

379L0113

8. 2. 79

Diario Oficial de las Comunidades Europeas

N° L 33/15

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 19 de diciembre de 1978

referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a la determinación de la emisión sonora de las máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción

(79/113/CEE)

EN CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

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

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Parlamento Europeo (1),

Visto el dictamen del Comité económico y social (2),

Considerando que, en los Estados miembros, los niveles sonoros admisibles de las máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción, así como el método de medición de estos niveles sonoros, están sometidos a disposiciones imperativas que difieren según los Estados miembros, lo que obstaculiza las transacciones comerciales de estas máquinas y materiales de construcción; que es necesario, por consiguiente, proceder a la aproximación de estas disposiciones;

Considerando que es procedente aproximar las disposiciones referentes a la determinación de la emisión sonora a las que habrán de ajustarse las máquinas y materiales de las obras de construcción para poder ser importados y comercializados libremente,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

1. La presente Directiva se aplicará a las máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción definidos en el apartado 2, para los que se prevén disposiciones detalladas en directivas especiales.

2. A efectos de la presente Directiva se entiende por máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción, los materiales, equipos, instalaciones y máquinas de

obras de construcción o sus elementos que, de acuerdo con su tipo de fabricación, sirvan para efectuar trabajos en obras de ingeniería civil y de construcción, sin que estén destinados principalmente al transporte de mercancías o de personas y respecto a los cuales es conveniente determinar la emisión sonora.

3. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente Directiva, los tractores de uso agrícola y forestal así como las máquinas elevadoras.

Artículo 2

Cuando una directiva determinada regule la determinación de la emisión sonora de las máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción a que se refiere el artículo 1, esta emisión habrá de determinarse de conformidad con las disposiciones que figuran en el Anexo.

Artículo 3

Las modificaciones que sea necesario introducir con el fin de adaptar al progreso de la técnica las disposiciones que figuran en el Anexo, se adoptarán de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 5.

Artículo 4

1. Se crea un Comité para adaptar al progreso de la técnica las directivas encaminadas a la eliminación de los obstáculos técnicos que se oponen a las transacciones comerciales en el sector de las máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción, en adelante denominado «Comité», que estará formado por representantes de los Estados miembros y presidido por un representante de la Comisión.

2. El Comité establecerá su reglamento interno.

Artículo 5

1. Cuando se recurra al procedimiento que se establece en el presente artículo, el Comité será convocado por su presidente, bien a iniciativa de éste, bien a instancia del representante de un Estado miembro.

(1) DO n° C 76 de 7. 4. 1975, p. 37.

(2) DO n° C 263 de 17. 11. 1975, p. 42.

2. El representante de la Comisión presentará al Comité un proyecto referente a las medidas que hubieran de adoptarse. El Comité emitirá su dictamen en relación con este proyecto en un plazo que podrá fijar el presidente en función de la urgencia de la cuestión de que se trate. La decisión se adoptará por mayoría de cuarenta y un votos, ponderándose los votos de los Estados de acuerdo con el apartado 2 del artículo 148 del Tratado. El presidente no tomará parte en la votación.

3. a) La Comisión adoptará las medidas propuestas cuando se ajusten al dictamen del Comité.

b) Cuando estas medidas no se ajusten al dictamen del Comité o a falta de éste, la Comisión presentará sin demora al Consejo una propuesta relativa a las medidas que haya que adoptar. El Consejo decidirá por mayoría cualificada.

c) Cuando, transcurrido un plazo de tres meses a partir de la propuesta al Consejo, éste no se hubiera pronunciado la Comisión adoptará las medidas propuestas.

Artículo 6

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para ajustarse a la presente Directiva en un plazo de dieciocho meses a partir de su notificación, e informarán de inmediato a la Comisión.

2. Los Estados miembros cuidarán de que se ponga en conocimiento de la Comisión el texto de las disposiciones de derecho interno que adopten, en relación con el sector regulado por la presente Directiva.

Artículo 7

Los destinatarios de la presente directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, 19 de diciembre de 1978.

Por el Consejo

El presidente

G. BAUM

ANEXO

MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL RUIDO AÉREO EMITIDO POR LAS MÁQUINAS QUE SE UTILIZAN AL AIRE LIBRE

1. OBJETO

El presente método tiene por finalidad determinar el ruido emitido por cualquier tipo de máquina, parte de máquina o instalación que se utilice al aire libre. En relación con el presente método, las máquinas, partes de máquinas o instalaciones se denominarán « fuentes sonoras ».

Mediante el método se establecen los diferentes criterios acústicos a los que habrá que ajustarse con el fin de caracterizar una fuente sonora así como la forma de determinar dichos criterios.

