

INSTRUCCIONES TÉCNICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 1

ÍNDICES ACÚSTICOS

A. ÍNDICES DE RUIDO

1. Periodos temporales de evaluación.

a) Se establecen los tres periodos temporales de evaluación diarios siguientes:

1.º Periodo día (d): al periodo día le corresponden 12 horas.

2.º Periodo tarde (e): al periodo tarde le corresponden 4 horas.

3.º Periodo noche (n): al periodo noche le corresponden 8 horas.

La Administración competente puede optar por reducir el periodo tarde en una o dos horas y alargar los periodos día y/o noche en consecuencia, siempre que esta decisión se aplique a todas las fuentes. En el caso de la modificación de los periodos temporales de evaluación, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina los índices de ruido.

b) Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde de 19.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00, hora local.

La Administración competente podrá modificar la hora de comienzo del periodo día y, por consiguiente, cuándo empiezan los periodos tarde y noche. La decisión de modificación deberá aplicarse a todas las fuentes de ruido.

c) A efectos de calcular los promedios a largo plazo, un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

2. Definiciones.

a) Índice de ruido continuo equivalente $L_{Aeq,T}$.

El índice de ruido $L_{Aeq,T}$, es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de T segundos, definido en la norma recogida en el apartado 1.j del anexo.

Donde:

Si $T=d$, $L_{Aeq,d}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo día.

Si $T=e$, $L_{Aeq,e}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo tarde.

Si $T=n$, $L_{Aeq,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo noche.

b) Índice de ruido máximo L_{Amax} .

El índice de ruido L_{Amax} , es el mas alto nivel de presión sonora ponderado A, en decibelios, con constante de integración fast, L_{AFmax} , definido en la norma recogida en el apartado 1.j del anexo, registrado en el periodo temporal de evaluación.

c) Índice de ruido continuo equivalente corregido $L_{Keq,T}$.

El índice de ruido $L_{Keq,T}$, es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ($L_{Aeq,T}$), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{keq,T} = L_{Aeq,T} + K_t + K_f + K_i$$

Donde:

K_t es el parámetro de corrección para evaluar la presencia de componentes tonales emergentes calculado por aplicación de la metodología descrita en la instrucción técnica 2.

K_f es el parámetro de corrección, para evaluar la presencia de componentes de baja frecuencia calculado por aplicación de la metodología descrita en la instrucción técnica 2.

K_i es el parámetro de corrección, para evaluar la presencia de ruido de carácter impulsivo calculado por aplicación de la metodología descrita en la instrucción técnica 2.

Donde:

Si $T=d$, $L_{Keq,d}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el periodo día.

Si $T=e$, $L_{Keq,e}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el periodo tarde.

Si $T=n$, $L_{Keq,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el periodo noche.

d) Índice de ruido continuo equivalente corregido promedio a largo plazo $L_{K,x}$.

El índice de ruido $L_{K,x}$ es el nivel sonoro promedio a largo plazo, dado por la expresión que sigue,

determinado a lo largo de todos los periodos temporales de evaluación “x” de un año.

$$L_{K,x} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{K_{eq,x}})_i} \right)$$

Donde: n es el número de muestras del periodo temporal de evaluación “x”, en un año.

$(L_{K_{eq,x}})_i$ es el nivel sonoro corregido, determinado en el periodo temporal de evaluación “x” de la i-ésima muestra.

e) Índice de ruido día-tarde-noche L_{den} .

Se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

3. Altura del punto de evaluación de los índices de ruido.

a) Podrán seleccionarse distintas alturas para el punto de evaluación, si bien éstas nunca deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo, en aplicaciones, tales como:

- 1.º La planificación acústica.
- 2.º La determinación de zonas ruidosas.
- 3.º La evaluación acústica en zonas rurales con casas de una planta.
- 4.º La preparación de medidas locales para reducir el impacto sonoro en viviendas específicas.
- 5.º La elaboración de un mapa de ruido detallado de una zona limitada, que ilustre la exposición al ruido de cada vivienda.

b) Cuando se efectúen mediciones en el interior de los edificios, las posiciones preferentes del punto de evaluación estarán al menos a 1 m de las paredes u otras superficies, entre 1,2 m y 1,5 m sobre el piso, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas. Cuando estas posiciones no sean posibles las mediciones se realizarán en el centro del recinto.

4. Evaluación del ruido en el ambiente exterior.

En la evaluación de los niveles sonoros en el ambiente exterior mediante índices de ruido, el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en el propio paramento vertical.

B. ÍNDICES DE VIBRACIÓN

Definición del índice de vibración L_{aw} .

El índice de vibración, L_{aw} en decibelios (dB), se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{aw} = 20 \log \frac{a_w}{a_0}$$

Siendo:

a_w : el máximo del valor eficaz (RMS) de la señal de aceleración, con ponderación en frecuencia w_m , en el tiempo t , $a_w(t)$, en m/s^2 .

a_0 : la aceleración de referencia ($a_0 = 10^{-6} m/s^2$).

Donde:

La ponderación en frecuencia se realiza según la curva de atenuación w_m definida en la norma recogida en el apartado 1.e del anexo.

El valor eficaz $a_w(t)$ se obtiene mediante promediado exponencial con constante de tiempo 1s (slow). Se considerará el valor máximo de la medición a_w . Este parámetro está definido en las normas recogidas en el apartado 1.f del anexo.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 2

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO, AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y PARA LAS VIBRACIONES

A. MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO

1. Introducción.

Los valores de los índices y aislamientos acústicos pueden determinarse bien mediante cálculos o mediante mediciones.

2. Métodos de cálculo del L_d , L_e y L_n .

Los métodos de cálculo para la evaluación de los índices de ruido L_d , L_e y L_n , son los desarrollados en el apartado 2 del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

3. Métodos y procedimientos de medición de ruido.

3.1. Adaptación de los métodos de medida.

Las Administraciones Públicas competentes que opten por la evaluación de los índices de ruido mediante la medición deberán adaptar los métodos de medida utilizados a las definiciones de los índices de ruido correspondientes, y cumplir los principios, aplicables a las mediciones para evaluar niveles de ruido en determinados periodos temporales de evaluación y para promedios a largo plazo, según corresponda, expuestos en las normas.

3.2. Corrección por reflexiones.

Los niveles de ruido obtenidos en la medición frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo.

En concreto, los niveles de ruido obtenidos en la medición, cuando la distancia del micrófono a fachada reflectora o elemento reflectante se encuentre entre 0,5 m y 2 m, deberán corregirse restando 3 dBA al valor global obtenido. A distancias mayores de 2 m, no se aplicará corrección al valor obtenido tras la medición.

3.3. Corrección por componentes tonales (K_t), impulsivos (K_i) y bajas frecuencias (K_f).

Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, o componentes de baja frecuencia, o sonidos de alto nivel de presión sonora y corta duración debidos a la presencia de componentes impulsivos, o de cualquier combinación de ellos, se procederá a realizar la evaluación detallada del ruido introduciendo las correcciones adecuadas.

El valor máximo de la corrección resultante de la suma $K_t + K_f + K_i$ no será superior a 9 dBA.

