

## ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben consultarse en la última versión del documento de situación CEPE TRANS/WP.29/343, disponible en:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

### **Reglamento n.º 138 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos silenciosos de transporte por carretera en lo relativo a su audibilidad reducida [2017/71]**

Fecha de entrada en vigor: 5 de octubre de 2016

#### ÍNDICE

1.       Ámbito de aplicación
2.       Definiciones
3.       Solicitud de homologación
4.       Marcas
5.       Homologación
6.       Especificaciones
7.       Modificación y extensión de la homologación de un tipo de vehículo
8.       Conformidad de la producción
9.       Sanciones por falta de conformidad de la producción
10.      Cese definitivo de la producción
11.      Disposiciones transitorias
12.      Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

#### ANEXOS

- 1       Comunicación  
Adenda del formulario de comunicación (ficha de características técnicas)
- 2       Configuraciones de las marcas de homologación
- 3       Métodos e instrumental para medir el sonido emitido por los vehículos de motor  
Apéndice: Figuras y diagramas de flujo

#### 1.       ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a la audibilidad de los vehículos eléctricos de las categorías M y N que pueden desplazarse en el modo normal, en marcha atrás o en al menos una marcha adelante, sin que funcione ningún motor de combustión interna <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> En esta fase, solo se desarrollarán medidas acústicas para resolver la preocupación sobre la audibilidad reducida de los vehículos eléctricos. Tras su finalización, se confiará la mejora del Reglamento al grupo de trabajo adecuado a fin de desarrollar otras medidas no acústicas, teniendo en cuenta los sistemas de seguridad activa como, entre otros, los sistemas de detección de peatones. El presente Reglamento establece también límites máximos a fin de proteger el medio ambiente.

## 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 que concierne al sonido.
- 2.2. «Sistema de aviso acústico de vehículo» (SAAV): componente o grupo de componentes instalados en los vehículos con la finalidad primordial de cumplir los requisitos del presente Reglamento.
- 2.3. «Tipo de vehículo»: categoría de vehículos de motor que no difieren esencialmente por lo que respecta a:
  - 2.3.1. La forma y los materiales de la carrocería del vehículo que influyen en el nivel acústico emitido.
  - 2.3.2. El principio del grupo motopropulsor (de las baterías a las ruedas). No obstante lo dispuesto en el punto 2.3.2, pueden considerarse vehículos del mismo tipo aquellos que presentan diferencias en cuanto a las relaciones globales de transmisión, el tipo de batería o la instalación de un extensor de autonomía.
  - 2.3.3. Si procede, el número y tipos de dispositivos de emisiones acústicas (*hardware*) de los SAAV instalados en el vehículo.
  - 2.3.4. Si procede, la ubicación de los SAAV en el vehículo.
- 2.4. «Cambio de frecuencia»: variación del contenido de frecuencias del sonido del SAAV en función de la velocidad del vehículo.
- 2.5. «Vehículo eléctrico»: vehículo con un grupo motopropulsor dotado de, al menos, un motor eléctrico o un motor-generador eléctrico.
  - 2.5.1. «Vehículo eléctrico puro» (VEP): vehículo de motor con un motor eléctrico como único medio de propulsión.
  - 2.5.2. «Vehículo eléctrico híbrido» (VEH): vehículo con un grupo motopropulsor dotado de, como mínimo, un motor eléctrico o un motor-generador eléctrico y, como mínimo, un motor de combustión interna como convertidores de la energía de propulsión.
  - 2.5.3. «Vehículo con pila de combustible (VPC)»: vehículo con una pila de combustible y una máquina eléctrica como convertidores de la energía de propulsión.
  - 2.5.4. «Vehículo híbrido con pila de combustible» (VHPC): vehículo con, al menos, un sistema de almacenamiento de combustible y, como mínimo, un sistema de almacenamiento de energía recargable (SAER) como sistema de almacenamiento de la energía de propulsión.
- 2.6. «Masa en orden de marcha»: masa del vehículo, incluida la masa del conductor (75 kg), con sus depósitos de combustible llenos, como mínimo, al 90 % de su capacidad del combustible y de los líquidos, con el equipamiento estándar conforme a las especificaciones del fabricante y, si están instalados, la masa de la carrocería, de la cabina, del acoplamiento y de las ruedas de repuesto, así como de las herramientas.
- 2.7. «Función de pausa»: mecanismo para suspender temporalmente el funcionamiento de un SAAV.
- 2.8. «Plano delantero del vehículo»: plano vertical tangente al borde delantero del vehículo.
- 2.9. «Plano trasero del vehículo»: plano vertical tangente al borde trasero del vehículo.
- 2.10. Símbolos y abreviaturas y apartado en el que se utilizan por primera vez.

Cuadro 1

## Símbolos y abreviaturas

Símbolo	Unidad	Punto	Explicación
MCI	—	6.2.	Motor de combustión interna
AA'	—	Anexo 3, punto 3.	Línea perpendicular a la trayectoria del vehículo que indica el comienzo de la zona en la que debe registrarse el nivel de presión acústica durante el ensayo.
BB'	—	Anexo 3, punto 3.	Línea perpendicular a la trayectoria del vehículo que indica el final de la zona en la que debe registrarse el nivel de presión acústica durante el ensayo.
PP'	—	Anexo 3, punto 3.	Línea perpendicular a la trayectoria del vehículo que indica la ubicación de los micrófonos.
CC'	—	Anexo 3, punto 3.	Eje de la trayectoria del vehículo.
$v_{\text{test}}$	km/h	Anexo 3, punto 3.	Velocidad que ha de alcanzarse en el ensayo del vehículo.
j	—	Anexo 3, punto 3.	Índice para tanda única de ensayo en condiciones de ensayo parado o a velocidad constante.
$L_{\text{reverse}}$	dB(A)	Anexo 3, punto 3.	Nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo para el ensayo marcha atrás.
$L_{\text{crs},10}$	dB(A)	Anexo 3, punto 3.	Nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo para el ensayo de velocidad constante a 10 km/h.
$L_{\text{crs},20}$	dB(A)	Anexo 3, punto 3.	Nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo para el ensayo de velocidad constante a 20 km/h.
$L_{\text{corr}}$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.2.	Corrección del ruido de fondo
$L_{\text{test},j}$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.2.	Nivel de presión acústica con ponderación A resultante de la tanda de ensayo j
$L_{\text{testcorr},j}$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.2.	Nivel de presión acústica con ponderación A resultante de la tanda de ensayo j con corrección del ruido de fondo
$L_{\text{bgn}}$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.1.	Nivel de presión acústica de fondo con ponderación A.
$\Delta L_{\text{bgn}, p-p}$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.2.	Rango del valor máximo al valor mínimo del ruido de fondo representativo del nivel de presión acústica de fondo con ponderación A durante un período de tiempo definido.
$\Delta L$	dB(A)	Anexo 3, punto 2.3.2.	Nivel de presión acústica con ponderación A resultante de la tanda de ensayo j menos el nivel de presión acústica de fondo con ponderación A ( $\Delta L = L_{\text{test},j} - L_{\text{bgn}}$ )
$v_{\text{ref}}$	km/h	Anexo 3, punto 4.	Velocidad de referencia del vehículo utilizada para calcular el porcentaje de cambio de frecuencia.

Símbolo	Unidad	Punto	Explicación
$f_{j, \text{speed}}$	Hz	Anexo 3, punto 4.	Componente de frecuencia única a una velocidad determinada del vehículo por segmento muestreado, p. ej. $f_{1,5}$ .
$f_{\text{ref}}$	Hz	Anexo 3, punto 4.	Componente de frecuencia única a la velocidad de referencia del vehículo
$f_{\text{speed}}$	Hz	Anexo 3, punto 4.	Componente de frecuencia única a una velocidad determinada del vehículo, p. ej. $f_3$ .
$l_{\text{veh}}$	m	Anexo 3, apéndice	Longitud del vehículo

### 3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN

- 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo concerniente a su audibilidad reducida deberá presentarla el fabricante o su representante debidamente acreditado.
- 3.2. La solicitud deberá ir acompañada de los documentos y la información que se citan a continuación:
  - 3.2.1. una descripción del tipo de vehículo en lo relativo a los aspectos especificados en el punto 2.3 anterior;
  - 3.2.2. una descripción de los motores, tal y como se indica en el anexo 1, adenda;
  - 3.2.3. si procede, una lista de los componentes que constituyen el SAAV;
  - 3.2.4. si procede, un dibujo del SAAV montado, y una indicación de su ubicación en el vehículo.
- 3.3. En el caso del punto 2.3, el servicio técnico encargado de la realización de los ensayos de homologación elegirá el vehículo representativo del tipo en cuestión, de acuerdo con el fabricante del vehículo.
- 3.4. La autoridad de homologación de tipo deberá verificar la existencia de disposiciones adecuadas para garantizar un control eficaz de la conformidad de la producción antes de conceder la homologación.

### 4. MARCAS

- 4.1. Los componentes del SAAV (si procede) deberán llevar:
  - 4.1.1. la denominación o marca comercial de los fabricantes de los componentes del SAAV;
  - 4.1.2. los números de identificación correspondientes.
- 4.2. Estas marcas deberán ser claramente legibles e indelebles.

### 5. HOMOLOGACIÓN

- 5.1. Solo se concederá la homologación de tipo si el tipo de vehículo cumple los requisitos de los puntos 6 y 7 siguientes.
- 5.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos de dicho número (en la actualidad, 00 corresponde a la serie 00 de modificaciones) indicarán la serie de modificaciones que incorpore las modificaciones importantes más recientes del Reglamento en el momento de expedirse la homologación. Una misma Parte Contratante no podrá atribuir el mismo número a otro tipo de vehículo.
- 5.3. La homologación, o la extensión, denegación o retirada de la misma, así como el cese definitivo de la producción, de un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes del Acuerdo que apliquen este Reglamento mediante un formulario que se ajuste al modelo de su anexo 1.

- 5.4. En todo vehículo que se ajuste a un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, una marca de homologación internacional consistente en:
- 5.4.1. un círculo en torno a la letra «E» seguida del número distintivo del país que ha concedido la homologación;
- 5.4.2. el número del presente Reglamento seguido de la letra «R», de un guion y del número de homologación, colocados a la derecha del círculo previsto en el punto 5.4.1.
- 5.5. Si el vehículo es conforme a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos anejos al Acuerdo en el país que ha concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo prescrito en el punto 5.4.1. En ese caso, el Reglamento, los números de homologación y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos con arreglo a los cuales se haya concedido la homologación en el país que la haya concedido de conformidad con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo prescrito en el punto 5.4.1.
- 5.6. La marca de homologación aparecerá claramente legible y será indeleble.
- 5.7. La marca de homologación se pondrá en la placa de datos del vehículo colocada por el fabricante o cerca de la misma.
- 5.8. En el anexo 2 del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de la marca de homologación.