Los valores que se obtengan con arreglo al método constituirán los datos fundamentales para comprobar la conformidad de la emisión sonora de las máquinas con las prescripciones establecidas y para que las obras de construcción se atengan a las medidas establecidas en materia de protección contra los ruidos ambientales. Salvo disposición en contrario, estos valores habrán de abarcar todas las tolerancias.

Este método se aplicará siempre y cuando en las directivas especiales no se establezcan disposiciones diferentes o complementarias, en razón de las características peculiares de determinados tipos de máquina.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1. Tipo de ruido

Este método se aplicará a todos los tipos de ruido que emitan las fuentes sonoras utilizadas normalmente al aire libre.

2.2. Dimensiones de la fuente sonora

Este método se aplicará a las fuentes sonoras cualquiera que sea su dimensión, salvo disposiciones contrarias establecidas en directivas especiales.

3. DEFINICIONES

3.1. Nivel de presión ecústica L_{pA}

El nivel de presión acústica L_{pA} se obtendrá aplicando la ponderación A al nivel de presión acústica L_p .

El nivel de presión acústica L_p , en dB, de un ruido vendrá dado por la fórmula

$$L_p = 20 \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

en la que

— p es el valor efectivo de la presión acústica, medida en un determinado punto, expresada en P_a

— P_0 es la presión acústica efectiva de referencia, igual a $20 \mu Pa$. El valor L_{pA} del nivel de presión acústica ponderado A, expresado en dB, se obtendrá utilizando la ponderación A en la cadena de medición.

3.2. Superficie de medición

La superficie de medición de área S será una superficie imaginaria que rodea la fuente sonora y en la que se sitúan los puntos de medición (ver punto 6.4).

3.3. Nivel de presión acústica de superficie L_{pAm}

El nivel de presión acústica de superficie L_{pAm} será el nivel, calculado según el método expuesto en el punto 8.4, del valor medio cuadrático de las presiones acústicas apreciadas en la superficie de medición.

3.4. Nivel potencia acústica L_{WA}

El nivel de potencia acústica L_{WA} se obtendrá aplicando la ponderación A al nivel de potencia acústica L_W .

El nivel de potencia acústica L_W , en dB, de una fuente sonora se obtendrá por la fórmula:

$$L_W = 10 \log_{10} \frac{W}{W_0}$$

en la que

- W es la potencia acústica total emitida por la fuente en Vatios,
- W_0 es la potencia acústica de referencia, igual a $10^{-12}W$.

El valor L_{WA} del nivel de potencia acústica ponderado A, en dB, se obtendrá utilizando la ponderación A en la cadena de medición.

3.5. Valor límite del nivel de potencia acústica L_{WA1}

El valor límite del nivel de potencia acústica L_{WA} , expresado en dB ponderados A, será el valor que se establezca en las directivas especiales; se designará con L_{WA1} .

3.6. Índice de directividad DI

El índice de directividad (DI), expresado en dB, que habrá que tener presente para aplicar este método vendrá dado por la fórmula:

$$DI = L_{pAm\acute{a}x} - L_{pAm} + 3$$

en la que,

- $L_{pAm\acute{a}x}$ es el más elevado de los niveles acústicos de presión obtenidos en los puntos de medición (ver punto 6.4.2), calculados con arreglo al punto 8.1.1 corregidos según los principios generales que se establecen en los puntos 8.6.1, 8.6.3 y 8.6.4,
- L_{pAm} es el nivel acústico de presión de superficie determinado con arreglo al punto 8.4,
- 3 es un término aditivo convencional.

Para determinar los valores de $L_{pAm\acute{a}x}$ y L_{pAm} sólo será necesario tener en cuenta los puntos de medición prescritos.

3.7. Ruidos extraños

Se entiende por ruido extraño, el ruido resultante del ruido de fondo y del ruido parasitario.

3.7.1. Ruido de fondo

Se entiende por ruido de fondo cualquier ruido observado en los puntos de medición cuando no sea causado por la fuente sonora.

3.7.2. Ruido parasitario

Se entiende por ruido parasitario cualquier ruido observado en los puntos de medición causado por la fuente sonora pero que no es emitido por ella directamente.

4. CRITERIOS APLICABLES A LA EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Criterios acústicos para el medio ambiente

El criterio acústico para el medio ambiente de una fuente sonora vendrá expresado:

- bien por el nivel de potencia acústica de la fuente sonora L_{WA} ,
- bien por el nivel de potencia acústica de la fuente sonora L_{WA} completado por el índice de directividad (DI). No obstante, cuando el nivel de potencia acústica calculado L_{WA} sea inferior al valor límite del nivel de potencia acústica L_{WA1} de un valor que se establezca en la directiva especial, el índice de directividad (DI) se dará sólo a título informativo.

