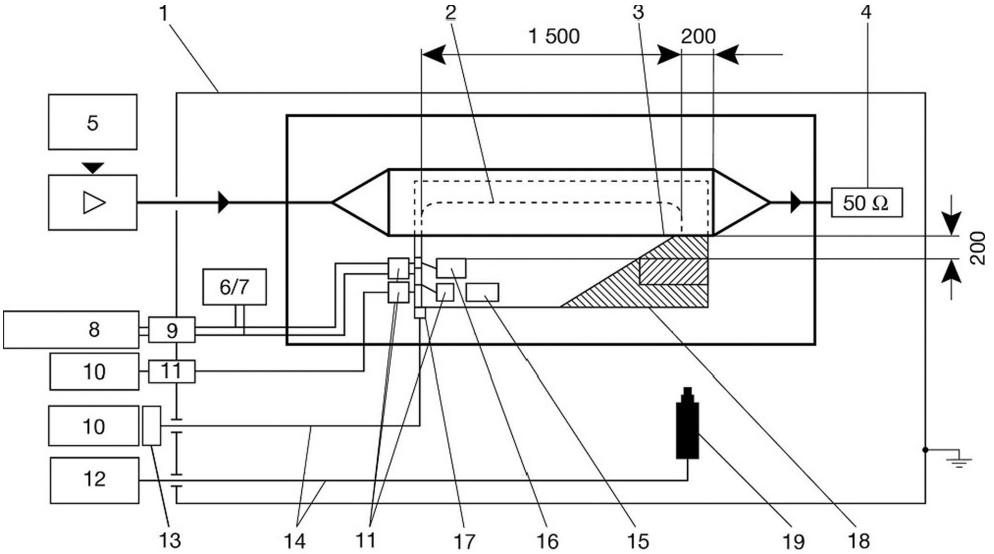
Si el SCE ensayado se monta sobre un plano de tierra como se indica en el punto 8.2.1, se conectará un mazo de cableado entre una red artificial y la unidad de control electrónico principal. Dicho mazo se extenderá en paralelo al borde del plano de tierra y a 200 mm como mínimo de él. Este mazo contendrá el cable de alimentación eléctrica empleado para conectar la batería del vehículo a dicha unidad de control electrónico, así como el cable de retorno de corriente, si se utiliza en el vehículo.

La distancia entre la unidad de control electrónico y la red artificial será de 1,0 ± 0,1 m o equivaldrá a la longitud del mazo entre dicha unidad y la batería tal como se utilicen en el vehículo, si se conoce dicha longitud, tomándose de estas distancias la que sea menor. Si se utiliza el mazo del vehículo, todas las ramificaciones a lo largo de ese mazo estarán dirigidas a lo largo del plano de tierra, pero alejándose perpendicularmente del borde de dicho plano. De lo contrario, los cables del SCE ensayado presentes en esa longitud deberán ramificarse en la red artificial.

11. **Ensayos de línea de placas y dimensiones**

Figura 1

Ensayos con línea de placas de 150 mm



Todas las dimensiones se expresan en milímetros

1 = Espacio blindado

2 = Mazo de cables

3 = Objeto de ensayo

4 = Resistencia terminal

5 = Generador de frecuencias

6/7 = Batería alternativa

8 = Alimentación eléctrica

9 = Filtro

10 = Periférico

11 = Filtro

12 = Periférico de vídeo

13 = Convertidor optoeléctrico

14 = Líneas ópticas

15 = Periférico sensible a las radiaciones

16 = Periférico lineal o a prueba de radiaciones

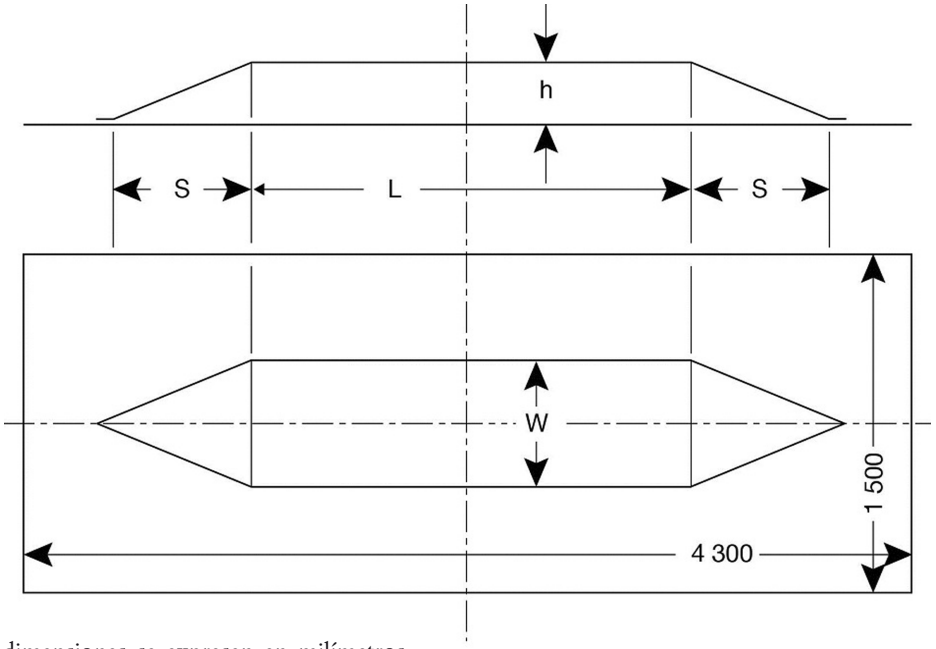
17 = Convertidor optoeléctrico

18 = Base aislante

19 = Cámara de vídeo

Figura 2

Ensayos con línea de placas de 150 mm



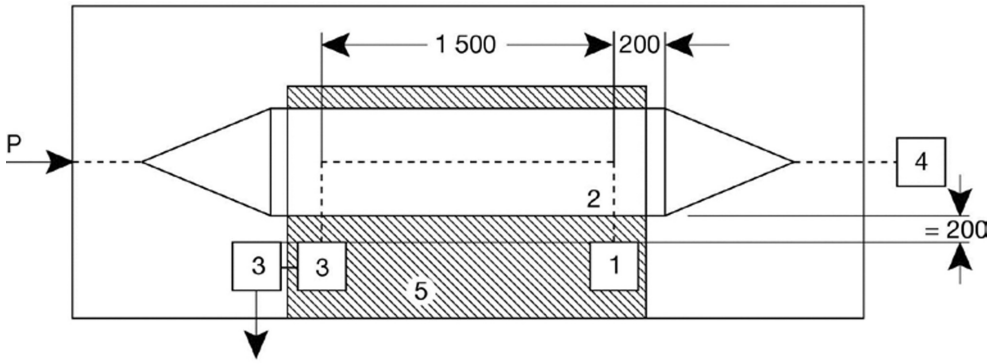
Todas las dimensiones se expresan en milímetros

L = 2 500 mm

S = 800 mm

W = 740 mm

h = 150 mm



1 = Objeto de ensayo

2 = Mazo de cables

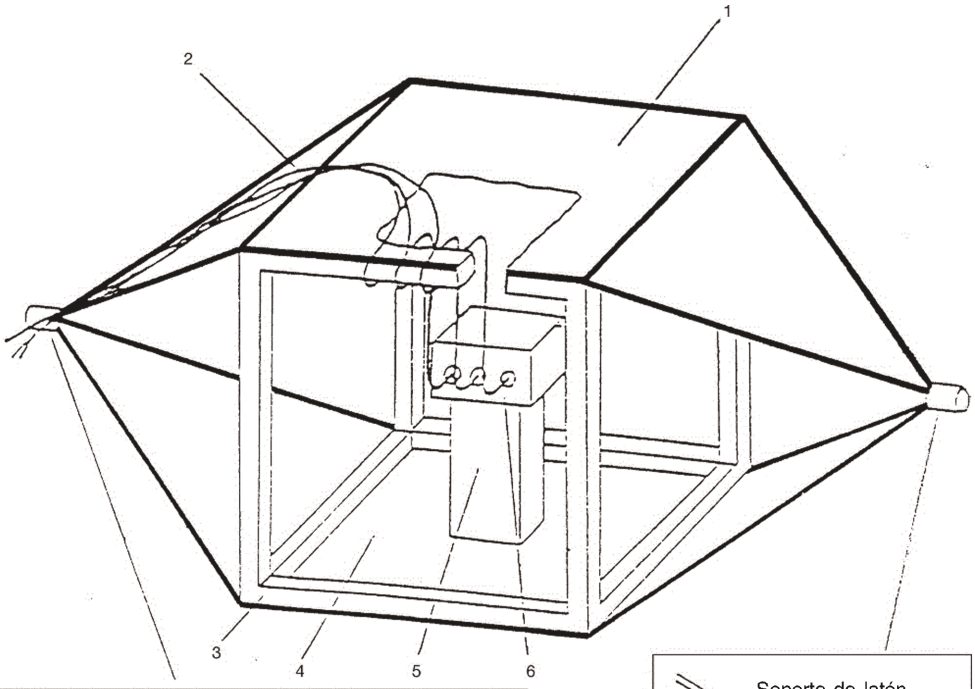
3 = Periférico

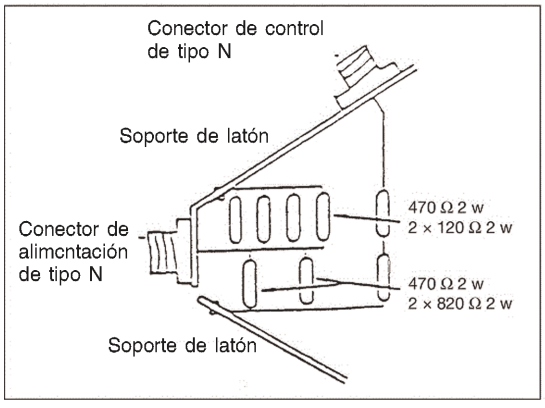
4 = Resistencia terminal

5 = Base aislante

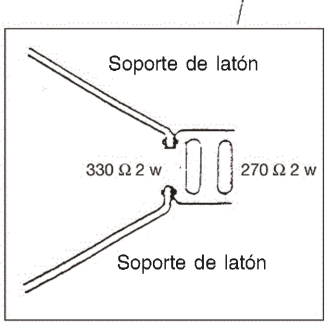
Figura 3

Ensayos con línea de placas de 800 mm





Detalles de la alimentación de la linea de placas



Detalles del terminal de la linea de placas

1 = Placa de tierra

2 = Mazo principal y cables de los sensores y accionadores

3 = Armazón de madera

4 = Placa conductora

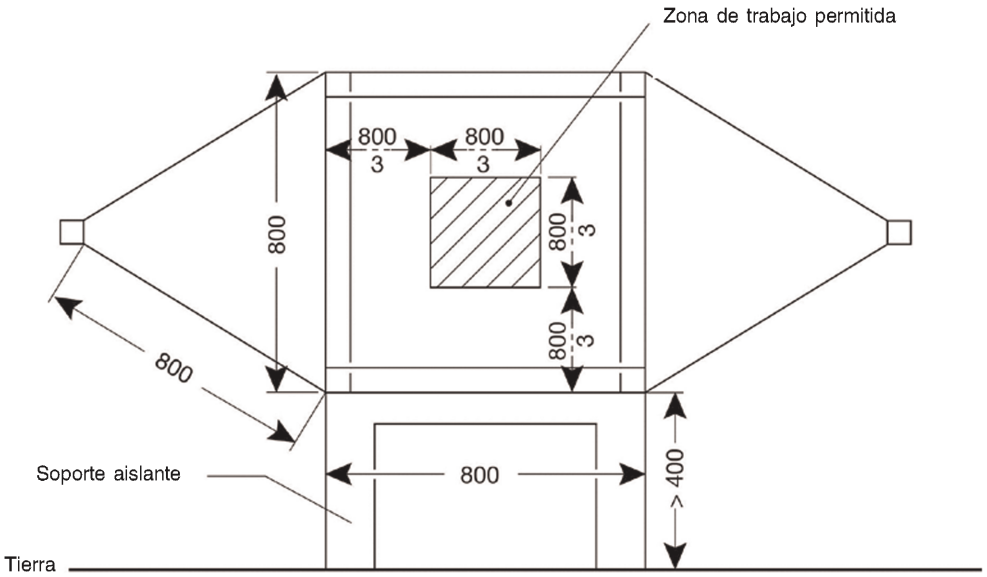
5 = Aislante

6 = Objeto de ensayo

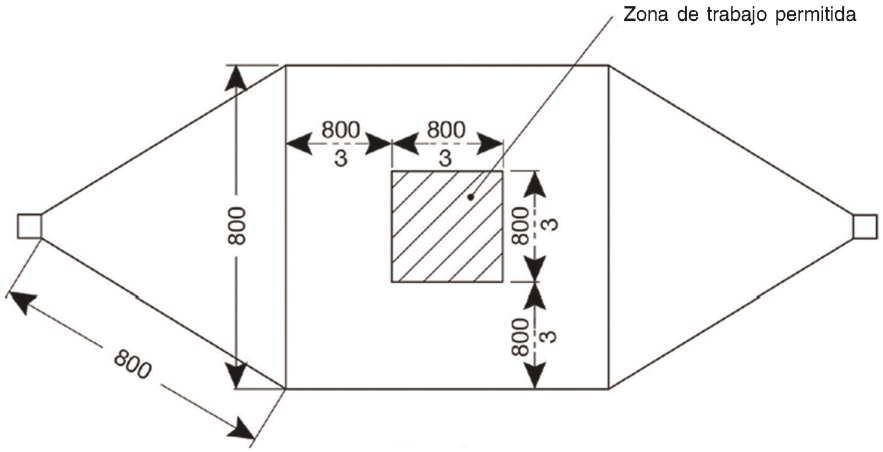
Figura 4

Dimensiones de una línea de placas de 800 mm

Vista lateral



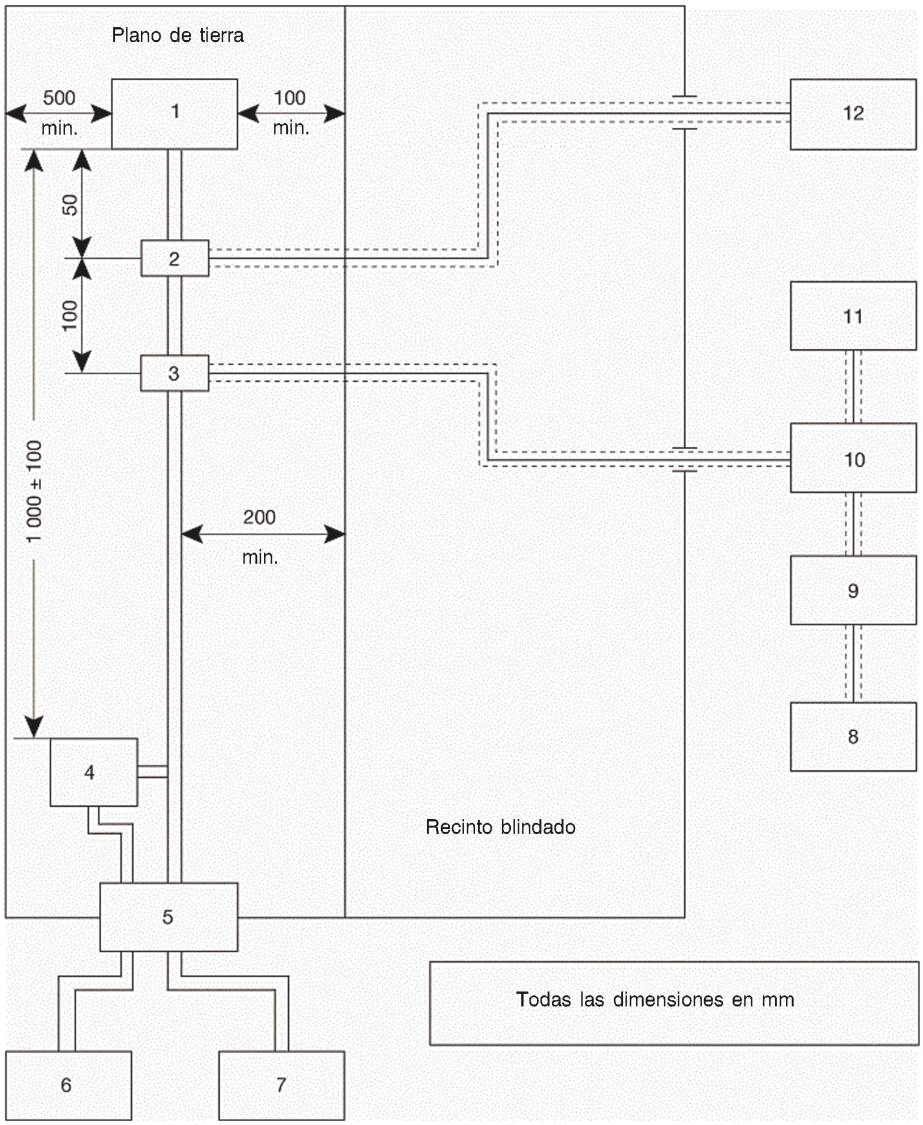
Planta



Todas las dimensiones se expresan en milímetros

12. **Ejemplo de configuración de ensayo para la inyección de corriente**

Figura 5



1 = Dispositivo ensayado

2 = Sonda de medición de radiofrecuencia (opcional)

3 = Sonda de inyección de radiofrecuencia

4 = Red artificial

5 = Filtro de la red del recinto blindado

6 = Alimentación eléctrica

7 = Interconexión del dispositivo ensayado: equipo de estimulación y monitorización

8 = Generador de señales

9 = Amplificador de banda ancha

10 = Acoplador direccional de radiofrecuencia de 50 Ω

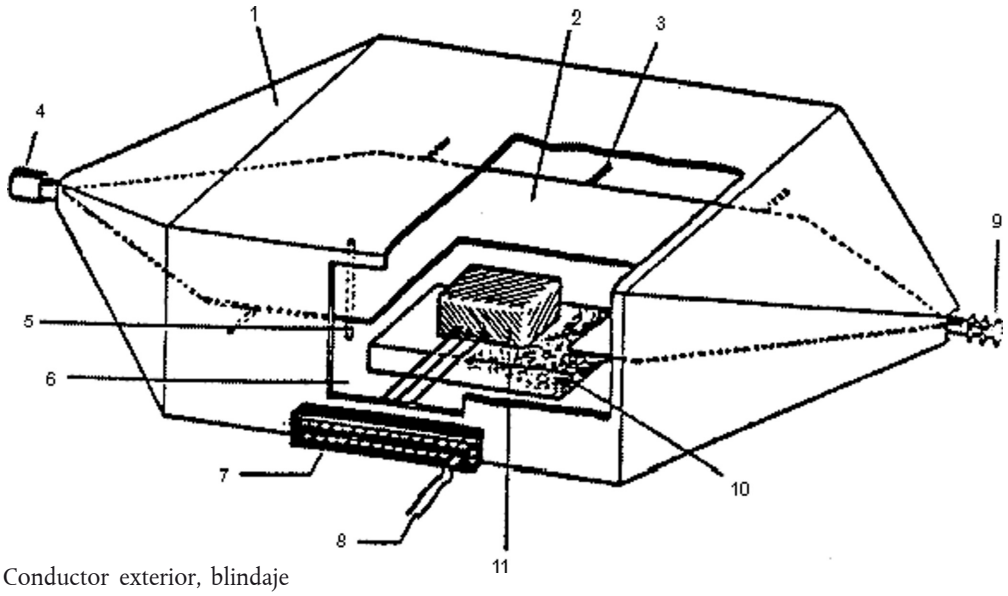
11 = Medidor del nivel de potencia de radiofrecuencia o equivalente