## 6. ESPECIFICACIONES

### 6.1. Especificaciones generales

A efectos del presente Reglamento, el vehículo deberá cumplir los requisitos siguientes:

### 6.2. Características acústicas

El sonido emitido por el tipo de vehículo presentado para su homologación se medirá mediante los métodos descritos en el anexo 3 del presente Reglamento.

El rango de velocidades de funcionamiento es el de superior a 0 km/h y hasta 20 km/h, inclusive.

Si el vehículo que no está equipado con un SAAV cumple los niveles globales especificados en el cuadro 2 que figura más adelante con un margen de +3 dB(A), no son de aplicación las especificaciones sobre las bandas de tercio de octava y el cambio de frecuencia.

#### 6.2.1. Ensayos de velocidad constante

6.2.1.1. Las velocidades de ensayo para la homologación son 10 km/h y 20 km/h.

6.2.1.2. Cuando se someta a ensayo en las condiciones establecidas en el anexo 3, punto 3.3.2, el vehículo deberá emitir un sonido con las características siguientes:

- tener un nivel de presión acústica global mínimo correspondiente a la velocidad de ensayo aplicable conforme al cuadro 2 del punto 6.2.8;
- tener al menos dos de las bandas de tercio de octava de acuerdo con el cuadro 2 del punto 6.2.8. Al menos una de dichas bandas estarán por debajo o dentro de la banda de tercio de octava de 1 600 Hz;
- contar con unos niveles de presión acústica mínimos en las bandas elegidas correspondientes a la velocidad de ensayo aplicable de acuerdo con las columnas 3 o 4 del cuadro 2 del punto 6.2.8.

6.2.1.3. Si después de que el vehículo se somete a ensayo, de acuerdo con el anexo 3, punto 3.3.2, diez veces consecutivas en una serie de mediciones sin registrar ninguna medición válida porque el motor de combustión interna (MCI) del vehículo sigue activo o vuelve a arrancar e interfiere en las mediciones, el vehículo quedará exento de este ensayo.

#### 6.2.2. Ensayo marcha atrás

6.2.2.1. Cuando se someta a ensayo en las condiciones establecidas en el anexo 3, punto 3.3.3, el vehículo deberá emitir un sonido con un nivel de presión acústica global mínimo de acuerdo con la columna 5 del cuadro 2 del punto 6.2.8.

6.2.2.2. Si después de que el vehículo se somete a ensayo, de acuerdo con el anexo 3, punto 3.3.3, diez veces consecutivas en una serie de mediciones sin registrar ninguna medición válida porque el MCI sigue activo o vuelve a arrancar e interfiere en las mediciones, el vehículo quedará exento de este ensayo.

#### 6.2.3. Cambio de frecuencia para expresar aceleración y desaceleración

6.2.3.1. La intención del cambio de frecuencia es informar acústicamente a los usuarios de la carretera del cambio en la velocidad del vehículo.

6.2.3.2. Cuando el ensayo se realice en las condiciones establecidas en el anexo 3, punto 4, al menos un tono dentro de la banda de frecuencias, indicado en el punto 6.2.8, emitido por el vehículo variará proporcionalmente con la velocidad dentro de cada relación de transmisión en una media de un 0,8 % como mínimo por 1 km/h en el rango de velocidades de 5 km/h a 20 km/h, inclusive cuando se circule hacia delante. En caso de que cambie más de una frecuencia, solo un cambio de frecuencia necesita cumplir los requisitos.

#### 6.2.4. Sonido con el vehículo parado

El vehículo podrá emitir un sonido cuando esté parado.

#### 6.2.5. Sonidos que el conductor puede elegir

El fabricante del vehículo podrá definir otros sonidos que pueden ser seleccionados por el conductor; cada uno de ellos cumplirá lo dispuesto en los puntos 6.2.1 a 6.2.3.

#### 6.2.6. Función de pausa

El fabricante podrá instalar una función de desactivación temporal del SAAV. Queda prohibida cualquier otra función de desactivación que no se ajuste a las especificaciones que figuran a continuación.

6.2.6.1. El mando de la función estará colocado de forma que el conductor pueda accionarlo en una posición sentada normal.

6.2.6.2. En caso de que se active la función de pausa, la suspensión del SAAV debe señalarse claramente al conductor.

6.2.6.3. El SAAV deberá volver a activarse cuando el vehículo se vuelva a arrancar después de cada parada.

#### 6.2.6.4. Manual de información del propietario

Si se instala una función de pausa, el fabricante proporcionará al propietario información sobre sus efectos (por ejemplo, en el manual del propietario):

«La función de pausa del sistema de aviso acústico de vehículo (SAAV) no se utilizará excepto cuando sea evidentemente innecesario emitir sonidos de alerta en la zona circundante y se tenga la certeza de que no hay peatones cerca».

#### 6.2.7. Especificaciones sobre el nivel sonoro máximo para los SAAV

Cuando se sometan a ensayo en las condiciones establecidas en el anexo 3, punto 3.3.2, los vehículos que estén equipados con un SAAV no emitirán un nivel sonoro global superior a 75 dB(A) en caso de conducción hacia delante <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> El máximo nivel de presión acústica global de 75 dB(A) medido a una distancia de 2 m corresponde al nivel de presión acústica global de 66 dB(A) medido a una distancia de 7,5 m. El valor límite de 66 dB(A) a una distancia de 7,5 m es el valor máximo autorizado más bajo en los Reglamentos establecidos en el marco del Acuerdo de 1958.

## 6.2.8. Niveles sonoros mínimos

El nivel sonoro medido de conformidad con lo dispuesto en el anexo 3 del presente Reglamento, redondeado matemáticamente al valor entero más próximo, tendrá, como mínimo, los siguientes valores:

Cuadro 2

**Requisitos relativos al nivel sonoro mínimo en dB(A)**

Frecuencia en Hz		Ensayo de velocidad constante, punto 3.3.2 (10 km/h)	Ensayo de velocidad constante, punto 3.3.2 (20 km/h)	Ensayo marcha atrás, punto 3.3.3
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Global		50	56	47
Bandas de tercio de octava	160	45	50	X
	200	44	49	
	250	43	48	
	315	44	49	
	400	45	50	
	500	45	50	
	630	46	51	
	800	46	51	
	1 000	46	51	
	1 250	46	51	
	1 600	44	49	
	2 000	42	47	
	2 500	39	44	
	3 150	36	41	
	4 000	34	39	
5 000	31	36		

## 7. MODIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE UN TIPO DE VEHÍCULO

7.1. Toda modificación del tipo de vehículo deberá notificarse a la autoridad de homologación de tipo que homologó el tipo de vehículo. Esta podrá, entonces:

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

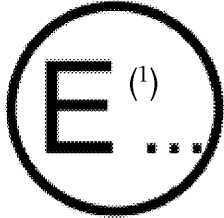
- 7.1.2. pedir un nuevo informe de ensayo al servicio técnico responsable de realizar los ensayos.
- 7.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará, especificando las modificaciones, a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, mediante el procedimiento indicado en el apartado 5.3.
- 7.3. La autoridad de homologación de tipo que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada extensión e informará de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de comunicación conforme al modelo que figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
8. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- Los procedimientos de conformidad de la producción se ajustarán a los establecidos en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), con los siguientes requisitos:
- 8.1. Los vehículos homologados con arreglo al presente Reglamento deberán estar fabricados de forma que se ajusten al tipo homologado y cumplan los requisitos que figuran en el punto 6.2 anterior.
- 8.2. La autoridad que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en cualquier momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada instalación de producción. La frecuencia normal de estas verificaciones será de una vez cada dos años.
9. SANCIONES POR FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 9.1. Podrá retirarse la homologación de un tipo de vehículo concedida con arreglo al presente Reglamento si no se cumplen los requisitos expuestos anteriormente.
- 9.2. Si una Parte Contratante del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retira una homologación que había concedido anteriormente, deberá informar de ello inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme con el modelo del anexo 1.
10. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Si el titular de una homologación cesa completamente de fabricar un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la autoridad que concedió la homologación. Tras la recepción de la correspondiente comunicación, dicha autoridad deberá informar a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme con el modelo del anexo 1.
11. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- Hasta el 30 de junio de 2019, podrá aplicarse la norma ISO 10844:1994 como alternativa a la norma ISO 10844:2014 para verificar la conformidad de la pista de ensayo conforme a lo descrito en el anexo 3, punto 2.1.2, del presente Reglamento.
12. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LAS AUTORIDADES DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO
- Las Partes Contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que conceden la homologación y a las cuales deberán remitirse los formularios que certifican la concesión, retirada o denegación de la homologación expedidos en otros países.
-



ANEXO 1

COMUNICACION

(formato máximo: A4 [210 × 297/mm])



expedida por: Nombre de la Administración

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

- relativa a <sup>(2)</sup>: la concesión de la homologación
- la extensión de la homologación
- la denegación de la homologación
- la retirada de la homologación
- el cese definitivo de la producción

de un tipo de vehículo en lo que respecta a sus emisiones acústicas con arreglo al Reglamento n.º 138.

N.º de homologación: ..... N.º de extensión: .....

SECCIÓN I

- 0.1. Marca (razón social del fabricante): .....
- 0.2. Tipo de vehículo: .....
- 0.3. Medios de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo <sup>(3)</sup>: .....
- 0.3.1. Ubicación de estas marcas: .....
- 0.4. Categoría del vehículo <sup>(4)</sup>: .....
- 0.5. Principio de propulsión (VEP/VEH/VPC/VHPC): .....
- 0.6. Nombre de la empresa y dirección del fabricante: .....
- 0.7. Nombres y direcciones de las plantas de montaje: .....
- 0.8. Nombre y dirección del representante del fabricante (en su caso): .....

SECCIÓN II

- 1. Información complementaria (si procede): véase la adenda.
- 2. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos: .....
- 3. Fecha del informe de ensayo: .....
- 4. Número del informe de ensayo: .....
- 5. Observaciones (en su caso): véase la adenda.
- 6. Lugar: .....
- 7. Fecha: .....
- 8. Firma: .....
- 9. Motivos de la extensión
- Anexos:
  - Expediente de homologación
  - Informes de los ensayos

Adenda del formulario de comunicación n.º...