- 4.2. **Criterio acústico en el lugar de trabajo**
- El criterio acústico en el lugar de trabajo se expresará, en principio, en nivel de presión acústico L_{pA} .

5. **APARATOS DE MEDICIÓN**

5.1. **Generalidades**

Los aparatos habrán de estar diseñados para medir el nivel ponderado A de la presión acústica cuadrática media. El nivel de la media cuadrática temporal respecto a un punto de medición se obtendrá, bien por la lectura directa del instrumento o bien mediante el cálculo a que se refiere el punto 11.

5.2. **Instrumentos de medición**

Para cumplir la anterior condición, se podrá utilizar:

- a) un sonómetro que responda a las condiciones de la publicación CEI 179, 2ª edición, 1973. El instrumento se utilizará en respuesta «lenta»;
- b) un integrador mediante el que se obtendrá una integración analógica o digital de la señal elevada al cuadrado en un determinado intervalo de tiempo.

Observación

Cuando, respecto a cualquier tipo de medición, se utilicen instrumentos distintos al sonómetro de precisión o combinaciones de instrumentos, como es el caso de los integradores, todas sus especificaciones habrán de ajustarse a las exigencias correspondientes de la publicación CEI 179, 2ª edición, 1973.

5.3. **Micrófono y su cable conectado**

Se utilizará un micrófono conectado a su cable de conformidad con la publicación CEI 179, 2ª edición, 1973, que irá contrastado para mediciones en campo libre.

5.4. **Red de ponderación**

Se utilizará una red de ponderación A de conformidad con las especificaciones de la publicación CEI 179, 2ª edición, 1973.

5.5. **Control de los aparatos de medición**

- 5.5.1. Antes de las pruebas, se procederá a un control de la calidad acústica del conjunto de aparatos (instrumentos de medición, comprendidos el micrófono y el cable) con una fuente sonora de referencia cuya precisión será por lo menos de 0,5 dB (por ejemplo, un calibrador); los aparatos habrán de controlarse de nuevo inmediatamente después de cada serie de mediciones.

- 5.5.2. Estos controles sobre el terreno habrán de completarse por lo menos todos los años mediante contrastes más detallados en un laboratorio especialmente equipado al efecto.

6. **CONDICIONES DE MEDICIÓN**

Todos los detalles referentes a las condiciones de instalación, de funcionamiento y de utilización de cada fuente sonora, se especificarán en los anexos de las directivas especiales.

En los puntos 6.1 al 6.4 figuren las indicaciones generales.

6.1. **Objeto de la medición**

La fuente sonora objeto de prueba habrá de determinarse exactamente mediante los equipos, tales como los equipos auxiliares, el generador de potencia, etc., de la que forman parte integrante.

Las fuentes sonoras provistas de dispositivos intercambiables, como es el caso de los equipos que cumplen una función especial, se mediran, por lo menos, con el equipo principal. El resultado de la medición sólo será válido para la combinación comprobada.

Cuando sea necesario, las directivas especiales expondrán en detalle también cómo tener presente, en la medición, la posible existencia de las partes que no son, propiamente hablando, elementos constitutivos de la máquina (herramientas aisladas, etc.) pero que son insispensables para su funcionamiento.

6.2. Funcionamiento de la fuente sonora durante las mediciones

Con objeto de crear condiciones reproducibles y de poder calcular los valores de emisión sonora característicos de la fuente sonora, habrá que establecer con exactitud, en las directivas especiales, las condiciones de funcionamiento de la fuente sonora que habrán de observarse durante la medición.

En principio, las mediciones consistirán en lo siguiente:

6.2.1. *Una prueba de la fuente sonora en vacío*, funcionando el motor a su velocidad nominal pero sin poner en marcha los equipos de trabajo o de desplazamiento.

6.2.3. *Pruebas efectuadas con carga*

En este caso, las condiciones de funcionamiento que se establezcan se ajustarán al modo de trabajo real de la máquina o a un modo de trabajo convencional que produzca, en principio, efectos y tensiones análogos a los que se observan durante el trabajo real. Durante la medición, convendrá conseguir un funcionamiento estable de la fuente sonora o un determinado desarrollo periódico de las operaciones. Las condiciones de funcionamiento, respecto a cada fuente sonora, se especificarán en los anexos de las directivas especiales correspondientes.

6.3. Lugar de la medición

La fuente sonora se instalará con arreglo a condiciones de aire libre y, salvo prescripción en contrario, en un plano reflector, de acuerdo con su modo de funcionamiento real y en un lugar en el que los ruidos extraños sean suficientemente débiles (ver punto 8.6).