En la evaluación detallada del ruido, se tomarán como procedimientos de referencia los siguientes:

a) Presencia de componentes tonales emergentes:

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes tonales emergentes se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

1.º Se calculará el nivel transmitido por la fuente sonora, que será la diferencia energética entre los valores obtenidos con la actividad en marcha y los valores de ruido de fondo, en 1/3 de octava y sin filtro de ponderación.

Si en alguna banda la diferencia aritmética entre estos niveles es igual o inferior a 3 dB, se tomará como resultado el valor con la actividad en marcha disminuido en 3 dB, pero no se aplicará penalización alguna en esta frecuencia.

2.º Se calculará la diferencia:

$$L_t = L_f - L_s$$

Donde:

L_f , es el nivel transmitido por la fuente sonora en la banda f , que contiene el tono emergente.

L_s , es la media aritmética de los dos niveles adyacentes, el de la banda situada inmediatamente por encima de f y el de la banda situada inmediatamente por debajo de f .

3.º Se determinará la presencia o la ausencia de componentes tonales y el valor del parámetro de corrección K_t aplicando la tabla siguiente:

Banda de frecuencia 1/3 de octava	L_t en dB	Componente tonal K_t en dBA
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	0
	Si $8 \leq L_t \leq 12$	3
	Si $L_t > 12$	6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	3
	Si $L_t > 8$	6
De 500 a 10000 Hz	Si $L_t < 3$	0

00316345

Banda de frecuencia 1/3 de octava	Lt en dB	Componente tonal K _t en dBA
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	3
	Si $L_t > 5$	6

4.º En el supuesto de la presencia de más de una componente tonal emergente se adoptará como valor del parámetro K_t, el mayor de los correspondientes a cada una de ellas.

b) Presencia de componentes de baja frecuencia:

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes de baja frecuencia se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

1.º Se medirá, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C.

2.º Se calculará el nivel transmitido por la fuente sonora, que será la diferencia energética entre los valores obtenidos con la actividad en marcha y los valores de ruido de fondo, para las ponderaciones frecuenciales A y C, $L_{Aeq,Ti}$ y $L_{Ceq,Ti}$. Si la diferencia aritmética entre estos niveles es igual o inferior a 3 dB, no se realizará corrección alguna ni se aplicará penalización por presencia de componentes de baja frecuencia.

3.º Se calculará la diferencia:

$$L_f = L_{Ceq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$$

4.º Se determina la presencia o la ausencia de componentes de baja frecuencia y el valor del parámetro de corrección K_f aplicando la tabla siguiente:

Lf en dB	Componente de baja frecuencia K _f en dBA
Si $L_f \leq 10$	0
Si $10 < L_f \leq 15$	3
Si $L_f > 15$	6

c) Presencia de componentes impulsivos.

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes impulsivos se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

1.º Se medirá, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en una determinada fase de ruido de duración Ti segundos, $L_{Aeq,Ti}$, y con la constante temporal impulso (I) del equipo de medida, $L_{Aeq,Ti}$.

2.º Se calculará el nivel transmitido por la fuente sonora, que será la diferencia energética entre los valores obtenidos con la actividad en marcha y los valores de ruido de fondo, para los índices, $L_{Aeq,Ti}$ y $L_{Aeq,Ti}$. Si la diferencia aritmética entre estos niveles es igual o inferior a 3 dB, no se realizará corrección alguna ni se aplicará penalización por presencia de componentes impulsivos.

3.º Se calculará la diferencia:

$$Li = L_{Aeq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$$

4.º Se determinará la presencia o la ausencia de componente impulsiva y el valor del parámetro de corrección K_i aplicando la tabla siguiente:

Li en dB	Componente impulsiva K_i en dBA
Si $Li \leq 10$	0
Si $10 < Li \leq 15$	3
Si $Li > 15$	6

3.4. Procedimientos de medición.

Los procedimientos de medición en el lugar utilizados para la evaluación de los índices de ruido que establece este reglamento se adecuarán a las prescripciones siguientes:

a) Las mediciones se pueden realizar en continuo durante el periodo temporal de evaluación completo, o aplicando métodos de muestreo del nivel de presión sonora en intervalos temporales de medida seleccionados dentro del periodo temporal de evaluación.

b) Cuando en la medición se apliquen métodos de muestreo del nivel de presión sonora, para cada periodo temporal de evaluación, día, tarde, noche, se seleccionarán, atendiendo a las características del ruido que se esté evaluando, el intervalo temporal de cada medida T_i , el número de medidas a realizar n y los intervalos temporales entre medidas, de forma que el resultado de la medida sea representativo de la valoración del índice que se está evaluando en el periodo temporal de evaluación.

c) Para la determinación de los niveles sonoros promedio a largo plazo se deben obtener suficientes muestras independientes para obtener una estimación representativa del nivel sonoro promediado de largo plazo.

d) Las mediciones en el espacio interior de los edificios se realizarán con puertas y ventanas cerradas, y las posiciones preferentes del punto de evaluación cumplirán las especificaciones del apartado 3.b) de la instrucción técnica 1, realizando las medidas como mínimo en tres puntos, separados, si es posible, al menos 0,7 m entre ellos. Cuando estas posiciones no sean posibles las mediciones se realizarán en el centro del recinto.

En los casos en los que debido a las características del foco ruidoso no sea viable la realización de las medidas de ruido en tres puntos podrá seleccionarse de manera justificada un solo punto en el que su valor sea más alto.

e) Atendiendo a la finalidad, la evaluación por medición de los índices de ruido que se establecen en este reglamento se adecuará además de lo indicado en los párrafos anteriores a los requisitos específicos de los párrafos siguientes:

I. Evaluación de los índices de ruido referentes a objetivos de calidad acústica en áreas de sensibilidad acústica.

I.a) Se realizará una evaluación preliminar mediante mediciones en continuo durante al menos 24 horas, correspondientes a los episodios acústicamente más significativos, atendiendo a la fuente sonora que tenga mayor contribución en los ambientes sonoros del área acústica.

00316345

I.b) Se determinará el número de puntos de referencia necesarios para la caracterización acústica de la zona atendiendo a las dimensiones del área acústica, y a la variación espacial de los niveles sonoros.

I.c) Cada punto de medida de referencia se situará preferentemente a 4 m sobre el nivel del suelo y separado al menos 1,20 m de cualquier fachada o superficie reflectante. Para la medición se podrá escoger otra ubicación, si bien esta no deberá ser inferior a 1,5 m sobre el nivel del suelo y 0,5 m de la fachada o superficie reflectante, y los resultados deberán corregirse de conformidad con la ubicación del punto de medida de referencia. En estos casos se justificarán técnicamente los criterios de corrección aplicados.

II. Evaluación de los índices de ruido referentes a los niveles sonoros producidos por los emisores acústicos.

II.a) Infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

1.º Se deberán realizar al menos 3 series de mediciones del $L_{Aeq,Ti}$, con tres mediciones en cada serie, de una duración mínima de 5 minutos ($Ti = 300$ segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos, entre cada una de las series.

2.º La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$ de cada una de las medidas realizadas, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \times L_{Aeq,Ti}} \right)$$

Donde:

T, es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado.