## Información técnica

## 0. Generalidades

0.1. Marca (razón social del fabricante):

0.2. Medios de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo <sup>(5)</sup>:

0.2.1. Ubicación de estas marcas:

0.3. Categoría del vehículo <sup>(6)</sup>:

0.4. Nombre de la empresa y dirección del fabricante:

0.5. Nombre y dirección del representante del fabricante (en su caso):

0.6. Nombres y direcciones de las plantas de montaje:

## 1. Información complementaria

## 1.1. Motor

1.1.1. Principio de propulsión (VEP/VEH/VPC/VHPC):

1.1.2. Fabricante de los motores:

1.1.3. Códigos de los motores asignados por el fabricante:

1.2. Descripción de los SAAV (si procede): .....

1.2.1. Interruptor de pausa (sí/no)

1.2.2. Sonido con el vehículo parado (sí/no)

1.2.3. N.º de sonidos que puede elegir el conductor (1/2/3/...)

## 2. Resultados de los ensayos

2.1. Nivel acústico del vehículo en movimiento: ..... dB(A) a 10 km/h

2.2. Nivel acústico del vehículo en movimiento: ..... dB(A) a 20 km/h

2.3. Nivel acústico del vehículo en movimiento: ..... dB(A) en marcha atrás

2.4. Cambio de frecuencia: ..... % /km/h

## 3. Observaciones

Ficha de información técnica <sup>(7)</sup>

## 0. Generalidades

0.1. Marca (razón social del fabricante): .....

0.2. Tipo

0.3. Medios de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo <sup>(8)</sup>:

0.3.1. Ubicación de estas marcas: .....

0.4. Categoría del vehículo <sup>(9)</sup>: .....

0.5. Nombre de la empresa y dirección del fabricante: .....

0.6. Nombre y dirección del representante del fabricante (en su caso): .....

0.8. Nombres y direcciones de las plantas de montaje: .....

## 1. Características generales de construcción del vehículo

1.1. Fotografías o dibujos de un vehículo representativo: .....

1.3. Número de ejes y de ruedas <sup>(10)</sup>: .....

1.3.3. Ejes motores (número, localización, interconexión): .....

1.6. Ubicación y disposición de los motores: .....

2. Masas y dimensiones <sup>(11)</sup> (en kg y mm) (con referencia a los dibujos, en su caso): .....

2.4. Gama de dimensiones generales del vehículo: .....

- 2.4.1 Bastidor sin carrocería: .....
- 2.4.1.1. Longitud: .....
- 2.4.1.2. Anchura: .....
- 2.4.2. Bastidor con carrocería
- 2.4.2.1. Longitud: .....
- 2.4.2.2. Anchura: .....
- 2.6. Masa en orden de marcha  
mínima y máxima: .....
- 3. Motor <sup>(12)</sup>
- 3.1. Fabricante de los motores: .....
- 3.1.1. Códigos de los motores asignados por el fabricante (marcados en los motores, o por otros medios de identificación): .....
- 3.3. Motor eléctrico
- 3.3.1. Tipo del motor eléctrico (bobinado, excitación): .....
- 3.4. Combinación de motores de combustión o eléctricos: .....
- 3.4.4. Motor eléctrico (describase cada tipo de motor eléctrico por separado)
- 3.4.4.1. Marca: .....
- 3.4.4.2. Tipo: .....
- 3.4.4.3. Potencia máxima: ..... kW
- 6. Suspensión
- 6.6. Tamaño de los neumáticos
- 6.6.2. Límites superior e inferior de los radios de rodadura
- 6.6.2.1. Eje 1: .....
- 6.6.2.2. Eje 2: .....
- 6.6.2.3. Eje 3: .....
- 6.6.2.4. Eje 4: .....
- etc.
- 9. Carrocería
- 9.1. Tipo de carrocería:
- 9.2. Materiales utilizados y métodos de fabricación:
- 12. Varios
- 12.5. Información detallada de los materiales y componentes que influyen en las emisiones acústicas del vehículo (si no está incluida en otros puntos): .....
- 17. SAAV (en su caso)
- 17.1. Tipo del SAAV (altavoz, ...): .....
- 17.1.1. Marca: .....
- 17.1.2. Tipo: .....
- 17.1.3. Características geométricas (longitud y diámetro internos)
- 17.2. Los documentos siguientes se adjuntan a la presente Comunicación:
- 17.2.1. ... dibujos de instalación de los dispositivos de emisiones acústicas,

- 17.2.2. dibujos y esquemas que indiquen las posiciones de instalación y características de las partes de la estructura en las que se instalan los dispositivos.
- 17.2.3. vistas generales de la parte delantera del vehículo y del compartimento en el que se halla el dispositivo y descripción de los materiales de los componentes.

Firma: .....

Cargo en la empresa: .....

Fecha: .....

- 
- <sup>(1)</sup> Número distintivo del país que ha concedido, extendido, denegado o retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación en el Reglamento).
- <sup>(2)</sup> Táchese lo que no proceda.
- <sup>(3)</sup> Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para describir el tipo de vehículo al que se aplica el certificado de homologación de tipo, dichos caracteres se representarán en la documentación con el símbolo «?» (por ejemplo, ABC??123??).
- <sup>(4)</sup> Tal como se define en R.E. 3.
- <sup>(5)</sup> Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para describir el tipo de vehículo al que se aplica el certificado de homologación de tipo, dichos caracteres se representarán en la documentación con el símbolo «?» (por ejemplo, ABC??123??).
- <sup>(6)</sup> Tal como se define en R.E. 3.
- <sup>(7)</sup> Los fabricantes podrán crear automáticamente esta ficha de características técnicas seleccionando los elementos pertinentes del cuadro consensuado. Dichos elementos aparecerán en la ficha de características técnicas con los mismos números que en el cuadro. Por lo tanto, la numeración de los elementos en la ficha de características técnicas puede no ser necesariamente continua.
- <sup>(8)</sup> Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para describir el tipo de vehículo al que se aplica el certificado de homologación de tipo, dichos caracteres se representarán en la documentación con el símbolo «?» (por ejemplo, ABC??123??).
- <sup>(9)</sup> Tal como se define en R.E. 3.
- <sup>(10)</sup> Únicamente para definir los «vehículos todoterreno».
- <sup>(11)</sup> a) Norma ISO 612: 1978. Vehículos automóviles. Dimensiones de los automóviles y vehículos remolcados. Denominaciones y definiciones.  
b) Cuando exista una versión con cabina normal y otra con cabina litera, indíquense las dimensiones y masas de ambas.  
c) Especifíquense los equipos opcionales que afecten a las dimensiones del vehículo.
- <sup>(12)</sup> En caso de vehículos que puedan funcionar con gasolina, gasóleo, etc., o también en combinación con otro combustible, deberán repetirse los puntos. En el caso de motores y sistemas no convencionales, el fabricante deberá facilitar datos equivalentes a los mencionados aquí.

## ANEXO 2

## CONFIGURACIONES DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

## MODELO A

(Véase el punto 5.4 del presente Reglamento)



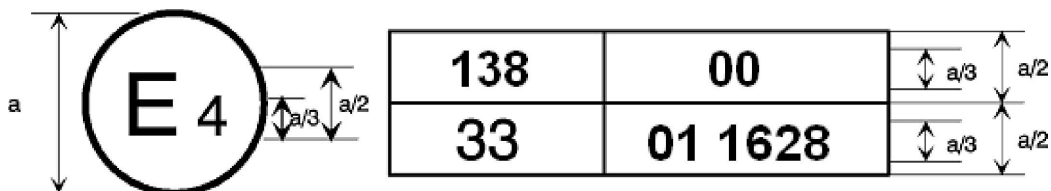
a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión, por lo que concierne a su audibilidad, ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n.º 138, con el número de homologación 002439.

Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que el Reglamento n.º 138 ya incluía la serie 00 de modificaciones en el momento de concederse la homologación.

## MODELO B

(Véase el punto 5.5 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo a los Reglamentos n.ºs 138 y 33 <sup>(1)</sup>. Los dos primeros dígitos de los números de homologación indican que, en las fechas en que se concedieron las homologaciones respectivas, el Reglamento n.º 138 incluía la serie 00 de modificaciones, mientras que el Reglamento n.º 33 incluía la serie 01 de modificaciones.

<sup>(1)</sup> El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

## ANEXO 3

**MÉTODOS E INSTRUMENTAL PARA MEDIR EL SONIDO EMITIDO POR LOS VEHÍCULOS DE MOTOR**

## 1. INSTRUMENTAL

## 1.1. Instrumentos de medición acústica

## 1.1.1. Generalidades

Para medir el nivel de presión acústica se utilizará un sonómetro o un sistema de medición equivalente que cumpla los requisitos de los instrumentos de la clase 1 (incluida la pantalla antiviento recomendada, si se utiliza). Dichos requisitos figuran descritos en la norma CEI 61672-1-2013.

Deberá comprobarse todo el sistema de medición mediante un calibrador acústico que cumpla los requisitos relativos a los calibradores acústicos de la clase 1 de conformidad con la norma CEI 60942-2003.

Las mediciones se llevarán a cabo utilizando la ponderación temporal «F» del instrumento de medición acústica y la ponderación frecuencial «A» también descritas en la norma CEI 61672-1-2013. Si se utiliza un sistema que incluye una supervisión periódica del nivel de presión acústica con ponderación A, debe efectuarse una lectura a un intervalo no superior a 30 ms.

Cuando se realicen mediciones para tercios de octava, la instrumentación cumplirá todos los requisitos de la norma CEI 61260-1-2014, clase 1. Cuando se lleven a cabo mediciones de desplazamiento de frecuencia, el sistema digital de grabación del sonido tendrá, como mínimo, una cuantificación de 16 bits. El índice de muestreo y el rango dinámico serán adecuados a la señal de interés.

El instrumental deberá mantenerse y calibrarse siguiendo las instrucciones de su fabricante.

## 1.1.2. Calibración

Al comienzo y al final de cada sesión de mediciones se comprobará todo el sistema de medición acústica mediante un calibrador acústico, según se describe en el punto 1.1.1. Sin ningún otro ajuste, la diferencia entre los valores indicados será inferior o igual a 0,5 dB(A). Si se supera este valor, deberán desecharse los resultados de las mediciones obtenidas después del anterior control satisfactorio.

