II

(Actos cuya publicación no es una condición para su aplicabilidad)

CONSEJO

DIRECTIVA 92/97/CEE DEL CONSEJO

de 10 de noviembre de 1992

por la que se modifica la Directiva 70/157/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 100 A,

Vista la propuesta de la Comisión (1),

En cooperación con el Parlamento Europeo (2),

Visto el dictamen del Comité Económico y Social (3),

Considerando que conviene adoptar medidas para realizar progresivamente el mercado interior de aquí al 31 de diciembre de 1992; que dicho mercado implicará un espacio sin fronteras interiores en el que estará garantizada la libre circulación de personas, mercancías, servicios y capitales;

Considerando que el Parlamento Europeo solicitó ya de la Comisión que presentara durante el año 1992 una propuesta para la fijación de los límites sonoros máximos admisibles tomando en consideración los límites de molestia acústica definidos por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE);

Considerando que la Directiva 70/157/CEE del Consejo (4), fija los valores límite para el nivel sonoro de los vehículos de motor; que estos valores límite fueron reducidos, por primera vez, por la Directiva 77/212/CEE (5) y, por segunda vez, por la Directiva 84/424/CEE (6); que, con respecto a los autobuses, autocares y camiones, dichas reducciones, del orden de 10 decibelios [dB (A)], han sido particularmente importantes;

Considerando que la Directiva 70/157/CEE es una de las directivas específicas del procedimiento de homologación establecido por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a la homologación de los vehículos de motor y de sus remolques (7);

Considerando que al adoptar la Directiva 84/424/CEE, que implica una modificación de la Directiva 70/157/CEE, el Consejo había decidido que se procedería, a propuesta de la Comisión, a una revisión ulterior de las disposiciones de dicha Directiva; que la propuesta de la Comisión se basó en estudios e investigaciones realizadas acerca de nuevas posibles medidas legales que contemplasen, simultáneamente, los principales aspectos de la reglamentación comunitaria en el sector de los vehículos a motor y, en particular, los aspectos relativos a la seguridad, la protección del medio ambiente y el ahorro de energía;

Considerando que la protección de la población contra las molestias acústicas exige actualmente medidas adecuadas para reducir más el nivel sonoro de los vehículos a motor; que dichas medidas deben incorporar los avances tecnológicos que vayan a emplearse; que, por esta razón, dichas medidas deben contemplar un plazo de aplicación a partir de la fecha de adopción de las actuales medidas, de forma que se puedan ampliar a la producción en serie los avances conseguidos actualmente en la fase de prototipos; que los valores límite aplicables actualmente a los vehículos comerciales pesados se aplican solamente desde el 1 de octubre de 1989;

(1) DO nº C 193 de 24. 7. 1991, p. 3.

(2) DO nº C 125 de 18. 5. 1992, p. 182 y Decisión de 28 de octubre de 1992 (no publicada aún en el Diario Oficial).

(3) DO nº C 49 de 24. 2. 1992, p. 7.

(4) DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 16. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 89/491/CEE (DO nº L 238 de 15. 8. 1989, p. 43).

(5) DO nº L 66 de 12. 3. 1977, p. 33.

(6) DO nº L 238 de 6. 9. 1984, p. 31.

(7) DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 1. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 87/403/CEE (DO nº L 220 de 8. 8. 1987, p. 44).

Considerando que para conseguir una reducción significativa y efectiva de esta contaminación, habrá que reducir al máximo las diferencias entre los distintos métodos de medición actualmente empleados y las condiciones reales de circulación; que determinadas técnicas no son aún controlables ni comparables con las que se han utilizado hasta el momento en los procedimientos de homologación de los vehículos de motor;

Considerando que las condiciones de medición actuales, en concreto, la definición de la superficie de la pista de ensayo y determinadas condiciones ambientales en el momento de los ensayos como, por ejemplo, la temperatura, la presión atmosférica, la humedad, la velocidad del viento y el ruido de fondo, exigen una mayor precisión; que estas precisiones se introducirán, en cuanto sea posible, mediante el procedimiento previsto en el artículo 13 de la Directiva 70/157/CEE;

Considerando que entre las causas de molestias acústicas producidas por los vehículos, destaca como especialmente importante la procedente de los neumáticos cuando la velocidad del vehículo supera los 60 km/h; que para alcanzar el objetivo de una protección eficaz de la población contra las molestias acústicas, especialmente la provocada por la circulación urbana, es necesario cubrir dos nuevas etapas; la primera, incluida en la presente Directiva, consiste en reforzar lo más posible los actuales requisitos para cada categoría de vehículos relativos a los niveles sonoros de las partes mecánicas y de los dispositivos de escape de los vehículos de motor; la segunda etapa deberá llevar a establecer — a la vista de nuevos estudios e investigaciones más amplios sobre los problemas que plantea el ruido producido por el contacto de los neumáticos con el revestimiento y las soluciones técnicas — criterios y métodos más realistas y repetibles para determinar esa importante fuente de molestia acústica y dictar los requisitos correspondientes que deban respetarse;

Considerando que para salvar la primera etapa, conviene modificar el Anexo I de la Directiva 70/157/CEE reduciendo los valores límite expresados en decibelios [dB (A)] del nivel sonoro de las distintas categorías de vehículos recogidas en el mencionado Anexo y mejorando el método de ensayo para los vehículos de gran potencia; que se tiende cada vez más a fabricar este tipo de vehículos con una relación mayor entre la potencia del motor y la masa del vehículo y que se ha modificado la curva que refleja la relación del par con el régimen del motor para producir una potencia más elevada en marchas inferiores; que, en consecuencia, estos nuevos diseños suponen una mayor utilización de las relaciones de la caja de cambios en tráfico urbano con una mayor influencia del ruido producido por las partes mecánicas en comparación con el ruido del rodamiento; que, al modificar el método de medición de este tipo de vehículos en consideración a la velocidad de acercamiento al recorrido de aceleración en el que se mide el nivel sonoro, se han tenido en cuenta estas innovaciones;

Considerando que debido a la gran cantidad de tipos de neumáticos y de firmes de carretera existentes, que corresponden a las diversas condiciones geográficas y atmosféricas, es necesario proseguir los estudios e investigaciones para establecer los criterios a los que deben ajustarse los neumáticos y despejar un valor numérico para la homologación de los vehículos de motor; que los resultados de estos estudios e investigaciones permitirán, en una segunda fase, la introducción de nuevos requisitos junto con medidas relativas al ruido producido por las partes mecánicas;

Considerando que el control de las emisiones sonoras causadas por la interacción entre los neumáticos y la calzada debe fundamentarse no sólo en los neumáticos, sino también en la composición del asfalto (asfalto insonorizante); que es necesario proseguir los estudios e investigaciones destinados a definir valores numéricos concretos para determinar los criterios objetivos para la conformidad de las carreteras;

Considerando que conviene permitir a los Estados miembros que aceleren la comercialización de vehículos que cumplan las prescripciones adoptadas a escala comunitaria, mediante la concesión de incentivos fiscales; que esto implica que el Consejo adoptará, a más tardar el 1 de octubre de 1995 y sobre la base de una propuesta que la Comisión presentará antes del 31 de marzo de 1994, las prescripciones correspondientes a la segunda fase;

Considerando que, para que el medio ambiente europeo pueda beneficiarse al máximo de estas disposiciones y para garantizar al mismo tiempo la unidad del mercado, es necesario aplicar normas europeas más severas basadas en una armonización total,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

Los Anexos de la Directiva 70/157/CEE se sustituyen por los Anexos de la presente Directiva.

Artículo 2

1. A partir del 1 de julio de 1993, los Estados miembros no podrán, por motivos relacionados con el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape:

— denegar la homologación CEE para un tipo de vehículos de motor, ni la emisión del documento previsto en el último guión del apartado 1 del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE, ni la homologación de alcance nacional,

— ni prohibir la primera puesta en circulación de los vehículos, si el nivel sonoro y el dispositivo de escape de este tipo de vehículo de motor o de estos vehículos se ajustan a lo prescrito en la Directiva 70/157/CEE, tal como queda modificada por la presente Directiva.

2. A partir del 1 de octubre de 1995, los Estados miembros:

— no podrán conceder la homologación CEE o expedir el documento previsto en el último guión del apartado 1 del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE a un tipo de vehículo de motor,

— deberán denegar la homologación de alcance nacional a un tipo de vehículo de motor,

cuyo nivel sonoro y dispositivo de escape no se ajusten a las disposiciones de los Anexos de la Directiva 70/157/CEE, tal como queda modificada por la presente Directiva.

3. A partir del 1 de octubre de 1996 los Estados miembros prohibirán la primera puesta en circulación de los vehículos de motor cuyo nivel sonoro y dispositivo de escape no se ajusten a las disposiciones de los Anexos de la Directiva 70/157/CEE, tal como queda modificada por la presente Directiva.

Artículo 3

Los Estados miembros no podrán establecer incentivos fiscales más que para los vehículos de motor que se ajusten a la presente Directiva. Dichos incentivos deberán ajustarse a las disposiciones del Tratado CEE y cumplir, además, las condiciones siguientes:

— ser válidos para todos los vehículos de motor de producción nacional y de importación que se comercialicen en el mercado de un Estado miembro y cumplan, por adelantado, los requisitos de la presente Directiva que deberán respetarse en 1995;

— finalizar a partir de la aplicación obligatoria de los valores del nivel sonoro para los nuevos vehículos de motor, establecida en el apartado 3 del artículo 2;

— ser de un importe, para cada tipo de vehículo de motor, sustancialmente inferior al coste adicional de las soluciones técnicas introducidas para el respeto de los valores establecidos y de instalación de dichos dispositivos en el vehículo de motor.

La Comisión deberá ser informada con antelación suficiente de los proyectos destinados a establecer o modificar los incentivos fiscales contemplados en el párrafo primero. La Comisión deberá manifestar su acuerdo antes de la aplicación de dichos incentivos, teniendo en cuenta principalmente el impacto de los mismos en el mercado interior.

Artículo 4

1. Se introducirán precisiones sobre las condiciones de la medición lo antes posible, mediante el procedimiento establecido en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE.

2. El Consejo adoptará, antes del 1 de octubre de 1995, por mayoría cualificada y basándose en una propuesta de la Comisión, que deberá tener en cuenta los estudios e investigaciones que se realicen sobre esta fuente de ruido y que se presentará antes del 31 de marzo de 1994, medidas ulteriores destinadas en particular a conciliar los requisitos de seguridad con la necesidad de limitar el ruido producido por el contacto de los neumáticos con el firme.

3. Los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para que los valores del nivel sonoro de la homologación se publiquen, antes del 1 de octubre de 1994, de manera que tengan una amplia difusión. Informarán a la Comisión antes de dicha fecha de las disposiciones tomadas para cumplir este requisito.

Artículo 5

Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Directiva antes del 1 de julio de 1993. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 6

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 10 de noviembre de 1992.

Por el Consejo
El Presidente
R. NEEDHAM

ANEXO I

HOMOLOGACIÓN CEE DE UN TIPO DE VEHÍCULO DE MOTOR EN LO QUE RESPECTA AL NIVEL SONORO

1. DEFINICIONES

A los efectos de la presente Directiva:

1.1. **Tipo de vehículo**

Se entiende por «tipo de vehículo» los vehículos que no presenten entre sí diferencias esenciales en cuanto a los elementos siguientes:

1.1.1. la forma o los materiales de la carrocería (en particular, el compartimiento del motor y su insonorización);

1.1.2. la longitud y anchura del vehículo;

1.1.3. el tipo de motor (de encendido por explosión o por compresión, dos o cuatro tiempos, de pistón alternativo o rotativo, número y volumen de cilindros, número y tipo de carburadores o sistemas de inyección, distribución de las válvulas, potencia máxima y régimen de giro correspondientes (S);

1.1.4. el sistema de transmisión, la desmultiplicación en la que se realice la prueba y la relación o relaciones globales de transmisión correspondientes;

1.1.5. el número, tipo y emplazamiento de los sistemas de escape;

1.1.6. el número, tipo y emplazamiento de los sistemas de escape;

1.1.7. sin perjuicio de lo dispuesto en los puntos 1.1.2 y 1.1.4, todos los vehículos distintos a los comprendidos en las categorías M_1 y N_1 (1) con el mismo tipo de motor y/o distintas relaciones globales pueden considerarse como vehículos del mismo tipo. Sin embargo, si las diferencias mencionadas anteriormente requieren un método de ensayo distinto, se puede considerar que hay un cambio de tipo.

1.2. **Silenciosos de escape y de admisión**

1.2.1. Se entiende por «silencioso de escape», el conjunto de elementos necesarios para atenuar el ruido producido por el escape del motor del vehículo.