Cuando la prueba prevista en una directiva especial requiera el empleo de una superficie no reflectora (por ejemplo un suelo con hierba), se precisarán las propiedades acústicas de la superficie.

En el lugar de medición no deberá haber obstáculos reflectores que puedan influir en los resultados de la medición.

Cuando se utilice una fuente sonora de referencia, habrá de poseer las características mínimas que se especifican en la norma ISO 3741 Anexo B, edición de 15 de julio de 1975.

6.4. Superficie de medición, distancia de medición, localización y número de los puntos de medición

6.4.1. *Superficie de medición, distancia de medición*

La superficie de medición es una superficie imaginaria que envuelva a la fuente sonora y está delimitada por el área de prueba en la que se coloca la máquina. También podrá delimitarse por medio de varios planos (figura 1). Habrá de tener una forma geométrica simple, preferentemente una superficie que delimite un hemisferio o un paralelepípedo rectángulo. La fuente sonora se colocará en el centro del área de prueba (figuras 2 y 3).

En principio, se elegirá una distancia de medición significativa.

En el caso del hemisferio, se cumplirá esta condición cuando la distancia entre el hemisferio y el contorno de la máquina no es inferior a dos veces la mayor dimensión (longitud, anchura, altura) de la fuente sonora.

Cuando ninguna de las dimensiones de la fuente sonora objeto de prueba exceda los 4 metros, la superficie de medición vendrá definida preferentemente por un hemisferio de un radio de 10 m. Cuando ninguna de las dimensiones exceda los 1,5 m, la superficie de medición se fijará con preferencia por un hemisferio con un radio de 4 m.

En el caso de fuentes sonoras de grandes dimensiones, se tropieza con dificultades de índole práctica en la realización de las pruebas. En este caso, tal vez ofrezca algunas ventajas la utilización de una superficie de medición que delimite un paralelepípedo.

Cuando en los anexos de directivas particulares se establezcan superficies especiales de medición, sólo se tendrán en cuenta éstas.

Notas

- a) No se tendrán en cuenta, en la determinación de las dimensiones de la fuente sonora, las partes salientes de la misma cuando no contribuyan de modo esencial a la radiación acústica.

- b) En las fuentes sonoras cuya mayor dimensión de las tres aludidas (longitud, anchura, altura) sea superior a la mitad de la distancia de medición, aumentará la no certeza de los resultados de la medición. Esta no certeza podrá mitigarse aumentando el número de los puntos de medición. Cuando la distancia entre dos puntos de medición próximos sea inferior a la distancia de medición, la precisión de medición será comparable a la que se obtiene con el hemisferio, tal como se ha definido anteriormente.

6.4.2. Localización y número de puntos de medición

6.4.2.1. Generalidades

Cuando, a causa de su forma geométrica o su modo de funcionamiento (por ejemplo, desplazamiento), la fuente sonora acuse una orientación privilegiada, los puntos de medición se distribuirán de acuerdo con un sistema de coordenadas correspondiente. El origen del sistema de coordenadas habrá de coincidir, cuando esto sea posible, con la proyección del centro geométrico de la fuente sonora sobre el área de prueba.

6.4.2.2. Posición de los puntos de medición en el caso de un hemisferio de radio r

En el caso de un hemisferio los puntos de medición serán, en principio, doce y tendrán las coordenadas siguientes (ver figura 2):

$$x = (x/r) r,$$

$$y = (y/r) r,$$

$$z = (z/r) r.$$

Se tomará para x/r , y/r , z/r y z los valores que se transcriben en el cuadro I siguiente:

CUADRO I

	x/r	y/r	z/r	z
1	1	0	—	1,5 m
2	0,7	0,7	—	1,5 m
3	0	1	—	1,5 m
4	-0,7	0,7	—	1,5 m
5	-1	0	—	1,5 m
6	-0,7	-0,7	—	1,5 m
7	0	-1	—	1,5 m
8	0,7	-0,7	—	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	—
10	-0,27	0,65	0,71	—
11	-0,65	-0,27	0,71	—
12	0,27	-0,65	0,71	—

6.4.2.3. Posición de los puntos de medición sobre un paralelepípedo

Cuando la superficie de medición se encuentre en un paralelepípedo, se situarán los puntos de medición, por ejemplo, como en la figura 3. El número de puntos de medición y su colocación dependerán de las dimensiones de la fuente. No obstante, será necesario establecer, por lo menos, un punto de medición en el centro de cada una de las caras (en general, las cuatro caras laterales y la cara superior) y en los cuatro ángulos de la cara superior del paralelepípedo. Además, habrá que tener presente la observación de la letra del punto 6.4.1.

Observación referente a los puntos 6.4.2.2 y 6.4.2.3

En las directivas especiales se podrá establecer una colocación y un número diferentes de los puntos de medición.