Ti, intervalo de tiempo de la medida i.

n, es el número de mediciones del conjunto de las series de mediciones realizadas en el periodo de tiempo de referencia T.

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante.

II. b) Infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local y actividades.

1.º Cuando la finalidad de las mediciones sea la inspección de actividades por parte de la Administración competente, las personas titulares o usuarias de aparatos generadores de ruido, tanto al aire libre como en establecimientos o locales, facilitarán a los inspectores el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruido y dispondrán su funcionamiento a las distintas velocidades, cargas o marchas que les indiquen dichos inspectores, pudiendo presenciar aquellos todo el proceso operativo.

2.º La medición, tanto del ruido emitido al ambiente exterior de las áreas de sensibilidad acústica, como del transmitido al ambiente interior de las edificaciones por los emisores acústicos, se llevará a cabo en el punto de evaluación en que su valor sea más alto.

3.º La medición del ruido emitido al ambiente exterior se evaluará en las siguientes condiciones:

1. Las medidas se efectuarán en el límite de la actividad, a 1,5 m de altura sobre el nivel del suelo y a 1,5 m de dicho límite.

2. Cuando se trate de fuentes de ruido instaladas en cubiertas o azoteas se medirá en el punto o puntos que establezca el estudio acústico o donde estipule el Ayuntamiento en su ordenanza municipal.

3. Si la evaluación fuese originada por una denuncia debidamente motivada, esta se llevará a cabo en la fachada receptora, a una altura igual o superior a 1,5 m sobre el nivel del suelo y al menos a 0,5 m de esta fachada receptora.

4.º Cuando, por las características del emisor acústico, se comprueben variaciones significativas de sus niveles de emisión sonora durante el periodo temporal de evaluación, se dividirá éste, en intervalos de tiempo, T_i , o fases de ruido (i) en los cuales el nivel de presión sonora en el punto de evaluación se perciba de manera uniforme.

5.º Para el cálculo de los valores L_{K_{eq},T_i} en cada fase de ruido se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se realizarán al menos tres medidas por punto del nivel sonoro con el emisor acústico en funcionamiento, de una duración mínima de 5 segundos, con intervalos de tiempo mínimos de 3 minutos entre cada una de las medidas. En el caso de fuentes impulsivas tales como detonaciones en canteras, instalaciones de tiro, o sistemas acústicos para ahuyentar animales en zonas agrícolas, la duración de las medidas será de 5 segundos.

2. Las medidas se considerarán válidas, cuando la diferencia aritmética entre los valores extremos obtenidos sea menor o igual a 6 dBA. Si la diferencia fuese mayor, se deberá proceder a la obtención de una nueva serie de tres medidas.

3. De reproducirse un valor muy diferenciado del resto, en al menos 6 dBA, se investigará su origen. Si se localiza, y está originado por alguna circunstancia propia del normal funcionamiento de la actividad, se deberá repetir hasta cinco veces las mediciones, de forma que el foco origen de dicho valor entre en funcionamiento durante los cinco segundos de duración de cada medida.

4. Para el cálculo del L_{K_{eq},T_i} se cogerá, de las tres medidas realizadas por punto, aquella cuyo L_{Aeq} sea mayor.

5. En la determinación del L_{K_{eq},T_i} se tendrá en cuenta la corrección por ruido de fondo. Para la determinación del ruido de fondo, se procederá de forma análoga a la descrita en los puntos 1 al 4 inmediatamente anteriores, con el emisor acústico que se está evaluando parado y verificando que se mantienen invariables las condiciones del entorno de la medición.

6. Una vez valorado el nivel de fondo, el nivel transmitido por la fuente sonora será la diferencia energética entre el nivel obtenido con la actividad en marcha y los valores del ruido de fondo mediante la expresión:

$$L_{Aeq \text{ actividad}} = 10 \times \log \left(10^{\frac{L_{Aeq \text{ total}}}{10}} - 10^{\frac{L_{Aeq \text{ fondo}}}{10}} \right)$$

7. Si la diferencia aritmética entre L_{Aeq} total y L_{Aeq} fondo es igual o inferior a 3 dBA, se indicará expresamente que el nivel procedente de la fuente sonora L_{Aeq} actividad no puede ser determinado con exactitud.

8. Por último, se comprobará la presencia de componentes tonales emergentes, de baja frecuencia, o impulsivos, de acuerdo al punto 3.3, introduciendo las correcciones que correspondan.

6.º En mediciones en el espacio interior de los edificios, en los que se realicen mediciones en 3 puntos de medida, se evaluará cada uno de ellos de conformidad con el procedimiento anterior, tomando como resultado del ensayo el valor L_{K_{eq},T_i} más alto.

7.º Cuando se determinen varias fases de ruido, la evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices L_{K_{eq},T_i} de cada fase de ruido medida, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{K_{eq},T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i \times 10^{0,1 \times L_{K_{eq},T_i}} \right)$$

Donde:

T, es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado ($\geq T_i$).

T_i , es el intervalo de tiempo asociado a la fase de ruido i. La suma de los $T_i = T$.

n, es el número de fases de ruido en que se descompone el periodo temporal de referencia T.

8.º El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante.

3.5. Condiciones de medición.

En la realización de las mediciones para la evaluación de los niveles sonoros, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) Las condiciones de humedad y temperatura deberán ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.

b) En la evaluación del ruido transmitido por un determinado emisor acústico no serán válidas las mediciones realizadas en el exterior con lluvia, teniéndose en cuenta para las mediciones en el interior, la influencia de la misma a la hora de determinar su validez en función de la diferencia entre los niveles a medir y el ruido de fondo, incluido en éste, el generado por la lluvia.

c) Al inicio y al final de cada ensayo acústico se efectuará una comprobación del sonómetro mediante el uso de un calibrador acústico que garantice un margen de desviación no superior a 0,3 dB con respecto al valor de referencia del calibrador.

d) Igualmente, tras la finalización del ensayo acústico se verificará que entre la lectura inicial y final del sonómetro no existe una desviación superior a 0,3 dB.

e) Las mediciones en el medio ambiente exterior se realizarán usando equipos de medida con pantalla antiviento. Asimismo, cuando en el punto de evaluación la velocidad del viento sea superior a 5 m por segundo se desistirá de la medición.

B. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN DE AISLAMIENTOS

1. Procedimiento de medida y valoración de los aislamientos acústicos a ruido aéreo.

El procedimiento a seguir para la medida del aislamiento acústico a ruido aéreo es el definido por las normas recogidas en el apartado 1.g del anexo.

Las magnitudes implicadas en las exigencias de aislamiento frente al ruido aéreo con indicación de los procedimientos y normas de medición y valoración global son:

Situación tipo de aislamiento	Ruido incidente o dominante exterior	Magnitud, ecuación y norma de medición	Magnitud de valoración y ecuación a aplicar
Entre recintos interiores	Rosa	D_{nT} (f) Normas recogidas en apartado 1.g del anexo	$D_{nT,A}^{(1)}$

(1) De acuerdo con definición documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

2. Procedimiento de medida y valoración del aislamiento acústico al ruido aéreo de fachadas y

cubiertas.