1.2.2. Se entiende por «silencioso de admisión», el conjunto de elementos necesarios para atenuar el ruido provocado por la admisión del motor del vehículo.

1.2.3. A los efectos de la presente Directiva, los colectores no pertenecen a los silenciosos.

1.3. **Silenciosos de escape o de admisión de tipos diferentes**

Se entiende por «silenciosos de escape o de admisión de tipos diferentes», los dispositivos que presentan entre sí diferencias tales como:

1.3.1. dispositivos que lleven marcas de fabricación comerciales diferentes;

1.3.2. los dispositivos en los que las características de los materiales de un componente cualquiera son diferentes o cuyos componentes tienen una forma o dimensión diferente; no se considera como diferencia de tipo una modificación en el procedimiento de chapado (galvanización, cubierta de aluminio, etc.);

1.3.3. los dispositivos en los que los principios de funcionamiento de al menos un componente son diferentes;

1.3.4. los dispositivos cuya combinación de componentes es diferente;

1.4. **Componente de un silencioso de escape o de admisión**

Se entiende por «componente de un silencioso de escape o de admisión», uno de los componentes aislados cuyo conjunto forma el dispositivo de escape (por ejemplo: tubos de escape, el silencioso propiamente dicho) o el dispositivo de admisión (por ejemplo: filtro de aire).

1.5. **Relación global de transmisión**

Por relación global de transmisión se entiende el número de revoluciones que efectúe el motor por cada vuelta de las ruedas motrices.

(1) Conforme a la definición dada en el punto 0.4 del Anexo I de la Directiva 70/156/CEE (DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 16).

2. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CEE

2.1. El fabricante del vehículo o su representante presentará la solicitud de homologación CEE de un tipo de vehículo en lo que respecta al nivel sonoro.

2.2. Se acompañará de los documentos, por triplicado, y las informaciones siguientes:

2.2.1. descripción del tipo de vehículo con una referencia a los puntos mencionados en el número 1.1. Deberán indicarse los números y/o los símbolos que identifiquen el tipo del motor y el del vehículo;

2.2.2. lista detallada de los componentes debidamente identificados que formen los silenciosos de escape y de admisión;

2.2.3. dibujo del conjunto del dispositivo de escape e indicación de su posición en el vehículo;

2.2.4. dibujos detallados de cada componente para que pueda localizarse e identificarse con facilidad, indicando los materiales empleados.

2.3. El fabricante o su representante autorizado presentarán un vehículo representativo del tipo de vehículo para el que se solicita la homologación al servicio técnico encargado de las pruebas.

2.3.1. En el caso del punto 1.1.7, el servicio técnico encargado de las pruebas de homologación seleccionará una unidad del tipo de vehículo, de acuerdo con el fabricante por ser el vehículo con menor masa junto con la menor largura, y según la especificación establecida en el punto 5.2.2.4.3.3.1.2.

2.4. A instancias del servicio técnico, deberá asimismo presentarse muestra del dispositivo de escape y un motor que tenga, como mínimo, la misma cilindrada y potencia que el instalado en el tipo de vehículo cuya homologación se solicita.

2.5. La autoridad competente comprobará que se han tomado las medidas necesarias para garantizar el control eficaz de la conformidad de la producción antes de que conceda la homologación.

3. INSCRIPCIONES

3.1. Los componentes de los silenciosos de escape y de admisión, con excepción de las piezas de fijación y los tubos, deberán llevar:

3.1.1. la marca de fabricación o comercial del fabricante de los dispositivos y de sus componentes;

3.1.2. la denominación comercial del fabricante.

3.2. Estas inscripciones deberán ser claramente legibles e indelebles, incluso cuando el dispositivo ha sido montado en el vehículo.

4. HOMOLOGACIÓN CEE

4.1. Si se acepta una solicitud, de acuerdo con lo especificado en el punto 2.1, la autoridad competente extenderá un certificado conforme al modelo que figura en el Anexo III, que se añadirá al certificado de homologación CEE del vehículo.

5. ESPECIFICACIONES

5.1. **Especificaciones generales**

5.1.1. El vehículo, su motor y los silenciosos de escape y de admisión deberán diseñarse, fabricarse y montarse de tal modo que, en condiciones normales de utilización y a pesar de que puedan estar sometidos a vibraciones, el vehículo pueda satisfacer las prescripciones de la presente Directiva.

5.1.2. Los silenciosos deberán diseñarse, fabricarse y montarse de tal modo que ofrezcan suficiente resistencia a los fenómenos de corrosión a que están expuestos, teniendo en cuenta las condiciones de utilización del vehículo.

5.2. **Especificaciones sobre los niveles sonoros**

5.2.1. *Métodos de medición*

5.2.1.1. La medición del ruido emitido por el tipo de vehículo presentado a la homologación CEE se efectuará de conformidad con cada uno de los métodos descritos en el punto 5.2.2.4, para el vehículo en marcha, y en el punto 5.2.3.4, para el vehículo parado (1), respectivamente.

Los vehículos cuya carga máxima autorizada supere los 2 800 kg deberán someterse a otro método de medición del ruido producido por el aire comprimido con el vehículo parado, de conformidad con el punto 5.4, si el sistema de freno correspondiente forma parte del vehículo.

(1) Se llevará a cabo una prueba con el vehículo parado para determinar un valor de referencia para aquellas administraciones que utilicen dicho método en el control de los vehículos en circulación.

5.2.1.2. La medición de los dos valores tal como se señala en el anterior punto 5.2.1.1 deberá consignarse en el acta y en el certificado conforme al modelo que figura en el Anexo III.

También deberán consignarse en el acta de la prueba los datos relativos a las condiciones ambientales: lugar de la prueba (características de superficie), temperatura atmosférica, viento (dirección y velocidad) y ruido ambiente.

5.2.2. *Nivel sonoro del vehículo en marcha*

5.2.2.1. Valores límites

El nivel sonoro medido de conformidad con los puntos 5.2.2.2 a 5.2.2.5, ambos inclusive, del presente Anexo no deberá superar los límites siguientes:

	Categorías de vehículos	Valores expresados en dB (A) [decibelio (A)]
5.2.2.1.1.	Vehículos destinados al transporte de personas, cuyo número de asientos no exceda de nueve, incluido el correspondiente al conductor	74
5.2.2.1.2.	Vehículos destinados al transporte de personas, cuyo número de asientos sea superior a nueve, incluido el correspondiente al conductor, y cuya masa máxima autorizada no exceda de 3,5 toneladas, y	
5.2.2.1.2.1.	— con un motor de potencia inferior a 150 kW	78
5.2.2.1.2.2.	— con un motor de potencia no inferior a 150 kW	80
5.2.2.1.3.	Vehículos destinados al transporte de personas y que estén equipados con más de nueve asientos, incluido el del conductor; vehículos destinados al transporte de mercancías:	
5.2.2.1.3.1.	— cuya masa máxima autorizada no exceda de 2 toneladas	76
5.2.2.1.3.2.	— cuya masa máxima autorizada esté entre 2 y 3,5 toneladas	77
5.2.2.1.4.	Vehículos destinados al transporte de mercancías y cuya masa máxima autorizada exceda de 3,5 toneladas, y	
5.2.2.1.4.1.	— con un motor de potencia inferior a 75 kW	77
5.2.2.1.4.2.	— con un motor cuya potencia esté entre 75 kW y 150 kW	78
5.2.2.1.4.3.	— con un motor de potencia no inferior a 150 kW	80

No obstante:

— para los vehículos de las categorías 5.2.2.1.1 y 5.2.2.1.3, los valores límite aumentarán 1 dB (A) si van equipados con un motor diésel de inyección directa;

— para los vehículos con una masa máxima autorizada superior a dos toneladas concebidos para ser utilizados en todo terreno, los valores límites aumentarán 1 dB (A) si la potencia de su motor es inferior a 150 kW y 2 dB (A) si es de 150 kW o más;

— para los vehículos de la categoría 5.2.2.1.1 equipados con una caja de cambios manual con más de cuatro desarrollos de marcha adelante y con un motor cuya potencia máxima sea superior a 140 kW y cuya relación potencia máxima/masa máxima autorizada sea superior a 75 kW/t, los valores límite se aumentarán en 2 dB (A), si la velocidad a la que la parte posterior del vehículo pasa la línea BB' (Figura 1) en tercera marcha es superior a 61 km/h.

5.2.2.2. Aparatos de medición

5.2.2.2.1. Mediciones acústicas

El aparato de medición acústica será un sonómetro de precisión, de acuerdo con el modelo descrito en la publicación nº 179 «Sonómetros de precisión», segunda edición, de la Comisión electrotécnica internacional (CEI). Para las mediciones se utilizará la respuesta «rápida» del sonómetro así como la curva de ponderación «A», igualmente descritos en dicha publicación.

Al comienzo y al término de cada serie de mediciones, el sonómetro se calibrará según las indicaciones del fabricante, mediante una fuente sonora apropiada (por ejemplo, un pistón-fono). Si los errores del sonómetro durante este calibrado fueran superiores a 1 dB en el transcurso de una serie de mediciones, la prueba deberá considerarse invalidada.

5.2.2.2.2. Mediciones de velocidad

El régimen de giro del motor y la velocidad del vehículo en el recorrido de prueba se determinarán con una precisión mínima del 3 %.

5.2.2.3. Condiciones de medición

5.2.2.3.1. Terreno de pruebas

El terreno de pruebas deberá consistir en un recorrido de aceleración central rodeado de un área de prueba prácticamente plana. El recorrido de aceleración deberá ser plano, la pista estará seca y diseñada de tal modo que el rodamiento produzca poco ruido.

La pista de pruebas será tal que las condiciones de campo acústico libre entre la fuente sonora y el micrófono se alcancen aproximadamente 1 dB. Esta condición se considerará satisfecha cuando no existan reflectores de sonido importantes, tales como cercas, rocas, puentes o edificios, a una distancia de 50 m del centro de recorrido de aceleración.

El revestimento de la pista de pruebas deberá ajustarse a las especificaciones del Anexo VI.

No deberá haber ningún obstáculo capaz de modificar el campo acústico cerca del microfóno, y nadie deberá interponerse entre el micrófono y la fuente sonora. El observador encargado de las mediciones se situará de modo que no altere las indicaciones del aparato de medición.

5.2.2.3.2. Condiciones meteorológicas

Las mediciones no deberán efectuarse en malas condiciones atmosféricas. Se procurará que los resultados no queden afectados por ráfagas de viento.

5.2.2.3.3. Ruido ambiente

Para las mediciones, el nivel sonoro ponderado (A) de fuentes sonoras que no sean las del vehículo de pruebas, y el nivel sonoro resultante del efecto del viento estarán, como mínimo, a 10 dB (A) por debajo del nivel sonoro producido por el vehículo: al micrófono podrá acoplársele una pantalla de protección apropiada contra el viento, siempre que se tenga en cuenta su influencia en la sensibilidad y las características direccionales del micrófono.

5.2.2.3.4. Condición del vehículo

Para las mediciones, el vehículo estará en orden de marcha tal como se define en el punto 2.6 del Anexo I de la Directiva 70/156/CEE y, salvo en el caso de vehículos que no se puedan desenganchar, sin remolque ni semirremolque.

Los neumáticos del vehículo deberán ser del tipo que normalmente utilice el fabricante en tales vehículos y estar hinchados a la presión o presiones prevista(s) para el vehículo vacío.

Antes del inicio de las mediciones, se llevará el motor a sus condiciones normales de funcionamiento en lo que respecta a temperaturas, ajustes, carburante, bujías, carburador(es), etc., según el caso. Si el vehículo llevara ventiladores con mando automático, éste no se pondrá en funcionamiento durante la medición.

Para los vehículos que tengan más de dos ruedas motrices, únicamente se utilizará la transmisión prevista para la conducción normal en carretera.

5.2.2.4. Método de medición

5.2.2.4.1. Naturaleza y número de mediciones

El nivel sonoro máximo expresado en decibelios (dB) y ponderado (A), se medirá cuando el vehículo transite entre las líneas AA' y BB' (figura 1). La medición quedará invalidada cuando se registre un valor cumbre, que se separe de forma anormal del nivel sonoro general.

Se llevarán a cabo, como mínimo, dos mediciones de cada lado del vehículo.

5.2.2.4.2. Situación del micrófono

El micrófono deberá estar situado a 7,5 m ± 0,2 m de la línea de referencia CC' (figura 1) de la pista y a 1,2 m ± 0,1 m del suelo. Su eje de sensibilidad máxima deberá ser horizontal y perpendicular al recorrido del vehículo (línea CC').