6.5. Mediciones en el lugar de trabajo

Cuando el funcionamiento de la máquina requiera la presencia de personal (por ejemplo, el conductor), convendrá efectuar mediciones complementarias en el lugar de trabajo.

Se darán especificaciones detalladas al efecto de forma separada.

7. REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES**7.1 Medición de la calidad acústica del lugar de medición**

Antes de proceder a la medición, será conveniente comprobar las condiciones del medio ambiente del lugar de medición. Los factores de influencia objeto de comprobación serán los siguientes:

- a) ruidos extraños,
- b) influencia del viento,
- c) condiciones operativas, por ejemplo: vibraciones, temperatura, humedad, presión barométrica,
- d) calidad acústica del área de prueba,
- e) reflexiones acústicas sobre los obstáculos existentes en el lugar de medición que puedan modificar los resultados de las mediciones.

7.1.1. Medición de los ruidos extraños

En los anexos de las directivas especiales se definirán los ruidos extraños que habrán de tenerse en consideración.

a) Medición del ruido de fondo

El ruido de fondo se comprobará en los puntos de medición (ver punto 6.4.2), sin que funcione la fuente sonora (sin emisión sonora) (véase el método expuesto en el punto 7.2).

b) Medición del ruido parasitario

Este ruido se comprobará en los puntos de medición (véase el punto 6.4.2.), después de aislar eventualmente por medio de pantallas, la fuente sonora objeto de comprobación (véase el método expuesto en el punto 7.2).

Nota

Generalmente es suficiente que estas pantallas tengan una masa superficial de 25 kg/m². Es conveniente hacerlas absorbentes en la cara situada del lado de la fuente objeto de comprobación.

7.1.2. Velocidad y dirección del viento

La velocidad y la dirección del viento habrán de determinarse en un punto situado por encima del área de prueba. Habrá de tenerse en cuenta lo dispuesto en el punto 8.6.4.

7.1.3. Medición de la temperatura, de la humedad, de la presión barométrica y de las demás magnitudes de influencia

Sólo se efectuarán las mediciones de las magnitudes de influencia que puedan modificar las mediciones acústicas (ver punto 8.6.3).

7.1.4. Medición de la calidad acústica del área de prueba

La calidad acústica del área de prueba podrá caracterizarse por la constante del medio ambiente C según el punto 8.6.2.

Se indicará de forma separada el procedimiento para determinar el valor C que se define en el punto 8.6.2. Esta constante permitirá asimismo, determinar si el suelo parcialmente reflejante puede ser válidamente utilizado como área de prueba.

7.1.5. *Presencia de obstáculos*

Por lo general, bastará un control visual para comprobar que se cumplen las disposiciones del tercer párrafo del punto 6.3.

Las directivas especiales definirán la zona objeto de comprobación.

7.2. *Medición del nivel de presión acústica L_{pA}*

Para medir este nivel se utilizará uno de los instrumentos definidos en el punto 5.2. El nivel de presión acústica L_{pA} en un determinado punto de medición, corresponde a la media cuadrática temporal de las presiones acústicas. Cuando se utilice un sonómetro, se procederá en dicho punto a un determinado número de lecturas de las que se obtendrá la media temporal aplicando las indicaciones del punto 11.

La duración de la medición será, en principio, de 15 segundos en cada punto de medición. En el caso de ciclos de trabajo con variaciones periódicas de nivel, la duración de la medición habrá de ser, en principio, de tres ciclos completos de trabajo, como mínimo.

Cuando se emplee un sonómetro integrador, el tiempo de integración será igual al tiempo de medición.

7.3. *Determinación de la naturaleza del ruido generado por la fuente sonora*

Por causas relativas a la protección del medio ambiente, será conveniente conocer la naturaleza del ruido emitido con el fin de evaluar las perturbaciones que causa. Por consiguiente, resultará oportuno establecer un método para detectar los ruidos de carácter impulsivo y los ruidos de tonos discretos.

7.3.1. *Detección de los ruidos de carácter impulsivo*

Mediante la comparación de los resultados obtenidos con un sonómetro de precisión de respuesta «lenta» y los de un sonómetro de precisión para impulsiones en posición «impulso» (publicación CEI 179 A/1973), se podrá determinar si los ruidos son de carácter impulsivo. Según este método, para determinar el carácter impulsivo del ruido, se tendrá presente la diferencia entre los niveles de presión acústica, en su media cuadrática, en el tiempo medido con el sonómetro, por una parte, en posición «lenta» y, por otra, en posición «impulso». El nivel de presión acústica que se mida en posición «impulso» se denominará «nivel de presión acústica impulsivo». Estas determinaciones se efectuarán en alguno de los puntos de medición previstos.

