

Reglamento nº 78 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de categoría L en lo relativo al frenado (*)

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN
 - 1.1. El presente Reglamento se aplicará a los dispositivos de frenado de los vehículos de motor de dos o tres ruedas definidos en el punto 2 siguiente.
 - 1.2. El presente Reglamento no será aplicable:
 - 1.2.1. a los vehículos cuya velocidad máxima por construcción no supere los 25 km/h;
 - 1.2.2. a los vehículos adaptados a los conductores discapacitados.
2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento se entenderá por:

 - 2.1. «Homologación de un vehículo», la homologación de un tipo de vehículo en lo relativo al frenado.
 - 2.2. «Tipo de vehículo», una categoría de vehículos de motor que no presentan entre sí diferencias esenciales por lo que respecta a:
 - 2.2.1. la categoría de vehículo, tal como se define en la Resolución consolidada (R.E.3),
 - 2.2.2. la masa máxima, según se define en el punto 2.14,
 - 2.2.3. la distribución de la masa entre los ejes,
 - 2.2.4. la velocidad máxima por construcción,
 - 2.2.5. un dispositivo de frenado diferente,
 - 2.2.6. el número y disposición de los ejes,
 - 2.2.7. el tipo de motor,
 - 2.2.8. el número de marchas y relaciones de transmisión,
 - 2.2.9. las relaciones finales de la transmisión
 - 2.2.10. las dimensiones de los neumáticos.
 - 2.3. «Dispositivo de frenado», el conjunto de los órganos que tienen por función disminuir progresivamente la velocidad de un vehículo en marcha, hacer que se detenga o mantenerlo inmóvil si ya se encuentra detenido. Estas funciones se especifican en el punto 5.1.2. El dispositivo se compone del mando, la transmisión y el freno propiamente dicho.
 - 2.4. «Mando», la pieza directamente accionada por el conductor para proporcionar a la transmisión la energía necesaria para el frenado o para controlarla. Esta energía podrá ser tanto la muscular del conductor como otra controlada por éste, o bien una combinación de ambos tipos.

(*) Publicación con arreglo al apartado 5 del artículo 4 de la Decisión 97/836/CE del Consejo de 27 de noviembre de 1997 (DO L 346 de 17.12.1997, p. 78).

- 2.5. «Transmisión», el conjunto de componentes situados entre el mando y el freno que los une funcionalmente. Cuando la fuente de energía utilizada en el frenado o como ayuda para éste sea independiente del conductor, pero controlada por éste, la reserva de energía que implica el dispositivo formará también parte de la transmisión.
- 2.6. «Freno», el órgano del dispositivo de frenado donde se desarrollan las fuerzas que se oponen al movimiento del vehículo. El freno puede ser de fricción (cuando las fuerzas se producen por el rozamiento de dos piezas pertenecientes al mismo vehículo, ambas en movimiento); eléctrico (cuando las fuerzas se producen por acción electromagnética entre dos elementos del vehículo en movimiento relativo pero sin contacto entre sí); hidráulico (cuando las fuerzas se producen por la acción de un líquido situado entre dos elementos del vehículo en movimiento relativo); y de motor (cuando las fuerzas proceden de un aumento controlado de la acción de frenado del motor que se transmite a las ruedas).
- 2.7. «Dispositivos de frenado de tipos diferentes», los que difieren en aspectos esenciales como los siguientes:
- 2.7.1. componentes de características diferentes,
- 2.7.2. componentes fabricados con materiales distintos o desiguales en tamaño o forma,
- 2.7.3. diferente montaje de los componentes.
- 2.8. «Componente del dispositivo de frenado», cada una de las piezas que montadas juntas forman el dispositivo de frenado.
- 2.9. «Sistema de frenado combinado»:
- 2.9.1. En el caso de vehículos de las categorías L₁ y L₃, un sistema mediante el cual se accionan simultáneamente al menos dos frenos en diferentes ruedas mediante el funcionamiento de un único mando. Este método requiere un control que sea independiente del segundo dispositivo de frenado que actúe sólo sobre una rueda.
- 2.9.2. En el caso de vehículos de las categorías L₂ y L₅, un dispositivo de frenado que actúa sobre todas las ruedas.
- 2.9.3. En el caso de vehículos de la categoría L₄, un dispositivo de frenado que actúa, por lo menos, sobre la rueda delantera y la trasera. Un dispositivo que actúe simultáneamente sobre la rueda trasera y la rueda del sidecar será considerado, por lo tanto, un freno trasero.
- 2.10. «Frenado progresivo y graduable», el frenado durante el cual, dentro del campo de funcionamiento normal del dispositivo y ya sea en el momento de accionar o en el de soltar el freno:
- 2.10.1. el conductor puede, en todo momento, aumentar o disminuir la fuerza del frenado accionando el mando;
- 2.10.2. la fuerza del frenado varía en el mismo sentido en que se acciona el mando (función monotonó) y
- 2.10.3. se puede regular fácilmente con la suficiente precisión la fuerza del frenado.
- 2.11. «Velocidad máxima por construcción», la velocidad que el vehículo no puede sobrepasar, en un terreno llano y sin influjos exteriores fortuitos, teniendo en cuenta las eventuales limitaciones especiales impuestas en el diseño y la fabricación del vehículo.
- 2.12. «Vehículo cargado», a no ser que se indique lo contrario, el vehículo cargado de forma que alcance su «masa máxima».
- 2.13. «Vehículo vacío», el vehículo solo, tal y como se presenta para los ensayos, así como el conductor solo y todo el material o instrumentación necesarios para los ensayos.

- 2.14. «Masa máxima», la masa máxima técnicamente admisible declarada por el fabricante (esta masa puede ser superior a la «masa máxima autorizada» por la administración nacional).
- 2.15. «Freno mojado», el freno o frenos que han sido tratados con arreglo al punto 1.6. del anexo 3 del presente Reglamento.
3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo respecto al frenado será presentada por el fabricante del vehículo o por su representante debidamente acreditado.
- 3.2. Irá acompañada de los documentos que se mencionan a continuación por triplicado y se añadirá asimismo:
- 3.2.1. una descripción del tipo de vehículo teniendo en cuenta los aspectos especificados en el punto 2.2 anterior; deberán indicarse los números y/o los símbolos que identifiquen el tipo del motor y el del vehículo;
- 3.2.2. una lista de los componentes, debidamente identificados, que constituyen el dispositivo de frenado;
- 3.2.3. un diagrama del dispositivo de frenado montado y la indicación de la posición de sus componentes en el vehículo;
- 3.2.4. dibujos detallados de cada componente que permitan localizarlo e identificarlo fácilmente.
- 3.3. El servicio técnico responsable de los ensayos de homologación deberá recibir un vehículo representativo del tipo que se quiere homologar.
4. HOMOLOGACIÓN
- 4.1. Si el tipo de vehículo presentado para su homologación de acuerdo con el presente Reglamento cumple los requisitos de los puntos 5 y 6 siguientes, se concederá la homologación.
- 4.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos de dicho número (en la actualidad, 01 corresponde a la serie 01 de enmiendas, que entró en vigor el 22 de noviembre de 1990) indicará la serie de enmiendas que incorpore las principales modificaciones técnicas más recientes del Reglamento en el momento de concederse la homologación. Una Parte Contratante no podrá asignar el mismo número al mismo tipo de vehículo equipado con un tipo diferente de dispositivo de frenado, o a otro tipo de vehículo.
- 4.3. Se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento la homologación, o extensión, denegación o retirada de la misma, así como el cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo cubierto por el presente Reglamento mediante el formulario cuyo modelo figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
- 4.4. Se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, en cada vehículo que se ajuste a un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento; la marca consistirá en:
- 4.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número que identifica al país emisor de la homologación ⁽¹⁾;

⁽¹⁾ 1 para la República Federal de Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para Checoslovaquia, 9 para España, 10 para Yugoslavia, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 para la República Democrática Alemana, 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumania, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Se asignarán los números siguientes a otros países en el orden cronológico en el que ratifiquen o se adhieran al Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones y el número así asignado lo comunicará a las Partes Contratantes en el Acuerdo la Secretaría General de las Naciones Unidas.