5.2.2.4.3. Condiciones de conducción

5.2.2.4.3.1. Condiciones generales

Para todas las mediciones, el vehículo se conducirá en línea recta por el recorrido de aceleración de tal modo que el plano longitudinal mediano del vehículo esté lo más cerca posible de la línea CC'.

El vehículo se aproximará a la línea AA' a una velocidad inicial constante, de conformidad con los puntos 5.2.2.4.3.2 y 5.2.2.4.3.3. En el momento en que el extremo delantero del vehículo alcance la línea AA' se apretará el acelerador a fondo con la mayor rapidez posible y se mantendrá pisado a fondo hasta que el extremo trasero del vehículo alcance la línea BB; se soltará el acelerador con la mayor rapidez posible.

En el caso de vehículos articulados que no se puedan desenganchar, los remolques no se tendrán en cuenta en lo que respecta al paso por la línea BB'.

5.2.2.4.3.2. Velocidad de aproximación

El vehículo se aproximará a la línea AA' a una velocidad constante correspondiente a la menor de las dos velocidades siguientes:

— 50 km/h;

— velocidad correspondiente a un régimen de giro del motor equivalente a tres cuartos de aquella (S), a la que el motor desarrolle su potencia máxima, si se trata de vehículos de la categoría M_1 o de vehículos de las otras categorías la potencia de cuyo motor no supere los 225 kW;

— velocidad correspondiente a un régimen de giro equivalente a la mitad de la velocidad S, a la que el motor desarrolle su potencia máxima, si se trata de vehículos que no pertenecen a la categoría M_1 y cuyo motor tiene una potencia superior a 225 kW.

Ahora bien, si se produce una reducción a la primera marcha durante una prueba realizada a un vehículo equipado con transmisión automática con más de dos marchas discontinuas, el fabricante puede seleccionar uno de los dos procedimientos siguientes:

— se aumentará la velocidad, V, del vehículo hasta un máximo de 60 km/h para evitar dicha reducción, o

— se mantendrá la velocidad, V, a 50 km/h y se limitará el suministro de combustible del motor al 95 % del necesario para su capacidad máxima. Se considera que se ha cumpido esta condición:

  — si se trata de un motor de explosión cuando el ángulo de apertura del acelerador sea 90 %, y

  — si se trata de un motor de compresión, cuando el movimiento de la cremallera central de la bomba de inyección esté limitada al 90 % de su recorrido.

Si el vehículo está equipado con una caja de cambios automática sin selector manual, se probará éste en diferentes velocidades de aproximación: 30, 40 y 50 km/h o a tres cuartos de la velocidad máxima en carretera, si dicho valor fuera menor. El resultado del ensayo será el que se obtenga de la velocidad que dé el nivel sonoro máximo.

5.2.2.4.3.3. Elección de marcha (en vehículos con caja de cambios)

5.2.2.4.3.3.1. Caja de cambios no automática con mando manual

5.2.2.4.3.3.1.1. Los vehículos de las categorías M_1 y N_1 equipados con una caja de cambios de mando manual que tenga un máximo de cuatro velocidades de marcha hacia delante, se probarán con la segunda velocidad.

Los vehículos de dichas categorías equipados con una caja de mando manual que tenga más de cuatro velocidades de marcha hacia delante, se probarán sucesivamente con la segunda y tercera velocidad. Únicamente se deberán tener en cuenta las velocidades de transmisión globales destinadas a una utilización normal en carretera. Se calculará la media aritmética de los niveles sonoros registrados para cada una de las dos condiciones.

Si durante la prueba en segunda velocidad, la velocidad del motor excede la velocidad S, a la que el motor alcanza su potencia máxima, se repetirá la prueba reduciendo la velocidad de aproximación y/o la velocidad de aproximación del motor por grados de 5 % de S hasta que la velocidad del motor no sea ya superior a S.

Sin embargo, los vehículos de la categoría M_1 con más de cuatro velocidades de marcha hacia delante y equipados con un motor que desarrolle una potencia máxima superior a 140 kW, y en los que la proporción potencia máxima autorizada/masa máxima supere los 75 kW/t, se podrán probar con tercera velocidad solamente, siempre que la velocidad a la que la parte trasera del vehículo traspase la línea BB' en la tercera velocidad sea superior a 61 km/h.

5.2.2.4.3.3.1.2. Los vehículos que no pertenezcan a las categorías M_1 y N_1 y cuyo número total de velocidades o marcha hacia delante sea x (incluidas las velocidades obtenidas a través de una caja de cambios auxiliar o de un puente con varias velocidades) se probarán, sucesivamente, con las velocidades superior o igual a x/n (1) (2). Sólo se tendrá en cuenta el resultado obtenido con la velocidad que dé el nivel de ruido más alto.

Se dejará de aumentar de marcha desde x/n en la marcha x en que se alcance por última vez el régimen de giro S, en el que el motor alcanza su máxima potencia, al traspasar la línea BB'.

Si son vehículos con velocidades globales diferentes (incluido un número diferente de marchas), se decidirá la representatividad de este tipo de vehículo de la manera siguiente:

— si el nivel de ruido más elevado se obtuviere entre las velocidades x/n y X, el vehículo elegido se considerará como representativo de tipo;

— si el nivel de ruido más elevado se obtuviere a la velocidad x/n, el vehículo elegido se considerará representativo de tipo únicamente para los vehículos con más velocidades globales inferiores a x/n;

(1) Siendo: n = 2 para vehículos cuyo motor tenga una potencia no superior a 225 kW;
n = 3 para los vehículos cuyo motor tenga una potencia superior a 225 kW.

(2) Si x/n no correspondiere a un número entero, se elegirá la velocidad inmediatamente superior.

— si el nivel de ruido más elevado se obtuviere a la velocidad X el vehículo elegido se considerará representativo de tipo únicamente para los vehículos que tengan una velocidad global superior a X.

5.2.2.4.3.3.2. Caja de cambio automática con selector manual

Se deberá efectuar la prueba con el selector en una posición recomendada por el fabricante para la conducción «normal». No se practicarán reducciones desde fuera (por ejemplo, pisando el acelerador a fondo).

5.2.2.5. Interpretación de los resultados

5.2.2.5.1. Para tener en cuenta las inexactitudes de los aparatos de medición, el resultado de cada medición se obtendrá restando un dB (A) al valor dado por el aparato.

5.2.2.5.2. Las mediciones se considerarán válidas si la diferencia entre dos mediciones consecutivas de un mismo lado del vehículo no fuera superior a 2 dB (A).

5.2.2.5.3. La cifra que se tendrá en cuenta será la más elevada que resulte de las mediciones. En caso de que este valor supere en 1 dB (A) el nivel máximo admisible para la categoría a la que pertenece el vehículo sometido a la prueba, se procederá a efectuar dos mediciones más en la posición del micrófono correspondiente. Tres de los cuatro resultados así obtenidos para esta posición deberán hallarse dentro de los límites prescritos.

5.2.3. *Nivel sonoro del vehículo parado*

5.2.3.1. Nivel sonoro cerca de los vehículos

A fin de facilitar el posterior control de los vehículos en circulación, el nivel sonoro se medirá junto a la salida del dispositivo de escape, de conformidad con las disposiciones siguientes, inscribiéndose el resultado de la medición en el acta de prueba elaborada con objeto de obtener el certificado al que se refiere el Anexo III.

5.2.3.2. Aparatos de medición

5.2.3.2.1. Mediciones acústicas

Las mediciones se efectuarán por medio de un sonómetro de precisión tal como se define en el punto 5.2.2.2.1.

5.2.3.2.2. Mediciones del régimen de giro

El régimen de giro del motor se determinará por medio de un tacómetro, cuya precisión será de al menos 3 %. Dicho tacómetro no podrá ser el del vehículo.

5.2.3.3. Condiciones de las mediciones

5.2.3.3.1. Terreno de prueba (figura 2)

Cualquier zona que no esté sometida a perturbaciones acústicas importantes podrá utilizarse como terreno de prueba. Las superficies llanas de hormigón, asfalto o cualquier otro revestimiento duro, y cuyo grado de reflexión sea elevado, son particularmente adecuadas; se deberán excluir las pistas aplanadas con apisonadora.

El terreno de prueba deberá tener la forma de un rectángulo cuyos lados estén por lo menos a tres metros de los lados del vehículo. Ningún obstáculo de importancia, por ejemplo, personas que no sean el observador y el conductor, deberá encontrarse en el interior de dicho rectángulo. El vehículo se situará en el interior de dicho rectángulo de forma que el micrófono quede a una distancia de un metro, como mínimo, de cualquier posible bordillo de piedra.

5.2.3.3.2. Condiciones meteorológicas

Las mediciones no deberán efectuarse en malas condiciones atmosféricas. Se procurará que los resultados no se vean afectados por ráfagas de viento.

5.2.3.3.3. Ruido ambiente

Las indicaciones del instrumento de medición producidas por el ruido ambiente y el viento deberán ser inferiores, en al menos 10 dB (A), al nivel sonoro que se quiera medir. Al micrófono se le podrá acoplar una pantalla de protección apropiada contra el viento, siempre que se tenga en cuenta su influencia en la sensibilidad del micrófono.

5.2.3.3.4. Condición del vehículo

Antes del inicio de las mediciones, el motor del vehículo se pondrá a la temperatura normal de funcionamiento. Si el vehículo estuviere dotado de ventiladores con mando automático, dicho dispositivo no se pondrá en funcionamiento durante la medición del nivel sonoro.

Durante las mediciones, el mando de la caja de cambios pemanecerá en punto muerto.

5.2.3.4. Método de medición

5.2.3.4.1. Naruraleza y número de las mediciones

El nivel sonoro máximo expresado en decibelios (dB) y ponderado (A), se medirá durante el período de funcionamiento al que se refiere el punto 5.2.3.4.3.

Se llevarán a cabo, como mínimo, tres mediciones en cada punto de medición.

5.2.3.4.2. Situación del micrófono (figura 2)

El micrófono deberá estar situado a la altura del orificio de salida de los gases de escape y, en ningún caso, a menos de 0,2 m por encima de la superficie de la pista. La membrana del micrófono se orientará hacia el orificio de escape de los gases y se situará a una distancia de 0,5 m del mismo. El eje de máxima sensibilidad del micrófono será paralelo a la superficie de la pista y formará un ángulo de 45° ± 10° con relación al plano vertical que define la dirección de salida de los gases de escape.

El micrófono deberá estar situado del lado de dicho plano vertical que deje la mayor distancia posible entre el micrófono y el contorno del vehículo.

Si el sistema de escape consta de varias salidas cuyos centros no disten más de 0,3 m y estén conectados a un mismo silencioso, el micrófono deberá orientarse hacia el orificio más próximo al contorno del vehículo o hacia el orificio más alto con respecto a la superficie de la pista. En los demás casos se llevarán a cabo mediciones distintas para cada salida de escape y únicamente se tendrá en cuenta el valor más elevado.

Para los vehículos provistos de una salida de escape vertical (por ejemplo, vehículos comerciales), el micrófono deberá estar situado a la altura del orificio de escape, orientado hacia arriba y con el eje en posición vertical. Deberá estar situado a una distancia de 0,5 m del lado del vehículo más próximo a la salida de escape.

Cuando la forma del vehículo impidiera colocar el micrófono con arreglo a la figura 2 debido a la presencia de obstáculos que formen parte del vehículo (por ejemplo rueda de recambio, depósito de carburante, caja de la batería), en el momento de la medición se hará un dibujo que indique claramente la posición elegida para el micrófono. En la medida de lo posible, el micrófono deberá estar a más de 0,5 m del obstáculo más próximo y su eje de sensibilidad máxima deberá estar proyectado hacia el orificio de salida de los gases desde el sitio menos oculto por los obstáculos anteriormente mencionados.

5.2.3.4.3. Condiciones de funcionamiento del motor

El régimen de motor será constante a tres cuartos de la velocidad de giro (S) en la cual el motor desarrolla su potencia máxima.

Al alcanzar el régimen constante, el acelerador volverá rápidamente a la posición de ralentí. El nivel sonoro se medirá durante un período de funcionamiento que comprenda un mantenimiento breve del régimen constante así como todo el período de deceleración; el resultado de medición válido será el que corresponda a la indicación máxima del sonómetro.

5.2.3.5. Resultados (acta de la prueba)

5.2.3.5.1. El acta de la prueba redactada, para la concesión del certificado al que se refiere el Anexo III, indicará todos los datos necesarios y, en particular, los que se hayan utilizado para la medición del ruido del vehículo parado.

5.2.3.5.2. Los valores se tomarán del aparato de medición, redondeados al decibelio entero más próximo.

Únicamente se tendrán en cuenta los valores obtenidos después de haber realizado tres mediciones consecutivas y cuyas diferencias no sean superiores a 2 dB (A).