## 1.1.3. Conformidad con los requisitos

Una vez al año se verificará la conformidad del calibrador acústico con los requisitos de la norma CEI 60942-2003. La conformidad del instrumental con los requisitos de la norma CEI 61672-3-2013 se verificará al menos cada 2 años. Todo ensayo de verificación de la conformidad será realizado por un laboratorio autorizado para efectuar calibraciones con arreglo a las normas apropiadas.

## 1.2. Instrumental para medir la velocidad

La velocidad del vehículo en carretera se medirá con instrumentos que tengan una precisión mínima de  $\pm 0,5$  km/h cuando se utilicen dispositivos de medición continua.

Si en el ensayo se realizan mediciones de velocidad independientes, el instrumental deberá respetar límites de especificación de, como mínimo,  $\pm 0,2$  km/h.

## 1.3. Instrumental meteorológico

El instrumental meteorológico utilizado para supervisar las condiciones ambientales durante el ensayo será conforme a las especificaciones siguientes:

- a)  $\pm 1$  °C o menos para un dispositivo de medición de la temperatura;
- b)  $\pm 1,0$  m/s para un dispositivo de medición de la velocidad del viento;
- c)  $\pm 5$  hPa para un dispositivo de la presión barométrica;
- d)  $\pm 5$  % para un dispositivo de medición de la humedad relativa.

## 2. ENTORNO ACÚSTICO, CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y RUIDO DE FONDO

### 2.1. Lugar de ensayo

#### 2.1.1. Generalidades

Las especificaciones del lugar de ensayo proporcionan el entorno acústico necesario para llevar a cabo los ensayos de vehículos contemplados en este Reglamento. Los entornos interiores y exteriores de ensayo que cumplen las especificaciones del presente Reglamento proporcionan entornos acústicos equivalentes y producen resultados que tienen la misma validez.

#### 2.1.2. Ensayo al aire libre

El lugar de ensayo deberá ser básicamente llano. La estructura y la superficie de la pista de ensayo deberán cumplir los requisitos de la norma ISO 10844:2014.

En un radio de 50 m alrededor del centro de la pista no habrá ningún objeto reflectante de gran tamaño como cercas, rocas, puentes o edificios. La pista de ensayo y la superficie del lugar estarán secas y limpias de materiales absorbentes como nieve en polvo o fragmentos sueltos.

Cerca de los micrófonos no deberá haber ningún obstáculo que pueda influir en el campo acústico, y no deberá haber nadie colocado entre el micrófono y la fuente de ruido. La persona que observe el instrumento de medición deberá estar situada de manera que no influya en las indicaciones de este. Los micrófonos se colocarán como se indica en las figuras 1.

#### 2.1.3. Ensayos de interior en sala semianecoica o anecoica

El presente punto especifica las condiciones aplicables al someter a ensayo un vehículo, bien funcionando como lo haría en carretera con todos los sistemas operativos, bien funcionando en un modo en el cual solo sea operativo el SAAV.

Las instalaciones de ensayo deberán cumplir los requisitos de la norma ISO 26101:2012, con los siguientes criterios de cualificación y requisitos de medición apropiados para el presente método de ensayo.

El espacio considerado semianecoico será conforme a las características que aparecen en la figura 3.

Para que el espacio pueda considerarse semianecoico, se realizará la evaluación siguiente:

- a) Se colocará una fuente de sonido en el suelo, en medio del espacio supuestamente anecoico;
- b) La fuente de sonido suministrará una banda ancha para la medición;
- c) La evaluación se llevará a cabo en bandas de tercio de octava;
- d) Para la evaluación, los micrófonos estarán ubicados en una línea desde el emplazamiento de la fuente a cada posición de los micrófonos utilizados para la medición en el presente Reglamento, como se muestra en la figura 3. Esto es lo que corrientemente se denomina disposición transversal de los micrófonos;
- e) Se utilizará un mínimo de 10 puntos para la evaluación en la línea transversal de cada micrófono;
- f) Las bandas de tercio de octava utilizadas para determinar el carácter semianecoico del espacio se establecerán de forma que abarquen el rango espectral de interés.

La instalación de ensayo deberán tener una frecuencia de corte, definida en la norma ISO 26101:2012, inferior a la frecuencia de interés. La frecuencia más baja de interés es la frecuencia por debajo de la cual no hay ningún contenido de señal pertinente para la medición de las emisiones acústicas del vehículo sometido a ensayo.

Cerca de los micrófonos no deberá haber ningún obstáculo que pueda influir en el campo acústico, y no deberá haber nadie colocado entre el micrófono y la fuente de ruido. La persona que observe el instrumento de medición deberá estar situada de manera que no influya en las indicaciones de este. Los micrófonos se colocarán como se indica en las figuras 2.

## 2.2. Condiciones meteorológicas

Se especifican las condiciones meteorológicas a fin de proporcionar un rango de temperaturas normales de funcionamiento y para evitar lecturas anormales debido a unas condiciones ambientales extremas.

En el intervalo de medición se registrarán los valores representativos de la temperatura, la humedad relativa y la presión barométrica.

Los instrumentos meteorológicos proporcionarán datos representativos del lugar de ensayo y estarán adyacentes a la zona de ensayo a una altura representativa de la altura del micrófono de medición.

Las mediciones se efectuarán cuando la temperatura ambiente del aire esté entre 5 ° y 40 °C.

En caso necesario, la temperatura ambiente puede limitarse a un rango de temperaturas más pequeño, de manera que todas las funciones principales del vehículo que pueden reducir las emisiones acústicas de este (p. ej., parada/arranque, propulsión híbrida, propulsión por batería, funcionamiento de las pilas de combustible) puedan funcionar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

No se llevarán a cabo los ensayos si la velocidad del viento, incluidas las ráfagas, a la altura del micrófono sobrepasa los 5 m/s durante el intervalo de medición.

## 2.3. Ruido de fondo

### 2.3.1. Criterios para medir el nivel de presión acústica con ponderación A

El ruido de fondo, o ruido ambiental, se medirá durante un mínimo de 10 segundos. A fin de calcular el ruido de fondo declarado, se utilizará una segunda muestra de 10 segundos tomada de dichas mediciones, cerciorándose de que la muestra de 10 segundos seleccionada sea representativa del ruido de fondo en ausencia de toda perturbación transitoria. Las mediciones se efectuarán con los mismos micrófonos utilizados en el ensayo, ubicados en las mismas posiciones.

Cuando los ensayos se realicen en una instalación interior, se declarará como ruido de fondo el emitido por el banco de rodillos, el banco dinamométrico u otros equipos del laboratorio de ensayo, sin el vehículo instalado o presente, incluido el ruido provocado por la ventilación de la instalación y la refrigeración del vehículo.

El nivel máximo de presión acústica con ponderación A registrada por ambos micrófonos durante la segunda muestra de 10 segundos se declarará como ruido de fondo,  $L_{\text{bgn}}$ , para los micrófonos de izquierda y de derecha.

Para cada muestra de 10 segundos en cada micrófono, se declarará el rango de máximo a mínimo del ruido de fondo,  $\Delta L_{\text{bgn, p-p}}$ .

Asimismo, se declarará el espectro de frecuencias del tercio de octava, correspondiente al nivel máximo de ruido de fondo declarado en el micrófono con el mayor nivel de fondo.

Como ayuda para la medición y notificación de ruidos de fondo, véase el diagrama de flujo de la figura 4 del apéndice del presente anexo.

### 2.3.2. Criterios de corrección de la medición del nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo

Dependiendo del nivel y del rango del valor máximo al valor mínimo del ruido de fondo representativo del nivel de la presión acústica con ponderación A en un período de tiempo determinado, el resultado medido de ensayo  $j$  en una condición de ensayo,  $L_{\text{test},j}$ , se corregirá con arreglo al cuadro que figura más adelante a fin de obtener el nivel corregido de ruido de fondo  $L_{\text{testcorr},j}$ . Salvo indicación en sentido contrario,  $L_{\text{testcorr},j} = L_{\text{test},j} - L_{\text{corr}}$ .

Las correcciones de las mediciones del ruido de fondo solo son válidas cuando el rango de los niveles máximo a mínimo de presión acústica con ponderación A del ruido de fondo sea igual o menor que 2 dB(A).



En todos los casos en que el rango de los niveles máximo a mínimo de ruido de fondo sea superior a 2 dB(A), el nivel máximo de ruido de fondo se situará 10 dB(A) o más por debajo del nivel de la medición. Cuando el rango del valor máximo al valor mínimo del ruido de fondo sea superior a 2 dB(A) y el nivel del ruido de fondo se encuentre menos de 10 dB(A) por debajo de la medición, no será posible obtener una medición válida.

## Cuadro 3

**Corrección del nivel de ruido de fondo al medir el nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo**

Corrección del ruido de fondo		
Rango del valor máximo al valor mínimo del ruido de fondo representativo del nivel de presión acústica de fondo con ponderación A durante un período de tiempo definido $\Delta L_{\text{bgn, p-p}}$ en dB(A)	Nivel de presión acústica del resultado del ensayo j menos el nivel de ruido de fondo $\Delta L = I_{\text{testj}} - L_{\text{bgn}}$ en dB(A)	Corrección en dB(A) $L_{\text{corr}}$
—	$\Delta L > 10$	No se precisa corrección alguna.
$\leq 2$	$8 \leq \Delta L < 10$	0,5
	$6 \leq \Delta L < 8$	1,0
	$4,5 \leq \Delta L < 6$	1,5
	$3 \leq \Delta L < 4,5$	2,5
	$\Delta L < 3$	No puede declararse ninguna medición válida.

Si se observa un pico de sonido que obviamente es ajeno al nivel general de presión acústica, no se tendrá en cuenta dicha medición.

Como ayuda para los criterios de corrección de las mediciones, véase el diagrama de flujo de la figura 4 del apéndice del presente anexo.

## 2.3.3. Requisitos relativos al ruido de fondo al analizar bandas de tercio de octava

Al analizar tercios de octava con arreglo al presente Reglamento, el nivel de ruido de fondo en cada tercio de octava de interés, analizado con arreglo al punto 2.3.1, deberá ser, al menos, 6 dB(A) inferior a la medición del vehículo o SAAV objeto de ensayo en cada banda de tercio de octava correspondiente. El nivel de presión acústica con ponderación A del ruido de fondo deberá ser, como mínimo, 10 dB(A) inferior a la medición del vehículo o SAAV objeto de ensayo.