El procedimiento para evaluar el aislamiento a ruido aéreo respecto al ambiente exterior a través de las fachadas, D_A , seguirá las siguientes premisas:

- La sistemática de ensayo será la descrita por las normas recogidas en el apartado 1.g del anexo.
- El índice de valoración utilizado será diferencia de niveles ponderada, $D_{w\alpha}$, corregida por el término de adaptación espectral a ruido rosa, ponderado A.
- Como recinto emisor se utilizará el recinto en el que se genera el ruido que se pretende evaluar, utilizando como fuente un espectro patrón de ruido rosa.
- Como recinto receptor se utilizará la vía pública. La ubicación de los puntos de medida en el receptor será distanciados 1,5 m del elemento constructivo de separación que se pretenda evaluar, a una cota relativa de entre 1,2 y 1,5 m, uniformemente distribuidos por toda la superficie del elemento constructivo de separación.

Así:

$$D_A = D_w + C$$

Siendo C, el término de adaptación espectral a ruido rosa, ponderado A, de acuerdo con lo descrito por la norma recogida en el apartado 1.h del anexo.

3. Procedimiento de medida y valoración de los aislamientos acústicos a ruido de impacto.

El procedimiento a seguir para la medida del aislamiento acústico a ruido de impacto, a la hora de comprobar las condiciones acústicas en un edificio, es el definido por la norma recogida en el apartado 1.i del anexo.

Las magnitudes implicadas en las exigencias de aislamiento frente a ruido de impacto con indicación de los procedimientos y normas de medición y valoración global son:

Situación tipo de aislamiento	Tipo de transmisión	Magnitud, ecuación y norma de medición	Magnitud de valoración y ecuación a aplicar
Entre recintos colindantes acústicamente	Estructural por elementos sólidos	L'_{nT} (f) Norma recogida en apartado 1.i del anexo	$L'_{nT,w}^{(1)}$

(1) Según definición del documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

C. MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA EL ÍNDICE DE VIBRACIONES.

1. Métodos de medición de vibraciones.

Los métodos de medición para la evaluación del índice de vibración L_{aw} , son los siguientes:

- Con instrumentos con la ponderación frecuencial w_m .

Este método se utilizará para evaluaciones de precisión y requiere de un instrumento que disponga de ponderación frecuencial w_m , de conformidad con la definición de la norma recogida en el apartado 1.e del anexo.

Se medirá el valor eficaz máximo obtenido con un detector de media exponencial de constante de tiempo 1s (slow) durante la medición. Este valor corresponderá al parámetro a_w , Maximum Transient Vibration Value, (MTVV), según se recoge en las normas recogidas en el apartado 1.f del anexo.

b) Método numérico para la obtención del indicador L_{aw} .

Cuando los instrumentos de medición no posean ponderación frecuencial y/o detector de media exponencial, o como alternativa a los procedimientos descritos en los apartados a) y c), se podrá recurrir a la grabación de la señal sin ponderación y posterior tratamiento de los datos de conformidad con las normas descritas en el apartado a).

c) Calculando la ponderación frecuencial w_m .

Teniendo en cuenta que este procedimiento no es adecuado cuando se miden vibraciones transitorias (a causa de la respuesta lenta de los filtros de tercio de octava de más baja frecuencia (108 s) respecto a la respuesta “slow”) su uso queda limitado a vibraciones de tipo estacionario.

Cuando los instrumentos no dispongan de la ponderación frecuencial w_m se podrá realizar un análisis espectral, con resolución mínima de banda de 1/3 de octava de acuerdo con la metodología que se indica a continuación.

El análisis consiste en obtener la evolución temporal de los valores eficaces de la aceleración con un detector de media exponencial de constante de tiempo 1s (slow) para cada una de las bandas de tercio de octava (1 a 80 Hz) especificadas en la norma recogida en el apartado 1.e del anexo y con una periodicidad de como mínimo un segundo para toda la duración de la medición.

A continuación se multiplicará cada uno de los espectros obtenidos por el valor de la ponderación frecuencial w_m , de acuerdo con la norma recogida en el apartado 1.e del anexo.

En la siguiente tabla se detallan los valores de la ponderación w_m , de conformidad con la norma recogida en el apartado 1.e del anexo, para las frecuencias centrales de las bandas de octava de 1 Hz a 80 Hz.

Frecuencia	w_m	
	factor	dB
1	0,833	-1,59
1,25	0,907	-0,85
1,6	0,934	-0,59
2	0,932	-0,61
2,5	0,910	-0,82
3,15	0,872	-1,19
4	0,818	-1,74
5	0,750	-2,50
6,3	0,669	-3,49
8	0,582	-4,70
10	0,494	-6,12
12,5	0,411	-7,71

00316345

16	0,337	-9,44
20	0,274	-11,25
25	0,220	-13,14
31,5	0,176	-15,09
40	0,140	-17,10
50	0,109	-19,23
63	0,0834	-21,58
80	0,0604	-24,38

Seguidamente se obtendrán los valores de aceleración global ponderada para los distintos instantes de tiempo (para cada espectro) mediante la siguiente fórmula:

$$a_{w,i} = \sqrt{\sum_j (w_{m,j} \times a_{w,i,j})^2}$$

Donde:

$a_{w,i,j}$: el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración expresado en m/s^2 , para cada una de las bandas de tercio de octava (j) y para los distintos instantes de la medición (i).

$w_{m,j}$: el valor de la ponderación frecuencial w_m para cada una de las bandas de tercio de octava (j).

$a_{w,i}$: el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración global ponderada para los distintos instantes de la medición.

Finalmente, para encontrar el valor de a_w (MTVV) debe escogerse el valor máximo de las distintas aceleraciones globales ponderadas, para los distintos instantes de medición.

$$a_w = \max \{ a_{w,i} \}_i$$

2. Procedimientos de medición de vibraciones.

Los procedimientos de medición en el lugar utilizados para la evaluación del índice de vibración que establece este reglamento se adecuarán a las prescripciones siguientes:

a) Previamente a la realización de las mediciones es preciso identificar los posibles focos de vibración, las direcciones dominantes y sus características temporales.

b) Las mediciones se realizarán sobre el suelo en el lugar y momento de mayor molestia y en la dirección dominante de la vibración si esta existe y es claramente identificable. Si la dirección dominante no está definida se medirá en tres direcciones ortogonales simultáneamente, obteniendo el valor eficaz $a_{w,i}(t)$ en cada una de ellas y el índice de evaluación como suma cuadrática, en el tiempo t, aplicando la expresión:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$

c) Para la medición de vibraciones generadas por actividades, se distinguirá entre vibraciones de tipo estacionario o transitorio.

1.º Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en un minuto en el periodo de tiempo en el que se establezca el régimen de funcionamiento más desfavorable; si este no es identificable se medirá al menos un minuto para los distintos regímenes de funcionamiento.

2.º Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios diferentes que puedan modificar la percepción de la vibración (foco, intensidad, posición, etc.). A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el artículo 27.1.b), en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

d) En la medición de vibraciones generadas por las infraestructuras igualmente se deberá distinguir entre las de carácter estacionario y transitorio. A tal efecto, el tráfico rodado en vías de elevada circulación puede considerarse estacionario.