5.2.3.5.3. El valor que se tendrá en cuenta será el más elevado de las tres mediciones.

5.3. **Dispositivos de escape que contengan materiales fibrosos**

5.3.1. Los materiales fibrosos sólo podrán utilizarse en la construcción de silenciosos si, al diseñarios o fabricarlos, se garantizara la eficacia necesaria para respetar los límites exigidos en el punto 5.2.2.1, en la circulación por carretera. El silencioso se considerará apto para circular por carretera si los gases de escape no estuvieran en contacto con los materiales fibrosos o si el silencioso del vehículo prototipo probado según las disposiciones de los puntos 5.2.2 y 5.2.3 estuviera en estado normal de circulación por carretera con anterioridad a las mediciones del nivel sonoro. Ello podrá realizarse en una de las tres pruebas descritas en los puntos 5.3.1.1, 5.3.1.2 y 5.3.1.3, que se enuncian a continuación, o sacando los materiales fibrosos del silencioso.

5.3.1.1. Recorrido continuo de 10 000 km por carretera

5.3.1.1.1. Aproximadamente la mitad de este recorrido se realizará en circulación urbana, mientras que la otra mitad se hará en recorridos de larga distancia y a gran velocidad; el funcionamiento continuo por carretera podrá sustituirse por un programa adecuado en una pista de pruebas.

5.3.1.1.2. Se procurará alternar repetidas veces los dos regímenes de velocidad.

5.3.1.1.3. El conjunto del programa de prueba comprenderá un mínimo de diez interrupciones de al menos tres horas, a fin de reproducir los efectos de enfriamiento y posibles condensaciones.

5.3.1.2. Acondicionamiento en un banco de prueba

5.3.1.2.1. El silencioso se colocará en el motor acoplado al freno dinamométrico, utilizando accesorios de serie y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante del vehículo.

5.3.1.2.2. Las pruebas se efectuarán en seis períodos de seis horas, con interrupción de al menos doce horas entre un período y otro para reproducir los efectos de enfriamiento y posibles condensaciones.

5.3.1.2.3. Durante cada período de seis horas, el motor pasará sucesivamente por las fases siguientes:

1. 5 minutos al ralentí;
2. 1 hora a ¼ de carga y ¾ del régimen de potencia máxima (S);
3. 1 hora a ½ carga y ¾ del régimen de potencia máxima (S);
4. 10 minutos a plena carga y ¾ del régimen de potencia máxima (S);
5. 15 minutos a ½ carga y régimen de potencia máxima (S);
6. 30 minutos a ¼ de carga y régimen de potencia máxima (S).

Duración total de las seis fases: tres horas.

Cada período comprenderá dos grupos de seis secuencias como las anteriores.

5.3.1.2.4. En el transcurso de la prueba, no se enfriará el silencioso mediante corriente de aire que simule la aireación normal alrededor del vehículo. Sin embargo, a solicitud del fabricante, se autorizará un enfriamiento del silencioso con el fin de no sobrepasar la temperatura registrada a la entrada del mismo cuando el vehículo circule a su velocidad máxima.

5.3.1.3. Acondicionamiento por pulsaciones

5.3.1.3.1. El dispositivo de escape o sus componentes se montarán en el vehículo mencionado en el número 2.3 o en el motor mencionado en el número 2.4. En el primer caso, el vehículo se colocará en un banco de rodillos. En el segundo, el motor se montará en un bando dinamométrico.

El equipo de prueba, cuyo esquema detallado se muestra en la figura 3, se montará a la salida del dispositivo de escape. Se podrá utilizar otro equipo que consiga resultados equivalentes.

5.3.1.3.2. El equipo de prueba estará regulado de manera que la válvula de cierre rápido interrumpa y restablezca alternativamente el paso de los gases de escape durante 2 500 ciclos.

5.3.1.3.3. La válvula se abrirá cuando la contrapresión de los gases de escape, medida, como mínimo, 100 mm más allá de la brida de entrada, alcance un valor comprendido entre 0,35 y 0,40 bar. La válvula deberá cerrarse cuando la presión no difiera en más del 10 % de su valor constante medido con la válvula abierta.

5.3.1.3.4. El relé de tiempo se ajustará a la duración de salida de los gases establecida en las disposiciones del número 5.3.1.3.3.

5.3.1.3.5. La velocidad de giro del motor deberá ser igual al 75 % de la velocidad (S) a la que el motor desarrolla su máxima potencia.

5.3.1.3.6. La potencia que indique el dinamómetro deberá corresponder al 50 % de la potencia máxima medida al 75 % de la velocidad (S) del motor.

5.3.1.3.7. Si hubiera orificios de drenaje, estos deberán obturarse durante la prueba.

5.3.1.3.8. El conjunto de la prueba no deberá superar las 48 horas. Si los períodos de enfriamiento fueren necesarios, se podrá realizar uno cada hora.

5.3.2. En caso de aplicación del apartado 3 del artículo 8 de la Directiva 70/156/CEE relativa a la homologación CEE, se empleará el método de ensayo del punto 5.3.1.2.

5.4. **Ruido producido por el aire comprimido**

5.4.1. *Método de medición*

Se efectuará la medición situando el micrófono en las posiciones 2 y 6 conforme a la figura 4, con el vehículo parado. Los niveles de ruido máximos ponderados se registrarán al descargar el regulador de presión y en la ventilación tras utilizar los frenos de servicio y de estacionamiento.

Se medirá el ruido que produce la descarga del regulador de presión con el motor en ralentí.

El ruido de la ventilación se registrará al utilizar los frenos de servicio y de estacionamiento. Antes de proceder a la medición, se colocará el mecanismo del aire comprimido a la presión de funcionamiento más alta autorizada, y luego se apagará el motor.

5.4.2. *Evaluación de los resultados*

Se realizarán dos mediciones de cada posición del micrófono. Para compensar posibles imprecisiones del aparato de medición, se aplicará una reducción de 1 dB (A) a cada lectura del contador y se considerará ese valor reducido como resultado de la medición. Se darán por válidos los resultados si la diferencia entre las mediciones efectuadas en una posición del micrófono no supera los 2 dB (A).

Como resultado de la prueba se dará el máximo valor medido; si éste excediera el límite de ruido en 1 dB (A), se efectuarán otras dos mediciones en la correspondiente posición del micrófono. En este caso, tres de los cuatro resultados de la medición obtenidos para esta posición tendrán que ajustarse al límite de ruido.

5.4.3. *Valor límite*

El nivel sonoro no podrá exceder el límite de 72 dB (A).

6. AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

6.1. **Tipos de vehículos modificados para funcionar con gasolina sin plomo.**

6.1.1. Homologación de un tipo de vehículo modificado y/o ajustado con la única finalidad de adaptarlo a la utilización de gasolina sin plomo, como quedó establecido en la Directiva 85/210/CEE, será ampliada cuando el fabricante certifique, previa aprobación de la autoridad encargada de la concesión de las homologaciones, que el nivel sonoro del vehículo modificado no excederá los límites fijados en el apartado 5.2.2.1.

6.2. **Tipos de vehículos modificados con otros fines**

6.2.1. La homologación de un tipo de vehículo podrá ampliarse a otros tipos de vehículos con características distintas a las que aparecen en el Anexo III si la autoridad encargada de la homologación considera que las modificaciones efectuadas no tendrán ningún efecto negativo sustancial sobre el nivel sonoro del vehículo.

7. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

7.1. Todo vehículo fabricado según los requisitos de la presente Directiva será conforme al tipo de vehículo homologado, y reunirá los requisitos del anterior punto 5.

7.2. Se llevarán a cabo los controles necesarios de la producción para comprobar que se cumplen las especificaciones del punto 7.1.

7.3. El poseedor de la homologación deberá:

7.3.1. garantizar que existen los procedimientos imprescindibles para controlar eficazmente la calidad de los productos;

7.3.2. tener acceso al equipo de control necesario para comprobar la conformidad de cada tipo homologado;

7.3.3. garantizar que los datos de los resultados de los ensayos se registren y que los documentos a ellos referentes estén disponibles durante un período de tiempo que se determinará de común acuerdo con el servicio administrativo;

7.3.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo con el fin de comprobar y garantizar la invariabilidad de los características del vehículo, a excepción de las variaciones normales de la producción industrial;

7.3.5. garantizar que, por lo menos, se realicen a cada tipo de producto los ensayos exigidos en la parte I del Anexo V;

7.3.6. garantizar que, una vez encontrada 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 correspondiente producción.

7.4. La autoridad competente que haya extendido la homologación podrá comprobar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada unidad de producción.

7.4.1. Se entregarán en cada inspección los registros de los ensayos y de la producción al inspector.

7.4.2. El inspector podrá elegir al azar una serie de muestras, que se someterán a ensayo en el laboratorio del fabricante. Podrá determinarse el número mínimo de muestras según los resultados de las comprobaciones del fabricante.

7.4.3. Cuando los niveles de calidad no sean satisfactorios o haya que comprobar la validez de los ensayos realizados en aplicación de lo dispuesto en el punto 7.4.2, el inspector seleccionará unas muestras, que se enviarán al servicio técnico que realizó los ensayos de homologación.

7.4.4. La autoridad competente podrá realizar cualquiera de los ensayos exigidos en el Anexo I.

7.4.5. La frecuencia normal de las inspecciones de la autoridad competente será de una cada dos años. En el caso de que se descubran resultados insatisfactorios durante una de esas inspecciones, la autoridad competente garantizará que se tomen todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción lo antes posible.

Figura 1

Posiciones de los micrófonos para las mediciones del vehículo en marcha

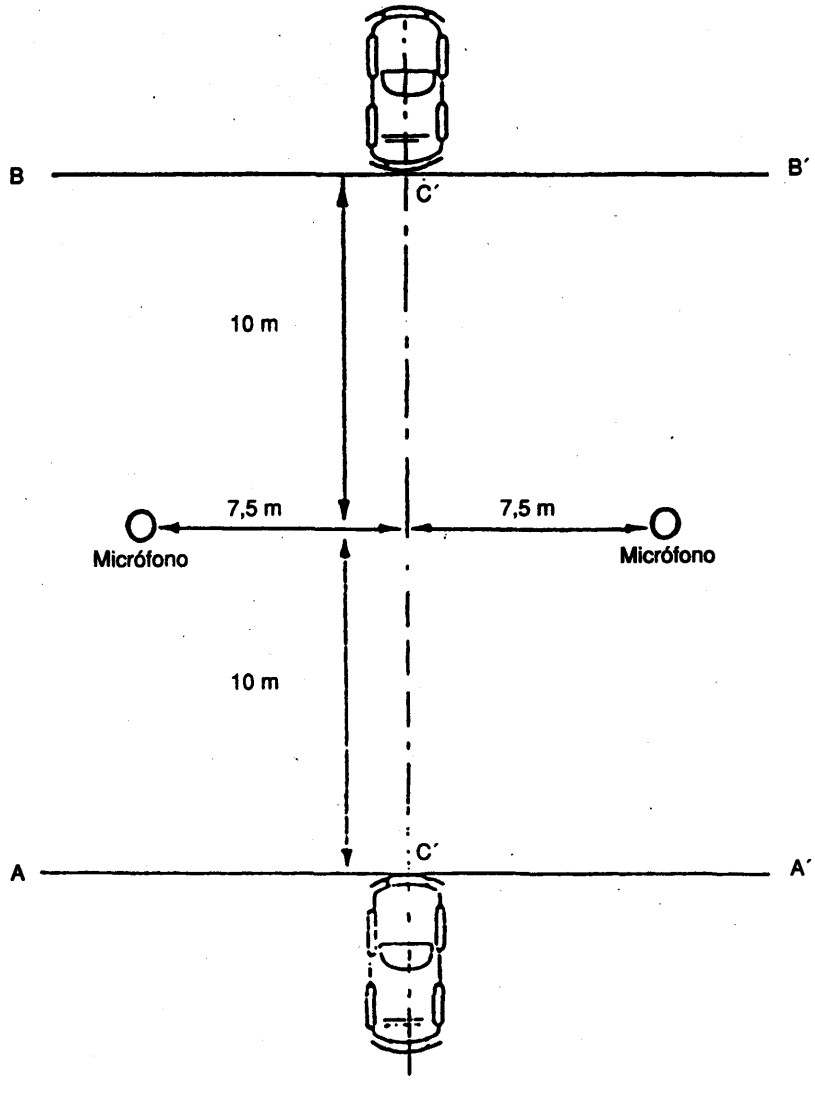


Figura 2

Terreno de las pruebas y posiciones del micrófono para la medición del vehículo parado

(distancias expresadas en metros)