No se permite la compensación del ruido de fondo para las mediciones de bandas de tercio de octava.

Como ayuda para los requisitos relativos al ruido de fondo al analizar en bandas de tercio de octava, véase el diagrama de flujo de la figura 6 del apéndice del presente anexo.

## 3. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO RELATIVO AL NIVEL SONORO DE LOS VEHÍCULOS

## 3.1. Posiciones de los micrófonos

La distancia desde las posiciones de los micrófonos en la línea de micrófonos PP' a la línea de referencia CC' perpendicular, según se indica en las figuras 1 y 2, en la pista de ensayo o en una instalación interior de ensayos será de 2,0 m  $\pm$  0,05 m.

Los micrófonos estarán situados 1,2 m  $\pm$  0,02 m por encima del suelo. La dirección de referencia para las condiciones de campo libre, según se especifica en la norma CEI 61672-1:2013, deberá ser horizontal y dirigirse perpendicularmente a la línea CC' de la trayectoria del vehículo.

### 3.2. Condiciones relativas al vehículo

#### 3.2.1. Condiciones generales

El vehículo sometido a ensayo será representativo de los vehículos que vayan a comercializarse, según especifique el fabricante con el acuerdo del servicio técnico, a fin de cumplir los requisitos del presente Reglamento.

Las mediciones se efectuarán sin remolque, salvo en el caso de vehículos inseparables.

En el caso de vehículos VEH/VHPC, el ensayo se realizará en el modo más eficiente desde el punto de vista energético con el fin de evitar que vuelva a arrancar el MCI, por ejemplo se apagarán todos los sistemas de sonido, entretenimiento, comunicación y navegación.

Antes de comenzar las mediciones, se pondrá el vehículo en condiciones normales de funcionamiento.

#### 3.2.2. Estado de carga de las baterías

En caso de contar con baterías de propulsión, estas estarán lo suficientemente cargadas como para permitir el funcionamiento de todas las funciones clave con arreglo a las especificaciones del fabricante. La temperatura de las baterías de propulsión estará dentro de sus ventanas de temperatura de componente a fin de permitir el funcionamiento de todas las funciones que pueden reducir las emisiones acústicas de los vehículos. Cualquier otro tipo de sistema recargable de almacenamiento de energía estará listo para funcionar durante el ensayo.

#### 3.2.3. Funcionamiento multimodo

Si el vehículo está equipado con varios modos de funcionamiento que el conductor puede seleccionar, se elegirá el modo que proporcione el nivel más bajo de emisiones sonoras en las condiciones de ensayo del punto 3.3.

Si el vehículo ofrece múltiples modos de funcionamiento que el vehículo selecciona automáticamente, es responsabilidad del fabricante determinar la manera correcta de realizar los ensayos a fin de conseguir el nivel más bajo de emisiones sonoras.

En aquellos casos en que no sea posible determinar el modo de funcionamiento del vehículo que proporcione el nivel más bajo de emisiones sonoras, se someterán a ensayo todos los modos y se utilizará el modo que proporcione el resultado de ensayo más bajo para declarar las emisiones sonoras del vehículos de conformidad con el presente Reglamento.

#### 3.2.4. Masa de ensayo del vehículo

Las mediciones se realizarán en vehículos con la masa en orden de marcha y un margen de tolerancia del 15 %.

#### 3.2.5. Selección y estado de los neumáticos

El fabricante del vehículo seleccionará los neumáticos instalados en el vehículo, que se corresponderán con uno de los tamaños y tipos que este haya designado para el vehículo.

La presión de los neumáticos deberá ser la recomendada por el fabricante del vehículo para la masa de ensayo de este.

### 3.3. Condiciones de funcionamiento

#### 3.3.1. Generalidades

Para cada condición de funcionamiento, el vehículo podrá someterse a ensayo tanto al aire libre como en el interior.

Para los ensayos de velocidad constante y de marcha atrás, el vehículo podrá someterse a ensayo en movimiento o bien en una condición de funcionamiento simulado. En el caso de funcionamiento simulado del vehículo, se aplicarán señales al vehículo para simular su funcionamiento real.

Cuando el vehículo esté equipado con un motor de combustión interna, este estará apagado.

### 3.3.2. Ensayos de velocidad constante

Estos ensayos se realizarán con el vehículo desplazándose hacia delante o con la velocidad del vehículo simulada mediante una señal externa dirigida al SAAV con el vehículo parado.

#### 3.3.2.1. Ensayos de velocidad constante con el vehículo desplazándose hacia delante

Para un vehículo sometido a ensayo en una instalación al aire libre, la trayectoria del eje del vehículo deberá seguir la línea CC' lo más cerca posible a la velocidad constante  $v_{\text{test}}$  durante todo el ensayo. El plano delantero del vehículo deberá cruzar la línea AA' al inicio del ensayo y el plano trasero del vehículo deberá cruzar la línea BB' al final del ensayo, como se muestra en la figura 1a. Para determinar el momento en que el vehículo cruza la línea BB', no se tendrá en cuenta ningún remolque que no pueda separarse fácilmente del vehículo tractor.

El vehículo sometido a ensayo en una instalación interior estará situado de forma que el plano delantero del vehículo esté en la línea PP', como se muestra en la figura 2a. El vehículo deberá mantener una velocidad constante de ensayo,  $v_{\text{test}}$ , durante al menos 5 segundos.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 10 km/h, la velocidad de ensayo  $v_{\text{test}}$  será de 10 km/h  $\pm$  2 km/h.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 20 km/h, la velocidad de ensayo  $v_{\text{test}}$  será de 20 km/h  $\pm$  1 km/h.

En el caso de vehículos con transmisión automática, el selector de marchas se colocará según indique el fabricante para la conducción normal.

En el caso de vehículos de transmisión manual, la palanca de cambios se colocará en la marcha más alta que pueda alcanzar la velocidad objetivo del vehículo con el motor a un régimen constante.

#### 3.3.2.2. Ensayos de velocidad constante simulados mediante una señal externa dirigida al SAAV con el vehículo parado

El vehículo sometido a ensayo en una instalación al aire libre o interior estará situado de forma que el plano delantero del vehículo esté en la línea PP', como se muestra en la figura 2b. El vehículo deberá mantener una velocidad constante de ensayo simulada,  $v_{\text{test}}$ , durante al menos 5 segundos.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 10 km/h, la velocidad de ensayo simulada,  $v_{\text{test}}$ , será de 10 km/h  $\pm$  0,5 km/h.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 20 km/h, la velocidad de ensayo simulada,  $v_{\text{test}}$ , será de 20 km/h  $\pm$  0,5 km/h.

### 3.3.3. Ensayos marcha atrás

Estos ensayos podrán realizarse con el vehículo desplazándose hacia atrás o con la velocidad del vehículo simulada mediante una señal externa dirigida al SAAV con el vehículo parado.

#### 3.3.3.1. Ensayos marcha atrás en movimiento

Para un vehículo sometido a ensayo en una instalación al aire libre, la trayectoria del eje del vehículo deberá seguir la línea CC' lo más cerca posible a la velocidad constante  $v_{\text{test}}$  durante todo el ensayo. El plano trasero del vehículo deberá cruzar la línea AA' al inicio del ensayo y el plano delantero del vehículo deberá cruzar la línea BB' al final del ensayo, como se muestra en la figura 1b. Para determinar el momento en que el vehículo cruza la línea BB', no se tendrá en cuenta ningún remolque que no pueda separarse fácilmente del vehículo tractor.

El vehículo sometido a ensayo en una instalación interior estará situado de forma que el plano trasero del vehículo esté en la línea PP', como se muestra en la figura 2b. El vehículo deberá mantener una velocidad constante de ensayo,  $v_{\text{test}}$ , durante al menos 5 segundos.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 6 km/h, la velocidad de ensayo  $v_{\text{test}}$  será de 6 km/h  $\pm$  2 km/h.

En el caso de vehículos con transmisión automática, el selector de marchas se colocará según indique el fabricante para la conducción normal hacia atrás.

En el caso de vehículos de transmisión manual, la palanca de cambios se colocará en la marcha atrás más alta que pueda alcanzar la velocidad objetivo del vehículo con el motor a un régimen constante.

### 3.3.3.2. Ensayo marcha atrás simulado mediante una señal externa dirigida al SAAV con el vehículo parado

El vehículo sometido a ensayo en una instalación al aire libre o interior estará situado de forma que el plano trasero del vehículo esté en la línea PP', como se muestra en la figura 2b. El vehículo deberá mantener una velocidad constante de ensayo simulada,  $v_{\text{test}}$ , durante al menos 5 segundos.

Para una condición de ensayo de velocidad constante de 6 km/h, la velocidad de ensayo simulada  $v_{\text{test}}$  será de 6 km/h  $\pm$  0,5 km/h.

### 3.3.3.3. Ensayo marcha atrás con el vehículo parado

El vehículo sometido a ensayo en una instalación al aire libre o interior estará situado de forma que el plano trasero del vehículo esté en la línea PP', como se muestra en la figura 2b.

El mando de selección de marchas del vehículo estará en la posición de marcha atrás y se soltará el freno para el ensayo.

## 3.4. Resultados de las mediciones y valores declarados

Se llevarán a cabo, como mínimo, cuatro mediciones en cada condición de ensayo en ambos lados del vehículo.

Para el cálculo del resultado intermedio o final se utilizarán los cuatro primeros resultados de medición consecutivos que sean válidos para cada condición de ensayo, dentro de 2,0 dB(A) por lado, suprimiendo los resultados no válidos.

Si se observa un pico de sonido que obviamente es ajeno al nivel general de presión acústica, no se tendrá en cuenta dicha medición. Para realizar las mediciones de un vehículo en movimiento (hacia adelante y marcha atrás) al aire libre, el nivel máximo de presión acústica con ponderación A indicado en cada pasada del vehículo entre AA' y PP' ( $L_{\text{test},j}$ ) se anotará para cada posición del micrófono hasta el primer dígito significativo después de la coma (por ejemplo, XX,X). Para realizar las mediciones de un vehículo en movimiento en el interior y en condición de parado (hacia adelante y marcha atrás), se anotará, hasta el primer dígito significativo después de la coma (por ejemplo, XX,X), el nivel máximo de presión acústica con ponderación A indicado en cada período de 5 segundos para cada posición del micrófono,  $L_{\text{test},j}$ .

$L_{\text{test},j}$  se corregirá de acuerdo con el punto 2.3.2 a fin de obtener  $L_{\text{testcorr},j}$ .