Se considera que un ruido es de carácter impulsivo cuando la diferencia entre los dos niveles precitados es igual o superior a 4 dB.

7.3.2. *Detección de un ruido de tonos discretos*

(Con objeto de recoger la evolución experimentada por la técnica, se está revisando este punto 7.3.2 y su texto definitivo se introducirá mediante el procedimiento del Comité de adaptación al progreso de la técnica).

8. UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1. *Cálculo de los niveles medios*

8.1.1. *Nivel medio en un punto de medición*

Los valores resultantes de las mediciones que se prevén en el punto 7.2, son valores medios cuadráticos temporales.

8.1.2. *Nivel medio en la superficie de medición*

A partir de los valores obtenidos según el método que se expone en el punto 8.1.1, se calculará el nivel correspondiente a la media cuadrática espacial de las presiones acústicas del conjunto de los puntos de medición.

8.2. *Cálculo del nivel medio de los ruidos extraños*

El nivel medio de los ruidos extraños sobre la superficie de medición, se obtendrá aplicando el método que se expone en el punto 8.1.2 a los niveles de los ruidos extraños que se determinen en los diferentes puntos de medición.

El nivel de ruidos extraños en un punto de medición será igual al nivel de la suma cuadrática de las presiones acústicas que obedezcan al ruido de fondo y a los ruidos parásitos respectivamente en ese punto.

8.3. Cálculo del área S de la superficie de medición

En el caso de un hemisferio, el área S expresada en m^2 de la superficie de medición será igual a:

$$S = 2 \pi r^2$$

en la que

r = radio del hemisferio de medición en m.

En el caso de un paraleleópedo, el área S expresada en m^2 de la superficie de medición será igual a:

$$S = 4 (ab + bc + ba)$$

en la que

$2a = 2d + 1$: longitud de la superficie de medición en m,

$2b = 2d + e$: anchura de la superficie de medición en m,

$c = d + h$: altura de la superficie de medición en m,

d : distancia que separa la superficie de medición de la fuente sonora, en m,

l : longitud de la fuente sonora en m,

e : anchura de la fuente sonora en m,

h : altura de la fuente sonora en m.

El área de la superficie de medición podrá calcularse por aproximación. Es conveniente observar que un error del $\pm 20\%$ en el cálculo de este área causará una desviación de ± 1 dB en el término

$$10 \log_{10} \frac{S}{S_0} \text{ (nivel de superficie)}$$

8.4. Cálculo del nivel de presión acústica superficial L_{pAm}

Este nivel es el calculado de conoformidad con el método que se expone en el punto 8.1.2, introduciendo las correcciones que se indican en los puntos 8.6.1, 8.6.3 y 8.6.4.

8.5. Cálculo del nivel de potencia acústica L_{WA}

El nivel de potencia acústica L_{WA} de la fuente sonora se calculará aplicando la relación siguiente:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10 \log_{10} \frac{S}{S_0} + K_2$$

en la que

L_{WA} = nivel de potencia acústica de la fuente objeto de prueba, expresada en dB (véase punto 3.4),

L_{pAm} = nivel de presión acústica superficial, expresado en dB, como se define en el punto 3.3,

S = área de la superficie de medición en m^2 , calculados según el método que se expone en el punto 8.3.

S_0 = área de referencia de $1 m^2$,

K_2 = término corrector relativo al área de prueba, en dB. Es igual a cero salvo cuando, habida cuenta de las disposiciones del punto 8.6.2 en relación con lo dispuesto en las directivas especiales, no deba ser igual a C.

Observación (véase el punto 6.4.1)

Cuando $r = 4$ m, $10 \log_{10} \frac{S}{S_0} = 20$ dB.

Cuando $r = 10$ m, $10 \log_{10} \frac{S}{S_0} = 28$ dB.

8.6. Correcciones aplicables a las mediciones

8.6.1. Ruidos extraños

El nivel medio de presión acústica sobre la superficie de medición, calculado según el método que se expone en el punto 8.1, habrá de corregirse, en su caso, con el fin de tener en cuenta los ruidos extraños que se determinen según el método expuesto en el punto 8.2. En el Cuadro II se indica la corrección K_1 , en dB, que habrá que sustraer del nivel medio de presión acústica sobre la superficie de medición

CUADRO II

Diferencia (en dB) entre el nivel de presión acústica calculado cuando funciona la fuente sonora y el nivel de presión acústica causada únicamente por ruidos extraños	Corrección K_1 en dB
inferior a 6	Sin medición válida
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
superior a 10	Sin corrección

8.6.2. Calidad acústica del área de prueba

La constante C mediante la que se obtiene la calidad acústica del área de prueba vendrá dada por la relación:

$$C = L_{WA_r} - L_{WA_s}$$

en la que:

L_{WA_r} = nivel de potencia acústica nominal de la fuente de referencia, expresado en dB

L_{WA_s} = nivel de potencia acústica de la fuente de referencia, calculado a partir de las mediciones efectuadas sobre el área de prueba, teniendo presente lo dispuesto en el punto 7.1, letras a), b) y C).