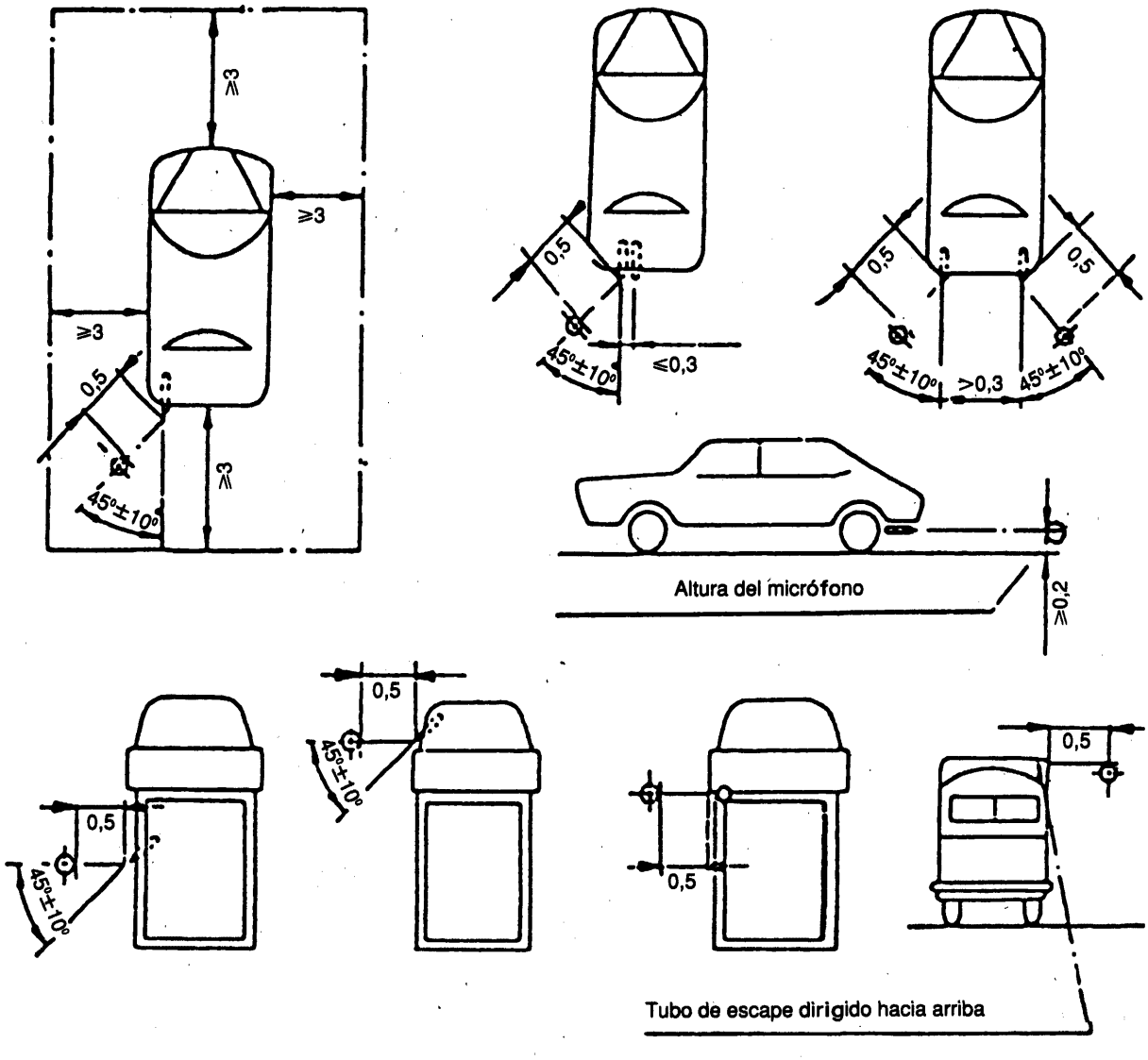
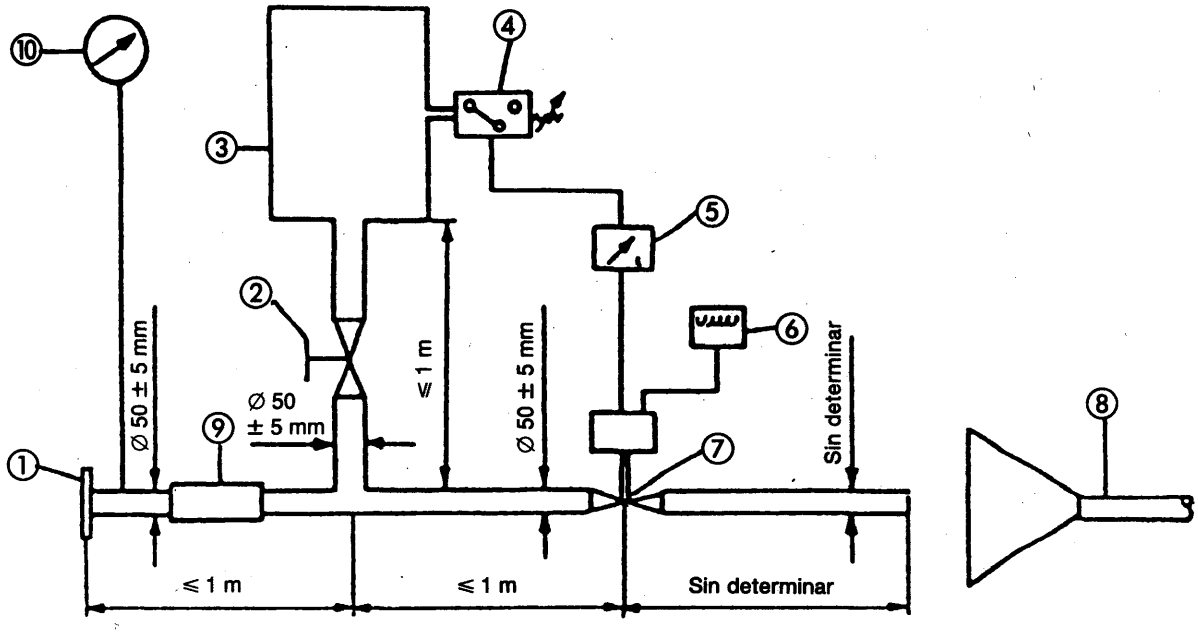


Figura 3

Equipo de prueba para el acondicionamiento por pulsaciones



① Brida o boca de entrada que deberá conectarse a la parte posterior del silencioso de escape objeto de ensayo.

② Válvula de regulación de mando manual.

③ Depósito de compensación con una capacidad de 35 a 40 l.

④ Interrupción pulsador; alcance operacional: de 0,05 a 2,5 bar.

⑤ Relé de tiempo.

⑥ Contador de pulsaciones.

⑦ Válvula de cierre rápido, como la válvula del freno de estrangulación del escape, de un diámetro de 60 mm y accionada mediante un cilindro neumático capaz de desarrollar una fuerza de 120 N a una presión de 4 bar. El tiempo de respuesta, tanto al abrirse como al cerrarse, no excederá de 0,5 s.

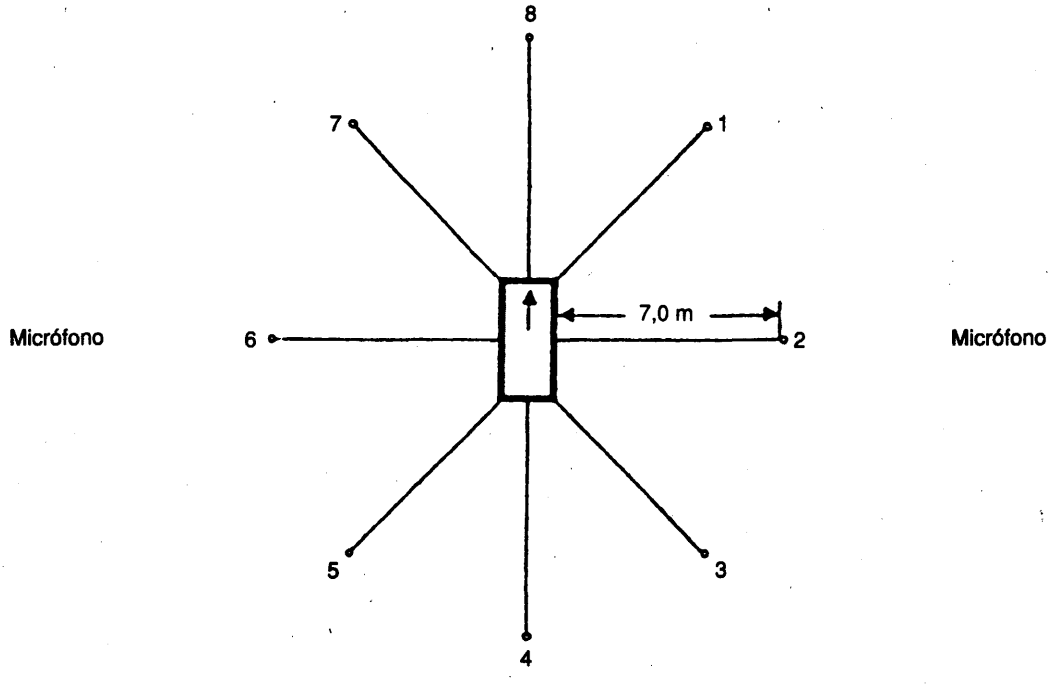
⑧ Aspiración del gas de escape.

⑨ Tubo flexible.

⑩ Manómetro de control.

Figura 4

Posiciones de los micrófonos para las mediciones del ruido producido por el aire comprimido



Se efectuará la medición con el vehículo parado conforme a la figura 4, utilizando dos posiciones del micrófono a una distancia de 7 m del contorno del vehículo y a 1,2 m por encima del suelo.

ANEXO II

HOMOLOGACIÓN CEE DE LOS SILENCIOSOS COMO UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE (SILENCIOSOS DE ESCAPE DE REPUESTO)

0. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Anexo se aplicará a la homologación de los silenciosos de escape o de sus componentes, en calidad de unidades técnicas independientes en el sentido del artículo 9 *bis* de la Directiva 70/156/CEE, que vayan a montarse en uno o varios tipos específicos de vehículos a motor de las categorías M_1 y N_1, como pieza de repuesto.

1. DEFINICIONES

1.1. Se entiende por silencioso de repuesto o componente de dicho dispositivo, cualquiera de las partes que componen el dispositivo de escape, tal como se define en el punto 1.2.1 del Anexo I, cuya finalidad es sustituir en un vehículo un elemento del tipo homologado con el vehículo con arreglo al Anexo I.

2. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CEE

2.1. La solicitud de homologación CEE para un silencioso de repuesto o de los componentes de este dispositivo considerado como unidad técnica independiente, la presentará el constructor del vehículo, el fabricante de la unidad técnica independiente de que se trate o sus representantes autorizados.

2.2. La solicitud de homologación CEE de cada tipo de silencioso de repuesto o de los componentes de dicho dispositivo, deberá acompañarse de los documentos mencionados a continuación, por triplicado, y de las indicaciones siguientes:

2.2.1. — descripción del (de los) tipo(s) para el que (los que) se destinan el dispositivo o los componentes de dicho dispositivo, en lo que se refiere a las características mencionadas en el punto 1.1 del Anexo I. Se deberán indicar los números y/o los símbolos que caracterizan el tipo de motor y el del vehículo,

2.2.2. — descripción del silencioso de repuesto indicando la posición relativa de cada componente del dispositivo, e instrucciones de montaje,

2.2.3. — dibujos detallados de cada componente, para que puedan localizarse e identificarse con facilidad, e indicación de los materiales empleados.

Los dibujos deberán especificar el lugar reservado para la inserción obligatoria del número de homologación CEE.

2.3. A petición del servicio técnico, el solicitante deberá presentar:

2.3.1. — dos muestras del dispositivo para el que se solicita la homologación CEE,

2.3.2. — un silencioso de escape del tipo que llevaba inicialmente el vehículo en el momento de su homologación CEE,

2.3.3. — una unidad del tipo de vehículo en el que vaya a instalarse el dispositivo, que:

— en lo que se refiere a su nivel sonoro en marcha, será tal que respete los límites definidos en el punto 5.2.2.1 del Anexo I (1) y que no sobrepase en más de 3 dB (A) los valores obtenidos en el momento de la homologación del tipo, y que

— en lo que se refiere a su nivel sonoro parado, respete el valor obtenido en el momento de la homologación;

2.3.4. — un motor suelto que corresponda al tipo de vehículo descrito anteriormente.

2.4. La autoridad competente comprobará que se han tomado las medidas necesarias para garantizar el control eficaz de la conformidad de la producción antes de que se conceda la homologación.