Para cada nivel máximo de presión acústica con ponderación A se declarará el correspondiente espectro de tercio de octava para cada posición de micrófono. No se aplicará ninguna corrección del ruido de fondo a ningún resultado medido de tercio de octava.

## 3.5. Recopilación de datos y resultados declarados

Para cada condición de ensayo descrita en el punto 3.3, se redondearán al primer decimal los resultados con corrección del ruido de fondo,  $L_{\text{testcorr},j}$ , y los espectros correspondientes de tercio de octava de cada lado del vehículo de forma individual.

Los resultados finales del nivel de presión acústica con ponderación A  $L_{\text{crs } 10}$ ,  $L_{\text{crs } 20}$  y  $L_{\text{reverse}}$  que hay que declarar serán los valores más bajos de las dos medias de ambos lados, redondeados al valor entero más próximo. Los espectros de tercio de octava finales que hay que declarar serán los correspondientes al mismo lado que el nivel de presión acústica con ponderación A declarado.

## 4. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA EL CAMBIO DE FRECUENCIA

### 4.1. Generalidades

Las disposiciones en materia de cambio de frecuencia que se establece en el punto 6.2.3 del texto principal deberán comprobarse utilizando uno de los siguientes métodos de ensayo, elegido por el fabricante:

Método A Ensayo del vehículo completo en movimiento en una pista de ensayo al aire libre

Método B Ensayo del vehículo completo parado en una pista de ensayo al aire libre con simulación del movimiento del vehículo dirigida al SAAV mediante un generador externo de señales

- Método C Ensayo del vehículo completo en movimiento en una instalación interior en un banco dinamométrico
- Método D Ensayo del vehículo completo parado en una instalación interior con simulación del movimiento del vehículo dirigida al SAAV mediante un generador externo de señales
- Método E Ensayo del SAAV, sin vehículo, en una instalación interior con simulación del movimiento del vehículo dirigida al SAAV mediante un generador externo de señales

Los requisitos de la instalación de ensayo, así como las especificaciones del vehículo y de la configuración del ensayo son las mismas que las establecidas en los apartados 1, 2, 3.1 y 3.2 del presente anexo de acuerdo con el método de ensayo seleccionado, a menos que los puntos siguientes prevean especificaciones diferentes o adicionales.

No se aplicará ninguna corrección del ruido de fondo a ninguna medida. Debe prestarse una atención especial a las mediciones al aire libre. Se evitará cualquier interferencia del ruido de fondo. Si se observa un pico de sonido que obviamente es ajeno a la señal general, no se tendrá en cuenta dicha medición.

#### 4.2. Instrumentación y tratamiento de las señales

El fabricante y el servicio técnico consensuarán la configuración del analizador a fin de proporcionar datos con arreglo a estos requisitos.

El sistema de análisis del sonido deberá ser capaz de efectuar un análisis espectral en una frecuencia de muestreo y en un rango de frecuencias que contenga todas las frecuencias de interés. La resolución de la frecuencia será lo suficientemente precisa como para distinguir entre las frecuencias de las distintas condiciones de ensayo.

#### 4.3. Métodos de ensayo

##### 4.3.1. Método A: instalación al aire libre y vehículo en movimiento

Se hará funcionar el vehículo en la misma instalación de ensayo al aire libre y de acuerdo con las mismas condiciones generales de funcionamiento que en el caso de los ensayos de velocidad constante del vehículo (punto 3.3.2).

Las emisiones sonoras del vehículo se medirán a velocidades objetivo de 5 km/h a 20 km/h en incrementos de 5 km/h con una tolerancia de  $\pm 2$  km/h en el caso de la velocidad inferior o igual a 10 km/h y de  $\pm 1$  km/h para otras velocidades. La velocidad de 5 km/h será la velocidad objetivo más baja. Si el vehículo no puede circular a esta velocidad con la precisión citada, en su lugar se utilizará la velocidad más baja posible inferior a 10 km/h.

##### 4.3.2. Método B y método D: instalación al aire libre/interior y vehículo parado

El vehículo se hará funcionar en una instalación de ensayo en la cual el vehículo pueda aceptar una señal externa de velocidad dirigida al SAAV que simule el funcionamiento del vehículo. Los micrófonos estarán colocados de la misma forma que en las condiciones de ensayo del vehículo completo especificadas en la figura 2a. El plano delantero del vehículo se hallará en la línea PP'.

Las emisiones sonoras del vehículo se medirán a las velocidades simuladas de 5 km/h a 20 km/h en incrementos de 5 km/h con una tolerancia de  $\pm 0,5$  km/h para cada velocidad de ensayo.

##### 4.3.3. Método C: instalación interior y vehículo en movimiento

El vehículo estará en una instalación de ensayo interior en la cual pueda funcionar en un banco dinamométrico del mismo modo que al aire libre. Todos los micrófonos estarán colocados de la misma forma que en las condiciones de ensayo del vehículo especificadas en la figura 2a. El plano delantero del vehículo se hallará en la línea PP'.

Las emisiones sonoras del vehículo se medirán a velocidades objetivo de 5 km/h a 20 km/h en incrementos de 5 km/h con una tolerancia de  $\pm 2$  km/h en el caso de la velocidad inferior o igual a 10 km/h y de  $\pm 1$  km/h para otras velocidades. La velocidad de 5 km/h será la velocidad objetivo más baja. Si el vehículo no puede circular a esta velocidad con la precisión citada, en su lugar se utilizará la velocidad más baja posible inferior a 10 km/h.

## 4.3.4. Método E

El SAAV estará montado de manera rígida en una instalación interior utilizando el equipo indicado por el fabricante. El micrófono del instrumento de medición se situará a una distancia de 1 m del SAAV en la dirección en que el nivel sonoro subjetivo sea mayor y a una altura correspondiente aproximadamente a la de la radiación acústica del SAAV.

Las emisiones sonoras se medirán a las velocidades simuladas de 5 km/h a 20 km/h en incrementos de 5 km/h con una tolerancia de  $\pm 0,5$  km/h para cada velocidad de ensayo.

## 4.4. Lecturas de las mediciones

## 4.4.1. Método de ensayo A

Se efectuarán al menos cuatro mediciones en cada velocidad especificada en el punto 4.3.1. El sonido emitido se registrará durante cada pasada del vehículo entre AA' y BB' para cada posición del micrófono. De cada muestra de medición se extraerá un segmento tomado de AA' hasta 1 m antes de PP' para un análisis complementario.

## 4.4.2. Métodos de ensayo B, C, D y E

El sonido emitido se medirá en cada velocidad especificada en los puntos anteriores correspondientes durante un mínimo de 5 segundos.

## 4.5. Tratamiento de las señales

Para cada muestra registrada se determinará el autoespectro medio de potencia utilizando una ventana de Hanning y medias superpuestas de al menos un 66,6 %. La resolución de la frecuencia se elegirá de forma que sea lo suficientemente estrecha como para permitir una separación del cambio de frecuencia por condición objetivo. La velocidad declarada por muestra de segmento es la velocidad media del vehículo sobre la duración de la muestra del segmento, redondeada al primer decimal.

En el caso del método de ensayo A la frecuencia que se supone que ha de cambiar con la velocidad se determinará por muestra de segmento. La frecuencia declarada por condición objetivo  $f_{\text{speed}}$  será la media matemática de las frecuencias determinadas por muestra de medición y redondeada al número entero más próximo. La velocidad declarada por condición objetivo será la media matemática de las cuatro muestras de segmento.

Cuadro 4

Análisis del cambio de frecuencia por condición objetivo por lado

Velocidad objetivo	Tanda de ensayo por condición objetivo	Velocidad declarada (media por muestra de segmento)	Frecuencia de interés determinada ( $f_{j, \text{speed}}$ )	Velocidad declarada por condición objetivo (media de las velocidades declaradas)	Frecuencia de interés declarada por condición objetivo ( $f_{\text{speed}}$ )
km/h	N.º	km/h	Hz	km/h	Hz
5	1				
	2				
	3				
	4				

Velocidad objetivo	Tanda de ensayo por condición objetivo	Velocidad declarada (media por muestra de segmento)	Frecuencia de interés determinada ( $f_{j, \text{speed}}$ )	Velocidad declarada por condición objetivo (media de las velocidades declaradas)	Frecuencia de interés declarada por condición objetivo ( $f_{\text{speed}}$ )
km/h	N.º	km/h	Hz	km/h	Hz
10	1				
	2				
	3				
	4				
15	1				
	2				
	3				
	4				
20	1				
	2				
	3				
	4				

Para todos los demás métodos de ensayo, el espectro derivado de frecuencias deberá utilizarse directamente para el cálculo siguiente.

#### 4.5.1. Recopilación de datos y resultados declarados

La frecuencia que se pretende cambiar se utilizará para el cálculo siguiente. La frecuencia de la velocidad de ensayo más baja declarada, redondeada al valor entero más próximo, se tomará como frecuencia de referencia  $f_{\text{ref}}$ .

Para las demás velocidades del vehículo, se tomarán del análisis espectral las correspondientes frecuencias cambiadas  $f_{\text{speed}}$ , redondeadas al valor entero más próximo. Calcular del  $f$ , el cambio de frecuencia de la señal, según la ecuación (1):

$$\Delta f = \left\{ \left[ (f_{\text{speed}} - f_{\text{ref}}) / (v_{\text{test}} - v_{\text{ref}}) \right] / f_{\text{ref}} \right\} \cdot 100 \quad \text{ecuación (1)}$$

donde

$f_{\text{speed}}$  es la frecuencia a una velocidad determinada;

$f_{\text{ref}}$  es la frecuencia a la velocidad de referencia de 5 km/h o la velocidad más baja declarada;

$v_{\text{test}}$  es la velocidad del vehículo, real o simulada, correspondiente a la frecuencia  $f_{\text{speed}}$ ;

$v_{\text{ref}}$  es la velocidad del vehículo, real o simulada, correspondiente a la frecuencia  $f_{\text{ref}}$ ;

Los resultados se declararán utilizando el cuadro siguiente:

Cuadro 5

**Cuadro de resultados, que debe cumplimentarse para cada frecuencia analizada**

		Resultados de los ensayos a las velocidades objetivo			
		5 km/h (Referencia)	10 km/h	15 km/h	20 km/h
Velocidad declarada	km/h				
Frecuencia, $f_{\text{speed}}$ , lado izquierdo	Hz				
Frecuencia, $f_{\text{speed}}$ , lado derecho	Hz				
Cambio de frecuencia, lado izquierdo	%	n. p.			
Cambio de frecuencia, lado derecho	%	n. p.			