12 = Analizador de espectro o equivalente (opcional)

13. **Ensayos con célula TEM**

Figura 6

Ensayos con célula TEM



1 = Conductor exterior, blindaje

2 = Conductor interior (*septum*)

3 = Aislante

4 = Entrada

5 = Aislante

6 = Puerta

7 = Panel de conectores

8 = Alimentación eléctrica del objeto de ensayo

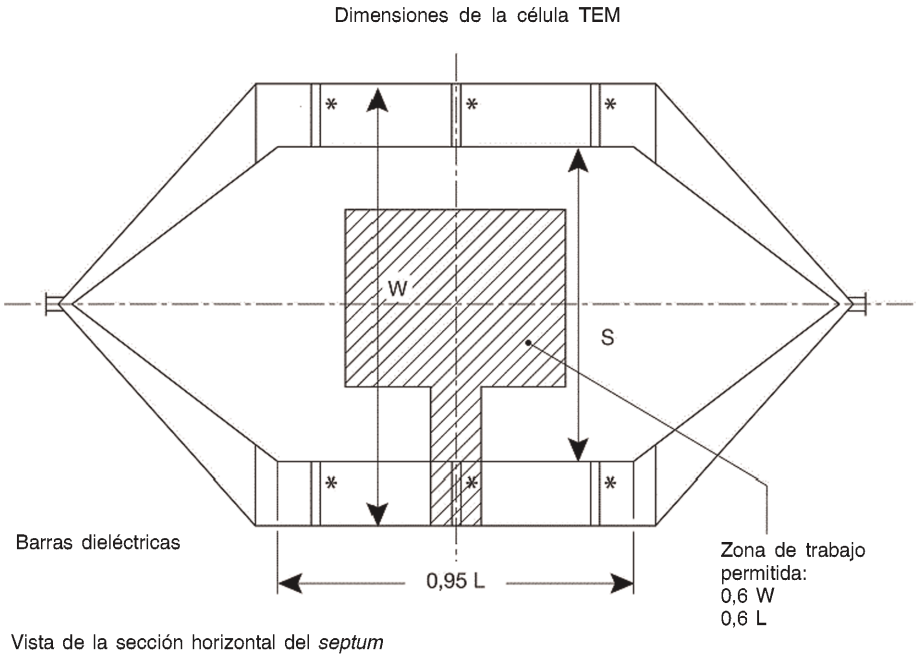
9 = Resistencia terminal de 50 Ω

10 = Aislamiento

11 = Objeto de ensayo (altura máxima: un tercio de la distancia entre el piso de la célula y el *septum*)

Figura 7

Diseño de una célula TEM rectangular. Dimensiones típicas de una célula TEM



El siguiente cuadro muestra las dimensiones para construir una célula con los límites superiores de frecuencia especificados:

Frecuencia superior (MHz)	Factor de forma de la célula W: b	Factor de forma de la célula L/W	Separación de la placa b (cm)	*Septum* S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1,00	60	50

14. **Ensayo de inmunidad de un SCE en campo libre**

Figura 8

Configuración de ensayo (planta general)

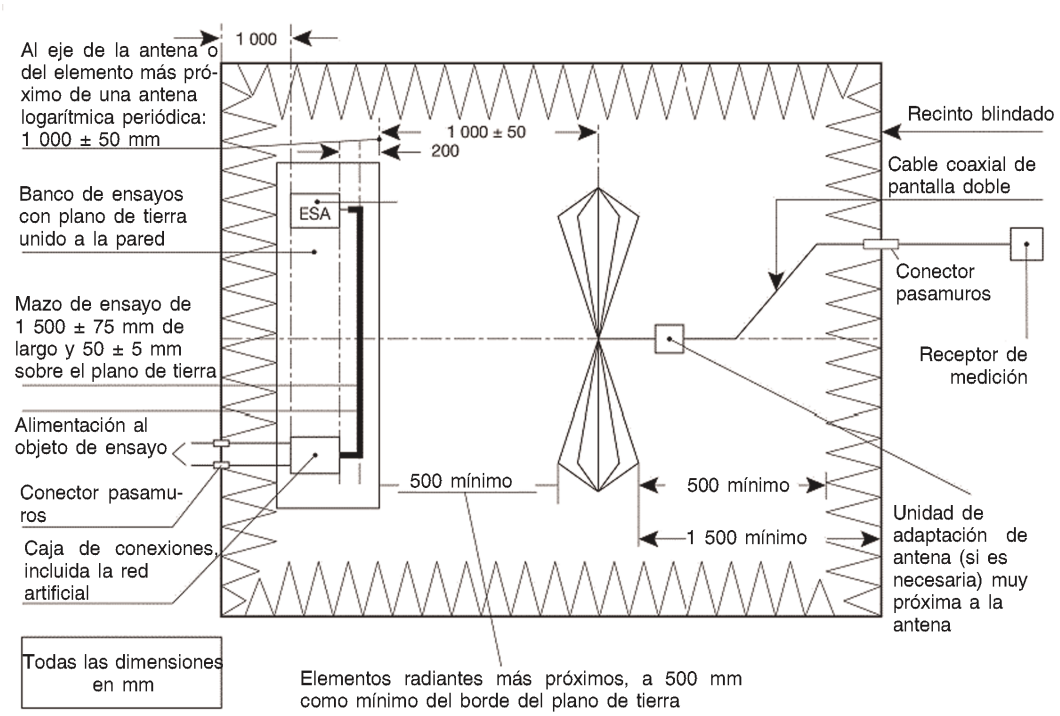
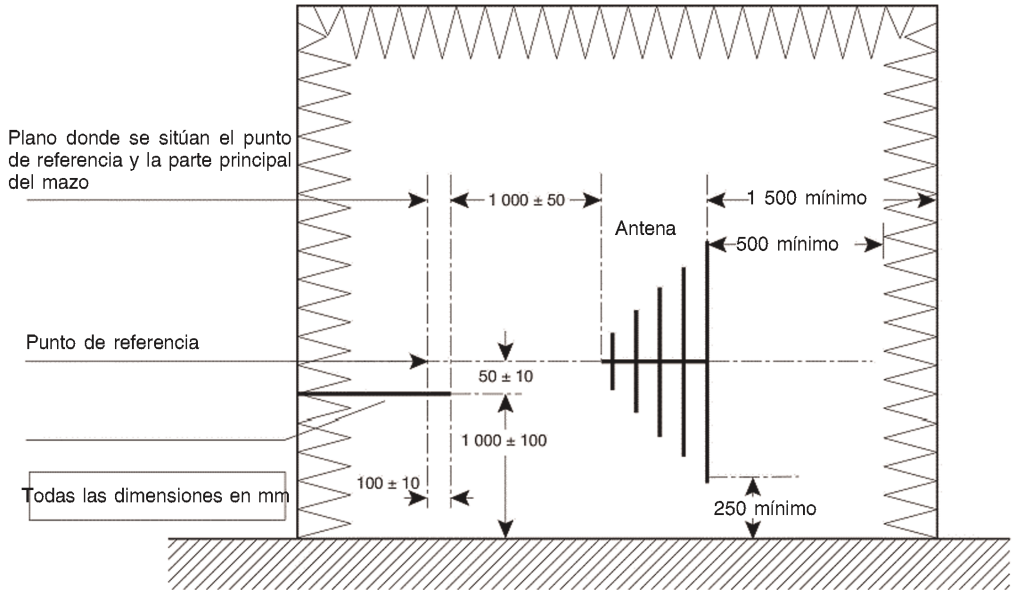


Figura 9

Vista del plano de simetría longitudinal del banco de ensayos



PARTE 9

Los fabricantes podrán optar por aplicar los requisitos de las partes 2 a 8, los requisitos del Reglamento nº 10 de la CEPE según se cita en el anexo I o los requisitos de la norma ISO 14982:1998.

ANEXO XVI

Requisitos relativos a los avisadores acústicos

1. La homologación de tipo de componente de un avisador acústico deberá concederse de acuerdo con los requisitos aplicables a los vehículos de la categoría N contenidos en el Reglamento nº 28 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2. **Características del avisador acústico instalado en el tractor**

2.1. Ensayos acústicos

En la homologación de tipo de un tractor, las características del avisador instalado en ese tipo de tractor se ensayarán como sigue:

2.1.1. El nivel de presión sonora del dispositivo instalado en el tractor se medirá en un punto situado a 7 m de la parte frontal del tractor, en un espacio abierto y lo más horizontal posible. El motor del tractor deberá estar parado. La tensión eficaz será la que se establece en el punto 6.2.3 del Reglamento nº 28 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.1.2. Las mediciones se efectuarán sobre la escala de ponderación A de la norma CEI (Comisión Electrotécnica Internacional).

2.1.3. El nivel máximo de presión sonora se determinará a una altura de 0,5 a 1,5 m sobre el nivel del suelo.

2.1.4. El valor máximo del nivel de presión sonora deberá ser de 93 dB(A), como mínimo, y de 112 dB(A), como máximo.

ANEXO XVII

Requisitos relativos a los sistemas de calefacción

1. **Requisitos aplicables a todos los vehículos de las categorías T y C provistos de un sistema de este tipo**

1.1. Los tractores con habitáculo cerrado deberán estar provistos de un sistema de calefacción conforme con el presente anexo.

Los tractores con habitáculo cerrado podrán estar provistos de sistemas de aire acondicionado; si se instalan, tales sistemas deberán ser conformes con el presente anexo.

1.2. El sistema de calefacción, en combinación con la ventilación del habitáculo cerrado, deberá ser capaz de desescarchar y desempañar el parabrisas.

Los sistemas de calefacción y refrigeración se someterán a ensayo de conformidad con la norma ISO 14269-2:1997, secciones 8 y 9, respectivamente. Las actas de ensayo deberán incluirse en la ficha de características.

1.3. El fabricante podrá elegir entre cumplir los requisitos establecidos en el presente anexo relativos al sistema de calefacción o cumplir los requisitos aplicables a los vehículos de la categoría N establecidos en el Reglamento nº 122 de la CEPE según se cita en el anexo I.

ANEXO XVIII

Requisitos relativos a los dispositivos de protección contra la utilización no autorizada

1. **Requisitos aplicables a todos los vehículos de las categorías T y C**

Los fabricantes podrán elegir entre aplicar el presente punto o el punto 2.

1.1. Arranque y parada del motor

1.1.1. Deberá impedirse de alguna manera el arranque involuntario o no autorizado del motor. Para ello podrá utilizarse, por ejemplo:

— un interruptor de encendido o arranque con una llave amovible;

— una cabina con cerradura;

— una tapa con cerradura que proteja el interruptor de encendido o arranque;

— un cierre de seguridad para el encendido o el arranque (por ejemplo, activado con una tarjeta llave);

— un interruptor con cerradura para desconectar la batería.

2. **Requisitos aplicables a todos los vehículos de las categorías T y C con arreglo a reglamentos de la CEPE o a normas internacionales**

2.1. En el caso de los vehículos con manillar, serán de aplicación todos los requisitos pertinentes del Reglamento nº 62 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.2. En el caso de los vehículos sin manillar, los fabricantes aplicarán todos los requisitos pertinentes prescritos para los vehículos de la categoría N2 en el punto 2, el punto 5, excepto 5.6, y los puntos 6.2 y 6.3 del Reglamento nº 18 de la CEPE según se cita en el anexo I, o los requisitos de las normas correspondientes sobre dispositivos electrónicos programables destinados a impedir la utilización no autorizada, si existen tales normas a partir del 1 de enero de 2018.

3. **Requisitos aplicables a todos los vehículos de la categoría S y a los equipos intercambiables remolcados incluidos en la categoría R por tener una relación entre la masa máxima en carga técnicamente admisible y la masa en vacío igual o superior a 3,0**

En los vehículos de la categoría S y los equipos intercambiables remolcados incluidos en la categoría R por tener una relación entre la masa máxima en carga técnicamente admisible y la masa en vacío igual o superior a 3,0 deberá instalarse como mínimo un dispositivo que impida su uso involuntario o no autorizado.

Dicho dispositivo podrá consistir en lo siguiente:

— una tapa con cerradura que proteja el dispositivo de acoplamiento;

— una cadena con candado a través del anillo del dispositivo de acoplamiento;

— un cepo de rueda;

— un candado en un orificio del sector del freno de estacionamiento.

El manual de utilización deberá incluir información sobre el uso de los dispositivos instalados en el vehículo.

ANEXO XIX

Requisitos relativos a las placas de matrícula

1. **Forma y dimensiones de los espacios destinados a las placas posteriores de matrícula**

El espacio consistirá en una superficie rectangular plana o prácticamente plana con las dimensiones mínimas siguientes:

o bien:

anchura: 520 mm

altura: 120 mm

o

anchura: 255 mm

altura: 165 mm.

2. **Ubicación del espacio para el montaje y la fijación de las placas**

El espacio de montaje deberá ser tal que las placas, una vez fijadas correctamente, presenten las siguientes características:

2.1. Posición lateral de la placa

El centro de la placa no deberá estar más a la derecha que el plano de simetría del vehículo. El borde lateral izquierdo de la placa no deberá estar más a la izquierda que el plano vertical paralelo al plano de simetría del vehículo y tangente al punto en el que la sección transversal del vehículo sea más ancha.

2.2. Posición de la placa con respecto al plano de simetría longitudinal del vehículo

La placa deberá ser perpendicular o prácticamente perpendicular al plano de simetría del vehículo.

2.3. Posición de la placa con respecto al plano vertical

La placa deberá ser vertical, con una tolerancia de 5°. No obstante, en la medida en que la forma del vehículo lo exija, podrá estar inclinada con respecto a la vertical:

2.3.1. con un ángulo no superior a 30°, cuando la superficie donde se halle el número de matrícula esté inclinada hacia arriba y a condición de que la altura del borde superior de la placa desde el suelo no exceda de 1,2 m;

2.3.2. con un ángulo no superior a 15°, cuando la superficie donde se halle el número de matrícula esté inclinada hacia abajo y a condición de que la altura del borde superior de la placa desde el suelo exceda de 1,2 m.

2.4. Altura de la placa desde el suelo

La altura del borde inferior de la placa desde el suelo no deberá ser inferior a 0,3 m; la altura del borde superior de la placa desde el suelo no deberá ser superior a 4 m.

2.5. Determinación de la altura de la placa desde el suelo

Las alturas mencionadas en los puntos 2.3 y 2.4 se medirán con el vehículo vacío.

2.6. Visibilidad geométrica:

2.6.1. La matrícula deberá ser visible en todo el espacio comprendido entre los cuatro planos siguientes:

— los dos planos verticales tangentes a los dos bordes laterales de la placa y que forman con el plano mediano longitudinal del vehículo un ángulo de 30° medido hacia el exterior a izquierda y derecha de la placa;

— el plano tangente al borde superior de la placa y que forma con la horizontal un ángulo de 15° medido hacia arriba, y

— el plano horizontal que atraviesa el borde inferior de la placa.

2.6.2. En el espacio descrito anteriormente no deberá colocarse ningún elemento estructural, aunque sea totalmente transparente.

ANEXO XX

Requisitos relativos a las placas y los marcados reglamentarios

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1. «placa reglamentaria»: la placa que el fabricante deberá colocar en cada vehículo fabricado de conformidad con el tipo homologado, tal como se establece en el artículo 34 del Reglamento (UE) nº 167/2013, y que deberá llevar el marcado adecuado de acuerdo con el presente anexo;

1.2. «marcados reglamentarios»: todo marcado obligatorio, junto con la marca de homologación de tipo conforme al artículo 34 del Reglamento (UE) nº 167/2013, que, de conformidad con el presente anexo, deberá colocarse en los vehículos, los componentes o las unidades técnicas independientes cuando se fabriquen de conformidad con el tipo homologado, o para su identificación durante los procedimientos de homologación de tipo.

2. **Generalidades**

2.1. Todo vehículo agrícola o forestal deberá llevar la placa y las inscripciones que se describen en los siguientes puntos. La colocación de esta placa y estas inscripciones será responsabilidad del fabricante o de su representante autorizado.

2.2. Todos los componentes o unidades técnicas independientes que sean conformes con un tipo homologado con arreglo al Reglamento (UE) nº 167/2013 deberán llevar la marca de homologación de tipo UE que se describe en el punto 6 o una marca de acuerdo con el artículo 34, apartado 2, del Reglamento (UE) nº 167/2013 conforme a lo dispuesto en el artículo 68, letra h), o en el artículo 34, apartado 3, de dicho Reglamento.

3. **Placa reglamentaria**

3.1. En un lugar bien visible y de fácil acceso de una pieza que por lo general no sea objeto de recambio durante la utilización normal, el mantenimiento periódico o la reparación, deberá fijarse firmemente una placa reglamentaria acorde con el modelo según el artículo 34, apartado 3, del reglamento (UE) nº 167/2013. Dicha placa deberá mostrar de forma clara e indeleble la información especificada en el modelo de marca de homologación de tipo UE según el artículo 34, apartado 3, o el artículo 68, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

3.2. El fabricante podrá ofrecer información adicional por debajo o al lado de las inscripciones prescritas, fuera de un rectángulo claramente marcado que solo deberá contener la información prescrita conforme al artículo 34, apartados 1 y 3, del Reglamento (UE) nº 167/2013.

4. **Número de identificación del vehículo**

El número de identificación del vehículo consiste en una combinación fija de caracteres que el fabricante asigna de manera inequívoca a un vehículo concreto. Su finalidad es que cada vehículo, y en particular su tipo, esté claramente identificado durante un período de treinta años por mediación del fabricante, sin necesidad de otras referencias.

El número de identificación deberá cumplir los siguientes requisitos:

4.1. El número de identificación del vehículo deberá marcarse en la placa reglamentaria, así como en el chasis, el bastidor o una estructura similar del vehículo cuando este abandone la línea de producción.

4.2. Deberá ir marcado, en la medida de lo posible, en una sola línea.

4.3. Deberá estar marcado en el chasis u otra estructura similar, en la parte anterior derecha del vehículo.

4.4. Deberá repujarse, troquelarse, grabarse al aguafuerte o grabarse con láser directamente en una pieza de fácil acceso, preferiblemente en la parte anterior derecha del vehículo, de una manera que impida que se borre, modifique o retire.