3. INSCRIPCIONES

3.1. El silencioso de repuesto o sus componentes, con excepción de las piezas de fijación y los tubos, deberán llevar:

3.1.1. — la marca de fabricación o comercial del fabricante del silencioso de repuesto y de sus componentes;

3.1.2. — la denominación comercial del fabricante;

3.1.3. — el número de homologación CEE.

(1) De conformidad con las disposiciones establecidas en la versión de la presente Directiva aplicable a la homologación de vehículos.

3.2. Estas inscripciones deberán ser claramente legibles e indelebles, incluso cuando el dispositivo haya sido montado en el vehículo.

4. HOMOLOGACIÓN CEE

4.1. Si se aceptare una solicitud tal como se define en el punto 2.1, la autoridad competente extenderá un certificado conforme al modelo que figura en el Anexo IV. El número de homologación irá precedido de la o las letras distintivas del país que hubiere concedido la homologación CEE.

5. ESPECIFICACIONES

5.1. **Especificaciones generales**

5.1.1. El silencioso de repuesto o sus componentes se diseñarán, construirán y quedarán listos para el montaje de manera que, en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a que pueda estar sometido, el vehículo satisfaga las prescripciones de la presente Directiva.

5.1.2. El silencioso o sus componentes se diseñarán, construirán y quedarán listos para el montaje de manera que ofrezcan suficiente resistencia frente a los fenómenos de corrosión a que están expuestos, teniendo en cuenta las condiciones de utilización del vehículo.

5.2. **Especificaciones relativas a los niveles sonores**

5.2.1. La eficacia del silencioso de repuesto o de un componente de dicho dispositivo se verificará mediante los métodos descritos en los números 5.2.2.4 y 5.2.3.4 del Anexo I (1).

Cuando el silencioso de repuesto o de un componente de dicho dispositivo estuviere montado en el vehículo que se menciona en el punto 2.3.3 del presente Anexo, los valores del nivel acústico obtenidos según los dos métodos (vehículo parado y en marcha) deberán satisfacer una de las condiciones siguientes:

5.2.1.1. no superar los valores obtenidos con el tipo de vehículo al que se concedió la homologación CEE;

5.2.1.2. no superar los valores acústicos medidos en el vehículo, que se mencionan en el punto 2.3.3, cuando a éste se le instale un dispositivo de escape del tipo que tenía el vehículo en el momento de su homologación CEE.

5.3. **Medición de las prestaciones del vehículo**

5.3.1. El silencioso de repuesto o los componentes de dicho dispositivo deberán garantizar unas prestaciones del vehículo comparables a las obtenidas con el silencioso de origen o un componente de dicho dispositivo.

5.3.2. El silencioso de repuesto o, según la elección del fabricante, los componentes de dicho dispositivo se comparará(n) con un silencioso de origen o los componentes de dicho dispositivo, igualmente nuevos, montados sucesivamente en el vehículo mencionado en el punto 2.3.3.

5.3.3. La comprobación deberá realizarse mediante medición de la pérdida de presión y en las condiciones definidas en los puntos 5.3.4.1 o 5.3.4.2. El valor obtenido con el silencioso de repuesto no deberá superar el 25 % del valor obtenido con el silencioso de origen, en las condiciones que se mencionan a continuación.

5.3.4. *Método de ensayo*

5.3.4.1. Método de ensayo utilizado con el motor

Las mediciones se realizarán en el motor mencionado en el punto 2.3.4, montado en un banco dinamométrico.

Con el acelerador a fondo, el banco deberá estar ajustado de tal modo que se obtenga el régimen de giro (S) correspondiente a la potencia máxima del motor.

Para la medición de la contrapresión, la toma de presión deberá colocarse con respecto al colector de escape a la distancia que se indica en las figuras 1, 2 y 3.

5.3.4.2. Método de prueba utilizado con el vehículo

Las mediciones deberán efectuarse en el vehículo mencionado en el número 2.3.3.

La prueba deberá efectuarse:

— en carretera, o

— en un banco dinamométrico de rodillos.

(1) De conformidad con las disposiciones establecidas en la versión de la presente Directiva aplicable a la homologación de vehículos.

Con el acelerador a fondo, el motor deberá estar cargado de tal modo que se obtenga el régimen de giro (S) correspondiente a su potencia máxima.

Para la medición de la contrapresión, la toma de presión deberá colocarse con respecto al colector de escape a la distancia que se indica en las figuras 1, 2 y 3.

5.4. **Disposiciones complementarias para cuando los silenciosos o sus elementos vayan rellenos de materiales fibrosos**

Los materiales fibrosos sólo podrán utilizarse en la fabricación de silenciosos de sustitución o de sus componentes si, a la hora de diseñarlos y producirlos, se tomaran las medidas apropiadas para garantizar una eficacia que permita respetar los límites establecidos en el punto 5.2.2.1 del Anexo I.

Un silencioso se considerará eficaz en circulación si los gases de escape no entran en contacto con los materiales fibrosos o si, tras retirar los materiales fibrosos, el silencioso que se pruebe el vehículo conforme a los métodos descritos en los puntos 5.2.2 y 5.2.3 del Anexo I alcanza unos niveles acústicos que concuerden con las prescripciones establecidas en el punto 5.2.1.

Si no se respetare dicha condición, todo el dispositivo de escape se someterá a un acondicionamiento. Éste se realizará por medio de uno de los tres métodos descritos en los puntos 5.3.1.1, 5.3.1.2 o 5.3.1.3 del Anexo I.

Tras el acondicionamiento, se verificará el nivel sonoro con arreglo al punto 5.2.1.

Cuando se aplicare el procedimiento descrito en el punto, el solicitante de la homologación CEE podrá pedir el acondicionamiento del silencioso de origen o presentar uno que haya sido vaciado.

6. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

6.1. Cualquier silencioso de repuesto o componente de dicho dispositivo que lleve un número de homologación CEE en aplicación de la presente Directiva deberá concordar con el tipo de silencioso homologado y satisfacer las exigencias del punto 5 anterior.

6.2. Se llevarán a cabo los controles necesarios de la producción para comprobar que se cumplen las especificaciones del punto 6.1.

6.3. El poseedor de la homologación deberá:

6.3.1. garantizar que existen los procedimientos imprescindibles para controlar eficazmente la calidad de los productos;

6.3.2. tener acceso al equipo de control necesario para comprobar la conformidad de cada tipo homologado;

6.3.3. garantizar que los datos de los resultados de los ensayos se registren y que los documentos a ellos referentes estén disponibles durante un período de tiempo que se determinará de común acuerdo con el servicio administrativo;

6.3.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo con el fin de comprobar y garantizar la invariabilidad de las características del vehículo, a excepción de las variaciones normales de la producción industrial;

6.3.5. garantizar que, por lo menos, se realicen a cada tipo de producto los ensayos exigidos en la parte II del Anexo V;

6.3.6. garantizar que, una vez encontrada una serie de muestras o piezas de ensayo que demuestren la no conformidad con el tipo de ensayo del que se trate, se realice una nueva toma de muestras y otro ensayo. Se tomarán todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la correspondiente producción.

6.4. La autoridad competente que haya extendido la homologación podrá comprobar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada unidad de producción.

6.4.1. Se entregarán en cada inspección los registros de los ensayos y de la producción al inspector.

6.4.2. El inspector podrá elegir al azar una serie de muestras, que se someterán a ensayo en el laboratorio del fabricante. Podrá determinarse el número mínimo de muestras según los resultados de las comprobaciones del fabricante.

6.4.3. Cuando los niveles de calidad no sean satisfactorios o haya que comprobar la validez de los ensayos realizados en aplicación de lo dispuesto en el punto 6.4.2, el inspector seleccionará unas muestras, que se enviarán al servicio técnico que realizó los ensayos de homologación.

6.4.4. La autoridad competente podrá realizar cualquiera de los ensayos exigidos en el Anexo I.

6.4.5. La frecuencia normal de las inspecciones de la autoridad competente será de una cada dos años. En el caso de que se descubran resultados insatisfactorios durante una de esas inspecciones, la autoridad competente garantizará que se tomen todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción lo antes posible.

Puntos de medición — Contrapresión de los gases de escape

Figura 1

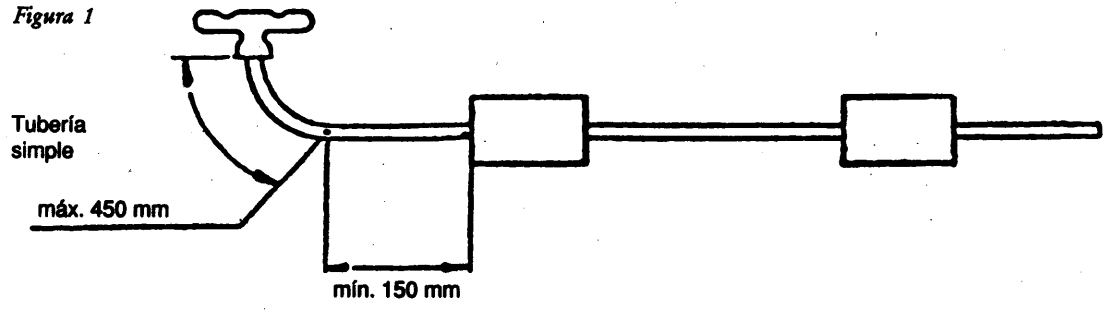


Figura 2 (1)

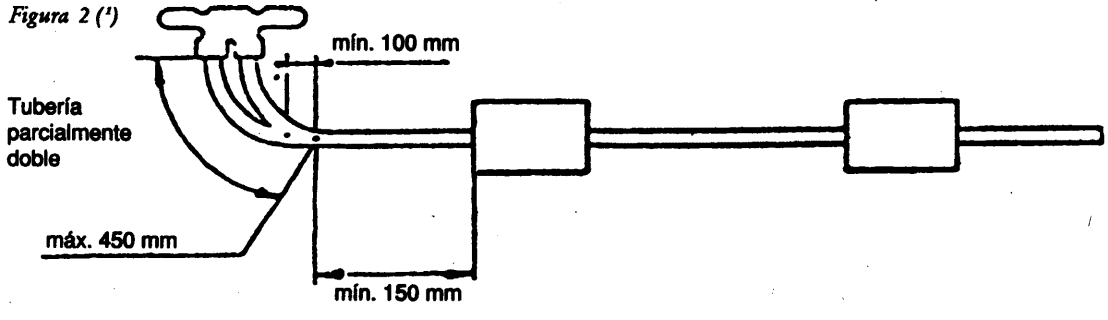
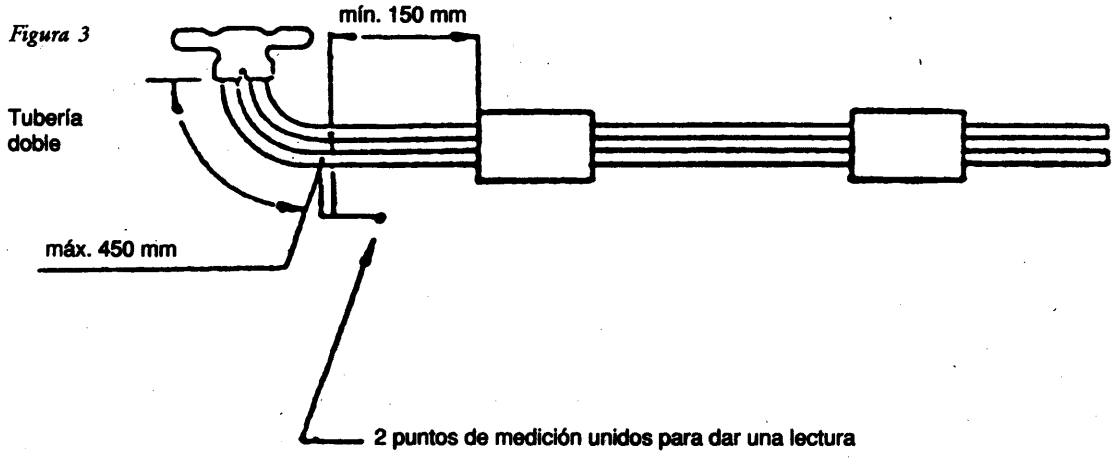


Figura 3



(1) En caso de que ello no sea posible, utilizar la figura 3.

ANEXO III

MODELO

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

(Sello de la administración)

ANEXO AL CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CEE DE UN TIPO DE VEHÍCULO EN LO QUE RESPECTA AL NIVEL SONORO

(Apartado 2 del artículo 4 y artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los vehículos de motor y sus remolques)

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas de acuerdo con la Directiva 92/97/CEE.

Homologación CEE nº: .....