- 4.4.2. el número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guión y el número de homologación a la derecha del círculo establecido en el punto 4.4.1.
- 4.5. Si el vehículo se ajusta a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos adjuntos al Acuerdo en el país que haya concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no es necesario repetir el símbolo que se establece en el punto 4.4.1; en ese caso, el Reglamento, los números de homologación y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos según los cuales se ha concedido la homologación en el país que la concedió de conformidad con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo exigido en el punto 4.4.1.
- 4.6. La marca de homologación aparecerá claramente legible y será indeleble.
- 4.7. La marca de homologación se situará en la placa informativa del vehículo colocada por el fabricante, o cerca de la misma.
- 4.8. En el anexo 2 del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de las marcas de homologación.

5. CARACTERÍSTICAS

5.1. Generalidades

5.1.1. Dispositivo de frenado

5.1.1.1. El dispositivo de frenado deberá ser diseñado, fabricado e instalado de forma que, en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a las que pudiera estar sometido, el vehículo se ajuste a las disposiciones del presente Reglamento.

5.1.1.2. Concretamente, el dispositivo de frenado deberá ser diseñado, fabricado e instalado de forma que sea capaz de resistir los fenómenos de corrosión y envejecimiento a los que estará expuesto.

5.1.1.3. Queda prohibido el uso de amianto en los forros de freno.

5.1.2. Funciones del dispositivo de frenado

El dispositivo de frenado definido en el punto 2.3 anterior deberá cumplir las funciones siguientes:

5.1.2.1. Frenado de servicio

El frenado de servicio permitirá controlar el movimiento del vehículo y pararlo de forma segura, rápida y eficaz, cualesquiera que sean la velocidad, la carga o la pendiente ascendente o descendente en la que se encuentre el vehículo. Su acción deberá ser regulable. El conductor podrá frenar desde el puesto de conducción sin quitar las manos del mecanismo de dirección.

5.1.2.2. Frenado de socorro (si el vehículo dispone del mismo)

El frenado de socorro permitirá detener el vehículo en una distancia razonable en caso de que falle el frenado de servicio. Su acción deberá ser regulable. El conductor podrá frenar desde el puesto de conducción conservando el control, por lo menos con una mano, del mecanismo de dirección. A efectos de la presente disposición, se entenderá que no podrá producirse a la vez más de un fallo del frenado de servicio.

5.1.2.3. Frenado de estacionamiento (si el vehículo dispone del mismo)

El frenado de estacionamiento permitirá mantener el vehículo inmóvil en una pendiente ascendente o descendente, incluso en ausencia del conductor; en este último caso, quedará accionado el freno mediante un dispositivo mecánico. El conductor podrá frenar de esta forma desde el puesto de conducción.

- 5.2. *Características de los dispositivos de frenado*
- 5.2.1. Todo vehículo de las categorías L₁ y L₃ estará dotado de dos dispositivos de frenado de servicio, con transmisiones y mandos independientes; uno de ellos deberá actuar, por lo menos, sobre la rueda delantera y el otro, por lo menos, sobre la trasera.
- 5.2.1.1. Los dos dispositivos de frenado de servicio podrán tener un freno común en la medida en que el fallo de uno de ellos no tenga efectos sobre la eficacia del otro. Se considerará que no son susceptibles de rotura determinadas piezas como el freno propiamente dicho, los cilindros de los frenos y sus pistones (excepto las juntas), las varillas de empuje y los conjuntos de levas de los frenos cuando sean de las dimensiones necesarias, sean fácilmente accesibles para su mantenimiento y presenten características de seguridad suficientes.
- 5.2.1.2. No será obligatorio el freno de estacionamiento.
- 5.2.2. Todo vehículo de la categoría L₄ estará dotado de los dispositivos de frenado que se exigirían a uno sin sidecar; si estos dispositivos permiten obtener, cuando se ensaye el vehículo con sidecar, la eficacia requerida, no se exigirá un freno en la rueda del sidecar; no será obligatorio el freno de estacionamiento.
- 5.2.3. Todo vehículo de la categoría L₂ dispondrá:
- 5.2.3.1. bien de dos dispositivos de frenado de servicio independientes que accionen conjuntamente los frenos de todas las ruedas;
- 5.2.3.2. bien de un dispositivo de frenado de servicio que accione los frenos de todas las ruedas y un dispositivo de frenado de socorro que podrá ser el freno de estacionamiento.
- 5.2.3.3. Además, todo vehículo de la categoría L₂ dispondrá de un dispositivo de frenado de estacionamiento que actúe sobre la rueda o ruedas de, por lo menos, un eje. El dispositivo de frenado de estacionamiento, que puede ser uno de los dos dispositivos previstos en el punto 5.2.3.1 anterior, será independiente del dispositivo que actúe sobre los demás ejes.
- 5.2.4. Todo vehículo de la categoría L₅ dispondrá de:
- 5.2.4.1. un dispositivo de frenado de servicio (pedal), que accione los frenos de todas las ruedas y un dispositivo de frenado de socorro que podrá ser el freno de estacionamiento;
- 5.2.4.2. un dispositivo de frenado de estacionamiento que actúe sobre las ruedas de al menos un eje. El mando del dispositivo de frenado de estacionamiento deberá ser independiente del mando del dispositivo de frenado de servicio.
- 5.2.5. Los dispositivos de frenado actuarán sobre las superficies de frenado fijas permanentemente a las ruedas de forma rígida o mediante piezas no expuestas a fallar.
- 5.2.6. Los elementos de todos los dispositivos de frenado que estén fijados en los vehículos lo estarán de forma sólida, con el fin de evitar todo fallo del dispositivo de frenado en una utilización normal.
- 5.2.7. Los dispositivos de frenado funcionarán libremente siempre que estén correctamente lubricados y ajustados.
- 5.2.7.1. El desgaste de los frenos se podrá compensar fácilmente mediante un sistema de reajuste manual o automático del desgaste. Deberá ser posible ajustar los frenos hasta que haya que sustituir los forros sin afectar a la eficacia del frenado.
- 5.2.7.2. El mando y los elementos de la transmisión y de los frenos tendrán una reserva de carrera que, en caso de recalentamiento de los frenos y de desgaste máximo de los forros, permita frenar eficazmente sin necesidad de un ajuste inmediato.