5. **Caracteres**

Los caracteres que deberán utilizarse para los marcados de los puntos 3 y 4 son los que se especifican en el modelo de marca de homologación de tipo UE según el artículo 68, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

6. **Requisitos de marcado aplicables a los componentes y las unidades técnicas independientes**

Toda unidad técnica independiente y todo componente que sean conformes con un tipo homologado con arreglo al capítulo V del Reglamento (UE) nº 167/2013 deberán llevar su propia marca de homologación de tipo UE de unidad técnica o de componente, con arreglo al artículo 34, apartados 2 y 3, de dicho Reglamento. Una vez colocado en el vehículo, el marcado deberá ser visible sin necesidad de desmontar ninguna pieza con ayuda de herramientas y deberá estar fijado de manera perdurable (por ejemplo mediante estampado, grabado al aguafuerte, grabado con láser o etiqueta adhesiva autodestructiva).

ANEXO XXI

Requisitos relativos a las dimensiones y las masas remolcables

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1. «longitud del vehículo»:

— la distancia medida entre los planos verticales perpendiculares al eje longitudinal del vehículo y que pasan por los extremos de este, excluidos:

— los espejos;

— las manivelas de arranque;

— las luces de posición delanteras o laterales;

1.2. «anchura del vehículo»:

— la distancia medida entre los planos verticales paralelos al eje longitudinal del vehículo y que pasan por los extremos de este, excluidos:

— los espejos;

— las luces indicadoras de dirección;

— las luces de posición delanteras, laterales o traseras y las luces de estacionamiento;

— todo componente plegable, como estribos abatibles y guardabarros flexibles;

1.3. «altura del vehículo»: la distancia vertical entre el suelo y el punto del vehículo más alejado del suelo, excluida la antena; al determinar esta altura, el vehículo deberá estar equipado con neumáticos nuevos del máximo radio de rodadura especificado por el fabricante, expresado por el radio índice;

1.4. «masa remolcable admisible»: la masa que un tipo de tractor puede remolcar;

1.5. «masa remolcable técnicamente admisible»:

a) la masa remolcable sin frenos;

b) la masa remolcable con frenado por inercia; o

c) la masa remolcable con frenado hidráulico o neumático.

Requisitos

Las dimensiones y las masas de los vehículos no podrán exceder de las que se fijan a continuación.

2. **Dimensiones**

Las mediciones para comprobar estas dimensiones se efectuarán del siguiente modo:

— con la masa en vacío del vehículo en orden de marcha,

— sobre una superficie horizontal plana,

— con el tractor parado y, si procede, el motor apagado,

— con los neumáticos nuevos e inflados a la presión normal recomendada por el fabricante,

— con las puertas y las ventanas cerradas, si procede,

— con el volante en posición de marcha recta hacia delante, si procede,

— sin que esté fijado al vehículo ningún apero agrícola o forestal que pueda retirarse sin necesidad de herramientas especiales.

2.1. Las dimensiones máximas de los vehículos de las categorías T, C o R son las siguientes:

2.1.1. longitud: 12 m:

2.1.2. anchura: 2,55 m (sin tener en cuenta la parte deformada de los flancos de los neumáticos en el punto de contacto con el suelo);

2.1.3. altura: 4 m.

2.2. Las dimensiones máximas de los vehículos de la categoría S son las siguientes:

2.2.1. longitud: 12 m:

2.2.2. anchura: 3 m (sin tener en cuenta la parte deformada de los flancos de los neumáticos en el punto de contacto con el suelo);

2.2.3. altura: 4 m.

3. **Masa remolcable admisible**

3.1. La masa remolcable admisible puede consistir en uno o varios remolques arrastrados o aperos agrícolas o forestales. Se distingue entre la masa remolcable técnicamente admisible declarada por el fabricante y la masa remolcable admisible según se establece en el punto 3.2.

3.2. La masa remolcable admisible no deberá exceder de:

3.2.1. la masa remolcable técnicamente admisible declarada por el fabricante del tractor, teniendo en cuenta los requisitos relativos al tractor contenidos en el anexo XXXIV;

3.2.2. la masa remolcable de los acoplamientos mecánicos con arreglo a su homologación de tipo de componente de conformidad con el presente Reglamento.

ANEXO XXII

Requisitos relativos a la masa máxima en carga

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo:

Serán válidas las definiciones de «vehículo remolcado con barra de tracción» y «vehículo remolcado con barra de tracción rígida» de conformidad con los requisitos establecidos sobre la base del artículo 17, apartado 2, letra b), y apartado 4, del Reglamento (UE) nº 167/2013.

1.1. Se entenderá por «masa máxima en carga técnicamente admisible» la masa máxima asignada a un vehículo en función de sus características de fabricación y sus prestaciones por construcción, con independencia de la capacidad de carga de los neumáticos o las orugas.

1.2. Se entenderá por «masa máxima técnicamente admisible por eje» la masa correspondiente a la carga vertical estática máxima admisible transmitida al suelo por las ruedas del eje, en función de las características de fabricación del eje y del vehículo y de sus prestaciones por construcción, con independencia de la capacidad de carga de los neumáticos o las orugas.

2. **Requisitos**

2.1. La autoridad de homologación de tipo aceptará como masa máxima en carga admisible la masa máxima en carga técnicamente admisible indicada por el fabricante si:

2.1.1. los resultados de los ensayos realizados por dicha administración, particularmente en lo que se refiere al frenado y a la dirección, son satisfactorios;

2.1.2. la masa máxima en carga técnicamente admisible y la masa máxima técnicamente admisible por eje, en función de la categoría del vehículo, no sobrepasan los valores indicados en el cuadro 1.

Cuadro 1

Masa máxima en carga admisible y masa máxima admisible por eje, en función de la categoría del vehículo

Categoría del vehículo	Número de ejes	Masa máxima admisible (t)	Masa máxima admisible por eje	
			Eje motor (t)	Eje no motor (t)
T1, T2, T4.1 y T4.2	2	18 (en carga)	11,5	10
	3	24 (en carga)	11,5 ([d])	10 ([d])
T1	4 o más	32 (en carga) ([c])	11,5 ([d])	10 ([d])
T3	2 o más	0,6 (en vacío)	([a])	([a])
T4.3	2, 3 o 4	10 (en carga)	([a])	([a])
C	N. A.	32	N. A.	N. A.
R	1	N. A.	11,5	10
	2	18 (en carga)	11,5	([b])
	3	24 (en carga)	11,5	([b])
	4 o más	32 (en carga)	11,5	([b])

Categoría del vehículo	Número de ejes	Masa máxima admisible (t)	Masa máxima admisible por eje	
			Eje motor (t)	Eje no motor (t)
S	1	N. A.	11,5	10
	2	18 (en carga)	11,5	([b])
	3	24 (en carga)	11,5	([b])
	4 o más	32 (en carga)	11,5	([b])

([a]) No es necesario fijar un límite por eje para las categorías de vehículos T3 y T4.3, pues estas tienen por definición una masa máxima admisible en carga y en vacío limitada.
([b]) El valor correspondiente a la suma de la masa máxima admisible por eje es la suma de los pesos por eje según el anexo I, puntos 3.1 a 3.3, de la Directiva 96/53/CE del Consejo [Directiva 96/53/CE del Consejo, de 25 de julio de 1996, por la que se establecen, para determinados vehículos de carretera que circulan en la Comunidad, las dimensiones máximas autorizadas en el tráfico nacional e internacional y los pesos máximos autorizados en el tráfico internacional (DO L 235 de 17.9.1996, p. 59)].
([c]) Si el eje motor está dotado de neumáticos gemelos y suspensión neumática, o suspensión reconocida como equivalente en la Unión Europea con arreglo al anexo II de la Directiva 96/53/CE, o si cada eje motor está dotado de neumáticos gemelos y el peso máximo de cada eje no excede de 9,5 t.
([d]) El valor correspondiente a la suma de la masa máxima admisible por eje es la suma de los pesos por eje según el anexo I, punto 3.5, de la Directiva 96/53/CE.

2.2. Cualquiera que sea el estado de carga del tractor, la masa transmitida a la calzada por las ruedas del eje de dirección no deberá ser inferior al 20 % de la masa en vacío del tractor.

2.3. Suma de las masas máximas técnicamente admisibles por eje

2.3.1. En el caso de los vehículos de las categorías T y C y de los vehículos de las categorías R y S que no impongan una carga vertical estática significativa sobre el tractor (vehículo remolcado con barra de tracción), la suma de las masas máximas admisibles por eje deberá ser igual o superior a la masa máxima en carga admisible del vehículo.

2.3.2. En el caso de los vehículos de las categorías R y S que impongan una carga vertical estática significativa sobre el tractor (vehículo remolcado con barra de tracción rígida), se considerará que la masa máxima admisible del vehículo es la suma de las masas máximas admisibles por eje, y esta será la que se aplique con fines de homologación de tipo.

ANEXO XXIII

Requisitos relativos a las masas de lastre

Si, para satisfacer los demás requisitos de la homologación de tipo UE, el tractor debe llevar pesos de lastre, estos deberán ser facilitados por el fabricante del tractor, estar previstos como accesorios y llevar la marca del fabricante, junto con la indicación de su masa en kilogramos con una exactitud de ± 5 %. Los pesos de lastre frontales, diseñados para retirarse y colocarse con frecuencia, deberán presentar un espacio mínimo de seguridad para los agarres de 25 mm. El método de colocación de los pesos de lastre deberá impedir que se suelten de manera involuntaria (por ejemplo, en caso de vuelco del tractor).

ANEXO XXIV

Requisitos relativos a la seguridad de los sistemas eléctricos

1. **Requisitos aplicables a los vehículos de las categorías T, C, R y S equipados con sistemas eléctricos**

1.1. Equipamiento eléctrico

1.1.1. Los cables eléctricos deberán estar protegidos si pueden entrar en contacto con superficies abrasivas y deberán ser resistentes al contacto con lubricantes o combustibles, o estar protegidos al efecto. Su ubicación deberá imposibilitar todo contacto con el sistema de escape, piezas móviles o aristas cortantes.

1.1.2. Deberán instalarse en todos los circuitos eléctricos fusibles u otros dispositivos de protección contra sobrecargas, excepto en el caso de circuitos de elevado amperaje como el circuito del motor de arranque y el del sistema de alta tensión de encendido por chispa. La distribución eléctrica de estos dispositivos entre los circuitos deberá impedir que se desconecten simultáneamente todos los sistemas de alerta al operador.

2. **Requisitos relativos a la seguridad de la electricidad estática**

Los requisitos relativos a la seguridad de la electricidad estática son los que se establecen en el punto 3 del anexo XXV.

3. Conviene que los vehículos completamente eléctricos de las categorías T2, T3, C2 o C3 cumplan, en la medida de lo posible, los requisitos del anexo IV del Reglamento Delegado (UE) nº 3/2014 de la Comisión ([1]).

([1]) Reglamento Delegado (UE) nº 3/2014 de la Comisión, de 24 de octubre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) nº 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos de seguridad funcional para la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos (DO L 7 de 10.1.2014, p. 1).

ANEXO XXV

Requisitos relativos a los depósitos de combustible

1. El presente anexo se aplica a los depósitos destinados a contener el combustible líquido utilizado primordialmente para la propulsión del vehículo.

   Los depósitos de combustible deberán fabricarse de modo que sean resistentes a la corrosión. Deberán superar los ensayos de hermeticidad efectuados por el fabricante a una presión igual al doble de la presión de servicio y, en cualquier caso, no inferior a 0,3 bar. Toda sobrepresión y toda presión que sobrepasen la presión de servicio deberán compensarse automáticamente mediante dispositivos adecuados (orificios de purga, válvulas de seguridad, etc.). Los orificios de purga deberán estar diseñados de forma que se evite todo riesgo de incendio. El combustible no deberá salirse por el tapón del depósito o por los dispositivos previstos para compensar la sobrepresión, incluso aunque se vuelque completamente el depósito, si bien se admitirá un cierto goteo.

2. Los depósitos de combustible deberán instalarse de modo que estén protegidos de las consecuencias de una colisión contra la parte delantera o trasera del tractor; cerca de los depósitos no deberá haber salientes, aristas cortantes, etc.

   Los conductos de alimentación de combustible y el orificio de llenado deberán instalarse fuera de la cabina.

3. **Requisitos relativos a la seguridad de la electricidad estática del depósito de combustible**

   El depósito de combustible y sus partes accesorias deberán diseñarse e instalarse en el vehículo de manera que se evite todo peligro de inflamación debido a la electricidad estática.

   En caso necesario, se preverán medidas de disipación de cargas.

   El fabricante deberá demostrar al servicio técnico las medidas que garanticen el cumplimiento de estos requisitos.

ANEXO XXVI

Requisitos relativos a las estructuras de protección trasera

1. **Generalidades**

Los vehículos de la categoría R incluidos en el ámbito del presente Reglamento deberán diseñarse de manera que ofrezcan una protección trasera eficaz contra el empotramiento de vehículos de las categorías M_1 y N_1 [1]. Deberán cumplir los requisitos de los puntos 2 y 3, obtener un certificado de homologación de tipo conforme al artículo 68, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013 y llevar la marca de homologación de tipo UE conforme al artículo 68, letra h), de dicho Reglamento.

2. **Requisitos**

2.1. Los vehículos de las categorías Ra y Rb deberán fabricarse o equiparse de manera que ofrezcan una protección trasera eficaz en toda su anchura contra el empotramiento de vehículos de las categorías M_1 y N_1.

2.1.1. El vehículo se someterá a ensayo en las siguientes condiciones:

— deberá estar parado sobre una superficie horizontal, plana, rígida y lisa,

— las ruedas delanteras deberán estar enderezadas,

— los neumáticos deberán estar inflados a la presión recomendada por el fabricante del vehículo,

— podrá estar sujetado por cualquier método especificado por el fabricante del vehículo, si ello es necesario para alcanzar las fuerzas de ensayo requeridas;

si el vehículo está equipado con una suspensión hidroneumática, hidráulica o neumática o con un dispositivo de nivelación automática en función de la carga, se someterá a ensayo con la suspensión o el dispositivo en la condición normal de marcha especificada por el fabricante.

2.2. Se considerará que un vehículo de las categorías R1a, R1b, R2a o R2b cumple la condición del punto 2.1:

— si cumple las condiciones del punto 2.3, o

— si la distancia al suelo de la parte trasera del vehículo en vacío no supera los 55 cm en una anchura que no sea inferior a la del eje trasero en más de 10 cm a cada lado (exceptuando la dilatación del neumático junto al suelo).

Cuando haya varios ejes traseros, la anchura que deberá tenerse en cuenta será la del más ancho.

Este requisito deberá respetarse por lo menos en una línea situada a una distancia no superior a 45 cm desde el extremo trasero del vehículo.

2.3. Se considerará que un vehículo de las categorías R3a, R3b, R4a o R4b cumple la condición del punto 2.1:

— si está equipado con una estructura de protección trasera especial de conformidad con los requisitos del punto 2.4, o

— si la parte trasera del vehículo está diseñada o equipada de manera que sus partes constitutivas, en virtud de su forma y sus características, pueden considerarse sustitutivas de la estructura de protección trasera. Se considerará que los elementos cuya función combinada satisfaga los requisitos del punto 2.4 constituyen una estructura de protección trasera.

[1] Con arreglo a la definición del anexo II, sección A, de la Directiva 2007/46/CE.

2.4. Un dispositivo de protección trasera contra el empotramiento, en adelante denominado «dispositivo», consiste, por regla general, en un travesaño y en componentes de conexión unidos a los largueros del chasis del vehículo, o a aquello que los sustituya.

2.4.a. En los vehículos equipados con una plataforma elevadora, la fijación de la estructura de protección trasera podrá interrumpirse para dejar espacio al mecanismo. En tales casos se aplicará lo siguiente:

2.4.a.1. la distancia lateral entre los elementos de fijación de la estructura de protección trasera y los elementos de la plataforma elevadora, que hacen necesaria la interrupción, no podrá ser superior a 2,5 cm;

2.4.a.2. cada uno de los elementos de la estructura de protección trasera deberá tener una superficie efectiva de, como mínimo, 350 cm^2;

2.4.a.3. las dimensiones de los elementos individuales de la estructura de protección trasera deberán ser suficientes para cumplir los requisitos del punto 2.4.5.1, en el que se determinan las posiciones relativas de los puntos de ensayo; si los puntos P1 se encuentran dentro de la zona de interrupción mencionada en el punto 2.4.a, los puntos P1 que deberán utilizarse se situarán en el medio de cualquier sección lateral de la estructura de protección trasera;

2.4.a.4. no será necesario aplicar el punto 2.4.1 con respecto a la zona de interrupción de la estructura de protección trasera y en relación con la plataforma elevadora.

El dispositivo deberá presentar las siguientes características:

2.4.1. Deberá instalarse lo más cerca posible de la parte trasera del vehículo. Con el vehículo en vacío ([1]), su borde inferior no distará más de 55 cm del suelo en ningún punto.

2.4.2. Su anchura no deberá ser superior en ningún punto a la del eje trasero medida en los puntos extremos de las ruedas, exceptuando la dilatación de los neumáticos junto al suelo, ni ser inferior a ella en más de 10 cm a cada lado. Cuando haya varios ejes traseros, la anchura que deberá tenerse en cuenta será la del más ancho.

2.4.3. La altura del perfil del travesaño no deberá ser inferior a 10 cm. Los extremos laterales del travesaño no deberán estar curvados hacia atrás, ni presentar ningún borde cortante hacia el exterior; dicha condición se cumplirá cuando los extremos laterales del travesaño presenten el exterior redondeado, con un radio de curvatura mínimo de 2,5 mm.

2.4.4. El dispositivo podrá estar concebido de manera que pueda variarse su posición en la parte trasera del vehículo. En este caso, deberá existir un método garantizado que lo fije en su posición de servicio e impida cualquier cambio involuntario de posición. El operador deberá poder variar la posición del dispositivo aplicando una fuerza no superior a 40 daN.

2.4.5. El dispositivo deberá ofrecer una resistencia suficiente a las fuerzas aplicadas paralelamente al eje longitudinal del vehículo y estar conectado, en posición de servicio, a los largueros del chasis o a aquello que los sustituya.

Este requisito se considerará cumplido si se demuestra que, ni durante ni después de la aplicación de dichas fuerzas, la distancia horizontal entre la parte trasera del dispositivo y el extremo posterior del vehículo excede de 40 cm en ninguno de los puntos P1, P2 y P3. Al medir dicha distancia, se excluirá toda parte del vehículo que se encuentre a más de 3 m del suelo con el vehículo en vacío.

([1]) Tal como se define en el punto 2.6 del apéndice 1.

2.4.5.1. Los puntos P1 se sitúan a 30 cm de los planos longitudinales tangentes a los bordes exteriores de las ruedas del eje trasero. Los puntos P2, que se sitúan en la línea que une los puntos P1, son simétricos con relación al plano longitudinal mediano del vehículo y se encuentran a una distancia entre sí de 70 a 100 cm inclusive, siendo el fabricante quien determinará la posición exacta. La altura desde el suelo de los puntos P1 y P2 estará definida por el fabricante del vehículo dentro de las líneas que delimitan horizontalmente el dispositivo. Sin embargo, no deberá exceder de 60 cm con el vehículo en vacío. El punto P3 será el centro de la recta que une los puntos P2.

2.4.5.2. Deberá aplicarse sucesivamente a los dos puntos P1 y al punto P3 una fuerza horizontal correspondiente al 25 % de la masa máxima técnicamente admisible del vehículo, hasta un máximo de 5×10^4 N.