1. Marca o denominación comercial del vehículo: .....

2. Tipo de vehículo: .....

2.1. En su caso, lista de vehículos incluidos en el punto 5.2.2.4.3.3.1.2 del Anexo I .....

.....

3. Nombre y dirección del fabricante: .....

.....

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

.....

5. Motor:

5.1. Fabricante: .....

5.2. Tipo: .....

5.3. Modelo: .....

5.4. Potencia máxima (1): ..... kW a ..... rpm.

6. Transmisión: caja de cambios manual/caja de cambios automática (2).

6.1. Número de marchas: .....

7. Equipamiento: .....

7.1. Silencioso de escape:

7.1.1. Fabricante o representante autorizado (si lo hubiera): .....

.....

(1) Establecida con arreglo a la Directiva 80/1269/CEE.
(2) Táchese lo que no proceda.

7.1.2. Modelo: .....

7.1.3. Tipo: ..... según dibujo nº: .....

7.2. Silencioso de admisión:

7.2.1. Fabricante o representante autorizado (si lo hubiera): .....

.....

7.2.2. Modelo: .....

7.2.3. Tipo: ..... según dibujo nº: .....

7.3. Tamaño de los neumáticos: .....

8. Mediciones:

8.1. Nivel sonoro del vehículo en marcha:

Resultados de las mediciones			
	Izquierda dB (A) (1)	Derecha dB (A) (1)	
Primera medición			
Segunda medición			
Tercera medición			
Cuarta medición			

Resultado de la prueba: ..... dB (A)/E (2)

8.2. Nivel sonoro del vehículo parado:

	dB (A)	Número de revoluciones del motor
Primera medición		
Segunda medición		
Tercera medición		

Resultado de la prueba: ..... dB (A)/E (2)

(1) Los valores de la medición se dan habiendo deducido 1 dB (A) según lo dispuesto en el punto 5.2.2.5.1 del Anexo I.
(2) «E» significa que esas mediciones se realizaron de acuerdo con la Directiva 81/334/CEE.

8.3. Nivel sonoro del ruido producido por el aire comprimido:

Resultados de las mediciones		
	izquierda dB (A) (1)	derecha dB (A) (1)
Primera medición		
Segunda medición		
Tercera medición		
Cuarta medición		

Resultado del ensayo: ..... dB (A)

9. Vehículo presentado a la homologación el .....

10. Servicio técnico encargado de los ensayos de homologación: .....

.....

11. Fecha del acta del ensayo extendida por dicho servicio: .....

12. Número del acta del ensayo extendida por dicho servicio: .....

13. Se concede/deniega (2)

14. Lugar: .....

15. Fecha: .....

16. Firma: .....

17. Acompañan al presente Anexo los documentos siguientes con el número de homologación indicado anteriormente (rellénese si procede): .....

.....

.....

.....

18. Observaciones: .....

.....

.....

(1) Los valores de la medición se indican tras deducir 1 dB (A) según lo dispuesto en el punto 5.4.2 del Anexo I.
(2) Táchese lo que no proceda.

ANEXO IV

MODELO

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

(Sello de la administración)

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CEE DE UNA UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE

(Artículo 9 bis de la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los vehículos a motor y de sus remolques)

Unidad técnica independiente: silencioso de escape de repuesto

Número de homologación CEE de la unidad técnica independiente: .....

1. Marca o denominación comercial: .....
2. Tipo: .....
3. Nombre y dirección del fabricante: .....

.....

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

.....

5. Composición de la unidad técnica independiente: .....

.....

6. Marca o denominación comercial del o los tipo(s) de vehículo de motor en el que vaya a instalarse el silencioso (1): .....
7. Tipo(s) de vehículo(s) y su(s) número(s) de homologación: .....

.....

8. Motor: .....

8.1. Tipo (encendido por explosión, diésel): .....

8.2. Ciclos: dos tiempos, cuatro tiempos: .....

8.3. Cilindrada máxima: .....

8.4. Potencia máxima del motor (2): ..... kW a ..... rpm.

9. Número de velocidades de la caja de cambios: .....
10. Velocidades de la caja de cambios utilizadas: .....
11. Relación eje-transmisión: .....

(1) Si se indicaran diferentes tipos, deberán rellenarse los puntos 7 a 14, ambos inclusive, para cada uno de dichos tipos.

(2) Establecida con arreglo a la Directiva 80/1269/CEE.

12. Valores del nivel sonoro:

— vehículo en marcha ..... dB (A), velocidad constante antes de la aceleración de ..... km/h;

— vehículo parado ..... dB (A), ...rpm.

13. Variación de la contrapresión: .....

14. Posibles restricciones relativas a la utilización y disposiciones de montaje: .....

.....

.....

.....

15. Fecha de presentación del modelo para la expedición de la homologación CEE de la unidad técnica independiente: .....

.....

16. Servicio técnico: .....

17. Fecha del acta del ensayo extendida por el servicio técnico: .....

18. Número del acta del ensayo extendida por el servicio técnico: .....

19. La homologación CEE de la unidad técnica se concede/deniega (1): .....

20. Lugar: .....

21. Fecha: .....

22. Firma: .....

23. Los documentos siguientes, con el número de homologación anteriormente mencionado, acompañarán al presente Anexo (rellénese si procede): .....

.....

.....

.....

24. Observaciones: .....

.....

.....

(1) Táchese lo que no proceda.

ANEXO V

COMPROBACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE PRODUCCIÓN

I. VEHÍCULOS

1. **Generalidades**

Los requisitos responden a los ensayos que se han de realizar para comprobar la conformidad de producción, con arreglo a lo expuesto en los puntos 7.3.5 y 7.4.3 del Anexo I.

2. **Métodos de ensayo**

Los métodos de ensayo, los instrumentos de medición y la interpretación de los resultados serán los descritos en el Anexo I. El vehículo o los vehículos objeto de comprobación se someterán al ensayo de medición del ruido del vehículo en movimiento, descrito en el punto 5.2.2.4 del Anexo I.

3. **Muestreo**

Se elegirá un solo vehículo. Si, tras realizar el ensayo del punto 4.1, se considera que el vehículo no se adecúa a los requisitos de esta Directiva, habrá que someter a ensayo otros dos vehículos.

4. **Evaluación de los resultados**

4.1. Si el nivel sonoro del vehículo examinado según los puntos 1 y 2 no excede en más de 1 dB (A) los valores límite prescritos en el punto 5.2.2.1 del Anexo I, se considerará que el tipo de vehículo se adecúa a los requisitos de la presente Directiva.

4.2. Si el vehículo examinado conforme al anterior punto 4.1 no cumple los requisitos en él estipulados, se someterán otros dos vehículos del mismo tipo a los ensayos definidos en los anteriores puntos 1 y 2.

4.3. Si el nivel sonoro del segundo y/o el tercer vehículo a los que hace referencia el punto 4.2 excede en más de 1 dB (A) los valores límite prescritos en el punto 5.2.2.1 del Anexo I, se considerará el tipo de vehículo no conforme a los requisitos de esta Directiva, y el fabricante tendrá que tomar las medidas oportunas para volver a demostrar la conformidad.

II. DISPOSITIVOS DE ESCAPE DE REPUESTO

1. **Generalidades**

Estos requistos están de acuerdo con el ensayo que debe realizarse para comprobar la conformidad de la producción de acuerdo con los puntos 6.3.5 y 6.4.3 del Anexo II.

2. **Métodos de ensayo**

Los métodos de ensayo, los instrumentos de medición y la interpretación de los resultados serán los descritos en el Anexo II. El dispositivo o componente de escape objeto de comprobación se someterá al ensayo descrito en el punto 5 del Anexo II.

3. **Muestreo**

Se elegirá un dispositivo o componente de escape. Si, tras realizar el ensayo del punto 4.1, se considera que el vehículo no se adecúa a los requisitos de esta Directiva, habrá que someter a ensayo otras dos muestras.

4. **Evaluación de los resultados**

4.1. Si el nivel sonoro del dispositivo o componente de escape (ensayados de acuerdo con los anteriores puntos 1 y 2), medido de conformidad con el punto 5.2 del Anexo II, no excede en más de 1 dB (A) el nivel registrado durante los ensayos de la homologación CEE para este tipo de dispositivos, se considerará que éstos cumplen los requisitos de la presente Directiva.

4.2. Si el dispositivo o componente de escape examinado conforme al anterior punto 4.1 no cumple los requisitos en él estipulados, se someterán otros dos dispositivos o componentes de escape del mismo tipo a los ensayos definidos en los anteriores puntos 1 y 2.

4.3. Si el nivel sonoro de la segunda o tercera muestra a que hace referencia el punto 4.2 excede en más de 1 dB (A) el nivel registrado durante los ensayos de homologación CEE de este tipo de dispositivo o componente de escape, se considerará que éstos no cumplen los requisitos de esta Directiva, y el fabricante tendrá que tomar las medidas oportunas para restablecer la conformidad.

ANEXO VI

ESPECIFICACIONES DE LA PISTA DE PRUEBAS

El presente Anexo define las especificaciones relativas a las características físicas del revestimiento y las especificaciones de la aplicación del revestimiento de la pista de pruebas.

1. CARACTERÍSTICAS DE SUPERFICIE EXIGIDAS

Una superficie se considerará conforme a la presente Directiva cuando la textura y el contenido en vacíos o el coeficiente de absorción acústica se hayan medido y cumplan todos los requisitos enumerados en los siguientes puntos 1.1 a 1.4 y siempre que haya cumplido los requisitos de diseño (punto 2.2).

1.1. Contenido en vacíos residuales

El contenido en vacíos residuales VC de la mezcla del revestimiento para la pista de pruebas no podrá rebasar el 8 % (véase el punto 3.1 para el procedimiento de medición).

1.2. Coeficiente de absorción acústica

Cuando la superficie no cumpla el requisito de contenido en vacíos residuales, únicamente se aceptará si el coeficiente de absorción acústica α es $\leq$ 0,10. Para el procedimiento de medición (véase el punto 3.2).

El requisito de los puntos 1.1 y 1.2 también quedará cumplido cuando la absorción acústica sólo se haya medido y establecido en $\alpha \leq 0{,}10$.

1.3. Profundidad de textura

La profundidad de textura TD medida con arreglo al método volumétrico (véase el punto 3.3) deberá ser:

$$TD \geq 0{,}4 \text{ mm}$$

1.4. Homogeneidad de la superficie

Deberá hacerse lo máximo para garantizar que la superficie sea lo más homogénea posible en el interior de la zona de pruebas. Ello incluye la textura y el contenido en vacíos, pero conviene observar asimismo que si la rodadura es más eficaz en determinados sectores que en otros, la textura podrá ser diferente, y que también podrá producirse una falta de uniformidad que provoque desigualdades.

1.5. Período de pruebas

Con objeto de comprobar si la superficie continúa ajustándose a las exigencias relativas a la textura y contenido en vacíos o a los requisitos de absorción acústica estipulados, se procederá a un control periódico de la superficie según los siguientes intervalos:

a) Para el contenido en vacíos residuales o la absorción acústica:

— cuando la superficie sea nueva;

— si la superficie cumple el requisito cuando sea nueva, no será necesaria ninguna otra prueba periódica.

Si la superficie no cumple dicho requisito cuando sea nueva, podrá cumplirlo con posterioridad, ya que las superficies tienden a obstruirse y a compactarse con el tiempo.

b) Para la profundidad de textura (TD):

— cuando la superficie sea nueva;

— cuando se inicie la prueba de ruido (NB: al menos cuatro semanas después de la construcción);

— después, cada doce meses.

2. DISEÑO DE LA SUPERFICIE DE PRUEBAS

2.1. Superficie

En el diseño de la aplicación de la superficie de pruebas, es importante garantizar, como requisito mínimo, que la zona utilizada por los vehículos que se desplazan sobre el tramo de pruebas esté recubierta con el revestimiento de pruebas especificado, con márgenes adecuados para una conducción segura y práctica. Ello exige que la anchura de la pista sea de 3 m como mínimo y que la longitud de dicha pista se extienda más allá de las líneas AA y BB a razón de por lo menos 10 m por cada extremidad. La figura 1 muestra el plano de un lugar de pruebas apropiado, con indicación de la superficie mínima que se preparará y compactará, a máquina, con el revestimiento de superficie de pruebas especificado.