1.º Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en cinco minutos dentro del periodo de tiempo de mayor intensidad (principalmente de vehículos pesados) de circulación. En caso de desconocerse datos del tráfico de la vía se realizarán mediciones durante un día completo evaluando el valor eficaz a_w .

2.º Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios diferentes que puedan modificar la percepción de la vibración, por ejemplo, en el caso de los trenes se tendrán en cuenta los diferentes tipos de vehículos por cada vía y su velocidad si la diferencia es apreciable. A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el artículo 27.1.b), en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

e) De tratarse de episodios reiterativos, se realizará la medición al menos tres veces, dándose como resultado el valor más alto de los obtenidos; si se repite la medición con seis o más eventos se permite caracterizar la vibración por el valor medio más una desviación típica.

f) En la medición de la vibración producida por un emisor acústico a efectos de comprobar el cumplimiento de lo estipulado en el artículo 30, se procederá a la corrección de la medida por la vibración de fondo (vibración con el emisor parado), realizándose la diferencia energética de los niveles de vibración, L_{a_w} , entre el emisor acústico funcionando y parado.

Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación de la cadena de medición con un calibrador de vibraciones, que garantice su buen funcionamiento.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 3

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS

El estudio acústico se define como el conjunto de documentos acreditativos de la identificación y valoración de impactos ambientales en materia de ruido y vibraciones. Se distinguen cinco tipos de estudios acústicos:

1. Estudios acústicos de actividades o proyectos distintos de los de infraestructuras sometidos a autorización ambiental unificada o a autorización ambiental integrada de acuerdo con el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

00316345

2. Estudios acústicos de actividades sujetas a calificación ambiental, declaración responsable de los efectos ambientales y de las no incluidas en el anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

3. Estudios acústicos de infraestructuras.

4. Estudios acústicos de los instrumentos de ordenación urbanística.

5. Estudios de Zonas Acústicas Especiales.

1. Estudios acústicos de actividades o proyectos distintos de los de infraestructuras, sometidos a autorización ambiental unificada o a autorización ambiental integrada de acuerdo con el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

a) Descripción de la actividad y horario de funcionamiento.

b) Caracterización del entorno, ubicación de la parcela y descripción de las edificaciones y locales.

c) Descripción y caracterización acústica de los focos de ruido, tanto del estado preoperacional como del operacional.

d) Evaluación del estado preoperacional.

Se realizará un análisis previo que comprenderá un plan de medida en el lugar, en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona de posible afección de la actividad o proyecto a implantar. En uno de los puntos, la medición debe realizarse, en su caso, durante un mínimo de 24 horas en continuo. En la medida de lo posible, los puntos de muestreo elegidos deberían permitir la repetición de las medidas en el estado operacional. Estos puntos de medición se utilizarían para validar el método de cálculo. En todo caso, se estimarán los niveles preoperacionales de los índices acústicos L_d , L_e y L_n mediante la aplicación de métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de un año y de un día en la situación más desfavorable. Estos niveles se asimilarán a los niveles de ruido de fondo.

e) Predicción del estado operacional.

Se estimarán los niveles operacionales de los índices acústicos L_d , L_e y L_n mediante la aplicación de métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de un año y de un día en la situación más desfavorable, considerando los efectos indirectos asociados a la actividad como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente, se estimarán los niveles de los índices L_{Kd} , L_{Ke} y L_{Kn} para el conjunto de los emisores acústicos de la actividad valorada. Se determinarán las zonas de mayor afección, tanto en el límite de la actividad como en los receptores más expuestos, de las correspondientes áreas de sensibilidad acústica mediante la consideración de todos los factores que puedan afectar a los niveles de ruido (ubicación de los focos, régimen de trabajo, carreteras próximas, viento predominante, entre otros). Todos los emisores acústicos se caracterizarán indicando sus espectros de emisión si fueran conocidos, en forma de potencia o de presión acústica. Si estos espectros fuesen desconocidos, se podrá recurrir a determinaciones empíricas o a estimaciones si no se pudiera medir.

f) Análisis del impacto acústico de la actividad.

Se realizará mediante la comparación de la situación acústica preoperacional y operacional. Se analizará el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas de sensibilidad acústica así como el cumplimiento de los valores límite aplicables a los emisores acústicos de la actividad. Cuando se demuestre que en el estado preoperacional se superan los objetivos de calidad acústica, el estudio acústico justificará que en ningún caso los emisores acústicos de la actividad superan los valores límite de aplicación.

g) Definición de las medidas correctoras a implantar.

Cuando se prevea como consecuencia del funcionamiento de la actividad un incumplimiento de los valores límite o de los objetivos de calidad de aplicación se estudiarán las medidas correctoras a adoptar. Estas medidas correctoras deberán quedar identificadas y definidas, justificándose la idoneidad de las mismas mediante los

00316345

correspondientes cálculos.

h) Programación de medidas en el lugar.

Se programarán mediciones que permitan comprobar, una vez concluido el proyecto, que las medidas adoptadas han sido las correctas, que no se incumplen los objetivos de calidad y que no se superan los valores límite de aplicación.

i) Documentación anexa:

1.º Plano de situación de la actividad o proyecto.

2.º Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores, los receptores afectados, colindantes y no colindantes, cuyos usos se definirán claramente, y las distintas áreas de sensibilidad acústica, así como otras zonas acústicas.

3.º Representación de las líneas isofónicas de los niveles resultantes de los estados preoperacional y operacional.

4.º Plano con la situación y las características de las medidas correctoras, así como de sus secciones y alzados, con acotaciones y definiciones de elementos. Asimismo, se deben representar gráficamente los niveles de emisión previstos tras la aplicación de las medidas correctoras.

5.º Normas y cálculos de referencia utilizados para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados.

2. Estudios acústicos de actividades sujetas a calificación ambiental, declaración responsable de los efectos ambientales y de las no incluidas en el anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

El estudio acústico comprenderá, como mínimo:

a) Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento.

b) Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad.

Definición de las características constructivas de sus cerramientos, así como de los usos adyacentes y su situación respecto a viviendas u otros usos sensibles y de la situación acústica preoperacional.

c) Descripción y caracterización acústica de los focos de contaminación acústica o vibratoria de la actividad con indicación de los espectros de emisión si fueren conocidos, bien en forma de niveles de potencia acústica o bien en niveles de presión acústica. Si estos espectros no fuesen conocidos se podrá recurrir a determinaciones empíricas o estimaciones. Para vibraciones se definirán las frecuencias perturbadoras y la naturaleza de las mismas.

Se valorará el ruido que por efectos indirectos pueda ocasionar la actividad o instalación en las inmediaciones de su implantación.

d) Análisis de los niveles de inmisión y transmisión de ruido y vibraciones.

Se analizará el cumplimiento de los valores límite aplicables a los emisores acústicos de la actividad, tanto en las zonas exteriores como en los recintos interiores más afectados. En lo que respecta a las zonas exteriores, se tendrán en cuenta tanto el límite de la actividad como los receptores más expuestos. En relación con las vibraciones, se analizará el cumplimiento de los valores límite en el interior de los recintos más afectados.

e) Definición de las medidas correctoras a implantar.