2.4.5.3. Deberá aplicarse sucesivamente a los dos puntos P2 una fuerza horizontal correspondiente al 50 % de la masa máxima técnicamente admisible del vehículo, hasta un máximo de 10×10^4 N.

2.4.5.4. Las fuerzas indicadas en los puntos 2.4.5.2 y 2.4.5.3 deberán aplicarse por separado. El fabricante podrá especificar el orden en que se aplicarán las fuerzas.

2.4.5.5. Cada vez que se realice un ensayo práctico para verificar el cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

2.4.5.5.1. El dispositivo deberá estar conectado a los largueros del chasis del vehículo o a aquello que los sustituya.

2.4.5.5.2. Las fuerzas indicadas deberán aplicarse por medio de arietes adecuadamente articulados (por ejemplo, mediante juntas universales) y ser paralelas al plano longitudinal mediano del vehículo a través de una superficie de no más de 25 cm de altura (el fabricante deberá indicar la altura exacta) y 20 cm de anchura, con un radio de curvatura de 5 ± 1 mm en las aristas verticales; el centro de la superficie debe situarse sucesivamente en los puntos P1, P2 y P3.

2.5. No obstante los requisitos precedentes, los vehículos de las categorías que se indican a continuación no han de ajustarse a los requisitos del presente anexo relativos a la protección trasera contra el empotramiento:

— remolques destinados al transporte de troncos o de otros objetos de gran longitud,

— vehículos cuyo uso es incompatible con la protección trasera contra el empotramiento.

3. **Exenciones**

Estarán exentos de cumplir estos requisitos los vehículos con dispositivos operativos instalados en la parte posterior que sean incompatibles con cualquier estructura de protección trasera. De lo contrario, el vehículo deberá estar equipado con una estructura de protección trasera que no obstruya la función de esos dispositivos operativos.

ANEXO XXVII

Requisitos relativos a la protección lateral

1. **Prescripciones generales**

1.1. Todo vehículo de las categorías R3b y R4b deberá fabricarse o equiparse de manera que, una vez completo, ofrezca una protección efectiva a los usuarios de la vía desprotegidos (peatones, ciclistas, motoristas) contra el riesgo de caer bajo los laterales del vehículo y ser atrapados bajo las ruedas.

El presente anexo no se aplicará a:

— los remolques especialmente diseñados y fabricados para el transporte de cargas muy largas de longitud indivisible, tales como madera,

— los vehículos diseñados y fabricados con fines especiales en los que, por razones prácticas, no es posible instalar tal protección lateral.

1.2. Un vehículo cumple el requisito del punto 1.1 si sus partes laterales ofrecen una protección conforme con las disposiciones de los puntos 1.3 a 5 y del apéndice 1.

1.3. Colocación del vehículo para los ensayos de conformidad respecto a la protección lateral

Para los ensayos conducentes a verificar la conformidad con las especificaciones técnicas del punto 2, el vehículo deberá colocarse como sigue:

— sobre una superficie horizontal y plana,

— con las ruedas directrices enderezadas,

— en vacío,

— si es un semirremolque, sobre sus soportes, con la superficie de carga en posición horizontal.

2. **Protección lateral proporcionada por un dispositivo específico (protector lateral)**

2.1. El dispositivo no aumentará la anchura total del vehículo y la parte principal de su superficie externa no se adentrará más de 120 mm con respecto al plano más externo (anchura máxima) del vehículo. Su extremo delantero podrá doblarse hacia dentro en algunos vehículos, de conformidad con los puntos 2.4.2 y 2.4.3. Su extremo trasero no se adentrará más de 30 mm con respecto al borde exterior de los neumáticos traseros (exceptuando la dilatación del neumático junto al suelo) en por lo menos sus 250 mm posteriores.

2.2. La superficie externa del dispositivo deberá ser lisa, básicamente plana u ondulada horizontalmente y, en la medida de lo posible, continua desde la parte frontal a la posterior; no obstante, las partes adyacentes podrán superponerse, siempre que el borde de superposición mire hacia atrás o hacia abajo, o bien podrá dejarse una abertura longitudinal no superior a 25 mm, siempre que la parte posterior no sobresalga por fuera de la parte anterior; se autorizará que las cabezas redondeadas de pernos o remaches sobresalgan de la superficie hasta una distancia no superior a 10 mm y que otras piezas sobresalgan en la misma medida, siempre que sean lisas y análogamente redondeadas; todos los bordes y esquinas externos deberán ser redondeados, con un radio no inferior a 2,5 mm (verificado según se prescribe en el apéndice 1).

2.3. El dispositivo podrá consistir en una superficie continua plana, en uno o más largueros horizontales, o en una combinación de ambas cosas; cuando se usen largueros, estos no distarán más de 300 mm entre sí ni tendrán menos de:

— 50 mm de altura, en el caso de los vehículos de la categoría R3b,

— 100 mm de altura, además de ser básicamente planos, en el caso de los vehículos de la categoría R4b; las combinaciones de superficies y largueros deberán constituir un protector lateral continuo, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 2.2.

2.4. El borde anterior del protector lateral deberá construirse como se indica a continuación.

2.4.1. Ubicación

2.4.1.1. En un remolque equilibrado con una distancia entre ejes igual o superior a 3 m: no más de 500 mm por detrás del plano vertical transversal tangente a la parte posterior del neumático de la rueda inmediatamente anterior a la protección.

2.4.1.2. En un remolque equilibrado con una distancia entre ejes inferior a 3 m y en los demás remolques: no más de 250 mm por detrás del plano mediano transversal de las patas de apoyo, si están instaladas, aunque, en cualquier caso, la distancia del borde delantero al plano transversal que pasa por el centro del pasador de acoplamiento en su posición más retrasada no podrá exceder de 2,7 m.

2.4.2. Cuando el borde anterior acabe en un espacio abierto, consistirá en un elemento vertical continuo que se extienda por toda la altura del protector. Las caras exterior y anterior de dicho elemento deberán medir por lo menos 50 mm hacia atrás y estar vueltas 100 mm hacia dentro en el caso de los vehículos de la categoría R3b, y medir al menos 100 mm hacia atrás y estar vueltas 100 mm hacia dentro en el caso de los vehículos de la categoría R4b.

2.5. El borde posterior del protector lateral no se adelantará más de 300 mm al plano vertical transversal tangente a la parte anterior del neumático de la rueda inmediatamente posterior; no se exige un elemento vertical continuo en el borde posterior.

2.6. El borde inferior del protector lateral no distará más de 550 mm del suelo en ningún punto.

2.7. El borde superior del protector lateral no deberá estar más de 350 mm por debajo de la parte de la estructura del vehículo que corte o toque un plano vertical tangente a la superficie exterior de los neumáticos, excluida la dilatación junto al suelo, excepto en los siguientes casos:

2.7.1. Cuando el plano descrito en el punto 2.7 no corte la estructura del vehículo, el borde superior deberá estar a nivel con la superficie de la plataforma de carga, o a 950 mm del suelo, si esta medida es inferior.

2.7.2. Cuando el plano descrito en el punto 2.7 corte la estructura del vehículo a un nivel superior a 1,3 m por encima del suelo, el borde superior del protector lateral deberá estar situado por lo menos a 950 mm del suelo.

2.8. Los protectores laterales deberán ser básicamente rígidos, estar montados de forma segura (no deberán soltarse por la vibración producida durante el uso normal del vehículo) y estar hechos de metal u otro material adecuado.

El protector lateral se considerará apropiado si puede soportar una fuerza estática horizontal de 1 kN aplicada perpendicularmente sobre cualquier parte de su superficie externa por el centro de un ariete de cara circular y plana con un diámetro de 220 mm ± 10 mm, y si su deformación bajo carga no es superior a:

— 30 mm en sus 250 mm posteriores,

— 150 mm en el resto.

2.8.1. El cumplimiento de este requisito podrá comprobarse mediante cálculos.

2.9. El protector lateral no podrá usarse para la sujeción de conductos de frenos ni conductos neumáticos o hidráulicos.

3. No obstante lo dispuesto anteriormente, los vehículos de los siguientes tipos solo tendrán que cumplir lo indicado en cada caso:

3.1. Los remolques extensibles deberán cumplir todos los requisitos del punto 2 cuando presenten su longitud mínima; cuando estén extendidos, sus protectores laterales deberán cumplir los puntos 2.6, 2.7 y 2.8 y los puntos 2.4 o 2.5, pero no necesariamente ambos; al extenderse los remolques, no deberán quedar huecos a lo largo de los protectores laterales.

3.2. Los vehículos cisterna, es decir, los diseñados únicamente para el transporte de fluidos en un depósito cerrado fijado de forma permanente al vehículo y provisto de conexiones de mangueras o tuberías para la carga y la descarga, deberán estar provistos de protectores laterales que cumplan, en la medida de lo posible, todos los requisitos del punto 2; solo podrán estar eximidos de su cumplimiento estricto por exigencias de funcionamiento.

3.3. En vehículos provistos de patas extensibles destinadas a mejorar su estabilidad durante la carga, la descarga y otras operaciones para las que hayan sido diseñados, el protector lateral podrá presentar los huecos adicionales necesarios para la extensión de las patas.

4. Si los lados del vehículo están diseñados o equipados de modo que sus partes constitutivas, por su forma y sus características, cumplen los requisitos del punto 2, podrán considerarse sustitutivos de los protectores laterales.

5. **Requisitos alternativos**

Como alternativa al cumplimiento de los puntos 1.3 a 2.9 y 4, los fabricantes podrán optar por cumplir lo dispuesto en los puntos 2 y 3, en las partes I, II y III y en el anexo 3 del Reglamento nº 73 de la CEPE según se cita en el anexo I.

Apéndice 1

Método para determinar la altura de los salientes de la superficie exterior

1. La altura H de un saliente se determina gráficamente con respecto a la circunferencia de un círculo de 165 mm de diámetro, tangente por dentro al contorno exterior de la superficie exterior de la sección que va a comprobarse.

2. La altura H es el valor máximo de la distancia que existe entre la circunferencia de un círculo de 165 mm de diámetro y el contorno exterior del saliente, medida sobre una recta que pasa por el centro de dicho círculo (véase la figura 1).

3. Cuando no sea posible que un círculo de 100 mm de diámetro toque por fuera parte del contorno exterior de la superficie exterior de la sección examinada, se considerará que el contorno de la superficie en ese lugar es el formado por la circunferencia del círculo de 100 mm de diámetro entre sus puntos tangentes al contorno exterior (véase la figura 2).

4. El fabricante deberá suministrar dibujos de las secciones necesarias de la superficie exterior para que pueda medirse la altura de los salientes mencionados.

Figura 1

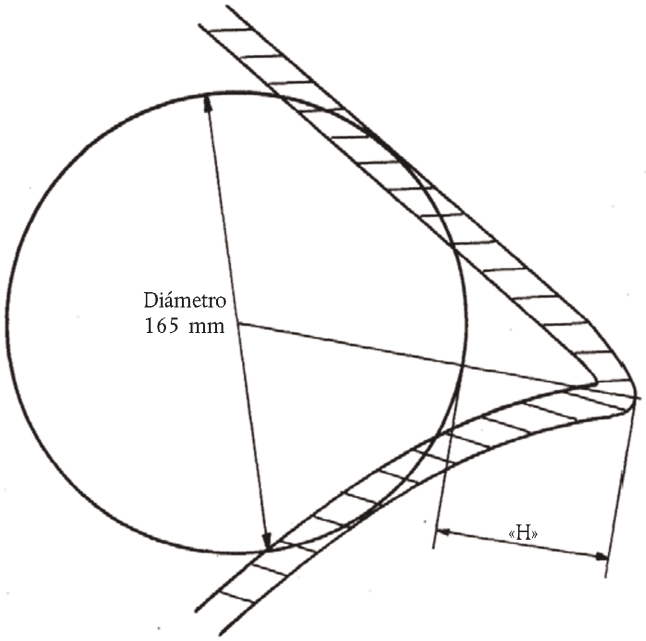
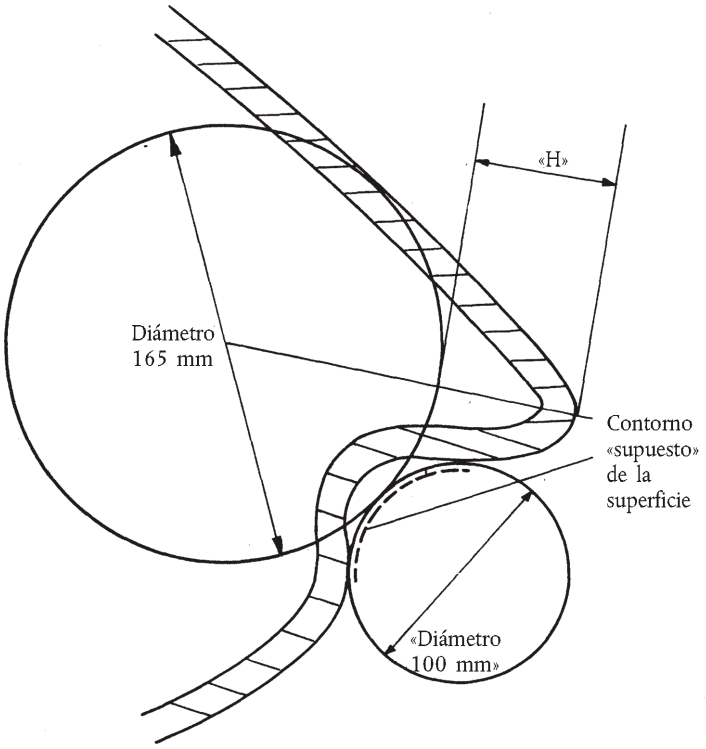


Figura 2


«H»
Diámetro
165 mm
Contorno
«supuesto»
de la
superficie
«Diámetro
100 mm»

ANEXO XXVIII

Requisitos relativos a las plataformas de carga

1. El centro de gravedad de la plataforma deberá estar situado entre los ejes.

2. Las dimensiones de la plataforma deberán ser tales que:

   — la longitud no sobrepase 1,4 veces el mayor de los anchos de vía, delantero o trasero, del tractor,

   — la anchura no sobrepase la anchura total máxima del tractor sin equipamiento.

3. La plataforma deberá disponerse simétricamente en relación con el plano mediano longitudinal del tractor.

4. La altura de la plataforma de carga sobre el suelo no deberá exceder de 150 cm.

5. El tipo de plataforma y la manera de instalarla deberán ser tales que, con una carga normal, el campo de visión del conductor siga siendo adecuado y los diferentes dispositivos obligatorios de alumbrado y señalización luminosa puedan seguir cumpliendo correctamente su función.

6. La plataforma de carga podrá ser amovible; su sujeción al tractor deberá eliminar todo riesgo de que se suelte de manera accidental.

7. En el caso de los tractores de la categoría T4.3, la longitud de la plataforma no superará 2,5 veces el mayor de los anchos de vía máximos, delantero o trasero, del tractor.

8. En el caso de vehículos con múltiples plataformas de carga, el centro de gravedad del vehículo con las plataformas cargadas y sin conductor estará situado entre el eje delantero y el eje trasero en todas las condiciones de carga. Las cargas deberán distribuirse de manera uniforme en las plataformas de carga.

ANEXO XXIX

Requisitos relativos a los dispositivos de remolque

1. **Número**

Todo tractor deberá estar provisto de un dispositivo especial al que pueda fijarse un elemento de unión, como una barra o un cable de tracción, con fines de remolque.

2. **Ubicación**

El dispositivo deberá estar situado en la parte delantera del tractor, que estará provista de un pasador o un gancho de acoplamiento.

3. **Diseño**

El dispositivo de tracción deberá ser del tipo de mordaza de retención o un torno adecuado para su aplicación. La abertura en el centro del pasador de fijación deberá ser de 60 mm + 0,5/– 1,5 mm y la profundidad de la mordaza desde el centro del pasador deberá ser de 62 ± 0,5 mm.

El pasador de acoplamiento deberá tener un diámetro de 30 + 1,5 mm y estar provisto de un dispositivo que le impida salirse de su emplazamiento mientras se esté utilizando. El dispositivo de bloqueo no deberá ser amovible.

La tolerancia de + 1,5 mm indicada anteriormente no debe entenderse como una tolerancia de fabricación, sino como la variación admisible de las dimensiones nominales de pasadores de diseños diferentes.

4. **Requisitos alternativos**

4.1. Las dimensiones del punto 3 podrán superarse si el fabricante considera que no son adecuadas para el tamaño o la masa del vehículo.

4.2. Los fabricantes podrán optar por aplicar a los vehículos con una masa máxima técnicamente admisible no superior a 2 000 kg o bien los requisitos de los puntos 1, 2 y 3 o bien los requisitos del Reglamento (UE) nº 1005/2010 de la Comisión ([1]).

5. **Instrucciones**

El uso correcto del dispositivo de tracción deberá explicarse en el manual de utilización, de conformidad con los requisitos establecidos sobre la base del artículo 18, apartado 2, letras l), n) y q), y apartado 4, del Reglamento (UE) nº 167/2013.

([1]) Reglamento (UE) nº 1005/2010 de la Comisión, de 8 de noviembre de 2010, relativo a los requisitos de homologación de tipo para los dispositivos de remolque de los vehículos de motor y por el que se aplica el Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados (DO L 291 de 9.11.2010, p. 36).

ANEXO XXX

Requisitos relativos a los neumáticos

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1. «servicio cíclico» : la condición que se aplica cuando el neumático se utiliza cíclicamente a plena carga y en vacío;

1.2. «par elevado y constante» : la situación que se produce debido a una carga sobre la barra de tracción o el enganche;

1.3. «presión de inflado del neumático aplicable» : la presión interna del neumático a temperatura ambiente (es decir, la presión del neumático en frío) recomendada en función de las condiciones de carga, velocidad y servicio del vehículo; no incluye la presión generada por el uso del neumático y se expresa en kPa;

1.4. «índice de carga máxima» : la masa que puede soportar el neumático cuando se utiliza conforme a los requisitos de uso especificados por su fabricante;

1.5. «masa máxima admisible por eje en función de la especificación del neumático» : la masa correspondiente a la carga vertical estática máxima admisible que puede ser transmitida al suelo por las ruedas del eje, limitada por el índice de carga máxima de los tipos de neumáticos que pueden instalarse en el vehículo, según figuran en la ficha de características.

2. **Requisitos**

2.1. Requisitos aplicables a la homologación de tipo de componente de los neumáticos

2.1.1. Disposiciones relativas a los neumáticos de estructura diagonal o diagonal cinturada con una velocidad de referencia no superior a 40 km/h (es decir, con el símbolo de velocidad A8) diseñados principalmente para vehículos agrícolas y a los neumáticos radiales diseñados principalmente para aplicaciones en el ámbito de la construcción (es decir, neumáticos con el marcado «industrial», «IND», «R-4» o «F-3»)

2.1.1.1. Todo neumático que sea conforme con el tipo correspondiente deberá marcarse de conformidad con los puntos 2.1.1.2 a 2.1.1.2.4.