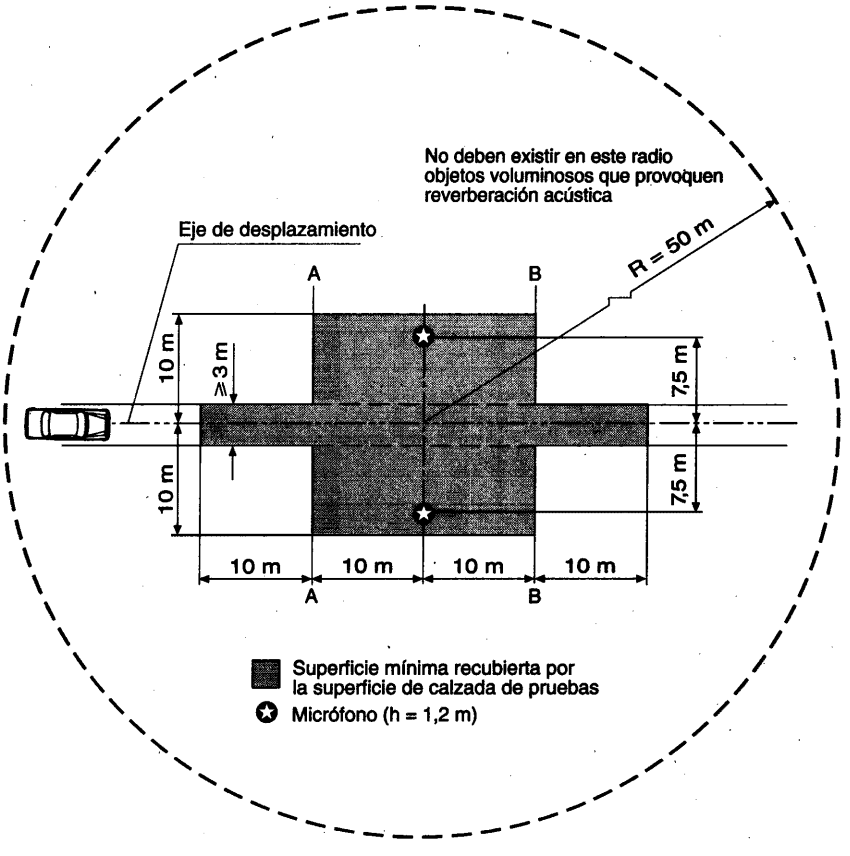


Figura 1

Requisitos mínimos para la superficie de pruebas

La zona sombreada se denomina «zona de pruebas»

2.2. **Requisitos de diseño del revestimiento**

La superficie de pruebas debe cumplir cuatro requisitos teóricos:

1) ser de cemento bituminoso denso;

2) el gùijo debe ser como máximo de 8 mm (las tolerancias permiten de 6,3 a 10 mm);

3) el espesor de la capa de rodaje debe ser ≥ 30 mm;

4) el aglutinante debe consistir en un asfalto no modificado, cualitativamente de penetración directa.

La figura 2 muestra una curva granulométrica del granulado, que ofrece las características deseadas. Su finalidad es servir de guía al constructor de la superficie de pruebas. Por otra parte, el cuadro 3 da algunas indicaciones para la obtención de la textura y la duración deseadas. La curva granulométrica responde a la fórmula siguiente:

$$P\ (\%\ \text{de exceso}) = 100\ (d/d_{máx})^{1/2}$$

en que:

d = dimensión en mm del tamiz de retícula,

$d_{máx}$ = 8 mm para la curva media,

$d_{máx}$ = 10 mm para la curva de tolerancia inferior,

$d_{máx}$ = 6,3 mm para la curva de tolerancia superior.

Además de lo anterior, se hacen las recomendaciones siguientes:

— La fracción de arena (0,063 mm < dimensión del tamiz de retícula < 2 mm) no puede contener más de un 55 % de arena natural y debe contener por lo menos un 45 % de arena fina.

— La base y la sub-base deben ofrecer una estabilidad y uniformidad correctas, acordes con los mejores métodos de construcción de carreteras.

— El guijo tiene que ser triturado (100 % de caras trituradas) y estar constituido por un material que ofrezca una elevada resistencia al triturado.

— El guijo empleado en la mezcla tiene que estar lavado.

— No puede añadirse a la superficie cantidad alguna de guijo suplementario.

— La dureza del aglutinante expresada en valor PEN debe ser 40-60, 60-80 o incluso 80-100, según las condiciones climáticas del país de que se trate. Por norma debe emplearse un aglutinante lo más duro posible, siempre que el mismo se ajuste al método usual.

— La temperatura de la mezcla anterior al rodaje debe elegirse de manera que se obtenga el contenido de vacíos que exija el rodaje posterior. A fin de incrementar la probabilidad de ajuste a las especificaciones de los puntos 1.1 a 1.4, la compacidad debe estudiarse no sólo eligiendo debidamente la temperatura de mezcla, sino además realizando el debido número de pasadas y utilizando el vehículo de compactación adecuado.

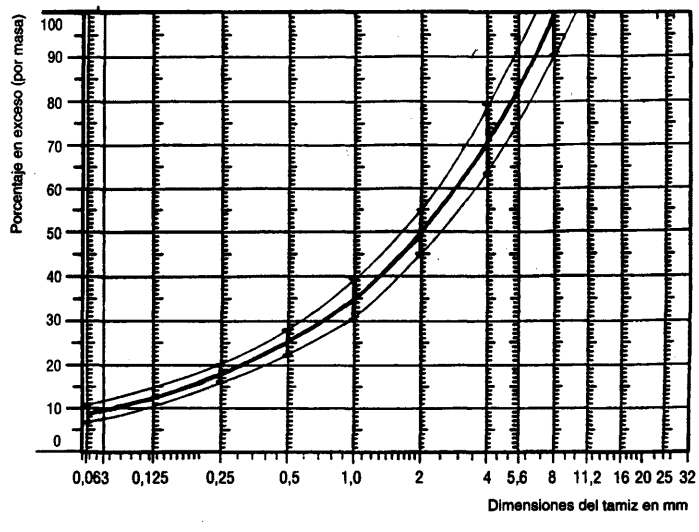


Figura 2

Curva granulométrica del agregado en la mezcla asfáltica, con indicación de tolerancias

Cuadro 3

Líneas directrices de diseño

	Valores asignados		Tolerancias
	Por masa total de mezcla	Por masa de granulado	
Masa de guijo, tamiz de retícula (SM) > 2 mm	47,6 %	50,5 %	± 5
Masa de arena 0,063 < SM < 2 mm	38,0 %	40,2 %	± 5
Masa de finas SM < 0,063 mm	8,8 %	9,3 %	± 2
Masa de aglutinante (asfalto)	5,8 %	N.A.	± 0,5
Tamaño máximo del guijo	8 mm		6,3—10
Dureza del aglutinante	(Véase más abajo)		
Coeficiente de pulido acelerado (CPA)	> 50		
Compacidad respecto de la compacidad MARSHALL	98 %		

3. MÉTODOS DE PRUEBA

3.1. Medición del contenido de vacíos residuales

A efectos de esta medición deben extraerse en la pista muestras de perforación en por lo menos cuatro puntos distintos, distribuidos uniformemente en la faz de prueba entre las líneas AA y BB (véase la figura 1). A fin de evitar la falta de homogeneidad y uniformidad en las marcas de rueda, las pruebas no deben extraerse en las marcas propiamente dichas, sino junto a ellas. Deben extraerse dos muestras (como mínimo) cerca de las marcas de ruedas y una muestra (como mínimo) aproximadamente en mitad del espacio comprendido entre las marcas de rueda y cada posición de micrófono.

De existir motivos para pensar que no se ha cumplido la homogeneidad (véase el punto 1.4), se extraerán muestras en mayor número de puntos de la superficie de pruebas.

Debe determinarse el contenido de vacíos residuales de cada muestra. A continuación se calculará el valor medio de las muestras y se comparará dicho valor con los requisitos del punto 1.1. Ninguna muestra puede presentar un valor de vacíos residuales de más del 10 %.

El constructor de la superficie de rodaje debe tener en cuenta el problema que puede surgir al recibir la superficie de pruebas el calor de los conductos de los cables de electricidad, debiendo extraerse muestras de perforación en dicha superficie. La instalación de esos conductos debe programarse cuidadosamente con miras a posteriores extracciones de pruebas. Se recomienda dejar algunos espacios, de dimensiones de 200 × 300 mm aproximadamente, libres de cables y conductos o situar estos últimos a profundidad suficiente para que no resulten afectados por la extracción de muestras en la capa superficial.

3.2. Coeficiente de absorción acústica

El coeficiente de absorción acústica (repercusión normal debe medirse por el método de tubo de impedancia, que recurre al procedimiento especificado en el ISO/DIS 10534: «Acústica — Determinación del factor de absorción acústica y de la impedancia acústica mediante el método de tubo».

En lo referente a las pruebas de control, deben observarse iguales requisitos con respecto al contenido de vacíos residuales (véase el punto 3.1).

La absorción acústica debe medirse en el campo comprendido entre los 400 y los 800 Hz y en el comprendido entre los 800 y los 1 600 Hz (cuando menos en las frecuencias centrales de las bandas tercio de octava), debiendo indentificarse los valores máximos correspondientes a los dos campos de frecuencia citados. A continuación se promediarán dichos valores para todas la muestras de ensayo, a fin de obtener el resultado definitivo.

3.3. Medición de la profundidad de textura

A efectos de la presente norma, las mediciones de profundidad de textura deben efectuarse en por lo menos 10 puntos espaciados uniformemente a lo largo de las marcas de rueda del tramo de pruebas, tomándose el valor medio para compararlo con la profundidad de textura mínima de la especificación. El Anexo F del proyecto de norma ISO/DIS 10844 describe el procedimiento.

4. ESTABILIDAD CON LA ACCIÓN DEL TIEMPO Y MANTENIMIENTO

4.1. Influencia del envejecimiento

Como ocurre con una serie de otras superficies, se da por supuesto que los niveles de ruido del contacto neumático/calzada medidos en la superficie de pruebas puedan aumentar ligeramente en el curso de los seis a doce meses posteriores a la construcción.

La superficie no adquirirá las características debidas antes de transcurridas cuatro semanas de su construcción. El envejecimiento suele surtir un efecto menor sobre el ruido emitido por los camiones que sobre el emitido por los coches.

La estabilidad con la acción del tiempo se define básicamente por el pulido y la compactación resultantes del paso de los vehículos por la superficie. Dicha estabilidad debe comprobarse periódicamente de acuerdo con lo enunciado en el punto 1.5.

4.2. Mantenimiento de la superficie

Deben retirarse de la superficie las partículas móviles y el polvo, capaces de menguar de forma apreciable la profundidad de textura efectiva. En los países de clima frío, a veces se utiliza sal para eliminar la nieve. Esto puede alterar la superficie temporal o incluso definitivamente, aumentando con ello el ruido. Por tal razón, no se recomienda.

4.3. Repavimentación de la zona de pruebas

Si bien es necesario reparar la pista de pruebas, por lo general no es preciso repavimentar más que la banda de pruebas (de una anchura de 3 m en la figura 1), por la que pasan los vehículos, siempre que, a la hora de medirla, la zona de pruebas exterior a dicha banda cumpla el requisito de contenido de vacíos residuales o de absorción acústica.

5. DOCUMENTACIÓN DE LA SUPERFICIE Y DE LAS PRUEBAS EFECTUADAS EN LA MISMA

5.1. Documentación de la superficie de pruebas

Se comunicarán los datos siguientes en un documento de descripción de la superficie de pruebas:

a) situación de la superficie de pruebas;

b) tipo de aglutinante, dureza del mismo, tipo de granulados, densidad teórica máxima del asfalto, grosor de la banda de rodaje y curva granulométrica definida a base de las muestras extraídas en la pista de pruebas;

c) método de compactación (por ejemplo, tipo de rodillo, masa del mismo, número de pasadas);

d) temperatura de la mezcla, temperatura de la atmósfera ambiente y velocidad del viento durante la construcción de la superficie;

e) fecha de construcción de la superficie y nombre de la empresa;

f) totalidad de los resultados de las pruebas o, como mínimo, de la prueba más reciente, que deberá incluir:

1) contenido de vacíos residuales de cada muestra;

2) puntos de la superficie de pruebas en que se han extraído las muestras para la medición de los vacios;

3) coeficiente de absorción acústica de cada muestra (si se ha medido). Especificar los resultados correspondientes a cada muestra y a cada campo de frecuencia, asi como la media general;

4) puntos de la zona de pruebas en que se han extraído las muestras para medir la absorción;

5) profundidad de textura, incluidos el número de pruebas y la separación-tipo;

6) organismo responsable de las pruebas f1 y f3 y tipo de material utilizado;

7) fecha de la(s) prueba(s) y fecha en que se han extraído las muestras en la pista de ensayo.

5.2. **Documentación de las pruebas de ruido emitido por los vehículos a la superficie**

En el documento que describa la(s) prueba(s) del ruido emitido por los vehículos, habrá que mencionar si se han cumplido o no todos los requisitos. Se hara referencia a un documento conforme al punto 5.1.