- 5.2.7.3. Cuando estén correctamente ajustados, los elementos del dispositivo de frenado, al accionarlos, no entrarán en contacto con otras partes que no sean las previstas.
- 5.2.8. En el caso de dispositivos de frenado con transmisión hidráulica, el recipiente que contiene el líquido del freno deberá estar diseñado y construido de forma que el nivel del líquido del freno pueda comprobarse fácilmente.
6. ENSAYOS
- En el anexo 3 del presente Reglamento se prescriben los ensayos de frenado a que deben someterse los vehículos presentados para homologación, así como la eficacia de frenado requerida.
7. MODIFICACIÓN DEL TIPO DE VEHÍCULO O DISPOSITIVO DE FRENADO Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
- 7.1. Todas las modificaciones de un tipo de vehículo o de su dispositivo de frenado se notificarán al servicio administrativo que homologó el tipo de vehículo. En tal caso, el servicio administrativo podrá:
- 7.1.1. considerar que las modificaciones probablemente no tendrán consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el vehículo sigue cumpliendo los requisitos; o bien
- 7.1.2. solicitar una nueva acta de ensayo al servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación.
- 7.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará a las Partes Contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, especificándose las modificaciones, mediante el procedimiento indicado en el punto 4.3.
- 7.3. El organismo competente que conceda la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada formulario de notificación cumplimentado para dicha extensión.
8. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 8.1. Todo vehículo (dispositivo) homologado con arreglo al presente Reglamento se fabricará de conformidad con el tipo homologado cumpliendo los requisitos expuestos en el punto 5 anterior.
- 8.2. Se llevarán a cabo controles oportunos de la producción para comprobar su conformidad con los requisitos del punto 8.1.
- 8.3. En particular, el titular de la homologación deberá:
- 8.3.1. garantizar que existen los procedimientos imprescindibles para controlar eficazmente la calidad de los productos;
- 8.3.2. tener acceso al equipo de control necesario para verificar la conformidad con cada tipo homologado;
- 8.3.3. garantizar que los datos de los resultados de los ensayos se registren y que los documentos correspondientes estén disponibles durante un periodo de tiempo que se determinará de común acuerdo con el servicio administrativo;
- 8.3.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo para comprobar y garantizar la invariabilidad de las características del producto, teniendo en cuenta las tolerancias inherentes a la producción industrial;
- 8.3.5. asegurarse de que, con cada tipo de producto, se efectúan al menos los ensayos prescritos en los anexos 3 y 4 del presente Reglamento;

- 8.3.6. garantizar que, si se encuentra una serie de muestras o piezas de ensayo que demuestren la no conformidad con el tipo de ensayo correspondiente, se realice una nueva toma de muestras y otro ensayo. Se tomarán todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción en cuestión.
- 8.4. El organismo competente que haya expedido la homologación podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicables en cada unidad de producción.
- 8.4.1. En todas las inspecciones, se presentarán al inspector los registros de los ensayos y de la producción.
- 8.4.2. El inspector podrá tomar muestras al azar, que se someterán a ensayo en el laboratorio del fabricante. El número mínimo de muestras se podrá determinar de acuerdo con los resultados de la verificación del fabricante.
- 8.4.3. Cuando el nivel de calidad no parezca satisfactorio o cuando sea necesario comprobar la validez de los ensayos realizados en aplicación del punto 8.4.2, el inspector seleccionará varias muestras, que se enviarán al servicio técnico que haya realizado los ensayos de homologación.
- 8.4.4. La autoridad competente podrá realizar cualquiera de los ensayos previstos en el presente Reglamento.
- 8.4.5. La frecuencia normal de las inspecciones autorizadas por la autoridad competente será de una cada dos años. Cuando se registren resultados negativos durante una de dichas inspecciones, el organismo competente velará por que se adopten todas las medidas necesarias para restablecer a la mayor brevedad la conformidad de la producción.
9. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- 9.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 01 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte Contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de la homologación con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de enmiendas. A solicitud del fabricante, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán acordar la aplicación de estas enmiendas antes de la fecha de entrada en vigor de las mismas.
- 9.2. Transcurridos 24 meses desde la entrada en vigor a que se refiere el punto 9.1, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán homologaciones cuando el tipo de vehículo cumpla los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de enmiendas.
- 9.3. Las homologaciones concedidas antes de que finalice el periodo de 24 meses tras la fecha oficial de entrada en vigor dejarán de ser válidas 48 meses después de la fecha de entrada en vigor mencionada en el punto 9.1, salvo en el caso de que la Parte Contratante que concedió la homologación notifique a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento que el vehículo homologado cumple los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 01 de enmiendas.
- 9.4. Las homologaciones concedidas a los vehículos de la categoría L de conformidad con el Reglamento nº 13 en su versión modificada por la serie 05 de enmiendas seguirán considerándose equivalentes a las homologaciones concedidas de conformidad con la versión original del presente Reglamento.
10. SANCIONES POR DISCONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 8.1 o si el vehículo de este tipo no supera los controles que se establecen en el punto 8.3.

10.2. En caso de que una Parte del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, deberá notificarlo inmediatamente al resto de Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «HOMOLOGACIÓN RETIRADA», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.

11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de una homologación cesa definitivamente de fabricar un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento, lo señalará al organismo que ha concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes Contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación con la indicación «CESE DE PRODUCCIÓN», firmada y fechada, que figurará en grandes caracteres al final del mismo.

12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

12.1. Ninguna Parte Contratante denegará la concesión de una homologación con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 02 de enmiendas.

12.2. Sin embargo, a partir del 1 de enero de 1995, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación cuando el tipo de vehículo homologado cumpla los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 02 de enmiendas.

12.3. A partir del 1 de enero de 1997, las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar la primera matriculación nacional (primera puesta en servicio) de un vehículo que no cumpla los requisitos de las enmiendas de la serie 02 del presente Reglamento.

13. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

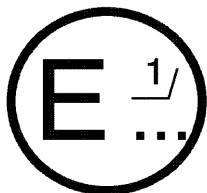
Las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que conceden la homologación y a los cuales deben remitirse los formularios de certificación de la concesión, extensión, retirada o denegación de la homologación, expedidos en otros países.

—

ANEXO 1 (*)

NOTIFICACIÓN

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Expedida por: Sello de la Administración (1)

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

relativa a (2) CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN

CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo de categoría L en lo relativo al frenado de conformidad con el Reglamento nº 78

Homologación nº Extensión nº

1. Denominación comercial o marca del vehículo:

2. Denominación del tipo de vehículo utilizada por el fabricante:

3. Nombre y dirección del fabricante:

4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:

5. Descripción breve:

5.1. Vehículo:

Categoría de vehículo:

Masa máxima del vehículo:

5.2. Motor:

5.3. Transmisión:

Número de marchas y relaciones de transmisión:

Relación final de la transmisión:

Dimensiones de los neumáticos:

(*) A petición del solicitante o de los solicitantes de homologación con arreglo al Reglamento nº 90, el organismo competente en materia de homologación proporcionará la información contenida en el apéndice 1 del presente anexo. No obstante, esta información no se proporcionará para fines distintos de las homologaciones con arreglo al Reglamento nº 90.

(1) Número de identificación del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre la homologación incluidas en el Reglamento).

(2) Táchese lo que no proceda.

- 5.4. Dispositivo de frenado:
- Marca(s) y tipo(s) de forros:
- Freno(s) de servicio (delantero, trasero, combinado) ⁽¹⁾
- En su caso, freno de socorro, freno de estacionamiento ⁽¹⁾
- Otros dispositivos (frenos antibloqueo, etc.)
6. Servicio técnico encargado de la realización de los ensayos de homologación:
7. Fecha del acta de ensayo:
8. Número del acta de ensayo:
9. Motivo de la extensión de la homologación (si procede):
-
10. En su caso, otras observaciones, (conducción a la izquierda o a la derecha):
11. Lugar:
12. Fecha:
13. Firma:
14. Se adjunta la lista de documentos que constituyen el expediente de homologación, que podrán obtenerse mediante solicitud dirigida al servicio administrativo que haya expedido la homologación.