2.1.1.2. Requisitos específicos aplicables a los marcados

2.1.1.2.1. Los neumáticos deberán llevar los marcados siguientes, de acuerdo con la norma ISO 4223-1:2002/Amd 1:2011:

— la designación del tamaño del neumático;

— el índice de capacidad de carga (es decir, el código numérico que indica la carga que puede soportar el neumático a la velocidad que corresponde a la categoría de velocidad asociada);

— el símbolo de la categoría de velocidad (es decir, un símbolo que indica la velocidad máxima a la que el neumático puede soportar la carga correspondiente a su índice de carga);

— la mención «TUBELESS», cuando el neumático haya sido diseñado para ser utilizado sin cámara.

2.1.1.2.2. Los neumáticos deberán llevar los siguientes marcados adicionales:

— el nombre comercial o la marca del fabricante;

— la presión de inflado que no deberá superarse para asentar los talones durante el montaje de los neumáticos;

— en el caso de los neumáticos de aperos, la descripción de servicio (índice de carga y símbolo de categoría de velocidad) se complementará con la indicación de si se aplica a la «rueda motriz», a la «rueda libre», o a ambas;

— la fecha de fabricación, en forma de grupo de cuatro dígitos: los dos primeros indicarán la semana de fabricación y los dos últimos, el año.

2.1.1.2.3. Todos los marcados mencionados en los puntos 2.1.1.2.1 y 2.1.1.2.2 deberán ser legibles y haber sido moldeados de forma permanente en el flanco como parte del proceso de fabricación. No estará permitido el marcado mediante calor u otros métodos una vez concluido el proceso original de fabricación.

2.1.1.2.4. En consonancia con el artículo 34, apartado 2, del Reglamento (UE) nº 167/2013, no será precisa la marca de homologación de tipo en los neumáticos de estructura diagonal o diagonal cinturada con una velocidad de referencia no superior a 40 km/h (es decir, con el símbolo de velocidad A8) diseñados principalmente para vehículos agrícolas ni en los neumáticos radiales diseñados principalmente para aplicaciones en el ámbito de la construcción (es decir, neumáticos con el marcado «industrial», «IND», «R-4» o «F-3») que hayan sido homologados conforme al presente Reglamento.

La ficha de características y el expediente del fabricante que deberán presentarse junto con la solicitud de homologación de tipo de esos neumáticos se especifican en los modelos indicados en el artículo 68, letra a), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

Se asignará a cada neumático con homologación de tipo un número de homologación de tipo único, cuyo modelo se indica en el artículo 68, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013, y se expedirá un certificado de homologación de tipo, cuyo modelo se indica en el artículo 68, letra c), del citado Reglamento.

2.1.2. Los neumáticos nuevos que sean conformes con el tipo y cumplan los requisitos de los puntos 2.1.1 a 2.1.1.2.4 podrán seguir comercializándose hasta el 31 de diciembre de 2018.

2.1.2.1. Los neumáticos fabricados antes de la fecha indicada en el punto 2.1.2 que no cumplan los requisitos de los puntos 2.1.3 a 2.1.3.1, pero sí los de los puntos 2.1.1 a 2.1.1.2.4, podrán venderse durante un período no superior a treinta meses a partir de dicha fecha.

2.1.3. Requisitos aplicables a los neumáticos diseñados principalmente para vehículos agrícolas distintos de los contemplados en los puntos 2.1.1 a 2.1.1.2.4.

2.1.3.1. Los neumáticos no contemplados por las disposiciones de los puntos 2.1.1 a 2.1.1.2.4 deberán ser conformes con los tipos homologados con arreglo a los reglamentos de la CEPE pertinentes.

2.2. Requisitos para la homologación de un tipo de vehículo con respecto a la instalación de los neumáticos

2.2.1. Requisitos específicos para la instalación de neumáticos en vehículos con una velocidad máxima por construcción no superior a 65 km/h

2.2.1.1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 2.2.1.2, todos los neumáticos instalados en los vehículos, incluido el de repuesto, deberán ser de un tipo homologado con arreglo al Reglamento nº 106 de la CEPE según se cita en el anexo I.

2.2.1.1.1. A efectos de la homologación de tipo de un vehículo con arreglo al Reglamento (UE) nº 167/2013, los neumáticos de estructura diagonal o diagonal cinturada con una velocidad de referencia no superior a 40 km/h (es decir, con el símbolo de velocidad A8) diseñados principalmente para vehículos agrícolas y los neumáticos radiales diseñados principalmente para aplicaciones en el ámbito de la construcción (es decir, neumáticos con el marcado «industrial», «IND», «R-4» o «F-3») podrán, en su lugar, obtener la homologación de tipo conforme al presente Reglamento hasta el 31 de diciembre de 2017.

2.2.1.2. Cuando un vehículo se haya diseñado para unas condiciones de uso que sean incompatibles con las características de los neumáticos cuyo tipo haya sido homologado con arreglo al Reglamento nº 106 de la CEPE según se cita en el anexo I o con arreglo al presente Reglamento y, por tanto, sea necesario instalar neumáticos de características diferentes, no serán de aplicación los requisitos del punto 2.2.1.1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

— los neumáticos se ajustan a lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo [1] (es decir, son de un tipo homologado con arreglo a los Reglamentos nºs 30, 54 y 117 de la CEPE según se citan en el anexo I) o son de un tipo homologado con arreglo al Reglamento nº 75 de la CEPE según se cita en el anexo I, y

— la autoridad de homologación y el servicio técnico convienen en que los neumáticos instalados son adecuados para las condiciones de funcionamiento del vehículo. En el acta de ensayo deberán indicarse claramente la naturaleza de la exención y las razones de su aceptación.

2.2.2. Requisitos específicos para la instalación de neumáticos en vehículos con una velocidad máxima por construcción superior a 65 km/h

2.2.2.1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 2.2.2.2, todos los neumáticos instalados en los vehículos, incluido el de repuesto, deberán ser conformes con el Reglamento (CE) nº 661/2009 (es decir, ser de un tipo homologado con arreglo a los Reglamentos nºs 30, 54 y 117 de la CEPE según se citan en el anexo I).

2.2.2.2. Cuando un vehículo se haya diseñado para unas condiciones de uso que sean incompatibles con las características de los neumáticos cuyo tipo haya sido homologado con arreglo al Reglamento (CE) nº 661/2009 y, por tanto, sea necesario instalar neumáticos de características diferentes, no serán de aplicación los requisitos del punto 2.2.2.1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

— los neumáticos son de un tipo homologado con arreglo al Reglamento nº 75 de la CEPE según se cita en el anexo I, y

— la autoridad de homologación y el servicio técnico convienen en que los neumáticos instalados son adecuados para las condiciones de funcionamiento del vehículo. En el acta de ensayo deberán indicarse claramente la naturaleza de la exención y las razones de su aceptación.

2.2.3. Requisitos generales aplicables a la instalación de los neumáticos

2.2.3.1. Todos los neumáticos instalados normalmente en un eje deberán ser del mismo tipo, con la excepción de los casos mencionados en los puntos 2.2.4.1.1 y 2.2.4.1.2.

2.2.3.2. El espacio de giro de cada rueda deberá permitir un movimiento sin restricciones cuando se utilicen los neumáticos del mayor tamaño y las llantas de mayor anchura admisibles, tomando en consideración los desplazamientos mínimo y máximo de la rueda, si procede, dentro de las limitaciones mínimas y máximas de suspensión y dirección especificadas por el fabricante del vehículo. Esto se verificará efectuando las comprobaciones con los neumáticos más grandes y más anchos en cada espacio, teniendo en cuenta el tamaño de llanta aplicable y la anchura de sección y el diámetro exterior máximos admisibles del neumático, en relación con la designación del tamaño del neumático especificada en la legislación de la CEPE aplicable. Las comprobaciones se llevarán a cabo haciendo girar una representación de la envolvente máxima del neumático, no solo el neumático propiamente dicho, en el espacio destinado a la rueda en cuestión.

2.2.3.3. El servicio técnico podrá acordar un procedimiento de ensayo alternativo (por ejemplo, virtual), para verificar que se cumplen los requisitos del punto 2.2.3.2, siempre que se respete la holgura entre la envolvente máxima del neumático y la estructura del vehículo.

[1] Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados (DO L 200 de 31.7.2009, p. 1).

2.2.4. Capacidad de carga

2.2.4.1. El índice de carga máxima de cada neumático instalado en el vehículo, teniendo en cuenta la velocidad máxima por construcción del vehículo y las condiciones de servicio más exigentes, así como los casos especiales de los puntos 2.2.6 a 2.2.6.5, si procede, deberá ser por lo menos igual a lo siguiente:

— la masa máxima admisible por eje cuando el eje esté equipado con un solo neumático;

— la mitad de la masa máxima admisible por eje cuando el eje esté equipado con dos neumáticos en formación simple;

— 0,285 veces la masa máxima admisible por eje cuando el eje esté equipado con dos juegos de neumáticos en formación dual (gemela);

— 0,20 veces la masa máxima admisible por eje cuando el eje esté equipado con dos juegos de neumáticos en formación triple.

2.2.4.1.1. En caso de que las formaciones duales o triples estén compuestas por neumáticos de diferentes tipos (es decir, designaciones del tamaño de los neumáticos y descripciones de servicio diferentes) será de aplicación lo siguiente:

— los neumáticos deberán tener el mismo diámetro total;

— los neumáticos deberán tener la misma «categoría de uso», la misma «estructura» y el mismo «símbolo de la categoría de velocidad», según se definen en los puntos 2.1.3, 2.1.4 y 2.1.5 del Reglamento nº 106 de la CEPE según se cita en el anexo I;

— el vehículo deberá estar equipado de manera simétrica;

— la suma de los índices de carga máxima de todos los neumáticos montados en el eje será, como mínimo, 1,14 veces la masa máxima admisible por eje, en el caso de formación dual, y 1,2 veces la masa máxima admisible por eje, en el caso de formación triple;

— la proporción de la masa máxima admisible por eje en cada neumático de la formación no deberá superar el índice de carga máxima de cada neumático;

— la presión de inflado de cada neumático de la formación deberá ajustarse a la recomendación del fabricante del neumático, teniendo en cuenta la carga real sobre cada neumático y las condiciones de servicio.

2.2.4.1.2. Cuando en cada eje de un vehículo puedan instalarse neumáticos cuyos índices de carga máxima sumen un valor inferior a la masa máxima admisible por eje, los requisitos de los puntos 2.2.4.1 y 2.2.4.1.1 se aplicarán con la masa máxima admisible por eje según la especificación de los neumáticos, en lugar de la masa máxima admisible por eje.

La masa máxima admisible por eje según la especificación de los neumáticos y la masa máxima admisible por eje son las declaradas por el fabricante del vehículo.

En el manual de utilización, la ficha de características y el certificado de conformidad deberán figurar los valores de masa por eje correspondientes a cada uno de ellos en función de la masa máxima admisible por eje según la especificación de los neumáticos.

2.2.4.2. El índice de carga máxima de un neumático se determina como sigue:

2.2.4.2.1. En el caso de los neumáticos identificados con el símbolo de velocidad «D» (es decir, 65 km/h) o inferior, ha de tenerse en cuenta el cuadro relativo a la variación de la capacidad de carga en función de la velocidad conforme al punto 2.30 del Reglamento nº 106 de la CEPE según se cita en el anexo I, con relación a la correspondiente categoría específica de uso. El cuadro muestra, en función de los índices de capacidad de carga y los símbolos de categoría de velocidad nominal, las variaciones de carga que puede soportar un neumático, teniendo en cuenta la velocidad máxima por construcción del vehículo.

2.2.4.2.2. En el caso de los neumáticos identificados con el símbolo de velocidad F (80 km/h) o superior, de tipo homologado conforme al Reglamento nº 54 de la CEPE, ha de tenerse en cuenta el cuadro relativo a la variación de la capacidad de carga en función de la velocidad conforme al punto 2.29 de dicho Reglamento. El cuadro muestra, en función de los índices de capacidad de carga y los símbolos de categoría de velocidad nominal, las variaciones de carga que puede soportar un neumático, teniendo en cuenta la velocidad máxima por construcción del vehículo.

2.2.4.2.3. En el caso de los neumáticos de tipo homologado conforme al Reglamento nº 75 de la CEPE, ha de tenerse en cuenta el cuadro relativo a la variación de la capacidad de carga en función de la velocidad conforme al punto 2.27 de dicho Reglamento. El cuadro muestra, en función de los índices de capacidad de carga y los símbolos de categoría de velocidad nominal, las variaciones de carga que puede soportar un neumático, teniendo en cuenta la velocidad máxima por construcción del vehículo.

2.2.4.3. Las presiones de inflado del neumático aplicables deberán indicarse en el vehículo (por ejemplo, con una o varias etiquetas). La información deberá ser claramente legible sin necesidad de desmontar ninguna pieza con ayuda de herramientas y se colocará de manera que no sea fácil de quitar. La información pertinente sobre los índices de carga y de velocidad y la presión de inflado de los neumáticos aplicable deberán indicarse claramente en el manual de instrucciones del vehículo para garantizar que, una vez puesto este en servicio, los neumáticos de sustitución que deban instalarse sean los adecuados y tengan la capacidad de carga apropiada.

2.2.4.3.1. El índice de capacidad de carga indicado en la ficha de características corresponderá al grado más bajo que sea compatible con la carga máxima admisible del neumático en cuestión. Podrán instalarse neumáticos de grado superior.

2.2.5. Capacidad de velocidad

2.2.5.1. Todos los neumáticos normalmente instalados en el vehículo deberán llevar un símbolo de categoría de velocidad.

2.2.5.1.1. El símbolo de categoría de velocidad deberá ser compatible con la velocidad máxima por construcción del vehículo.

2.2.5.1.2. Deberá tenerse en cuenta el índice de carga ajustado según los puntos 2.2.4.2.1 a 2.2.4.2.3.

2.2.5.2. La información pertinente y la presión de inflado de los neumáticos aplicable deberán indicarse claramente en el manual de utilización del vehículo para garantizar que, una vez puesto este en servicio, los neumáticos de sustitución que deban instalarse sean los adecuados y tengan la capacidad de velocidad apropiada.

2.2.5.2.1. La categoría de velocidad indicada en la ficha de características corresponderá al grado más bajo que sea compatible con la velocidad máxima por construcción del vehículo. Podrán instalarse neumáticos de grado superior.

2.2.6. Requisitos específicos aplicables a los vehículos equipados con neumáticos identificados con símbolos de velocidad correspondientes a una velocidad máxima por construcción no superior a 65 km/h (es decir, hasta el símbolo D)

2.2.6.1. Servicio cíclico

2.2.6.1.1. En servicio cíclico:

2.2.6.1.1.1. la descarga se producirá antes del transporte por carretera;

2.2.6.1.1.2. se considerará que los vehículos equipados con inyectores, o con cualquier otro apero de remoción del suelo (por ejemplo arados) u objeto de arrastre, operan en un modo de par elevado;

2.2.6.1.1.3. también se considerará que operan en un modo de par elevado los vehículos que arrastren remolques por pendientes de más de 11° (20 %).

2.2.6.1.2. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «rueda directriz de tractor» con la inscripción «FRONT» «F-1», «F-2» o «F-3» que funcionen a velocidades no superiores a 10 km/h en un tractor equipado con un «cargador frontal», la carga máxima sobre el neumático no deberá superar 2,0 veces la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado.

2.2.6.1.3. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor» que funcionan en aplicaciones de campo con un par elevado y constante (por ejemplo, el arado), la carga máxima sobre el neumático no deberá sobrepasar la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado multiplicado por 1,07, si se trata de neumáticos con el símbolo de velocidad A8, o por 1,15, si son neumáticos con el símbolo de velocidad D.

2.2.6.1.4. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor» que funcionan en aplicaciones de campo sin un par elevado y constante y a una velocidad máxima de 10 km/h (excluidas las operaciones en pendientes de más del 20 %), la carga máxima sobre el neumático no deberá sobrepasar la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado multiplicado por 1,70.

2.2.6.1.5. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor» que funcionan en aplicaciones de campo sin un par elevado y constante y a una velocidad máxima de 15 km/h (excluidas las operaciones en pendientes de más del 20 %), la carga máxima sobre el neumático no deberá sobrepasar la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado multiplicado por 1,55.

2.2.6.1.6. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «máquina agrícola», instalados en vehículos de las categorías T, R y S e identificados por los símbolos de velocidad A6 o A8, con un código de diámetro nominal de la llanta inferior a 24 y que funcionen con una variación cíclica de cargas elevadas (es decir, cuando en un sentido el vehículo va vacío y en otro la masa máxima en carga técnicamente admisible del vehículo es dos veces superior a la masa en vacío en orden de marcha), la variación de la capacidad de carga en función de la velocidad indicada en el punto 2.2.4.2.1 podrá aumentarse en un 20 % con respecto a las ruedas libres o en un 43 % con respecto a las ruedas motrices.

2.2.6.1.7. La presión mínima de inflado de los neumáticos que se adoptará en los casos de los puntos 2.2.6.1.2 a 2.2.6.1.6 será la indicada por el fabricante del neumático.

2.2.6.2. En el caso de los neumáticos de flexión mejorada o de muy alta flexión de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor» (marcados con los prefijos IF o VF) que funcionen a velocidades no superiores a 10 km/h, instalados en un tractor equipado con un «cargador frontal», la carga máxima sobre el neumático no deberá superar 1,40 veces la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado y la presión de referencia correspondiente se incrementará en 40 kPa.

2.2.6.2.1. En el caso de los neumáticos de flexión mejorada de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor», marcados con el prefijo IF y con el sufijo CFO, instalados en vehículos de la categoría T que funcionen en aplicaciones de campo sin un par elevado y constante (excluidas las operaciones en pendientes de más del 20 %), la carga máxima sobre el neumático no deberá ser superior a la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado multiplicado por 1,55, en operaciones a velocidades de hasta 15 km/h, y por 1,30, en operaciones a velocidades de hasta 30 km/h.

2.2.6.3. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «rueda motriz de tractor» marcados con los símbolos de velocidad A6 o A8, instalados en remolques agrícolas que funcionen a velocidades de 25 km/h a 40 km/h, la carga máxima sobre el neumático no deberá superar 1,20 veces la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado.

2.2.6.4. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «maquinaria forestal» instalados en ruedas tractoras de vehículos de la categoría T, con fines forestales, en aplicaciones de par elevado y constante en servicios forestales a velocidades de hasta 10 km/h (incluidos los casos de los puntos 2.2.6.1.1.2 y 2.2.6.1.1.3), la carga máxima sobre el neumático no deberá sobrepasar la carga correspondiente al índice de carga que lleve marcado.

2.2.6.5. En el caso de los neumáticos de la categoría de utilización «máquina agrícola» marcados con los símbolos de velocidad A6 o A8 e instalados en ruedas directrices de rodadura libre de vehículos de la categoría T, la capacidad de carga identificada como «de rodadura libre», teniendo en cuenta la velocidad máxima por construcción del vehículo y la variación de la capacidad de carga en función de la velocidad con arreglo a la definición del punto 2.30 del Reglamento nº 106 de la CEPE, se multiplicará por 0,80.