No será necesario determinar una constante de medio ambiente C cuando el suelo del área de prueba sea rígido, construido con hormigón o asfalto no poroso y cuando el lugar esté exento de objetos reflectores.

Cuando el suelo sea parcialmente reflector, el valor de C habrá de estar comprendido dentro de los valores límite que fijen las directivas especiales. El valor efectivo de C que indique la calidad acústica del lugar utilizado, se obtendrá aplicando la fórmula anterior.

Salvo que se especifique otra cosa en las directivas especiales, para la fijación del nivel de potencia acústica de la fuente, este valor se utilizará como K_2 .

Además es conveniente introducir otras correcciones en relación con el funcionamiento de la fuente sonora (por ejemplo, altitud del lugar de medición).

8.6.3. Magnitudes de influencia temperatura, humedad, altitud del lugar y otros

— Aparatos de medición

Convendrá remitirse a las indicaciones dadas por el constructor del material de medición, con objeto de tener en cuenta los posibles efectos de las diferentes magnitudes de influencia que éste señale y, en especial: la temperatura, la presión barométrica y la humedad.

— Fuente sonora

En las directivas especiales se señalarán, en su caso, las magnitudes de influencia que puedan modificar las mediciones y la forma de tenerlas presentes.

8.6.4. *Influencia del viento*

La velocidad máxima admisible del viento será de 8 m/s.

A partir de la velocidad indicada por el fabricante del micrófono, habrá que dotar a éste con un protector contra el viento. Las correcciones que eventualmente haya que introducir en los mencionados cálculos del punto 8.4., se indicarán por el fabricante de dichos protectores.

9. DATOS QUE HABRÁN DE REGISTRARSE

En principio, los datos que se reseñan a continuación se recogerán y registrarán en un informe, respecto a todas las mediciones efectuadas de acuerdo con las especificaciones relativas a este método de medición.

9.1. Fuente sonora de la prueba

- a) descripción de la fuente sonora sometida a prueba (comprendidas sus dimensiones);
- b) condiciones de funcionamiento de la fuente durante la prueba;
- c) condiciones de montaje en el área de prueba;
- d) emplazamiento de la fuente sonora en el lugar de medición;
- e) cuando el material objeto de prueba tenga varias fuentes sonoras, la descripción de las fuentes que funcionen durante las mediciones.

9.2. Medio acústico

- a) descripción del lugar de medición y de las características físicas del área de prueba; plano en el que se muestre el emplazamiento de la fuente sonora y de los objetos reflectores que, en su caso, puedan existir en el lugar de medición;
- b) condiciones meteorológicas: tiempo (soleado, con nubes, lluvioso, brumoso...), temperatura del aire, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, humedad;
- c) término corrector que exprese la calidad acústica del área de prueba.

9.3. Instrumentos

- a) equipo utilizado en las mediciones, comprendida la denominación de los aparatos, su tipo, su número de serie y los nombres de los fabricantes;
- b) método utilizado para contrastar los aparatos de medición en la forma prevista en el punto 5.5.1,
nombre del laboratorio que hubiera procedido al contraste que se exige en el punto 5.5.2 y fecha del último contraste.

9.4. Datos acústicos

- a) Forma y dimensiones de la superficie de medición y emplazamiento de los micrófonos. Los números de los puntos de medición y la dirección del viento se indicarán en el plano el que se alude en la letra a) del punto 9.2;
- b) área S de la superficie de medición en m^2 (véase punto 8.3) y el valor de $10 \log_{10} \frac{S}{S_0}$ (véase punto 8.5);
- c) niveles de presión acústica obtenidos en los puntos de medición (véase punto 8.1.1);
- d) nivel medio de presión acústica en la superficie de medición (véase el punto 8.1.2);
- e) correcciones eventuales en decibelios (véase puntos 8.6.1, 8.6.3 y 8.6.4);
- f) nivel de presión acústica superficial L_{pAm} (véase punto 8.4);
- g) constante de medio ambiente C (véase punto 8.6.2);
- h) nivel de potencia acústica (véase punto 8.5);
- i) índice de directividad y número del punto de medición en el que se haya obtenido L_{pAmax} (véase punto 3.6);
- j) naturaleza del ruido (véase punto 7.3);
- k) niveles de presión acústica en los eventuales lugares de trabajo (véase punto 6.5);
- l) fecha y hora de las mediciones.