Cuando se prevea como consecuencia del funcionamiento de la actividad un incumplimiento de los valores límite se estudiarán las medidas correctoras a adoptar. Estas medidas deberán quedar identificadas y definidas, justificándose la idoneidad de las mismas.

00316345

f) Programación de las mediciones acústicas in situ que se consideren necesarias realizar después de la conclusión de las instalaciones, con objeto de verificar que los elementos y medidas correctoras proyectadas son efectivas y permiten, por tanto, cumplir los límites y exigencias establecidas.

g) Documentación anexa:

1.º Plano de situación de la actividad o proyecto.

2.º Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores, los receptores afectados, colindantes y no colindantes, cuyos usos se definirán claramente, y las distintas áreas de sensibilidad acústica, así como otras zonas acústicas.

3.º Plano con la situación y las características de las medidas correctoras, así como de sus secciones y alzados, con acotaciones y definiciones de elementos. Asimismo, se deben representar gráficamente los niveles de emisión previstos tras la aplicación de las medidas correctoras.

4.º Normas y cálculos de referencia utilizados para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados.

3. Estudios acústicos de infraestructuras.

a) Estudio acústico incorporado al estudio de impacto ambiental.

1.º Estudio de la situación preoperacional en el territorio afectado por la infraestructura, mediante la identificación de los emisores y los receptores existentes y mediante la evaluación de los índices de ruido L_d , L_e y L_n , conforme se definen en el anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Esta evaluación podrá realizarse mediante un plan de medida “in situ”, en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona de posible afección de la infraestructura, o mediante la aplicación de los métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de un año y de un día en la situación más desfavorable.

2.º Para la evaluación acústica en fase operacional de la alternativa propuesta en el estudio de impacto ambiental se elaborará un mapa de ruido con el contenido previsto en el artículo 8.a) del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

3.º En el caso de que la persona promotora hubiera decidido declarar servidumbres acústicas afectas al funcionamiento o desarrollo de la infraestructura, éstas se delimitarán en el mapa de ruido previsto en el punto 2.º anterior, identificándose los receptores sensibles ubicados dentro de las mismas y los niveles acústicos a que están sometidos dichos receptores.

4.º Propuesta de medidas correctoras, se hayan declarado zonas de servidumbre acústica o no, que serán incluidas en la declaración de impacto ambiental o en la resolución del procedimiento de autorización ambiental unificada correspondientes.

b) Estudio acústico de detalle relativo al proyecto de construcción

1.º Representación de los niveles sonoros previstos en la fase de explotación, para lo cual se elaborará un mapa de ruido con el contenido previsto en el artículo 8.a) del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

2.º Definición de las medidas correctoras a adoptar.

4. Estudios acústicos de los instrumentos de ordenación urbanística.

4.1. Contenido mínimo del estudio acústico para la evaluación ambiental estratégica ordinaria.

a) Estudio y análisis acústico del territorio afectado por el instrumento de ordenación urbanística:

1.º Caracterización de la situación acústica existente en el momento de la elaboración del instrumento de ordenación urbanística que se completará con la zonificación acústica de la zona y su compatibilidad con el instrumento urbanístico. Se tendrán en cuenta, además, si existen, mapas de ruido, planes de acción,

00316345

servidumbres acústicas y zonas acústica especiales, elaborados en el ámbito territorial objeto de estudio. Si fuera necesario, la caracterización se completará con mediciones in situ.

2.º Estudio predictivo de la situación derivada de la ejecución del instrumento de ordenación:

Descripción de los principales focos emisores acústicos futuros conocidos y una estimación de su potencia sonora.

Situación acústica futura definida a partir de los resultados determinados mediante métodos de cálculo, definidos en el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, para aquellos emisores acústicos que puedan ser modelados por los citados métodos.

3.º Análisis del impacto acústico: comparación de la situación existente y el estudio predictivo, evaluando el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de las áreas de sensibilidad de la zona de estudio, pudiéndose modificar la alternativa de ordenación contemplada en el instrumento o exigir medidas correctoras en caso de preverse un incumplimiento.

b) Justificación de las decisiones urbanísticas adoptadas en coherencia con la zonificación acústica, los mapas de ruido y los planes de acción aprobados.

c) Demás contenido previsto en la normativa aplicable en materia de evaluación ambiental de los instrumentos de ordenación urbanística.

4.2. Información acústica para la evaluación ambiental estratégica simplificada.

a) Caracterización de la situación acústica existente en el momento de la elaboración del instrumento de ordenación urbanística. Zonificación acústica de la zona y su compatibilidad con el instrumento urbanístico.

b) La caracterización se completará, si existen, con los mapas de ruido, planes de acción, servidumbres acústicas, zonas acústicas especiales elaborados en el ámbito territorial objeto de estudio.

c) Descripción de los principales focos emisores acústicos futuros conocidos y una estimación de su potencia sonora.

d) Cuando proceda, medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la aplicación del instrumento.

5. Estudios de Zonas acústicas especiales

a) Caracterización del área de sensibilidad acústica en la que se dan las circunstancias que justifican su declaración como zona acústica especial.

b) Descripción y caracterización acústica de los focos de ruido y su horario de funcionamiento.

c) Evaluación de los niveles sonoros ambientales a través de los índices acústicos L_d , L_e y L_n , mediante un plan de medida en el lugar, en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona. En uno de los puntos es aconsejable que la medición se realice durante un mínimo de 24 horas en continuo. En la medida de lo posible, los puntos de muestreo elegidos deberían permitir la repetición de las medidas para los estudios de comprobación de la eficacia de los planes de acción.

d) Se valorará el ruido que por efectos indirectos puedan ocasionar las actividades existentes, con objeto de proponer las medidas correctoras adecuadas en los correspondientes planes de acción, para evitarlos o disminuirlos.

e) Análisis de la situación acústica ambiental.

f) Se realizará mediante la comparación de la situación acústica ambiental obtenida de las mediciones, con los límites establecidos para el área acústica correspondiente.

g) Documentación anexa:

- 1.º Plano de situación de la zona.
- 2.º Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores.
- 3.º Representación de las líneas isofónicas de los niveles resultantes.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 4

CONTENIDO DE LOS INFORMES DE ENSAYOS ACÚSTICOS

La presente instrucción técnica incluye el contenido mínimo de los informes de ensayos acústicos, con el fin de normalizar la documentación que ha de remitirse a la Administración Pública competente.

En cuanto al tratamiento de datos de carácter personal que se pueda llevar a cabo como consecuencia de lo regulado en esta instrucción técnica se estará a lo dispuesto en la normativa vigente sobre protección de datos.

Índice tipo de los informes de ensayos acústicos:

1. Entidad que realiza el informe.

Identificación del personal técnico y/o entidad designada para la realización del ensayo.

2. Solicitante.

Datos relativos a la entidad que solicita el informe y/o persona(s) denunciante(s), cuando proceda.

3. Objeto y alcance del informe.

4. Actividad objeto del informe.

- 4.1. Localización y descripción del área de estudio.

- 4.2. Descripción del tipo de actividad.

- 4.3. Localización y descripción de las principales fuentes de ruido consideradas.