2.2.6.6. La información pertinente y la presión de inflado de los neumáticos aplicable deberán indicarse claramente en el manual de instrucciones del vehículo para garantizar que, una vez puesto este en servicio, los neumáticos de sustitución que deban instalarse sean los adecuados y tengan la capacidad de carga apropiada.

2.2.6.7. En caso de que la presión de inflado aplicable de los neumáticos instalados en vehículos agrícolas o forestales sea superior a 500 kPa, la presión ejercida por el neumático sobre el suelo de una superficie plana no deberá exceder de 0,8 MPa.

2.2.6.7.1. La presión de un neumático sobre el suelo es la carga media transmitida por el neumático correctamente inflado, a través de su superficie de contacto, a una superficie plana. La fuerza vertical se toma en condiciones estáticas en el eje de la rueda, teniendo en cuenta la masa máxima admisible por eje declarada por el fabricante. La superficie de contacto del neumático se compone de la superficie plana contenida dentro de la curva poligonal convexa que circunscribe el área más reducida que contiene todos los puntos de contacto entre el neumático y el suelo.

3. **Servicios técnicos internos acreditados del fabricante**

Podrá designarse a un fabricante de neumáticos como servicio técnico interno acreditado para llevar a cabo los autoensayos, con arreglo al artículo 60 del Reglamento (UE) nº 167/2013.

ANEXO XXXI

Requisitos relativos a los sistemas antiproyección

1. **Requisitos aplicables a todos los vehículos de las categorías Tb y Rb**

1.1. Los tractores de la categoría Tb deberán estar provistos de guardabarros (integrados en la carrocería, instalados separadamente, etc.).

1.2. Los guardabarros deberán estar diseñados de modo que protejan a los demás usuarios de la vía, en la medida de lo posible, de la dispersión de piedras, suciedad, hielo, nieve y agua.

1.3. Las ruedas deberán llevar un guardabarros en la parte superior, que cubra por lo menos dos tercios de la anchura total del neumático. Los bordes delantero y trasero del guardabarros deberán cubrir un ángulo mínimo de 90º.

1.4. Los vehículos de la categoría Rb equipados con neumáticos C3 o con otros neumáticos cuyo perfil de rodadura esté permitido en esos vehículos deberán llevar guardabarros que cubran la anchura total del neumático; la parte delantera del guardabarros deberá cubrir un ángulo mínimo de 30º hacia delante, y la parte trasera un ángulo mínimo de 60º hacia atrás, con respecto al plano vertical que pasa por el centro de las ruedas. Los guardabarros podrán estar formados por partes de la carrocería si estas proporcionan el mismo nivel de protección contra la proyección de piedras, barro, hielo, nieve y agua.

ANEXO XXXII

Requisitos relativos a la marcha atrás

Todos los tractores deberán estar provistos de un dispositivo de marcha atrás que pueda ser accionado desde el puesto de conducción.

ANEXO XXXIII

Requisitos relativos a las orugas

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1. «tren de rodaje»: el sistema compuesto por un mínimo de dos rodillos de oruga, separados por una distancia especificada en un solo plano (en línea), y una cadena de oruga sin fin de metal o de caucho que discurre en torno a dichos rodillos;

1.2. «rodillos de oruga»: el sistema que transmite al suelo el peso del vehículo y del tren de rodaje a través de la cadena de oruga, que transmite el par del sistema de tracción del vehículo a la cadena de oruga y que puede producir un cambio de dirección de la cadena en movimiento;

1.3. «cadena de oruga»: una cadena flexible sin fin capaz de absorber fuerzas de tracción longitudinales;

1.4. «longitud de la oruga»: la distancia entre los centros de los rodillos de oruga extremos bajo los cuales las zapatas o la cadena de oruga entran en contacto con el suelo;

1.5. «anchura de la oruga»: la distancia entre dos planos paralelos que limitan la parte exterior del dibujo (tacos) o las zapatas.

2. **Ámbito de aplicación**

2.1. Deberán cumplir los requisitos del presente anexo los vehículos de la categoría C.

2.1.1. Los vehículos cuya velocidad máxima por construcción no exceda de 15 km/h deberán estar provistos, o bien de orugas metálicas con zapatas de caucho en las tejas, o bien de orugas exclusivamente de caucho.

2.1.2. Los vehículos cuya velocidad máxima por construcción exceda de 15 km/h pero no de 40 km/h deberán estar equipados con orugas exclusivamente de caucho.

2.1.3. Los vehículos cuya velocidad máxima por construcción exceda de 40 km/h deberán estar equipados con orugas exclusivamente de caucho.

3. **Requisitos**

3.1. Los vehículos cuya velocidad máxima por construcción no sea inferior a 15 km/h deberán estar equipados con orugas de caucho.

3.2. Los trenes de rodaje no deberán dañar la vía. Los vehículos con tren de rodaje no dañan la vía si:

3.2.1. no se superan los límites indicados en los puntos 3.3 a 3.5, y

3.2.2. la superficie de contacto del tren de rodaje con el pavimento de la vía está compuesta de un material elastómero (como caucho, etc.).

3.3. Presión media de contacto con el suelo

3.3.1. Orugas metálicas

3.3.1.1. Los vehículos incluidos en el ámbito de aplicación del punto 2.1.1 deberán presentar una presión media de contacto con el suelo, P, no superior a 0,65 MPa, calculada con arreglo a la fórmula siguiente:

$$P(\text{en MPa}) = \frac{\text{masa máxima admisible del vehículo (en kg)} \times 9{,}81}{N_R \times A_P}$$

donde N_R es el número total de rodillos de oruga que transmiten directamente la carga a la superficie de rodadura (a través de las orugas y las zapatas) y A_P es la superficie exterior (es decir, en contacto con el suelo) de cada zapata, en mm^2. A_p se define midiendo la huella de una zapata perpendicularmente bajo el centro de un rodillo de oruga no extremo, para lo cual se hace descender un vehículo en carga sobre una pieza de cartón o de cualquier otro material que se deforme de manera permanente y se mide la superficie de la depresión así formada.

3.3.1.2. En el caso de los vehículos con una combinación de ejes de ruedas y orugas, para calcular P se medirá la carga que actúa a través de los ejes de ruedas con el vehículo en carga utilizando básculas pesa-ruedas adecuadas y la carga así medida se restará de la masa máxima admisible global. Alternativamente, podrá sustituirse la masa máxima admisible del vehículo por la carga máxima combinada de los trenes de orugas declarada por el fabricante.

3.3.2. Orugas de caucho

3.3.2.1. Los vehículos incluidos en el ámbito de aplicación del punto 2.1.2 deberán presentar una presión media de contacto con el suelo, P, no superior a 0,5 MPa, calculada con arreglo a la fórmula siguiente:

$$P\ (\text{en MPa}) = \frac{\text{masa máxima admisible del vehículo (en kg)} \times 9{,}81}{A_L}$$

donde A_L es la superficie total de los tacos de caucho en contacto con la calzada, entre los centros de los rodillos de oruga extremos bajo los cuales la cadena de oruga entra en contacto con el suelo. El proveedor de la cadena de caucho deberá indicar el porcentaje de la superficie de tacos ([1]) con respecto a la superficie total de la cadena (definida como la longitud de la oruga multiplicada por la anchura de la oruga), o bien podrá medirse la superficie total de tacos en contacto con la calzada haciendo descender el vehículo en carga sobre una pieza de cartón o de cualquier otro material que se deforme de manera permanente y midiendo la superficie total de las depresiones así formadas.

3.3.2.2. En el caso de los vehículos con una combinación de ejes de ruedas y orugas, para calcular P se medirá la carga que actúa a través de los ejes de ruedas con el vehículo en carga utilizando básculas pesa-ruedas adecuadas y la carga así medida se restará de la masa máxima admisible global. Alternativamente, podrá sustituirse la masa máxima admisible del vehículo por la carga máxima por eje combinada declarada por el fabricante con respecto a los trenes de orugas.

3.3.2.3. Los vehículos incluidos en el ámbito de aplicación del punto 2.1.3 deberán presentar una presión media de contacto con el suelo, P, no superior a 0,2 MPa, calculada con arreglo a los puntos 3.3.2.1 y 3.3.2.2.

3.4. La carga máxima por rodillo de oruga no deberá exceder de 2 250 kg, calculada dividiendo la masa máxima admisible en kg (habida cuenta de toda masa que actúe sobre cualquier eje de ruedas de la misma forma que en los puntos 3.3.1.2 o 3.3.2.2) por el número total de rodillos de oruga que transmiten directamente la carga a la superficie de rodadura.

3.5. La carga máxima por longitud unitaria de superficie de oruga en contacto con la calzada se calculará dividiendo la masa máxima admisible en kg (habida cuenta de toda masa que actúe sobre cualquier eje de ruedas de la misma forma que en los puntos 3.3.1.2 o 3.3.2.2) por la longitud total en metros de las orugas en contacto con la calzada en cualquier momento dado (es decir, entre los centros de los rodillos de oruga extremos), sobre la base de los límites establecidos en los puntos 3.3.1.1, 3.3.2.1 o 3.3.2.3, según se trate de un vehículo conforme al punto 2.1.1, 2.1.2 o 2.1.3, respectivamente, y 3.4.

3.6. En la parte interior de la cadena de oruga deberá haber elementos que la guíen sobre los rodillos. En la parte exterior, el dibujo de la oruga deberá ser el adecuado para el uso previsto en el sector agrícola o forestal.

3.7. El par podrá transmitirse por fricción (directamente) o por el engranaje positivo de los rodillos con la oruga.

([1]) % de la superficie de tacos, también conocida como «tierra y mar».

3.8. En los vehículos en los que las cadenas de oruga se muevan por fricción, el operador deberá tener una indicación continua de la tensión de la cadena durante el desplazamiento por la vía, o bien deberá haber una señal óptica o acústica que se active cuando la cadena alcance su tensión mínima.

3.9. Acción de dirección

3.9.1. Vehículos incluidos en el ámbito de aplicación de los puntos 2.1.1 o 2.1.2

3.9.1.1. En el caso de los vehículos con un solo tren de orugas a cada lado, la función de dirección se realizará modificando la velocidad entre los trenes de orugas izquierdo y derecho.

3.9.1.2. En el caso de los vehículos con dos trenes de orugas a cada lado, la función de dirección se efectuará articulando la parte delantera y la parte trasera del vehículo en torno a un eje central vertical o pivotando, bien dos trenes de orugas opuestos, bien los cuatro trenes de orugas.

3.9.2. Vehículos incluidos en el ámbito de aplicación del punto 2.1.3

3.9.2.1. La función de dirección se efectuará articulando la parte delantera y la parte trasera del vehículo en torno a un eje central vertical o articulando todos los trenes de orugas.

3.9.3. Vehículos incluidos en el ámbito de aplicación de los puntos 2.1.1, 2.1.2 o 2.1.3 y cuyo tren de rodaje consista en una combinación de eje de ruedas y conjunto de orugas

3.9.3.1. La función de dirección se efectuará modificando la dirección de las ruedas del eje de ruedas o articulando la parte delantera y la parte trasera del vehículo en torno a un eje central vertical. El eje de ruedas podrá instalarse en la parte delantera o en la parte trasera del vehículo.

3.10. Marcado

La marca de homologación de tipo se colocará en la placa reglamentaria con arreglo al anexo XX, indicando la conformidad del vehículo con los requisitos pertinentes de los puntos 3.1 a 3.7.

ANEXO XXXIV

Requisitos relativos a los acoplamientos mecánicos

1. **Definiciones**

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

1.1. «acoplamiento mecánico entre el tractor y el vehículo remolcado»: los componentes instalados en el tractor y en el vehículo remolcado para poder acoplar ambos vehículos mecánicamente;

1.2. «tipo de acoplamiento mecánico entre el tractor y el vehículo remolcado»: las piezas que no difieren entre sí en aspectos esenciales como los siguientes:

— la naturaleza del componente de acoplamiento mecánico,

— los anillos de la barra de tracción,

— la forma externa, las dimensiones o el modo de funcionamiento (por ejemplo, automático o no automático),

— el material,

— el valor D según se define en el apéndice 2 para el ensayo efectuado conforme al método dinámico, o la masa remolcable según se define en el apéndice 3 para los ensayos efectuados conforme al método estático, así como la carga vertical en el punto de acoplamiento S;

1.3. «centro de referencia del acoplamiento mecánico»: el punto del eje del pasador equidistante de los brazos, en el caso de una horquilla, y el punto resultante de la intersección del plano de simetría del gancho con la generatriz de la parte cóncava de este en el punto de contacto con el anillo cuando este último se encuentra en posición de tracción;

1.4. «altura del acoplamiento mecánico desde el suelo»: la distancia entre el plano horizontal que pasa por el centro de referencia del acoplamiento mecánico y el plano horizontal sobre el que se apoyan las ruedas del tractor;

1.5. «carga vertical en el punto de acoplamiento»: la carga transmitida, en situación estática, sobre el centro de referencia del acoplamiento mecánico;

1.6. «acoplamiento mecánico automático»: el componente de acoplamiento mecánico que se cierra y bloquea por sí mismo al accionar el mecanismo deslizante de los anillos de la barra de tracción, sin ninguna otra manipulación;

1.7. «peso sobre el eje delantero del tractor en vacío»: la parte del peso del tractor que, en situación estática, es transmitida al suelo por el eje delantero del tractor.

2. **Requisitos generales**

2.1. Los componentes de acoplamiento mecánico podrán diseñarse para que tengan un funcionamiento automático o no automático.

2.2. Por lo que respecta a sus dimensiones, resistencia y carga vertical en el punto de acoplamiento, los componentes de acoplamiento mecánico de los tractores deberán cumplir lo dispuesto en los puntos 3.1, 3.2 y 3.3, respectivamente.

2.3. Los componentes de acoplamiento mecánico deberán estar diseñados y fabricados de forma que, en condiciones normales de uso, funcionen siempre de forma satisfactoria y no pierdan las características prescritas por el presente anexo.

2.4. Todas las partes de los componentes de acoplamiento mecánico deberán estar hechas de materiales de calidad suficiente para resistir los ensayos del punto 3.2 y poseer características de resistencia duraderas.

2.5. Los acoplamientos y sus cierres deberán ser fáciles de enganchar y desenganchar y estar diseñados de manera que, en condiciones normales de funcionamiento, no sea posible un desacoplamiento accidental.

En el caso de componentes de acoplamiento automáticos, la posición de bloqueo deberá garantizarse mediante ensambladura de dos dispositivos de seguridad de funcionamiento independiente. Sin embargo, dichos dispositivos podrán soltarse con el mismo mando.

2.6. El anillo de la barra de tracción deberá poder inclinarse horizontalmente como mínimo 60º a ambos lados del eje longitudinal de un dispositivo de acoplamiento no integrado. Además, se exigirá en todo momento una movilidad vertical de 20º hacia arriba y hacia abajo (véase también el apéndice 1).

Los ángulos de articulación no deberán alcanzarse simultáneamente.

2.7. La mordaza deberá permitir que los anillos de la barra de tracción giren axialmente como mínimo 90º hacia la derecha o hacia la izquierda en torno al eje longitudinal del acoplamiento, con una cantidad de movimiento de frenado fija de 30 a 150 Nm.

El gancho de tracción, el acoplamiento de boca no giratoria, el acoplamiento de tipo bola y el acoplamiento de tipo pasador deberán permitir una rotación axial del anillo de la barra de tracción de por lo menos 20º hacia la derecha o hacia la izquierda en torno al eje longitudinal del acoplamiento.

2.8. Para impedir el desacoplamiento involuntario del anillo de enganche, la distancia entre la punta del gancho de tracción, la bola o el pasador (pivote) y el dispositivo de sujeción no deberá exceder de 10 mm con la carga máxima por construcción.

3. **Requisitos especiales**

3.1. Dimensiones

Las dimensiones de los componentes de acoplamiento mecánico del tractor deberán ser conformes con las indicadas en las figuras 1 a 5 y el cuadro 1 del apéndice 1.

Las dimensiones de los componentes de acoplamiento mecánico del vehículo remolcado deberán ajustarse a las permitidas por las combinaciones del cuadro 2 del apéndice 1.

3.2. Resistencia

3.2.1. A fin de comprobar su resistencia, los componentes de acoplamiento mecánico deberán someterse a:

i) un ensayo dinámico en las condiciones del apéndice 2 o un ensayo estático en las condiciones del apéndice 3, si se utilizan en vehículos con una velocidad máxima por construcción no superior a 40 km/h;

ii) un ensayo dinámico en las condiciones del apéndice 2, si se utilizan en vehículos con una velocidad máxima por construcción superior a 40 km/h.

Alternativamente, en los dos casos contemplados en los incisos i) y ii), el ensayo dinámico podrá realizarse con arreglo a los requisitos del Reglamento nº 55 de la CEPE según se cita en el anexo I.

3.2.2. El ensayo no deberá causar deformaciones permanentes, ni roturas o fisuras.

3.3. Carga vertical en el punto de acoplamiento (S)

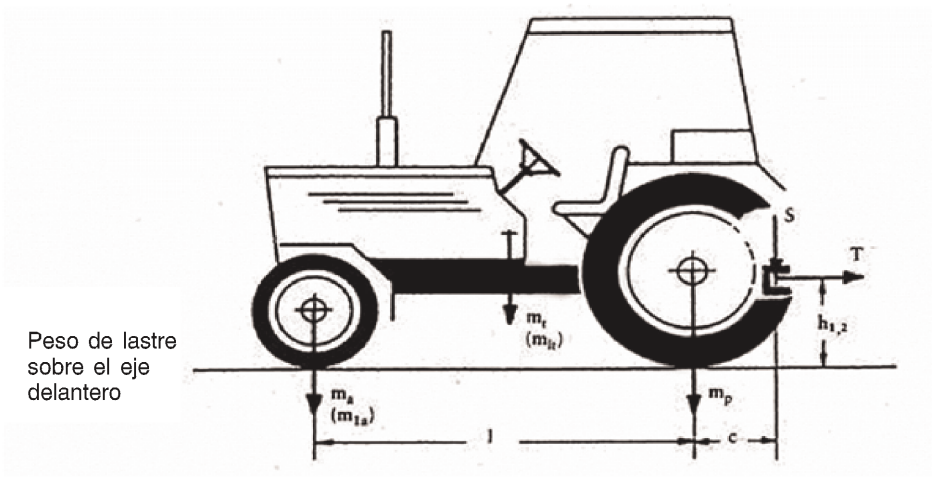
3.3.1. La carga vertical estática máxima será determinada por el fabricante. No obstante, no deberá superar los 3 000 kg, salvo si se trata de un acoplamiento de tipo bola, en cuyo caso no deberá exceder de 4 000 kg.

3.3.2. Condiciones de aceptación:

3.3.2.1. La carga vertical estática admisible no deberá superar la carga vertical estática técnicamente admisible recomendada por el fabricante del tractor ni la carga vertical estática establecida para el acoplamiento mecánico con arreglo a la homologación de tipo de componente.

3.3.2.2. Cualquiera que sea el estado de carga del tractor, la masa transmitida a la calzada por las ruedas del eje (de dirección) delantero no deberá ser inferior al 20 % de la masa en vacío del tractor, aunque no deberá sobrepasarse la carga máxima sobre el (otro) eje trasero.