10. INFORMACIONES QUE HABRÁN DE CONSIGNARSE EN EL INFORME A QUE SE REFIERE EL PUNTO 9

En el informe, sólo se consignarán los datos registrados, de conformidad con el punto 9, que sean necesarios para realizar las mediciones. En el informe se dejará constancia de que los niveles de potencia acústica se han obtenido en forma perfectamente acorde con este método de medición. Asimismo, se precisará en el informe que estos niveles de potencia acústica se expresan en dB ponderado A, referencia 1 pW.

11. MÉTODO PARA CALCULAR EL NIVEL MEDIO CORRESPONDIENTE A LA MEDIA CUADRÁTICA DE DIFERENTES PRESIONES ACÚSTICAS

Para obtener el nivel medio correspondiente a la media cuadrática de las diferentes presiones acústicas resultantes, bien sea de una serie de mediciones efectuadas en un sólo punto (media temporal), o bien de una serie de mediciones realizadas en diferentes puntos situados en la superficie de medición (media espacial), se podrá aplicar la fórmula siguiente:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10 \log_{10} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10 \log_{10} g_m$$

en la que:

L_{pAi} es el nivel de presión acústica de la medición de orden i ,

L_{pAo} es el nivel de presión acústica auxiliar para simplificar el cálculo (por ejemplo, el valor mínimo de los L_{pAi}),

g_i es la cantidad auxiliar para la medición de orden i : $g_i = 10^{0,1(L_{pAi} - L_{pAo})}$,

g_m = es valor medio de los g_i : $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} g_i$

Se denominará ΔL la cantidad:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}$$

En el cuadro III figuran los valores de g para los diferentes valores de ΔL .

CUADRO III

Valor de g en función de ΔL

El cuadro podrá ampliarse en los dos sentidos

ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
-20,0	0,010	-10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
-19,5	0,011	-9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,2
-19,0	0,013	-9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
-18,5	0,014	-8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
-18,0	0,016	-8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
-17,5	0,018	-7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
-17,0	0,020	-7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
-16,5	0,022	-6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
-16,0	0,025	-6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
-15,5	0,028	-5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
-15,0	0,032	-5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
-14,5	0,035	-4,5	0,335	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
-14,0	0,040	-4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
-13,5	0,045	-3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
-13,0	0,050	-3,0	0,501	7,0	5,01	15,0	50,1	27,0	501,2
-12,5	0,056	-2,5	0,562	7,5	5,62	15,5	56,2	27,5	562,3
-12,0	0,063	-2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
-11,5	0,071	-1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
-11,0	0,079	-1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
-10,5	0,089	-0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
-10,0	0,100	-0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1 000,0

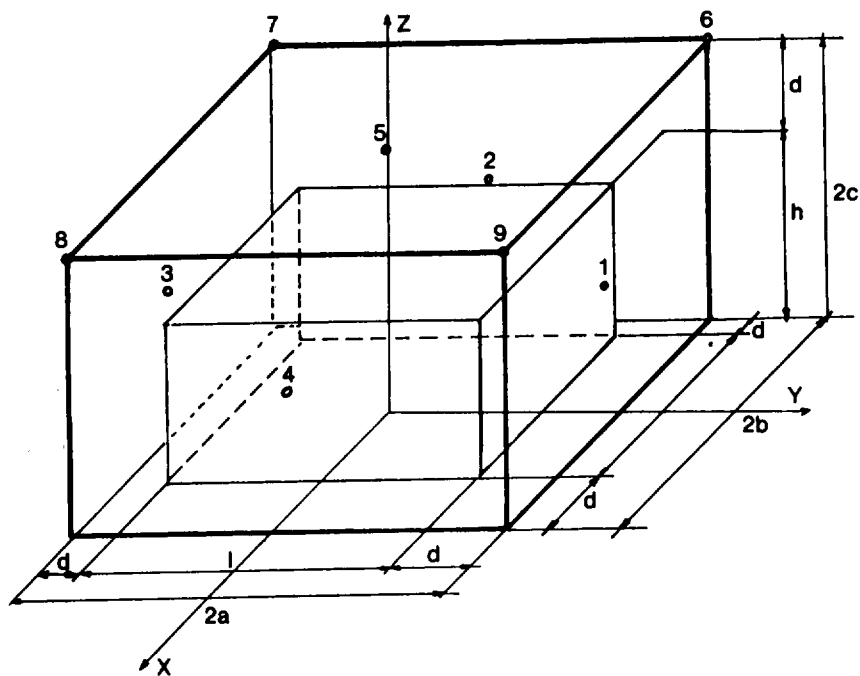


Figura 3

Superficie de medición paralelepédica