5. Normativa de referencia.

6. Instrumentación.

6.1. Descripción de los aparatos de medida y auxiliares utilizados: tipo, marca, modelo y número de serie.

- 6.2. Justificación de la idoneidad de los aparatos utilizados.

7. Descripción de la metodología aplicada.

- 7.1. Descripción detallada del procedimiento o metodología aplicado.

- 7.2. Identificación, descripción y justificación de los puntos de medida seleccionados.

- 7.3. Incidencias durante el ensayo.

8. Registro de las condiciones ambientales.

9. Resultados obtenidos.

00316345

- 9.1. Registro de datos obtenidos durante las mediciones.
- 9.2. Relación de los parámetros e índices de evaluación obtenidos tras el tratamiento de los datos iniciales.
- 10. Conclusiones.
- 10.1. Análisis de los resultados obtenidos, y su adecuación a la normativa de referencia.
- 11. Anexos.
- 11.1. Registros de datos.
- 11.2. Material gráfico.
- 11.3. Declaración responsable de disponer de los certificados de calibración y verificación de la instrumentación.
- 11.4. Plano de ubicación de la actividad.
- 11.5. Plano o esquema de localización de focos ruidosos y puntos de medida.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 5

ESTUDIO DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

1. Junto a la documentación que deba presentarse a los efectos de obtener la licencia de primera ocupación o utilización de un edificio, la persona promotora deberá presentar un informe de ensayo, que justifique los siguientes extremos:

Que se cumple con los aislamientos acústicos exigidos en el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

Que las instalaciones comunes del edificio no producen en los recintos protegidos destinados a usos de vivienda, hotelero, docente, hospitalario o administrativo, niveles sonoros en el lugar superiores a los valores límite establecidos.

2. Las comprobaciones de aislamiento acústico a ruido aéreo entre viviendas se llevarán a cabo mediante un muestreo representativo en, al menos, un 10% de las viviendas de la promoción. Cuando este 10% sea inferior a la unidad se comprobará al menos en una. Cuando se trate de edificaciones destinadas a uso docente, hospitalario, hotelero o administrativo, estas comprobaciones se efectuarán en, al menos, un 10% de las aulas, estancias de hospital, hotel y oficinas, respectivamente.

3. Las comprobaciones de aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas, se llevarán a cabo mediante un muestreo representativo en, al menos, un 10% de las viviendas de la promoción. Cuando este 10% sea inferior a la unidad se comprobará al menos en una. Cuando se trate de edificaciones destinadas a uso docente, hotelero, hospitalario o administrativo, estas comprobaciones se efectuarán en, al menos, un 10% de las fachadas de cada aula, estancia de hospital, hotel y oficina, respectivamente.

4. Las comprobaciones de aislamiento acústico a ruido de impacto, se llevarán a cabo mediante un muestreo representativo en, al menos, un 10% de las viviendas de la promoción. Cuando este 10% sea inferior a la unidad se comprobará al menos en una. Cuando se trate de edificaciones destinadas a uso docente, hotelero, hospitalario o administrativo, estas comprobaciones se efectuarán en, al menos, un 10% de las fachadas de cada

00316345

aula, estancia de hospital, hotel y oficina, respectivamente.

5. Las comprobaciones de aislamiento acústico entre recintos que puedan albergar actividades y recintos habitables, se llevarán a cabo en todos los casos existentes.

6. Las comprobaciones de aislamiento acústico entre recintos que alberguen instalaciones y recintos habitables, se llevarán a cabo en todos los casos existentes.

7. Las comprobaciones de niveles sonoros de instalaciones comunes del edificio, se llevarán a cabo para todos los casos existentes en el edificio.

8. La comprobación de niveles sonoros de bajantes sanitarios del edificio y restantes instalaciones sanitarias, se llevarán a cabo en la vivienda o viviendas más afectadas, en las condiciones más desfavorables. Cuando se trate de edificaciones destinadas a uso docente, hotelero, hospitalario o administrativo, estas comprobaciones se efectuarán, respectivamente, en las aulas, estancias de hospital, hotel y oficinas más afectadas, en las condiciones más desfavorables.

9. El cumplimiento en los casos muestreados no exime del cumplimiento en los casos no muestreados.

10. Para las viviendas unifamiliares aisladas las comprobaciones que se deben aportar serán las de aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 6

LIMITADORES-CONTROLADORES ACÚSTICOS

1. Los limitadores-controladores acústicos deben disponer al menos de las funciones siguientes:

a) Sistema de programación interno que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 47. El ajuste del limitador-controlador establecerá, para cada periodo temporal, día, tarde y noche, el nivel LAeq5min máximo que puede admitirse en la actividad con el fin de no sobrepasar los valores límite de inmisión, tanto en el interior de las edificaciones como en el área de sensibilidad acústica correspondiente.

b) Registro interno, a través de la señal eléctrica de salida del limitador-controlador, de los niveles sonoros generados por el equipo de reproducción o amplificación sonora o audiovisual.

c) Micrófono externo que se deberá calibrar en el momento de su instalación y en cada una de las verificaciones anuales. Deberá ubicarse en el lugar que registre el nivel sonoro máximo en el interior del local. En cualquier caso, el micrófono contará con un sistema de compensación de nivel por si no pudiera ubicarse en dicho lugar.

d) El equipo limitador-controlador deberá contar con los siguientes mecanismos de protección:

1.º Llaves electrónicas o sistema de claves que sólo permitan el acceso a la programación del equipo al servicio de mantenimiento, con un registro de todos los accesos.

2.º Sistema de precintado físico que impida la desconexión accidental del cableado del equipo.

3.º Sistema que impida la reproducción musical en caso de desconexión del limitador-controlador de la red eléctrica, así como un sistema de alerta en caso de pérdida de señal del micrófono.

4.º Chequeo continuo del correcto funcionamiento del equipo, mediante la correlación entre la señal interna y la señal del micrófono. El limitador-controlador debe detectar y registrar de forma permanente posibles incidencias o fallos en el funcionamiento del equipo, al menos, superaciones del nivel máximo

00316345

programado, pérdida de señal o manipulación del micrófono y fuentes no controladas.

e) Sistema de almacenamiento estable, con capacidad superior a 1 año, que permita el registro cada 5 minutos de al menos los siguientes datos:

- 1.º Fecha y hora de inicio.
- 2.º LAeq5min correspondiente a la salida eléctrica del limitador-controlador.
- 3.º LAeq5min del micrófono.
- 4.º Percentiles L10 y L90.
- 5.º Posibles incidencias.

f) Ante una inspección, la persona titular de la actividad deberá asegurar al equipo inspector el acceso directo a los datos almacenados por el limitador-controlador. Para ello, este dispondrá de un sistema de comunicación estándar, que permita la descarga de los datos almacenados tanto en formato electrónico no modificable como en formato compatible de hoja de cálculo.

Los Ayuntamientos podrán establecer en sus ordenanzas municipales sistemas de comunicación más completos, incluso un sistema de comprobación de registros y verificación del correcto funcionamiento del equipo a tiempo real mediante transmisión telemática. El coste de la transmisión telemática debe ser asumido por la persona titular de la actividad.