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

Apéndice 1

Lista de datos del vehículo a efectos de las homologaciones de conformidad con el Reglamento n° 90 (*)

1. Descripción del tipo de vehículo:
- 1.1. Denominación comercial o marca del vehículo (si está disponible):
- 1.2. Categoría del vehículo:
- 1.3. Tipo de vehículo según la homologación con arreglo al Reglamento n° 90:
- 1.4. Modelos o denominaciones comerciales de los vehículos pertenecientes al tipo de vehículo (si están disponibles):
- 1.5. Nombre y dirección del fabricante:
2. Marca y tipo de forros de freno:
3. Masa mínima del vehículo:
- 3.1. Distribución de la masa en cada eje (valor máximo):
4. Masa máxima del vehículo:
- 4.1. Distribución de la masa en cada eje (valor máximo):
5. Velocidad máxima por construcción: km/h
6. Dimensiones de los neumáticos y las ruedas:
7. Configuración de los sistemas de frenado independientes:
8. Especificaciones de las válvulas del freno (si procede):
- 8.1. Especificaciones del ajuste de la válvula detectora de la carga:
- 8.2. Ajuste de la válvula de presión:
9. Especificación del freno:
- 9.1. Tipo de freno de disco [p. ej.: número de pistones con diámetro(s), disco macizo o ventilado]:
.....
- 9.2. Tipo de freno de tambor (p. ej.: simplex, con tamaño de pistón y dimensiones del tambor):
10. Tipo y tamaño del cilindro principal (si procede):

(*) A petición del solicitante o de los solicitantes de homologación con arreglo al Reglamento n° 90, el organismo competente en materia de homologación proporcionará la información contenida en el apéndice 1 del presente anexo. No obstante, esta información no se proporcionará para fines distintos de las homologaciones con arreglo al Reglamento n° 90.

ANEXO 2

DISPOSICIÓN DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

Modelo A

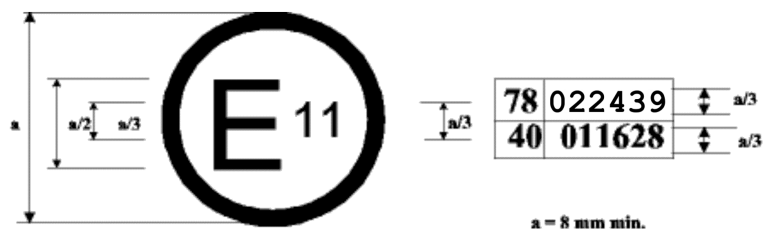
(véase el punto 4.4 del presente Reglamento)



Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado, en lo concerniente al frenado, en el Reino Unido (E 11) con arreglo al Reglamento n^o 78 con el número de homologación 022439. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que, cuando se concedió la homologación, el Reglamento n^o 78 ya incluía la serie 02 de enmiendas.

Modelo B

(véase el punto 4.5 del presente Reglamento)



Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en el Reino Unido (E 11) con arreglo a los Reglamentos n^{os} 78 y 40 ⁽¹⁾. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que, cuando se concedieron las homologaciones respectivas, el Reglamento n^o 78 ya incluía la serie 02 de enmiendas y el Reglamento n^o 40 incluía la serie 01 de enmiendas.

⁽¹⁾ Este último número se da a título de ejemplo únicamente.

ANEXO 3

ENSAYOS DE FRENADO Y EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS DE FRENADO

1. ENSAYOS DE FRENADO

1.1. *Generalidades*

1.1.1. La eficacia prescrita para los dispositivos de frenado estará basada en la distancia de frenado y/o en la deceleración media estabilizada. La eficacia de un dispositivo de frenado se determinará midiendo la distancia de frenado en relación con la velocidad inicial del vehículo y/o midiendo durante el ensayo la deceleración media estabilizada.

1.1.2. La distancia de frenado será la distancia recorrida por el vehículo desde el momento en que el conductor accione el mando del dispositivo hasta el momento en que el vehículo se detenga; la velocidad inicial, V_1 , será la velocidad del vehículo en el momento en que el conductor comience a accionar el mando del dispositivo; la velocidad inicial no será inferior al 98 % de la velocidad exigida en el ensayo considerado. La deceleración media estabilizada (d_m) se calculará como la deceleración media en relación con la distancia en el intervalo V_b a V_e , mediante la siguiente fórmula:

$$d_m = \frac{V_b^2 - V_e^2}{25,92 (s_e - s_b)} \text{ m/s}^2$$

donde:

d_m = deceleración media estabilizada

V_1 = velocidad inicial del vehículo

V_b = velocidad del vehículo a 0,8 V_1 en km/h

V_e = velocidad del vehículo a 0,1 V_1 en km/h

s_b = distancia recorrida entre V_1 y V_b en metros

s_e = distancia recorrida entre V_1 y V_e en metros

La velocidad y la distancia se determinarán mediante instrumentación cuyo margen de error sea de $\pm 1\%$ a la velocidad exigida para el ensayo. La « d_m » podrá ser determinada mediante otros métodos que no sean la medición de la velocidad y la distancia; en tal caso, el margen de error de la d_m será de $\pm 3\%$.

1.2. Para la homologación del vehículo, la eficacia del frenado se determinará en ensayos en carretera; estos ensayos deberán efectuarse en las condiciones siguientes:

1.2.1. El vehículo deberá estar en las condiciones de masa indicadas para cada tipo de ensayo. Estas condiciones deberán indicarse en el acta del ensayo.

1.2.2. Los ensayos se realizarán a la velocidad y de acuerdo con los procedimientos establecidos para cada tipo de ensayo: si la velocidad máxima del vehículo no se ajusta a la velocidad exigida, se realizarán los ensayos según los otros procedimientos especiales previstos.

1.2.3. La eficacia prescrita deberá obtenerse sin que la(s) rueda(s) se bloquee(n), sin que el vehículo se desvíe de su trayectoria y sin vibraciones anormales.

1.2.4. Durante los ensayos, la fuerza ejercida sobre el mando para obtener la eficacia exigida no debe sobrepasar el valor máximo fijado para la categoría del vehículo.

1.3. *Condiciones de ensayo*

1.3.1. Los ensayos del freno de servicio se efectuarán en las condiciones siguientes:

1.3.1.1. Al comienzo del ensayo o de la serie de ensayos, los neumáticos estarán fríos y su presión será la exigida para la carga soportada efectivamente por las ruedas cuando el vehículo esté parado.

1.3.1.2. En los ensayos con el vehículo cargado, el peso se repartirá conforme a las disposiciones del fabricante.

1.3.1.3. En los ensayos del tipo O, los frenos estarán fríos; se considerará que un freno está frío cuando la temperatura del disco o del exterior del tambor sea inferior a 100 °C.