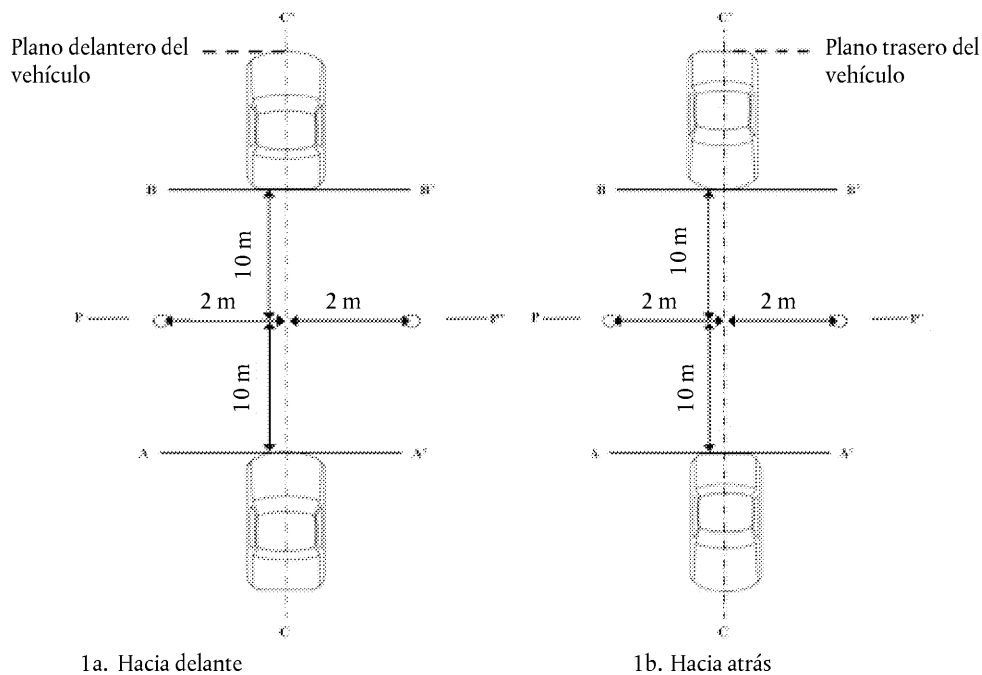


APÉNDICE

FIGURAS Y DIAGRAMAS DE FLUJO

Figuras 1a y 1b

Posiciones de medición para vehículos en movimiento en el exterior



Figuras 2a y 2b

Posiciones de medición para vehículos en movimiento en el interior y parados

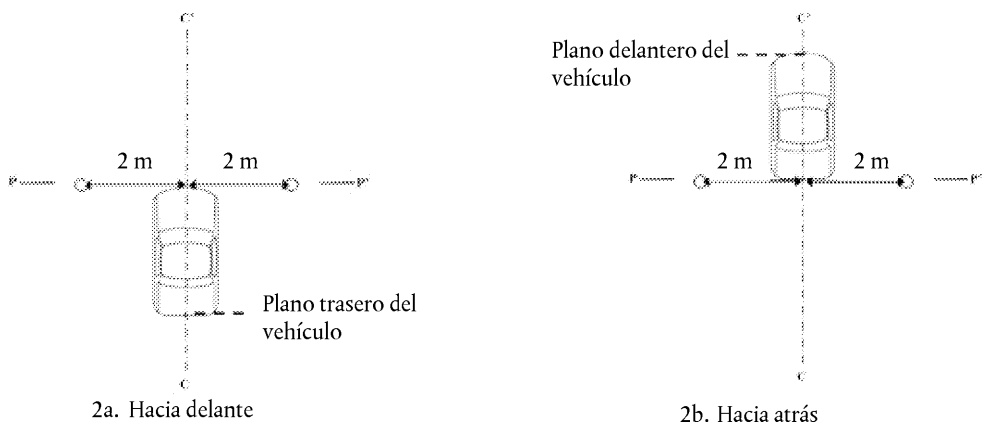


Figura 3

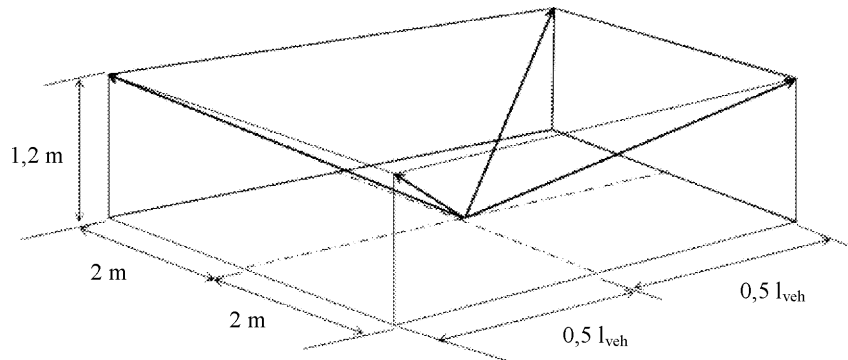
**Espacio mínimo para que pueda calificarse de cámara semianecoica**

Figura 4

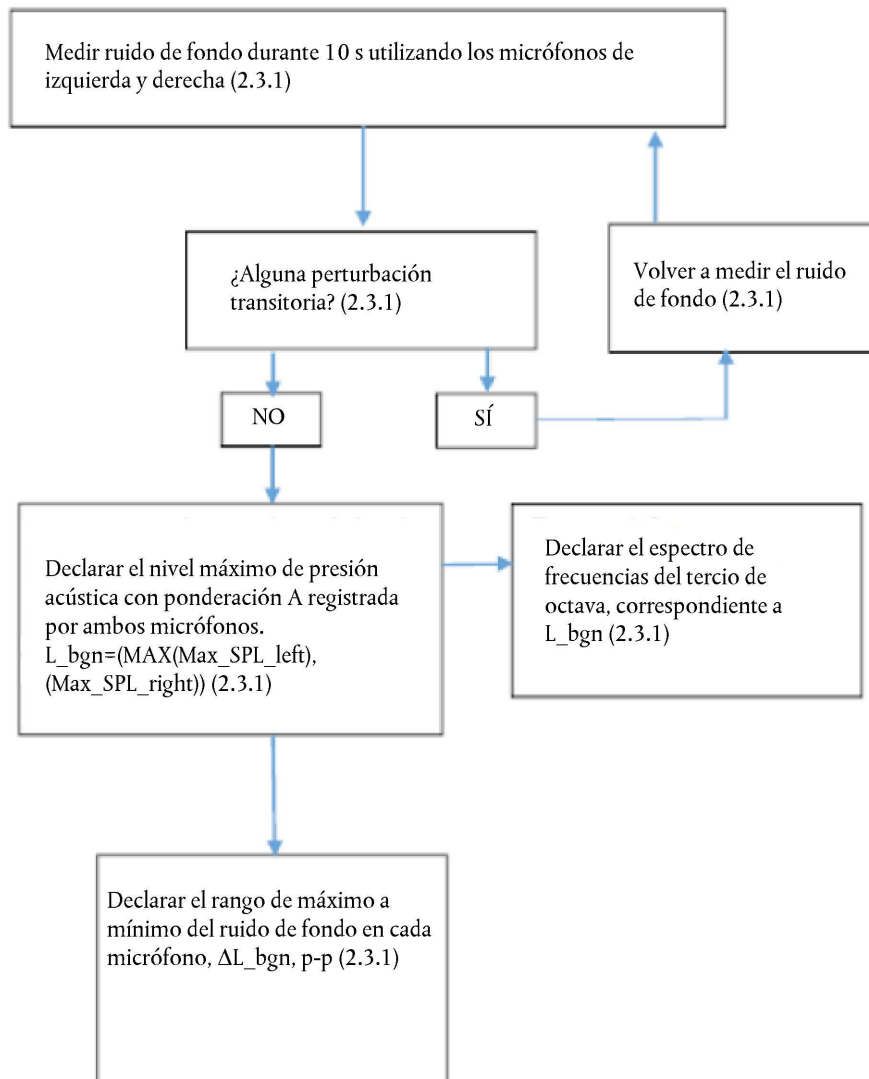
**Determinación del rango del ruido de fondo**

Figura 5

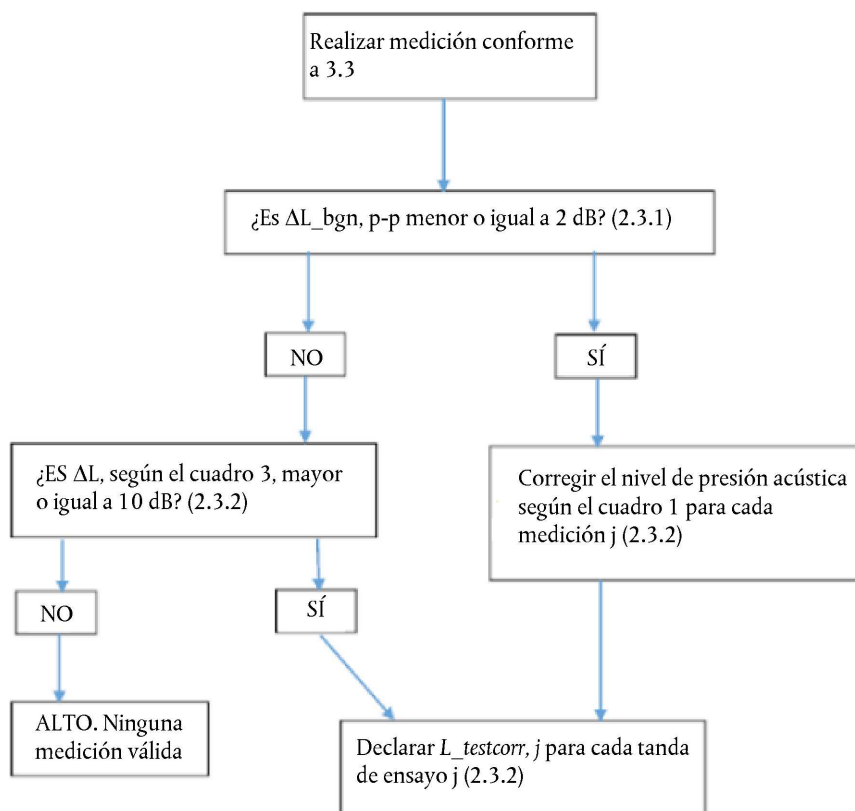
**Criterios de corrección de la medición del nivel de presión acústica con ponderación A del vehículo**