3.4. Altura del dispositivo de acoplamiento sobre el suelo (h)



3.4.1. Todo tractor de una masa máxima en carga técnicamente admisible superior a 2,5 t deberá estar equipado con un dispositivo de acoplamiento de remolques cuya altura sobre el suelo cumpla una de las relaciones siguientes:

$h_1 \leq (((m_a - 0{,}2 \times m_t) \times 1 - (S \times c))/(0{,}6 \times (0{,}8 \times m_t + S)))$ o

$h_2 \leq (((m_{la} - 0{,}2 \times m_t) \times 1 - (S \times c))/(0{,}6 \times (0{,}8 \times m_{lt} - 0{,}2 \times m_t + S)))$, donde:

m_t : masa del tractor,

m_{lt} : masa del tractor con el peso de lastre sobre el eje delantero,

m_a : peso sobre el eje delantero del tractor en vacío,

m_{la} : peso sobre el eje delantero del tractor con el peso de lastre sobre el eje delantero,

l : batalla del tractor,

S : carga vertical en el punto de acoplamiento,

c : distancia entre el centro de referencia del acoplamiento mecánico y el plano vertical que pasa por el eje de las ruedas traseras del tractor.

Las masas de m_t, m_{lt}, m_a y m_{la} se expresan en kg.

4. **Condiciones para la concesión de la homologación de tipo UE**

4.1. Deberá presentarse al servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación de tipo un tractor representativo del tipo que se desea homologar, provisto de un dispositivo de acoplamiento debidamente homologado.

4.2. El servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación de tipo comprobará si el tipo de dispositivo de acoplamiento homologado es adecuado para su instalación en el tipo de tractor cuya homologación de tipo se solicita. En particular, comprobará si la fijación del dispositivo de acoplamiento se corresponde con la que se ensayó cuando se concedió la homologación de tipo UE de componente.

4.3. La solicitud relativa a cada tipo de componente de acoplamiento mecánico deberá ir acompañada de los siguientes documentos y datos:

— dibujos a escala del dispositivo de acoplamiento (tres copias); estos dibujos deberán mostrar detalladamente, en particular, las dimensiones exigidas, así como las medidas para instalar el dispositivo;

— una breve descripción técnica del dispositivo de acoplamiento en la que se especifique el tipo de estructura y el material utilizado;

— una declaración del valor D al que se refiere el apéndice 2 para el ensayo dinámico, o del valor T (masa remolcable en toneladas), correspondiente a la masa máxima en carga técnicamente admisible del remolque, al que se refiere el apéndice 3 para el ensayo estático, así como la carga máxima vertical en el punto de acoplamiento S (expresada en kg);

— uno o más dispositivos de muestra, según requiera el servicio técnico.

4.4. El titular de la homologación de tipo UE podrá solicitar su extensión a otros tipos de dispositivo de acoplamiento.

4.5. Las autoridades competentes concederán dicha extensión si se cumplen las siguientes condiciones:

4.5.1. el nuevo tipo de dispositivo de acoplamiento cuenta con una homologación de tipo UE de componente;

4.5.2. es adecuado para ser instalado en el tipo de tractor para el que se solicita la extensión de la homologación de tipo UE;

4.5.3. la fijación del dispositivo de acoplamiento al tractor se corresponde con la que se presentó cuando se concedió la homologación de tipo UE de componente.

4.6. Al certificado de homologación de tipo UE correspondiente a cada homologación de tipo o extensión de homologación de tipo concedida o denegada debe adjuntarse un certificado según el modelo del artículo 68, letra c), del Reglamento (UE) nº 167/2013.

4.7. Los puntos 4.1 y 4.2 quedarán sin efecto si se solicitan simultáneamente la homologación de tipo UE de un tipo de tractor y la homologación de tipo UE de componente de un tipo de dispositivo de acoplamiento instalado en ese tipo de tractor.

4.8. Todo acoplamiento mecánico deberá ir acompañado de las instrucciones de uso del fabricante. Dichas instrucciones deberán incluir el número de homologación de tipo UE de componente y los valores D (kN) o T (toneladas), en función del ensayo al que haya sido sometido el acoplamiento.

5. **Marcados**

5.1. Todo componente de acoplamiento mecánico que sea conforme con el tipo al que se haya concedido la homologación de tipo UE de componente deberá llevar un marcado con las siguientes inscripciones:

5.1.1. nombre comercial o marca;

5.1.2. marca de homologación de tipo UE de componente conforme al modelo del artículo 68, letra h), del Reglamento (UE) nº 167/2013;

5.1.3. si se comprueba la resistencia de conformidad con el apéndice 2 (ensayo dinámico):

el valor D admisible (kN),

el valor de la carga vertical estática S (kg);

5.1.4. si se comprueba la resistencia de conformidad con el apéndice 3 (ensayo estático):

masa remolcable T (toneladas) y carga vertical en el punto de acoplamiento S (kg);

5.1.5. los datos deberán inscribirse de una manera claramente visible, fácilmente legible y duradera.

6. En lugar de ajustarse a los requisitos del presente anexo, el fabricante podrá optar por presentar una homologación de tipo de componente relativa a un acoplamiento mecánico concedida con arreglo al Reglamento nº 55 de la CEPE según se cita en el anexo I.

7. En el caso de los vehículos con manillar, los fabricantes podrán elegir si aplican los requisitos de los puntos 2 a 6 o los requisitos de las disposiciones pertinentes del anexo II, sección C, punto 4, del Reglamento (UE) nº 168/2013.

Apéndice 1

Tipos de acoplamiento mecánico de los tractores

Acoplamiento mecánico de tipo boca: véanse las figuras 1 y 2.

Acoplamiento mecánico de tipo boca no giratoria: véase la figura 1d.

Gancho de tracción: véase la figura 1; dimensiones de los ganchos según la norma ISO 6489-1:2001.

Barra de tracción del tractor: véase la figura 3.

Acoplamiento mecánico de tipo bola: véase la figura 4.

Acoplamiento mecánico de tipo pasador (pivote): véase la figura 5.

Las dimensiones de la barra de tracción del tractor deberán ajustarse a las de las siguientes categorías de la norma ISO 6489-3: 2004:

Categoría (0) (pasador 18); compatible con ISO 5692-3, forma W (agujero de 22 mm).

Categoría (1) (pasador 30); compatible con ISO 5692-3, forma X (anillo de 35 mm); ISO 5692-2:2002 (agujero de 40 mm); ISO 8755:2001 (agujero de 40 mm).

Categoría (2) (pasador 30); compatible con ISO 5692-3, forma X (anillo de 35 mm); ISO 5692-2:2002 (agujero de 40 mm); ISO 8755:2001 (agujero de 40 mm).

Categoría (3) (pasador 38); compatible con ISO 5692-1:2004 (anillo de 50 mm); ISO 5692-3:2011, forma Y (agujero de 50 mm); ISO 20019:2001.

Categoría (4) (pasador 50); compatible con ISO 5692-3:2011, forma Z (agujero de 68 mm).

Tipos de acoplamiento mecánico de los vehículos remolcados

Anillos de enganche con arreglo a la norma ISO 5692-1:2004 (agujero de 50 mm, anillo de 30 mm de diámetro).

Anillos de enganche con arreglo a la norma ISO 20019:2001 (agujero de 50 mm, anillo de 30 a 41 mm de diámetro).

Anillos de enganche giratorios con arreglo a la norma ISO 5692-3:2011.

Anillos de enganche con arreglo a la norma ISO 5692-2:2002 (40 mm con casquillo).

Argolla de la barra de tracción con arreglo a la norma ISO 8755:2001 (agujero de 40 mm).

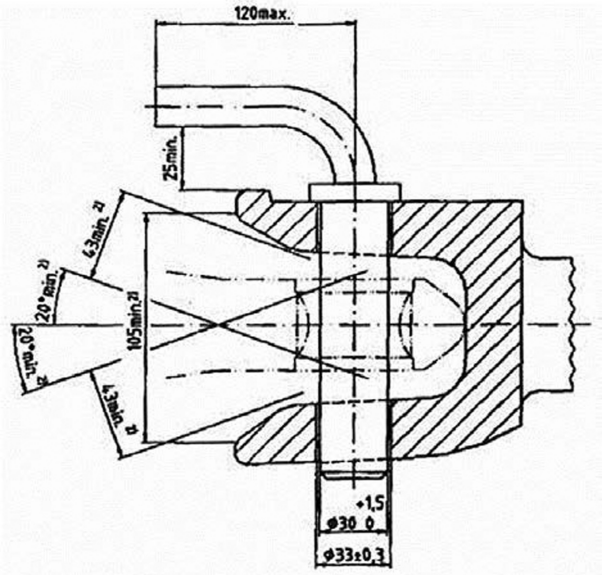
Argolla de la barra de tracción con arreglo a la norma ISO 1102:2001 (agujero de 50 mm).

Dispositivo de acoplamiento con arreglo a la norma ISO 24347:2005 (bola de 80 mm de diámetro).

Dibujos de los componentes de acoplamiento mecánico

Figura 1a

Acoplamiento de remolque no automático, con pasador de fijación cilíndrico



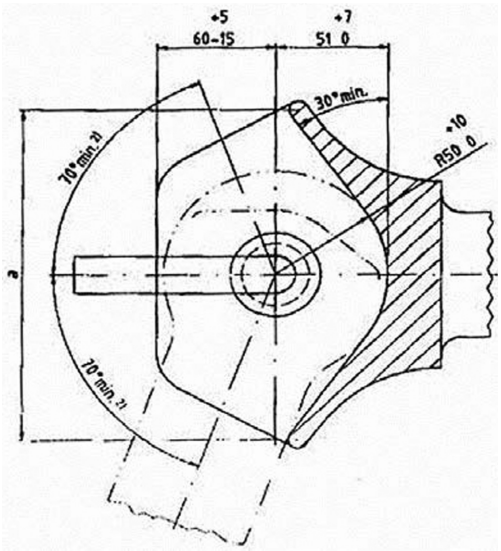
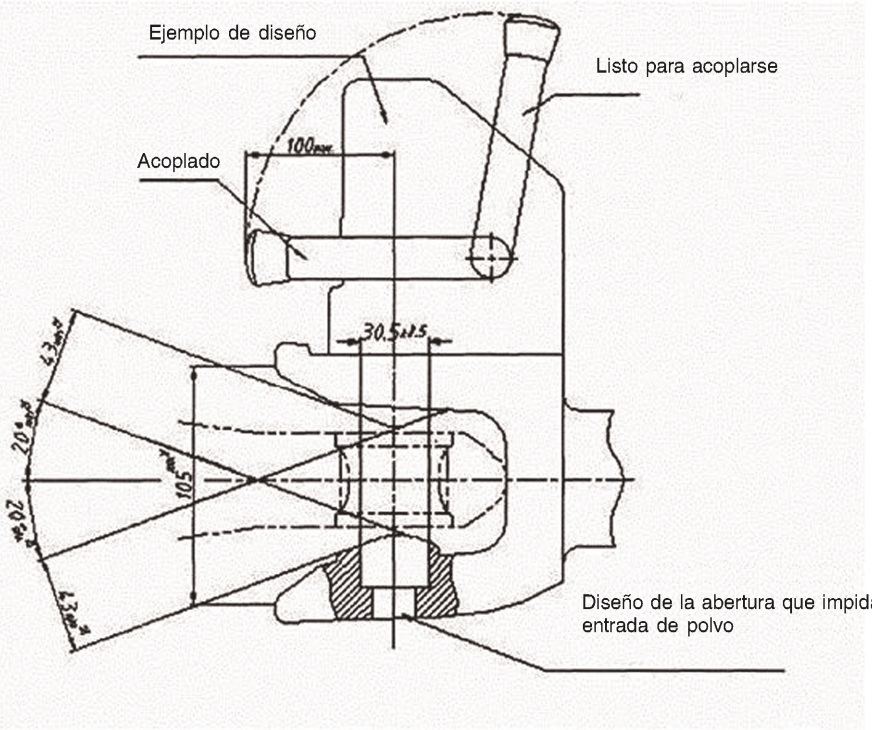


Figura 1b

Acoplamiento de remolque automático, con pasador de fijación cilíndrico



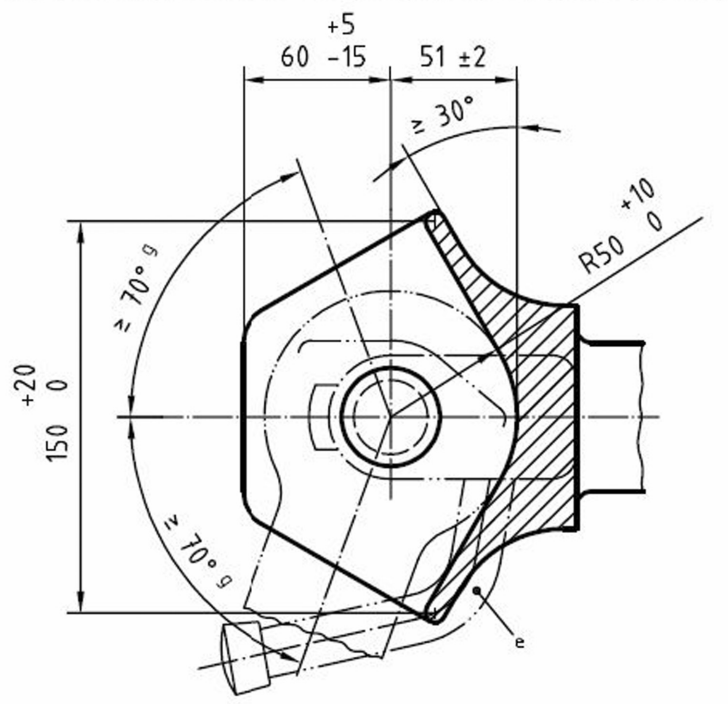
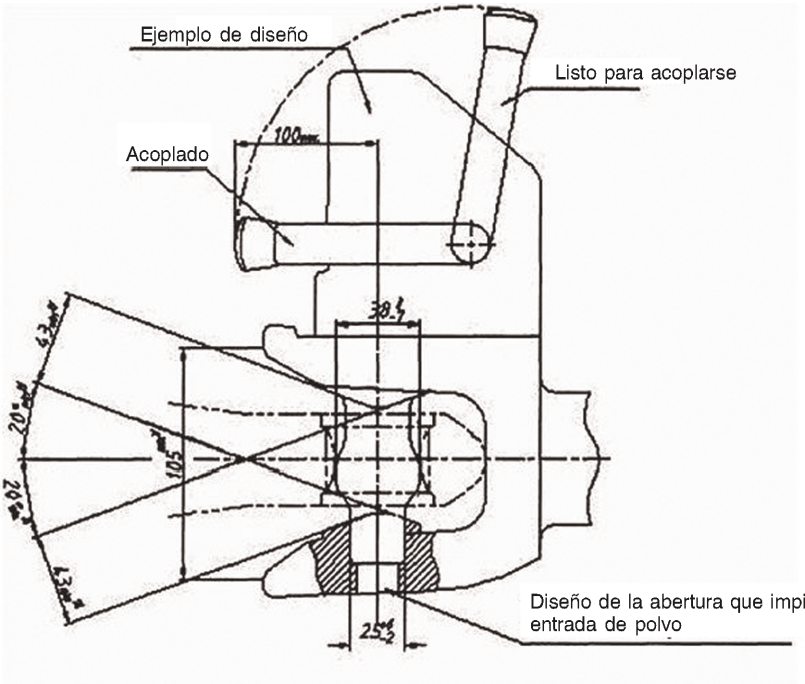


Figura 1c

Acoplamiento de remolque automático, con pasador de fijación combado



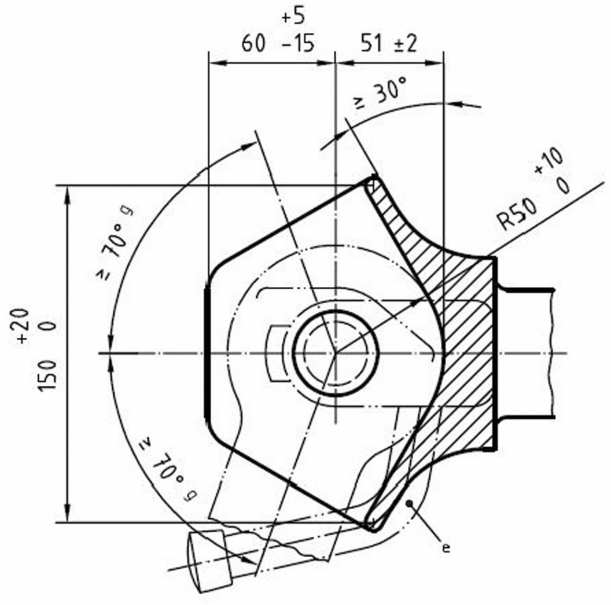
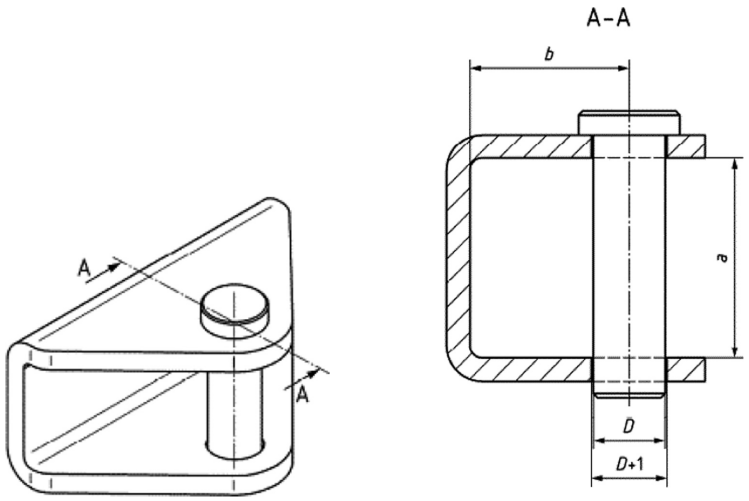


Figura 1d

Acoplamiento de tipo boca no giratoria (correspondiente a la norma ISO 6489-5:2011)



Cuadro 1

Formas y dimensiones de los acoplamientos de tipo boca de remolques o aperos

Carga vertical S kg	Valor D D kN	Forma	Dimensión mm		
			D ± 0,5	a mín.	b mín.
≤ 1 000	≤ 35	w	18	50	40
≤ 2 000	≤ 90	x	28	70	55
≤ 3 000	≤ 120	y	43	100	80
≤ 3 000	≤ 120	z	50	110	95

Figura 2

Acoplamiento de remolque no automático correspondiente a la norma ISO 6489-2, de julio de 2002