- 1.3.1.4. El conductor estará sentado en el asiento como para la conducción normal durante todo el ensayo.
- 1.3.1.5. La zona de ensayo será llana, estará seca y tendrá buena adherencia.
- 1.3.1.6. Los ensayos se efectuarán sin viento que pueda influir en los resultados.
- 1.4. *Ensayo del tipo O (frenado de servicio)*
- 1.4.1. *Generalidades*
- Los límites prescritos para la eficacia mínima serán los indicados más adelante para cada categoría de vehículo; el vehículo deberá cumplir el requisito de la distancia de frenado y la deceleración media estabilizada establecidas para la categoría de vehículo de que se trate, pero es posible que no sea necesario medir ambos parámetros.
- 1.4.2. *Ensayo del tipo O con motor desembragado*
- El ensayo se realizará a la velocidad exigida para la categoría a la que pertenezca el vehículo, aunque se admitirá un cierto margen de tolerancia en relación con las cifras establecidas. Cuando se trate de vehículos en los que pueden accionarse separadamente los dos frenos de servicio, se ensayarán los dispositivos de frenado por separado. Cada uno de los dispositivos de frenado de cada categoría de vehículo deberá alcanzar la eficacia mínima.
- 1.4.2.1. Cuando el vehículo disponga de caja de cambios manual o de transmisión automática con caja de cambios desembragable, los ensayos se realizarán sin accionar la caja de cambios o con el motor desconectado de la transmisión mediante desembragado u otros medios.
- 1.4.2.2. Cuando el vehículo esté equipado con otros tipos de transmisión automática, los ensayos se realizarán de acuerdo con el procedimiento normal.
- 1.4.3. *Ensayo del tipo O con motor embragado para vehículos de las categorías L₃, L₄ y L₅*
- Los ensayos se realizarán en vacío y a diversas velocidades, la más baja de las cuales deberá ser igual al 30 % de la velocidad máxima del vehículo y la más elevada igual al 80 % de dicha velocidad, sin sobrepasar en ningún caso los 160 km/h.
- Se medirán los valores de la eficacia máxima, así como el comportamiento del vehículo y se anotarán en el acta del ensayo.
- Cuando dos dispositivos de frenado de servicio puedan accionarse por separado, se probarán ambos juntos y al mismo tiempo con el vehículo vacío.
- 1.4.4. *Ensayo del tipo O con motor desembragado: con frenos mojados*
- Este ensayo se realizará (considerando la excepción prevista en el punto 1.5.1) en los vehículos de las categorías L₁, L₂, L₃ y L₄. El procedimiento de ensayo es idéntico al del ensayo del tipo O con motor desembragado, salvo en las disposiciones relativas al mojado de los frenos descritas en el punto 1.5 del presente anexo.
- 1.5. *Disposiciones especiales aplicables a los ensayos con frenos mojados*
- 1.5.1. Frenos protegidos: cuando los frenos sean del tipo clásico con tambor o del tipo con disco totalmente protegido, no será necesario someter el vehículo a esta serie de ensayos del tipo O, ya que esos tipos de frenos no se mojan en condiciones de circulación normal.
- 1.5.2. Los ensayos de los frenos mojados se realizarán en las mismas condiciones que los de los frenos secos. El dispositivo de frenado no sufrirá ningún ajuste ni modificación, excepto la instalación de un dispositivo que moje los frenos.
- 1.5.3. Durante los ensayos, se mojará cada freno de forma continua, a razón de 15 litros por hora. Cuando una rueda esté equipada con dos discos de freno, cada disco se considerará un freno.
- 1.5.4. En el caso de frenos de disco desprovistos de protección o protegidos parcialmente, la cantidad de agua exigida se proyectará sobre el disco en movimiento de forma que se reparta uniformemente por la(s) superficie(s) de fricción del disco con la(s) pastilla(s).
- 1.5.4.1. En el caso de frenos de disco totalmente desprovistos de protección, se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) del disco 45° antes de la(s) pastilla(s).

- 1.5.4.2. En el caso de frenos de disco parcialmente protegidos, se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) del disco 45° antes del deflector o de la protección.
- 1.5.4.3. Se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) del disco en forma de chorro continuo y perpendicularmente a la superficie del disco mediante un dispositivo de chorro único situado enfrente del primer tercio interno de la superficie de fricción del disco con la(s) pastilla(s) (véase la figura en el apéndice).
- 1.5.5. En el caso de frenos de disco totalmente protegidos, cuando no sean aplicables las disposiciones del punto 1.5.1, se proyectará el agua a ambos lados del deflector o de la protección de acuerdo con los procedimientos descritos en los puntos 1.5.4.1 y 1.5.4.3 del presente anexo. Cuando el dispositivo esté enfrente de una rejilla de ventilación o de un orificio de inspección, se proyectará el agua un cuarto de vuelta antes de dicha abertura.
- 1.5.6. Cuando, en los casos de los puntos 1.5.3 y 1.5.4 anteriores, no sea posible proyectar el agua de acuerdo con los procedimientos previstos debido a la presencia de una parte fija del vehículo, se proyectará el agua contra el primer punto en el que sea posible una proyección ininterrumpida, incluso cuando este punto esté a más de 45° por delante de la(s) pastilla(s).
- 1.5.7. En el caso de los frenos de tambor, cuando las disposiciones del anterior punto 1.5.1 no sean aplicables, se proyectará la cantidad de agua exigida desde ambos lados del dispositivo de frenado (es decir, contra el disco y el tambor propiamente dichos) mediante un pulverizador a la altura del primer tercio del radio del tambor.
- 1.5.8. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 1.5.7 y de la disposición según la cual ningún pulverizador debe encontrarse a menos de 15° o enfrente de una rejilla de ventilación o de un orificio de inspección del disco, se colocará el equipo de ensayo de los tambores de freno de forma que se consiga una proyección ininterrumpida de agua.
- 1.5.9. Con el objeto de conseguir el correcto mojado de los frenos, se conducirá el vehículo, inmediatamente antes del comienzo de la serie de ensayos:
- con el material de mojado en funcionamiento continuo, como se exige en el presente anexo,
 - a la velocidad del ensayo exigida,
 - sin accionar el dispositivo de frenado que se va a probar,
- durante, por lo menos, 500 m hasta el punto en que se efectúe el ensayo.
- 1.6. *Ensayo del tipo I (ensayo de pérdida de eficacia)*
- 1.6.1. *Disposiciones especiales*
- 1.6.1.1. Se probará el freno de servicio de todos los vehículos de las categorías L₃, L₄ y L₅ efectuando una serie de frenados sucesivos con el vehículo cargado y de acuerdo con los procedimientos indicados a continuación (véase el cuadro del punto 2). En el caso de vehículos equipados con un sistema de frenado combinado, bastará con someter el dispositivo de frenado de servicio a un ensayo del tipo I.
- 1.6.1.2. El ensayo del tipo I se realizará en tres fases:
- 1.6.1.2.1. Un único ensayo del tipo O de acuerdo con las disposiciones de los puntos 2.1.2 o 2.2.2.1 del presente anexo.
- 1.6.1.2.2. Una serie de diez frenados repetidos, efectuados conforme a los requisitos del punto 1.6.2.
- 1.6.1.2.3. Un único ensayo del tipo O, efectuado en las mismas condiciones (y, concretamente, ejerciendo sobre el mando una fuerza lo más constante posible, cuyo valor medio no sea superior a la fuerza media efectivamente utilizada en el anterior punto 1.6.1.2.1) que las utilizadas para el ensayo del anterior punto 1.6.1.2.1, lo antes posible tras la finalización del ensayo especificado en el punto 1.6.1.2.2. pero, en cualquier caso, durante el minuto siguiente.
- 1.6.2. *Condiciones del ensayo*
- 1.6.2.1. El vehículo y los frenos que se vayan a probar estarán prácticamente secos y, estos últimos, también fríos (≤ 100 °C).
- 1.6.2.2. La velocidad inicial del ensayo será:
- 1.6.2.2.1. En el caso del ensayo de los frenos delanteros,
- la más baja de las siguientes dos velocidades: 70 % de la velocidad máxima del vehículo o 100 km/h;

- 1.6.2.2.2. En el caso del ensayo de los frenos traseros,
la velocidad más baja de las dos siguientes: 70 % de la velocidad máxima del vehículo u 80 km/h;
- 1.6.2.2.3. En el caso del ensayo de un sistema de frenado combinado,
la velocidad más baja de las dos siguientes: 70 % de la velocidad máxima del vehículo o 100 km/h.
- 1.6.2.3. La distancia entre el comienzo de un frenado y el comienzo del frenado siguiente será de 1 000 metros.
- 1.6.2.4. La caja de velocidades y/o el embrague se utilizarán de la siguiente manera:
- 1.6.2.4.1. Cuando el vehículo disponga de caja de cambios manual o de transmisión automática con caja de cambios desembragable, se utilizará durante los frenados la marcha más elevada que permita alcanzar la velocidad inicial del ensayo.