Figura 6

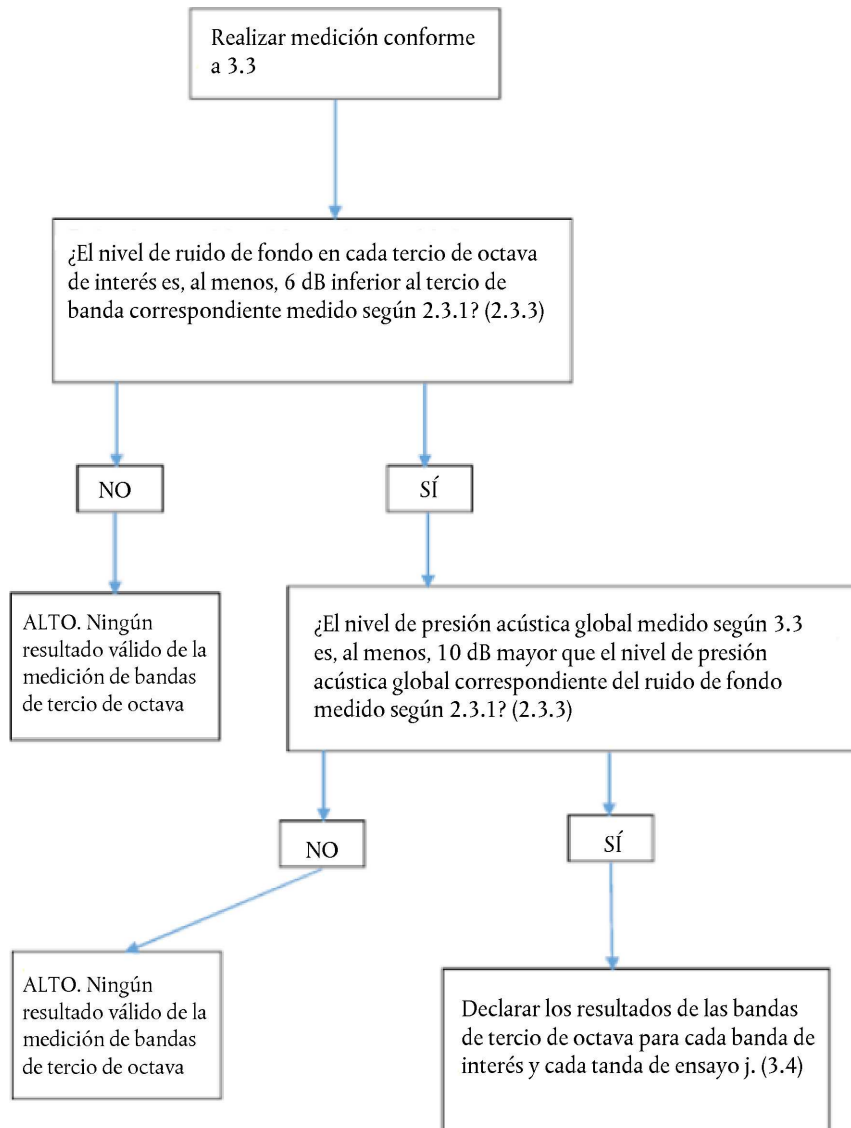
**Requisitos relativos al ruido de fondo para el análisis en bandas de tercio de octava**

Figura 7a

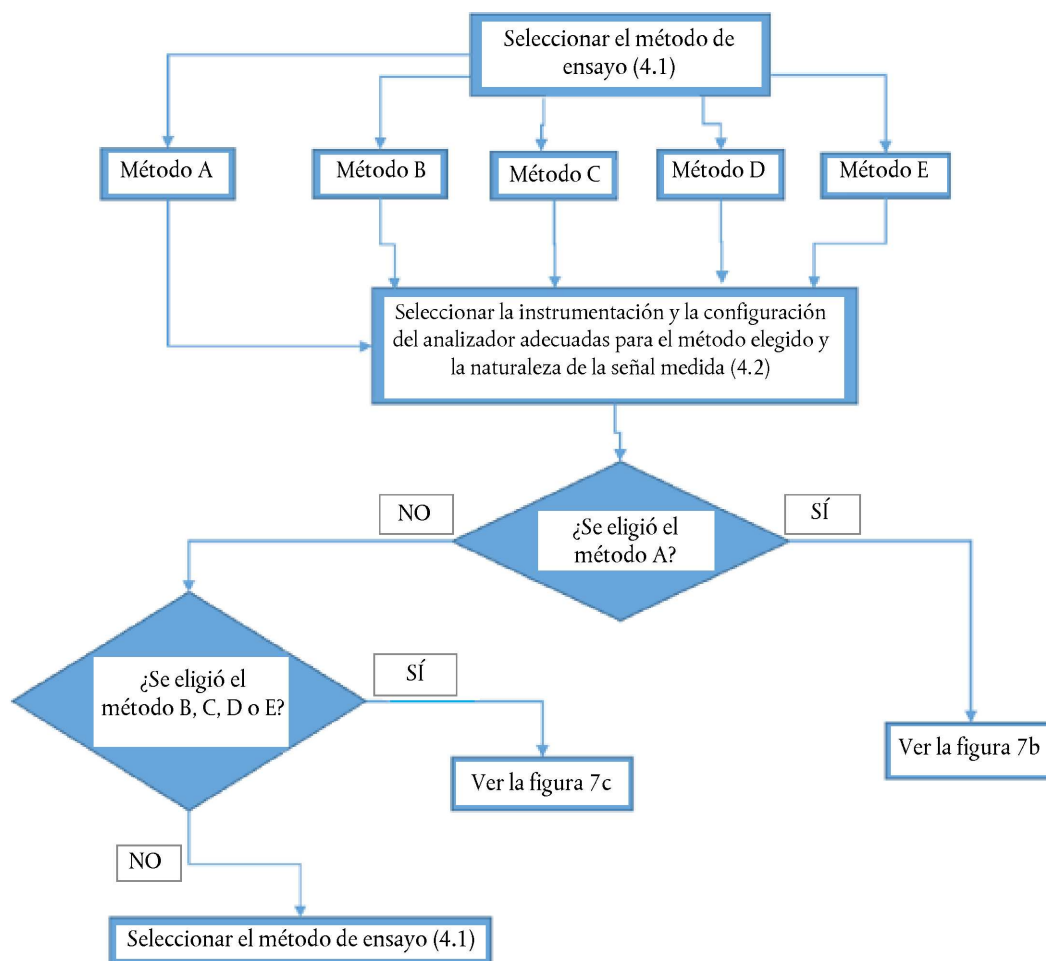
**Procedimientos de ensayo para medir el cambio de frecuencia**

Figura 7b

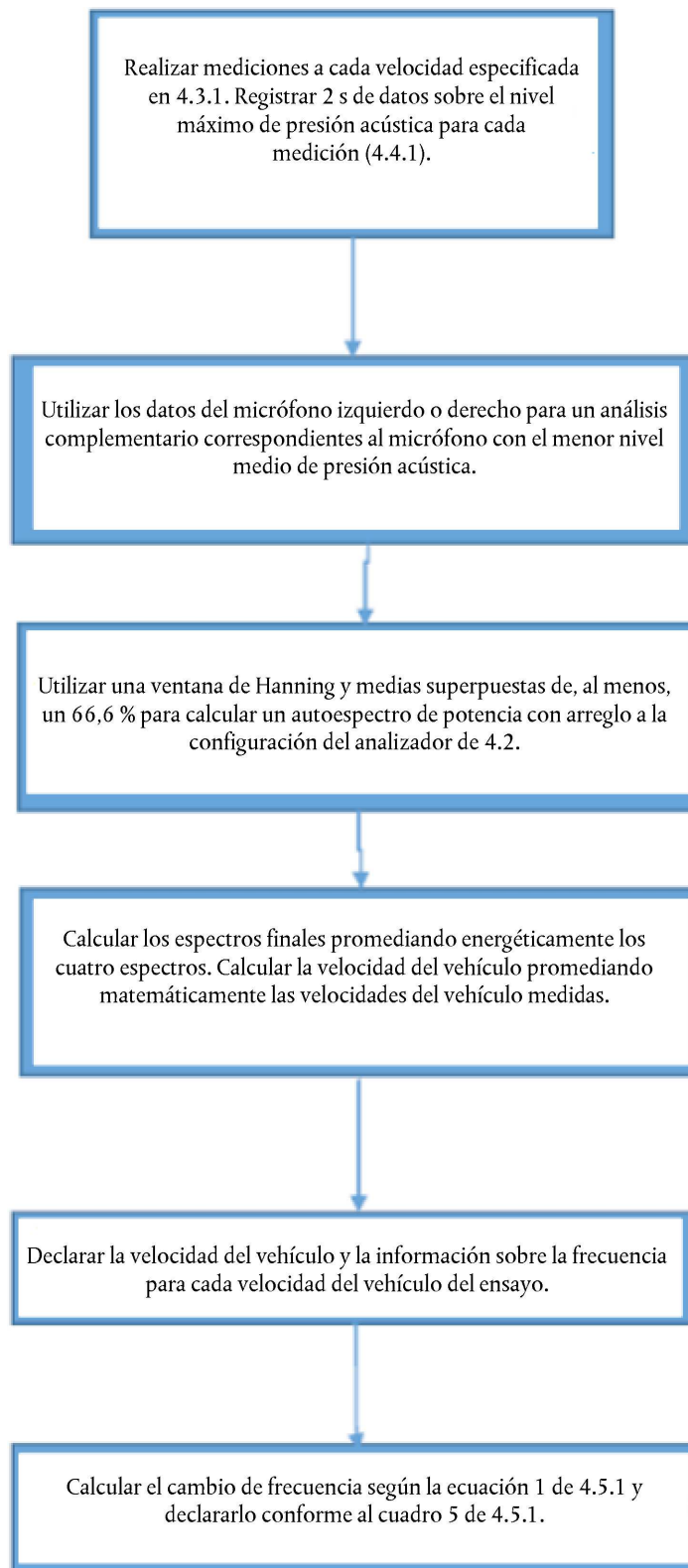
**Procedimientos de ensayo para medir el cambio de frecuencia, método A**

Figura 7c

**Procedimientos de ensayo para medir el cambio de frecuencia, métodos B, C, D y E**