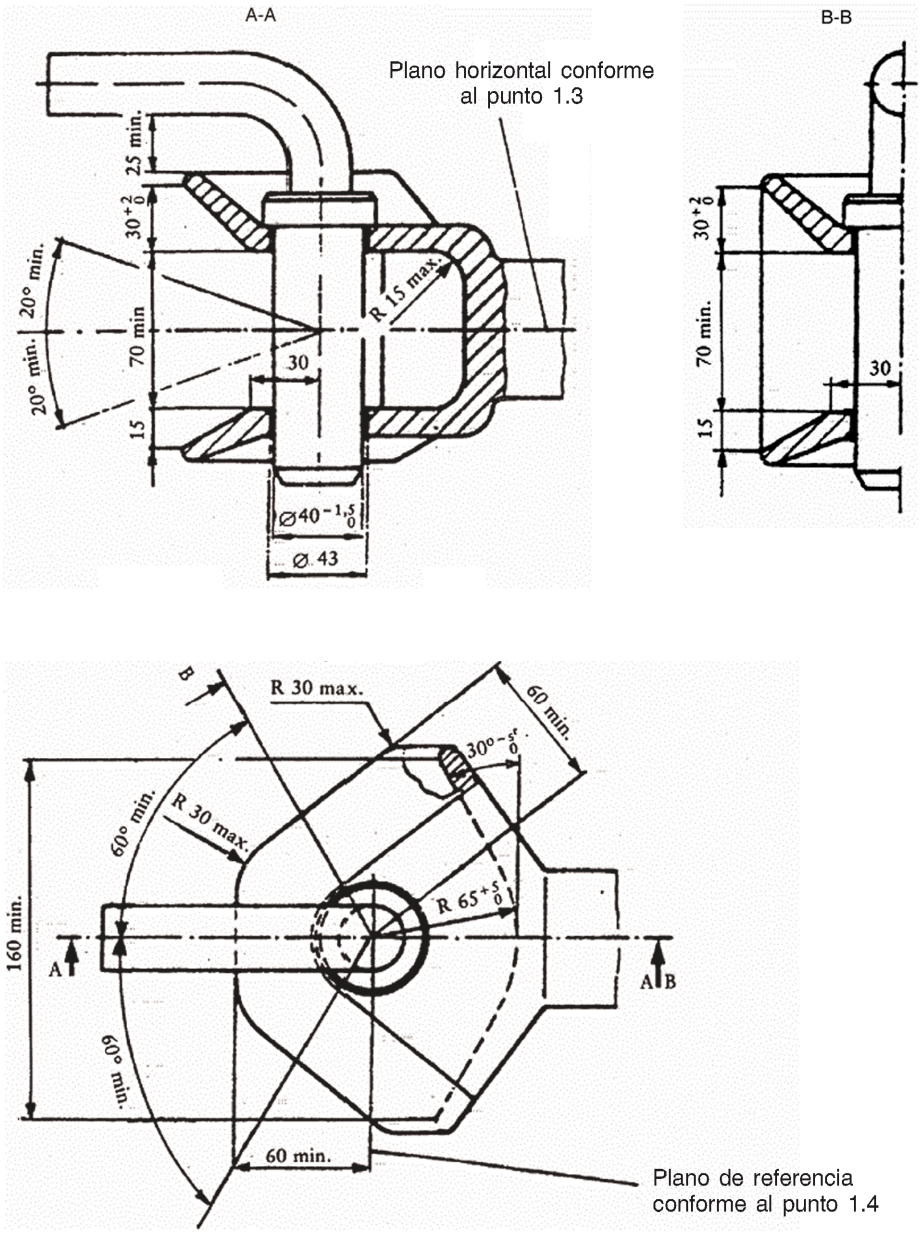


Figura 3

Ejemplo de barra de tracción de tractor correspondiente a la norma ISO 6489-3, de junio de 2004

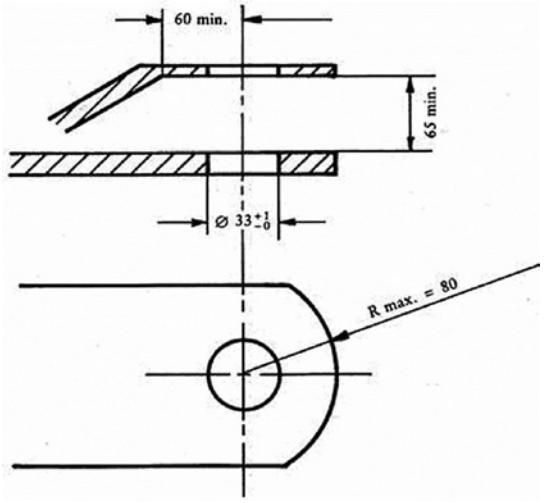


Figura 4

Acoplamiento de tipo bola (correspondiente a la norma ISO 24347:2005)

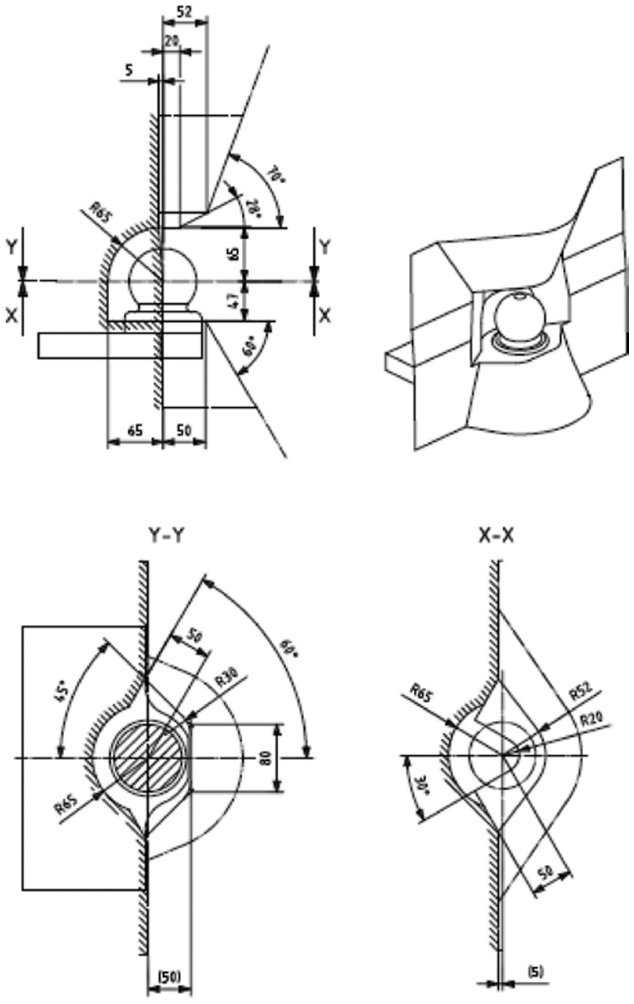
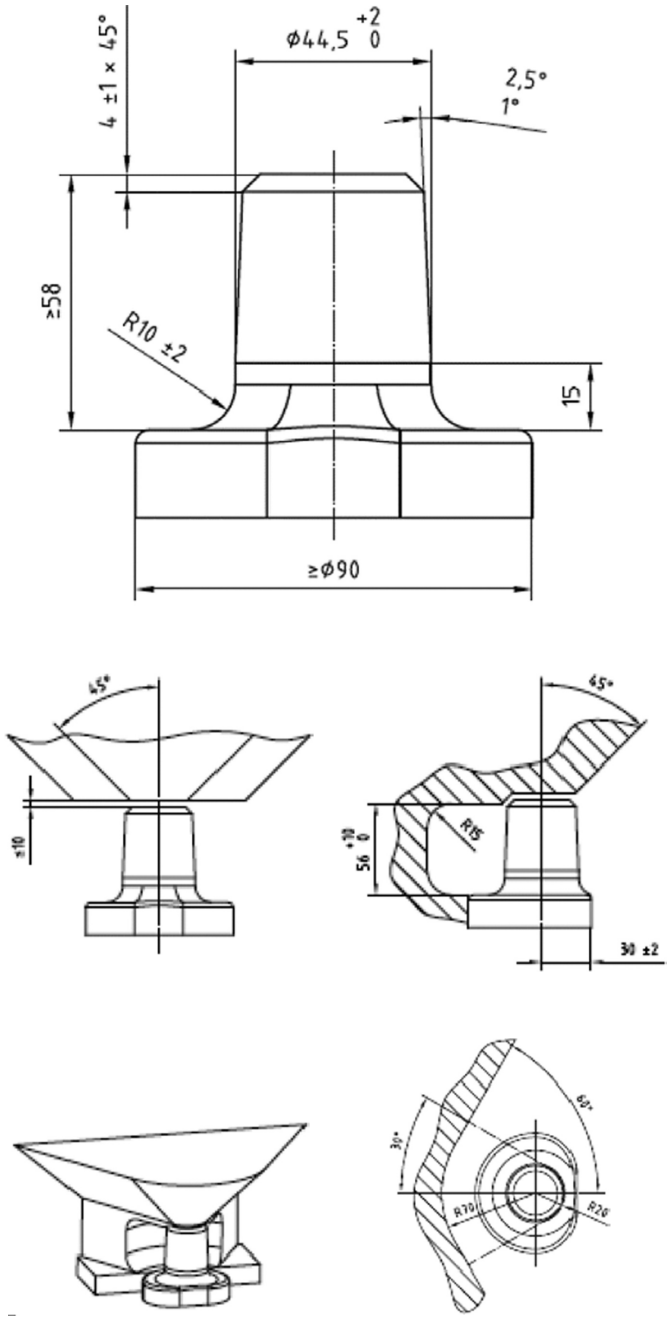


Figura 5

Acoplamiento de tipo pasador (correspondiente a la norma ISO 6489-4: 2004)



Cuadro 2

Componente de acoplamiento en el tractor	Componente de acoplamiento en el vehículo remolcado
Correspondiente a la norma ISO 6489-1:2001 (tipo gancho)	Correspondiente a la norma ISO 5692-1:2004 (anillo de enganche, agujero de 50 mm, anillo de 30 mm de diámetro) o a la norma ISO 20019:2001 (anillo de enganche, agujero de 50 mm, anillo de 30 a 41 mm de diámetro) o a la norma ISO 5692-3:2011 (anillos de enganche giratorios; compatibles solo con la forma Y, agujero de 50 mm)

Componente de acoplamiento en el tractor	Componente de acoplamiento en el vehículo remolcado
Correspondiente a la norma ISO 6489-5:2011 (acoplamiento de boca no giratoria)	Correspondiente a la norma ISO 5692-3:2011 (anillos de enganche giratorios)
Correspondiente a la norma ISO 6489-2:2002 (tipo boca)	Correspondiente a la norma ISO 5692-2:2002 (anillo de enganche de 40 mm con casquillo) o a la norma ISO 8755:2001 (argolla de la barra de tracción de 40 mm) o a la norma ISO 1102:2001 (argolla de la barra de tracción de 50 mm, compatible únicamente con la norma ISO 6489-2:2002, forma A, no automática)
Correspondiente a la norma ISO 6489-3:2004 (barra de tracción)	Tipo de acoplamiento adecuado mencionado en esta columna que se ajusta a las dimensiones de la barra de tracción del tractor indicadas en el presente apéndice o correspondiente a los anillos de enganche de vehículos Sa y a la fijación a la barra de tracción del tractor con arreglo a la norma ISO 21244: 2008
Correspondiente a la norma ISO 24347:2005 (tipo bola)	Correspondiente a la norma ISO 24347:2005 (bola de 80 mm de diámetro)
Correspondiente a la norma ISO 6489-4:2004 (tipo pivote)	Correspondiente a la norma ISO 5692-1:2004 (anillo de enganche, agujero de 50 mm, anillo de 30 mm de diámetro) o a la norma ISO 5692-3:2011 (anillos de enganche giratorios; compatibles solo con la forma Y, agujero de 50 mm)

Apéndice 2

Método de ensayo dinámico para los acoplamientos mecánicos

1. **Procedimiento de ensayo**

La resistencia del acoplamiento mecánico se determinará sometiéndolo a tracciones alternas en un banco de ensayos.

Con este método, el ensayo de fatiga debe realizarse con el dispositivo de acoplamiento mecánico completo, de modo que, una vez provisto de todas las piezas necesarias para su instalación, ha de montarse y ensayarse en un banco de ensayos.

Las fuerzas alternas deberán aplicarse, en la medida de lo posible, de forma sinusoidal (alternas o en progresión continua), con un ciclo de carga que dependerá del material. En el ensayo no deberán producirse fisuras ni roturas.

2. **Criterios de ensayo**

Las cargas de ensayo se basarán en las componentes de fuerza horizontales en el eje longitudinal del vehículo y en las componentes de fuerza verticales.

No se tomarán en consideración las componentes de fuerza horizontales perpendiculares al eje longitudinal del vehículo ni los momentos, en la medida en que tengan una importancia secundaria.

Las componentes de fuerza horizontales en el eje longitudinal del vehículo se representarán mediante una fuerza representativa, el valor D, que se calculará matemáticamente.

Se aplicará al acoplamiento mecánico la siguiente ecuación:

$$D = g \cdot (M_T \cdot M_R)/(M_T + M_R)$$

donde:

M_T = la masa máxima en carga técnicamente admisible del tractor,

M_R = la masa máxima en carga técnicamente admisible del vehículo remolcado,

g = 9,81 m/s^2.

Las componentes de fuerza verticales perpendiculares a la pista vendrán expresadas por la carga vertical estática S.

El fabricante deberá indicar las cargas técnicamente admisibles.

3. **Requisitos del procedimiento de ensayo**

3.1. Requisitos generales

La fuerza de ensayo se aplicará al dispositivo de acoplamiento mecánico objeto de ensayo mediante un adecuado anillo de barra de tracción normalizado con un ángulo formado por la relación entre la carga de ensayo vertical F_v y la carga de ensayo horizontal F_h, en la dirección del plano longitudinal mediano que va de la parte superior delantera a la parte inferior trasera.

La fuerza de ensayo deberá aplicarse sobre el punto de contacto habitual entre el dispositivo de acoplamiento mecánico y el anillo de la barra de tracción.

La holgura entre el dispositivo de acoplamiento y el anillo deberá mantenerse lo más pequeña posible.

En principio, la fuerza de ensayo se lleva alternativamente a cero. La carga resultante de una fuerza de ensayo alterna es igual a cero.

Si, debido al diseño del dispositivo de acoplamiento (por ejemplo, holgura excesiva, gancho de tracción), no es posible realizar el ensayo con una carga de ensayo alterna, la carga de ensayo podrá también aplicarse en progresión continua en la dirección de tracción o en la dirección de presión, la que sea mayor.

Si el ensayo se realiza con una curva de fuerza ascendente, la carga de ensayo es igual a la carga máxima y la carga mínima no debe ser superior al 5 % de la carga máxima.

En el ensayo de fuerza alterna, deberá velarse por que, mediante un montaje adecuado del aparato de ensayo y una correcta elección del sistema de aplicación de la fuerza, no se produzcan momentos o fuerzas adicionales perpendiculares a la fuerza de ensayo; en el ensayo de fuerza alterna, el error angular en la dirección de la fuerza no debe exceder de ± 1,5°; en el ensayo de fuerza en progresión continua, el ángulo se ajusta en la posición de carga máxima.

La frecuencia del ensayo no superará los 30 Hz.

Para los componentes de acero o acero moldeado, el ciclo de carga es de $2 \cdot 10^6$. El posterior ensayo de fisura deberá realizarse mediante el método de penetración de colorante u otro método equivalente.

Si las piezas del acoplamiento están provistas de muelles o amortiguadores, estos no se desmontarán durante el ensayo, pero podrán sustituirse si en el ensayo están sometidos a esfuerzo en unas condiciones que no se darían durante el funcionamiento normal (por ejemplo, por efecto del calor) y resultan dañados. En el acta de ensayo se describirá su comportamiento antes, durante y después del ensayo.

3.2. Fuerzas de ensayo

Desde el punto de vista geométrico, la fuerza de ensayo consistirá en las componentes de ensayo verticales y horizontales, como se indica a continuación:

$$F = \sqrt{(Fh2 + Fv2)}$$

donde:

Fh = $\pm 0{,}6 \cdot D$ (kN) en el caso de fuerza alterna,

o

Fh = $1{,}0 \cdot D$ (kN) en el caso de fuerza en progresión continua (tracción o presión),

Fv = $g \cdot 1{,}5 \cdot S/1\,000$ (valor expresado en kN)

S = carga estática de la barra de tracción (carga sobre la pista, expresada en kg).

Apéndice 3

Método de ensayo estático para los acoplamientos mecánicos

1. **Especificaciones de ensayo**

1.1. Generalidades

1.1.1. Sin perjuicio de la comprobación de sus características de fabricación, el acoplamiento mecánico deberá someterse a ensayos estáticos conforme a los requisitos de los puntos 1.2, 1.3 y 1.4.

1.2. Preparación del ensayo

Los ensayos deberán realizarse en una máquina especial, con el acoplamiento mecánico y cualquier estructura que lo una al chasis del tractor fijados a una estructura rígida con los mismos componentes utilizados para su montaje en el tractor.

1.3. Instrumental de ensayo

El instrumental empleado para registrar las cargas aplicadas y los desplazamientos deberá tener el siguiente grado de exactitud:

— ± 50 daN para las cargas aplicadas,

— ± 0,01 mm para los desplazamientos.

1.4. Procedimiento de ensayo

1.4.1. El dispositivo de acoplamiento deberá someterse previamente a una precarga de tracción no superior al 15 % de la carga de ensayo de tracción señalada en el punto 1.4.2.

1.4.1.1. La operación indicada en el punto 1.4.1 deberá repetirse por lo menos dos veces y llevarse a cabo a partir de una carga cero que se irá aumentando gradualmente hasta alcanzar el valor indicado en el punto 1.4.1 y disminuyendo después hasta 500 daN; la carga de asiento deberá mantenerse al menos durante sesenta segundos.

1.4.2. Los datos registrados para trazar la curva de carga-deformación bajo tracción, o el gráfico de dicha curva realizado por la impresora conectada a la máquina de tracción, deberán basarse únicamente en la aplicación de cargas crecientes, a partir de 500 daN, en relación con el centro de referencia del dispositivo de acoplamiento.

No deberán producirse roturas con valores iguales o inferiores a la carga de ensayo de tracción, que se establece en 1,5 veces la masa remolcable técnicamente admisible; además, la curva de carga-deformación deberá mostrar una progresión uniforme, sin irregularidades, en el intervalo entre 500 daN y un tercio de la carga máxima de tracción.

1.4.2.1. La deformación permanente se registrará en la curva de carga-deformación en relación con una carga de 500 daN, una vez que la carga de ensayo haya vuelto a tener ese valor.

1.4.2.2. El valor registrado de la deformación permanente no deberá sobrepasar el 25 % de la deformación elástica máxima generada.

1.5. Antes de llevar a cabo el ensayo del punto 1.4.2, deberá realizarse un ensayo consistente en aplicar de manera progresiva en el centro de referencia del dispositivo de acoplamiento una carga vertical equivalente a tres veces la fuerza vertical máxima admisible (en daN, igual a $g \cdot S/10$) recomendada por el fabricante, partiendo de una carga inicial de 500 daN.

Durante el ensayo, la deformación del dispositivo de acoplamiento no deberá sobrepasar el 10 % de la deformación elástica máxima generada.

La comprobación se llevará a cabo tras dejar de aplicar la carga vertical (en daN, igual a $g \cdot S/10$) y restablecer la carga inicial de 500 daN.