Se desembragará el motor cuando la velocidad del vehículo descienda al 50 % de la velocidad inicial del ensayo.
- 1.6.2.4.2. Cuando el vehículo disponga de transmisión totalmente automática, se realizará el ensayo en las condiciones normales de funcionamiento de esta transmisión.

Se utilizará para la aproximación la marcha que se ajuste a la velocidad inicial del ensayo.
- 1.6.2.5. Después de cada frenado, se someterá inmediatamente el vehículo a una aceleración máxima para alcanzar la velocidad inicial del ensayo, que se mantendrá hasta el comienzo del siguiente frenado. Cuando proceda, podrá darse la vuelta al vehículo en la pista de pruebas antes de la aceleración.
- 1.6.2.6. La fuerza ejercida sobre el mando se ajustará de forma que mantenga la menor de las siguientes deceleraciones: una deceleración media de 3 m/s² o la deceleración máxima que sea posible alcanzar con ese freno en el primer frenado; esta fuerza se mantendrá constante durante todos los frenados sucesivos exigidos en el anterior punto 1.6.1.2.2.

1.6.3. Eficacia residual

Acabado un ensayo del tipo I, se medirá la eficacia residual del freno de servicio en las mismas condiciones (y, concretamente aplicando sobre el mando una fuerza lo más constante posible, cuyo valor medio no sea superior a la fuerza media efectivamente utilizada) que las de un ensayo del tipo O con el motor desembragado (aunque sean posibles diferencias de temperatura).

La eficacia residual no será:

- inferior al 60 % de la deceleración alcanzada durante el ensayo del tipo O, si se expresa mediante una deceleración, o
- superior a la distancia de frenado calculada de acuerdo con la siguiente fórmula, si se expresa en distancia de frenado:

$$S_2 \leq 1,67 S_1 - 0,67 a \cdot V$$

siendo:

S_1 = distancia de frenado obtenida durante el ensayo del tipo O

S_2 = distancia de frenado registrada durante el ensayo de la eficacia residual

a = 0,1

V = velocidad inicial al comienzo del frenado según la definición del punto 2.1.1 o 2.2.2 del presente anexo.

2. EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS DE FRENADO

2.1. Disposiciones sobre los ensayos de los vehículos cuyos dispositivos de frenado actúan solamente sobre la(s) rueda(s) del eje delantero o del eje trasero.

2.1.1. Velocidad prescrita

V = 40 km/h ⁽¹⁾ para las categorías L₁ y L₂,

V = 60 km/h ⁽¹⁾ para las categorías L₃ y L₄

2.1.2. Eficacia del frenado con el vehículo cargado

Para el ensayo de la eficacia residual del tipo I (vehículos de las categorías L₃ y L₄), se señalarán en el acta los valores de la distancia de frenado registrados, la deceleración media obtenida y la fuerza aplicada sobre el mando.

2.1.2.1. Frenado únicamente con el freno delantero

Categoría	Distancia de frenado (S) (m)	Deceleración media estabilizada correspondiente (m/s ²)
L ₁	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/90$	3,4
L ₂	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/70$	2,7 (*)
L ₃	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/115$	4,4 (*)
L ₄	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/95$	3,6

2.1.2.2. Frenado únicamente con el freno trasero

Categoría	Distancia de frenado (S) (m)	Deceleración media estabilizada correspondiente (m/s ²)
L ₁	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/70$	2,7
L ₂	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/70$	2,7 (*)
L ₃	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/75$	2,9 (*)
L ₄	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/95$	3,6

2.1.3. Eficacia del frenado con el vehículo cargado

No será obligatorio realizar un ensayo práctico del vehículo sólo con el conductor si se puede demostrar mediante cifras que la distribución de la masa entre las ruedas frenadas permite que cada uno de los dispositivos de frenado de eje único alcance una deceleración media de, por lo menos, 2,5 m/s² o una distancia de frenado $S \leq 0,1 \cdot V + V^2/65$.

2.2. Disposiciones relativas al ensayo de los vehículos que tengan (por lo menos) un dispositivo de frenado de tipo combinado.

Para el ensayo de la eficacia residual del tipo I (vehículos de las categorías L₃, L₄ y L₅), habrá que señalar en el acta los valores de la distancia de frenado registrados, la deceleración media obtenida y la fuerza aplicada sobre el mando.

2.2.1. Velocidad prescrita

V = 40 km/h ⁽¹⁾ para las categorías L₁ y L₂,

V = 60 km/h ⁽¹⁾ para las categorías L₃, L₄ y L₅

⁽¹⁾ Los vehículos cuya velocidad máxima (V_{\max}) sea inferior a 45 km/h, en el caso de las categorías L₁ y L₂ o a 67 km/h, en el caso de las categorías L₃ y L₄ se probarán a una velocidad igual a $0,9 V_{\max}$.

(*) Si utilizando únicamente uno de los dispositivos de frenado no pueden alcanzarse los valores a causa de la menor adherencia, se sustituirán los siguientes valores para un ensayo con el vehículo cargado utilizando simultáneamente los dos dispositivos de frenado: L₂, 4,4 m/s²; L₃, 5,8 m/s².

2.2.2. Se deberán realizar ensayos con el vehículo vacío y cargado.

2.2.2.1. Frenado únicamente con el dispositivo combinado

Categoría	Distancia de frenado (S) (m)	Deceleración media estabilizada correspondiente (m/s ²)
L ₁ , L ₂	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/115$	4,4
L ₃	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/132$	5,1
L ₄	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/140$	5,4
L ₅	$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/130$	5,0

2.2.2.2. Frenado con el segundo dispositivo de frenado de servicio o con el dispositivo de frenado de socorro, todas las categorías:

La distancia de frenado será la siguiente:

$$S \leq 0,1 \cdot V + V^2/65 \text{ (deceleración media estabilizada correspondiente: } 2,5 \text{ m/s}^2\text{).}$$

2.3. Eficacia del dispositivo de frenado de estacionamiento (si el vehículo dispone del mismo)

El de frenado de estacionamiento, incluso cuando esté combinado con uno de los demás dispositivos de frenado, permitirá inmovilizar el vehículo cargado en una pendiente ascendente o descendente del 18 %.

2.4. Fuerza aplicada sobre los mandos del freno de servicio:

$$\text{mando manual} \leq 200 \text{ N}$$

$$\text{pedal} \leq 350 \text{ N (L}_1, \text{ L}_2, \text{ L}_3, \text{ L}_4\text{)}$$

$$\leq 500 \text{ N (L}_5\text{)}$$

Mando del freno de estacionamiento (si lo hay):

$$\text{con mando manual} \leq 400 \text{ N}$$

$$\text{con pedal} \leq 500 \text{ N}$$

En las palancas de los frenos de mano, se supondrá que el punto de aplicación de la fuerza se sitúa a 50 mm del extremo de la palanca.

2.5. Valores de eficacia (mínimos y máximos) que deberán alcanzarse con los frenos mojados

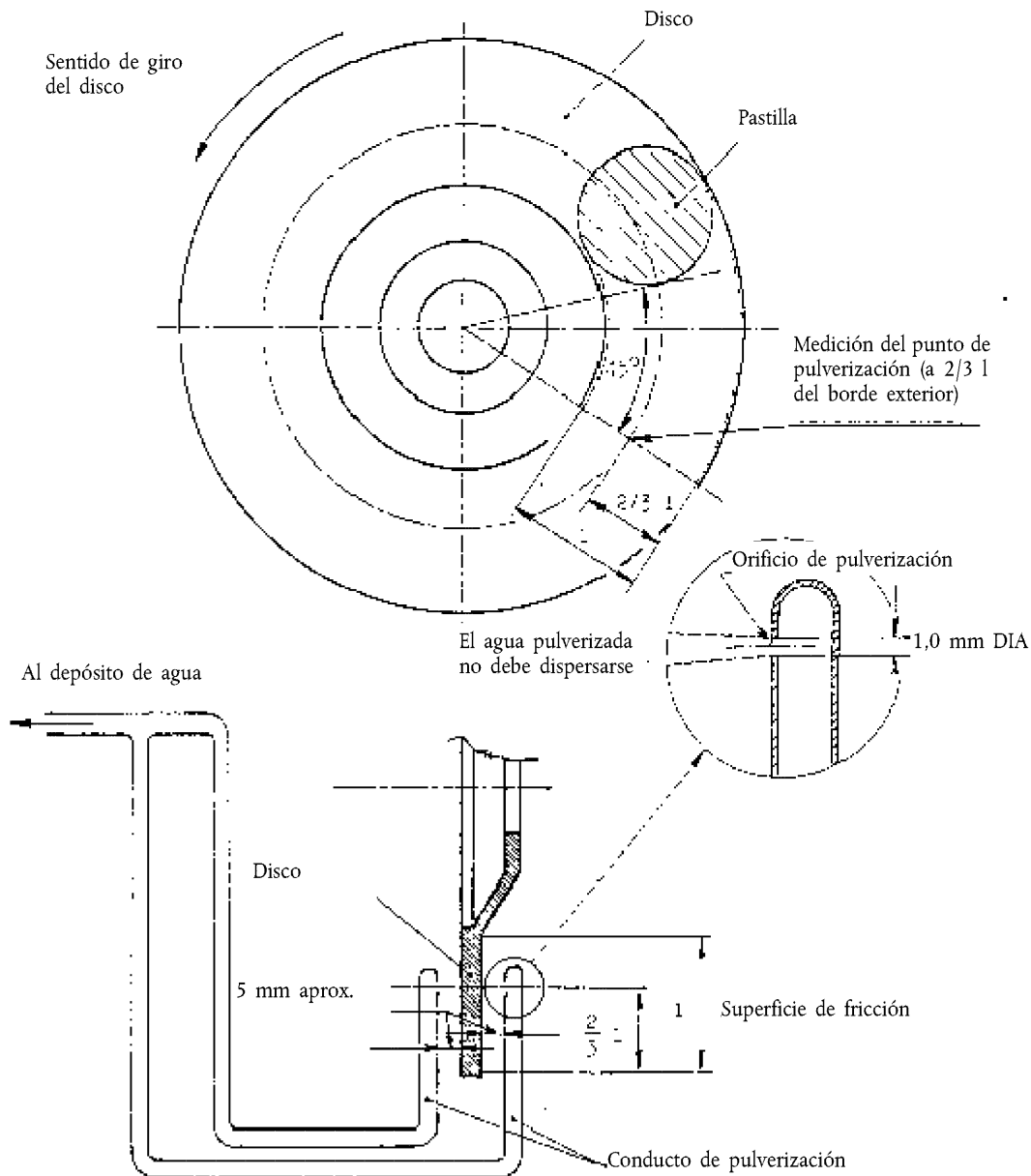
2.5.1. La deceleración media que deberá alcanzarse con los frenos mojados, de 0,5 a 1,0 segundos después de que hayan sido accionados, deberá ser por lo menos igual al 60 % de la alcanzada con los frenos secos ejerciendo la misma fuerza sobre el mando.

2.5.2. La fuerza de mando utilizada, que se aplicará lo más rápidamente posible, deberá ser equivalente a la necesaria para obtener una deceleración de 2,5 m/s² con los frenos secos.

2.5.3. Durante el ensayo del tipo O con los frenos mojados la deceleración no deberá ser en ningún momento superior al 120 % de la obtenida con los frenos secos.

Apéndice

Método de mojado



ANEXO 4

PRESCRIPCIONES APLICABLES A LOS VEHÍCULOS DE LAS CATEGORÍAS L₁ Y L₃ EQUIPADOS CON DISPOSITIVOS ANTIBLOQUEO

1. GENERALIDADES

- 1.1. Las prescripciones tienen por objeto definir la eficacia mínima de los sistemas de frenado con dispositivos antibloqueo instalados en los vehículos de las categorías L₁ y L₃. Estas disposiciones no obligan a instalar un dispositivo antibloqueo en los vehículos. No obstante, si un vehículo está equipado con dicho dispositivo, éste deberá cumplir las prescripciones siguientes.
- 1.2. Los dispositivos conocidos actualmente incluyen uno o varios captadores, uno o varios calculadores y uno o varios moduladores. Los dispositivos de diferente diseño serán considerados dispositivos antibloqueo según el presente anexo si tienen un rendimiento al menos equivalente al exigido en el presente anexo.

2. DEFINICIONES

- 2.1. Por «dispositivo antibloqueo» se entiende el componente del sistema de frenado de servicio que regula automáticamente el grado de deslizamiento de una o varias ruedas del vehículo en el sentido de rotación de las mismas durante el frenado.
- 2.2. Por «captador» se entiende el componente cuya función consiste en detectar las condiciones de rotación de la rueda o ruedas o el estado dinámico del vehículo y transmitirlos al controlador.
- 2.3. Por «calculador» se entiende el componente que tiene por función analizar los datos suministrados por el captador o captadores y transmitir una orden al modulador.
- 2.4. Por «modulador» se entiende el componente que tiene por función modular la fuerza o fuerzas de frenado en función de la orden recibida del calculador.

3. NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- 3.1. Cada una de las ruedas controladas deberá estar diseñada de forma que pueda activar, por lo menos, su propio dispositivo.
- 3.2. Todo fallo de la alimentación eléctrica del dispositivo o de la instalación exterior al calculador electrónico deberá señalarse al conductor mediante una señal óptica visible a la luz del día; el conductor deberá poder controlar fácilmente el estado de funcionamiento ⁽¹⁾.
- 3.3. En caso de fallo del dispositivo antibloqueo, la eficacia del frenado del vehículo cargado no será inferior a la eficacia prevista en el menor de los dos requisitos relativos al vehículo definidos en los puntos 2.1.2.1 y 2.1.2.2 del anexo 3 del presente Reglamento.
- 3.4. Las interferencias producidas por los campos electromagnéticos no perturbarán el funcionamiento del dispositivo ⁽²⁾.
- 3.5. Los dispositivos antibloqueo conservarán su eficacia cuando el freno se accione a fondo durante una parada de duración indeterminada.

4. ADHERENCIA UTILIZADA

4.1. Generalidades

- 4.1.1. En el caso de los vehículos de la categoría L₃, se considerarán aceptables los sistemas de frenado equipados con un dispositivo antibloqueo si se cumple la condición $\epsilon > 0,70$, siendo ϵ la adherencia utilizada, tal como se define en el apéndice del presente anexo ⁽³⁾.
- 4.1.2. El coeficiente de utilización de la adherencia se medirá en revestimientos de carretera que tengan un coeficiente de adherencia situado entre 0,8 y 0,45.
- 4.1.3. Los ensayos se realizarán con el vehículo vacío.

⁽¹⁾ El servicio técnico examinará el calculador electrónico o todo el sistema de dirección para determinar las posibles causas del fallo.

⁽²⁾ Hasta que no se hayan acordado procedimientos de ensayo uniformes, el fabricante proporcionará al servicio técnico los procedimientos de ensayo utilizados y sus resultados.

⁽³⁾ En el caso de los vehículos de categoría L₁, mientras no se haya establecido un valor mínimo, deberá señalarse el valor medido en el acta del ensayo.

- 4.1.4. El procedimiento del ensayo para determinar el coeficiente de adherencia (K) y el método de cálculo de la adherencia utilizada ϵ serán los exigidos en el apéndice del presente anexo.
5. COMPROBACIONES COMPLEMENTARIAS
- Las comprobaciones complementarias siguientes se llevarán a cabo con el vehículo vacío.
- 5.1. Ninguna rueda controlada por un dispositivo antibloqueo se bloqueará cuando se ejerza súbitamente la fuerza máxima sobre el mando del dispositivo ⁽¹⁾ en los dos tipos de revestimiento definidos en el punto 4.1.2, y realizándose el ensayo a velocidades iniciales que alcancen hasta $0,8 V_{\max}$, sin sobrepasar 80 km/h ⁽²⁾.
- 5.2. Cuando una rueda controlada por un dispositivo antibloqueo pase de un revestimiento con un elevado coeficiente de adherencia a un revestimiento con un bajo coeficiente de adherencia como se indica en el punto 4.1.2, no deberá bloquearse cuando se ejerza la fuerza máxima sobre el mando ⁽¹⁾. Se calcularán la velocidad de marcha y el momento de aplicación de los frenos de forma que, funcionando plenamente el dispositivo antibloqueo en un revestimiento de elevado coeficiente de adherencia, el paso de un revestimiento al otro se efectúe a una velocidad de aproximadamente $0,5 V_{\max}$, sin sobrepasar los 50 km/h.
- 5.3. Cuando un vehículo pase de un revestimiento de bajo coeficiente de adherencia a un revestimiento de alto coeficiente de adherencia como se indica en el punto 4.1.2, ejerciéndose la fuerza máxima sobre el mando ⁽¹⁾, la deceleración del vehículo deberá alcanzar el valor elevado adecuado en un tiempo razonable y sin que el vehículo se desvíe de su trayectoria inicial. La velocidad de marcha y el momento de aplicación de los frenos se calcularán de forma que, funcionando plenamente el dispositivo antibloqueo en el revestimiento de bajo coeficiente de adherencia, el paso de un revestimiento al otro se efectúe a una velocidad de aproximadamente $0,5 V_{\max}$, sin sobrepasar los 50 km/h.
- 5.4. En caso de que los dos dispositivos de frenado independientes vayan equipados con un dispositivo antibloqueo, se realizarán también los ensayos previstos en los puntos 5.1, 5.2 y 5.3, utilizando al mismo tiempo los dos dispositivos de frenado independientes y debiendo conservar siempre el vehículo su estabilidad.
- 5.5. No obstante, en los ensayos previstos en los puntos 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4, se permitirán períodos de bloqueo o de derrapaje extremo de las ruedas a condición de que no se vea afectada la estabilidad del vehículo. Se permitirá el bloqueo de las ruedas cuando la velocidad del vehículo sea inferior a 10 km/h.

⁽¹⁾ Por «fuerza máxima» se entiende la establecida en el punto 2.4 del anexo 3 para la categoría de vehículo: podrá utilizarse una fuerza superior si fuera necesario para accionar el dispositivo antibloqueo.

⁽²⁾ En el caso de revestimientos de baja adherencia ($\leq 0,35$), se podrá reducir la velocidad inicial por motivos de seguridad: en tal caso, se señalarán en el acta del ensayo el valor K y la velocidad inicial.

Apéndice

1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ADHERENCIA (K)
 - 1.1. El coeficiente de adherencia se determinará partiendo de la relación de frenado máximo del vehículo, sin bloqueo de las ruedas, estando desconectado el dispositivo antibloqueo y frenándose simultáneamente todas las ruedas ⁽¹⁾.
 - 1.2. Se realizarán los ensayos de frenado accionando los frenos con una velocidad inicial aproximada de 60 km/h (o, en el caso de los vehículos que no alcancen los 60 km/h, a una velocidad de aproximadamente $0,9 V_{\max}$), con el vehículo vacío (a excepción de los instrumentos del ensayo o del material de seguridad necesario). La fuerza aplicada sobre el mando del freno será constante durante todos los ensayos.
 - 1.3. Podrá procederse a una serie de ensayos que lleguen hasta el punto crítico que se alcanza inmediatamente antes de que la(s) rueda(s) se bloquee(n) haciendo variar las fuerzas de frenado que actúan sobre las ruedas delanteras y traseras, con el fin de determinar la relación de frenado máximo del vehículo ⁽²⁾.
 - 1.4. La relación de frenado (Z) se determinará en función del tiempo necesario para que la velocidad se reduzca de 40 km/h a 20 km/h mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{0,56}{t}$$

t se medirá en segundos.

En el caso de los vehículos que no alcancen los 50 km/h, la relación de frenado se determinará en función del tiempo necesario para que la velocidad del vehículo se reduzca de $0,8 V_{\max}$ a $(0,8 V_{\max} - 20)$; V_{\max} se medirá en km/h.

Valor máximo de $Z = K$.

2. DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA UTILIZADA (ϵ)
 - 2.1. Se definirá la adherencia utilizada como el cociente entre la relación de frenado máximo cuando el dispositivo antibloqueo esté en funcionamiento (Z_{\max}) y la relación del frenado máximo cuando el dispositivo antibloqueo esté desconectado (Z_m). Se realizarán ensayos distintos con cada rueda equipada con un dispositivo antibloqueo.
 - 2.2. Z_{\max} se calculará partiendo de la media de los tres ensayos; se tomará el tiempo necesario para obtener las reducciones de velocidad estipuladas en el punto 1.4.
 - 2.3. La adherencia utilizada se calculará mediante la fórmula:

$$\epsilon = \frac{Z_{\max}}{Z_m}$$

⁽¹⁾ Para los vehículos equipados con un dispositivo de frenado combinado, quizá haya que establecer disposiciones complementarias.

⁽²⁾ Para facilitar estos ensayos preliminares, se podrá, al principio, determinar la fuerza de frenado máxima aplicada en cada una de las ruedas antes de alcanzar el punto crítico.