2. La persona titular de la actividad es la responsable del correcto funcionamiento del equipo limitador-controlador. Deberá contar con un servicio de mantenimiento permanente, que le permita en caso de fallo de funcionamiento la reparación o sustitución en un plazo no superior a una semana. Ante cualquier avería que afecte a la calibración del limitador-controlador, se realizará una nueva calibración, emitiendo el correspondiente informe de instalación. No se podrá utilizar el equipo de reproducción o amplificación sonora o audiovisual durante el tiempo de reparación salvo que se disponga de un limitador-controlador de sustitución que se ajuste a lo establecido en el artículo 47 y a la presente instrucción técnica.

El servicio de mantenimiento incluirá, además, una verificación anual para comprobar el correcto funcionamiento del limitador-controlador. Como resultado de esta verificación, se emitirá un certificado en el que se detallará cualquier desviación detectada con respecto al informe de instalación y, en su caso, los nuevos parámetros de configuración. En cada verificación anual, se procederá a la descarga de los datos almacenados por el limitador-controlador referidos en el epígrafe 1.e, que deberán ser conservados por la persona titular de la actividad durante un periodo de 5 años desde el momento de la descarga de los mismos.

La actividad deberá contar con un Libro de Incidencias del limitador-controlador, que estará en el establecimiento a disposición del personal técnico municipal responsable que lo solicite, en el cual deberá quedar claramente reflejada cualquier anomalía sufrida por el equipo, así como su reparación o sustitución por el servicio de mantenimiento, con indicación de fecha y personal técnico responsable.

3. Previo al inicio de las actividades en las que sea obligatoria la instalación de un limitador-controlador, la persona titular de la actividad deberá presentar un informe de instalación que contenga, al menos, la siguiente documentación:

a) Características técnicas, conforme fabricante, de todos los elementos que integran la cadena de sonido, indicándose los números de serie de cada componente, incluido el limitador-controlador. Para las etapas de potencia se deberá consignar la potencia RMS, y para los altavoces, la sensibilidad en dB/W a 1 m, la potencia RMS y la respuesta en frecuencia.

b) Esquema unifilar de conexionado de todos los elementos de la cadena de sonido, incluyendo el limitador-controlador, e identificación de los mismos.

c) Parámetros de instalación del equipo limitador-controlador, justificado a través de copias de los certificados de aislamiento acústico a ruido aéreo y de niveles de inmisión sonora. Entre ellos, deberá

00316345

especificarse para cada periodo temporal día, tarde y noche, el nivel máximo LAeq5min para el que se ha configurado el equipo, que se medirá a 1,5 m del altavoz que genere un mayor nivel sonoro.

d) Descripción de los aparatos de medida y auxiliares utilizados: tipo, marca, modelo, y número de serie, así como, declaración responsable de disponer de los certificados de calibración y verificación de dichos aparatos.

e) Plano en el que se detalle la ubicación de todos los componentes del equipo de reproducción o amplificación sonora o audiovisual, del micrófono del limitador-controlador respecto a los altavoces instalados, y del punto de medida utilizado para la configuración del limitador-controlador.

El local deberá disponer en todo momento de una copia del informe que deberá ser mostrado al equipo inspector en caso de ser requerido.

f) La certificación referida en el artículo 48.4.

4. Cualquier cambio o modificación del sistema de reproducción musical o de las condiciones acústicas del local llevará consigo la realización de un nuevo informe de instalación.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 7

CONTROL DE LA EMISIÓN DE RUIDO POR VEHÍCULOS DE MOTOR Y CICLOMOTORES

El límite máximo de emisión de ruido del vehículo de acuerdo con el procedimiento de evaluación, no superará en más de 4 dBA el nivel de emisión sonora que aparece en la documentación del vehículo, ficha de homologación del mismo, para ensayo a vehículo parado, considerando incluida la incertidumbre de la medida en dicho valor no siendo necesaria su aplicación.

Se considerará como zona de medida apropiada todo lugar al aire libre, constituido por un área pavimentada de hormigón, asfalto o de otro material duro de fuerte poder de reflexión, excluyéndose la superficie de tierra, batida o no, y sobre la que pueda trazar un rectángulo cuyos lados se encuentren a tres metros como mínimo de los extremos del vehículo y en el interior del cual no se encuentre ningún obstáculo notable: en particular se evitará colocar el vehículo a menos de un metro de un bordillo de acera cuando se mide el ruido de escape.

1. Vehículos de dos y tres ruedas, cuadríciclos y quads.

El método de medición del valor real de nivel de emisión sonora será el indicado en el manual de procedimiento de inspección de las estaciones I.T.V., desarrollado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Adicionalmente, se cumplirán los siguientes requisitos:

a) En el momento del ensayo no debe encontrarse en la zona de medida ninguna persona a excepción de la persona observadora y la persona conductora, cuya presencia no debe perturbar el resultado de la medida.

b) El sonómetro será calibrado por referencia a una fuente de ruido estándar inmediatamente antes y después de cada serie de ensayos. Si el valor indicado por el sonómetro durante uno u otro de estos calibrados se aleja en más de 1 dB del valor correspondiente medido durante el último calibrado en campo acústico libre (es decir, durante el calibrado anual), el ensayo deberá ser considerado como no válido.

c) Las medidas no se realizarán en condiciones meteorológicas desfavorables.

2. Resto de vehículos de motor.

Para medir el ruido emitido por estos vehículos será de aplicación lo establecido en el Reglamento (UE)

N.º 540/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 sobre el nivel sonoro de los vehículos de motor y de los sistemas silenciadores de recambio, y por el que se modifica la Directiva 2007/46/CE y se deroga la Directiva 70/157/CEE, para vehículos parados, sin perjuicio de lo estipulado en el párrafo segundo de esta instrucción técnica.

Para la selección del resultado del ensayo, se empleará el mismo procedimiento que en el apartado 1 anterior.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 8

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES PRÓXIMAS A TERRAZAS Y VELADORES, PREVIA AL INICIO DE LA ACTIVIDAD

Las siguientes directrices serán aplicables para la evaluación previa al inicio de la actividad del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones próximas a aquellos establecimientos de hostelería, ocio y esparcimiento provistos de terrazas y veladores que deban cumplir este requisito de acuerdo con el Decreto 155/2018, de 31 de julio.

A efectos de esta instrucción técnica, se entenderá como velador cualquier tipo de mesa ubicada en el recinto de la terraza.

1. Estudio predictivo de los niveles de inmisión de ruido en la fachada receptora de edificaciones, derivados de la instalación de una terraza y veladores.

Se realizará un análisis acústico para determinar los niveles de inmisión de ruido en la fachada o fachadas receptoras más expuestas.

Estos niveles de ruido se determinarán teniendo en cuenta el número y ubicación de los veladores. Cada velador será considerado como una fuente puntual de emisión sonora debida al ruido generado por las conversaciones de las personas que lo ocupan.

a) Potencia acústica de un velador.

En el cálculo de la potencia acústica de cada velador se considerará como caso más desfavorable cuando hablen la mitad de las personas respecto a la capacidad establecida para el mismo.

Se tomará como potencia acústica de una persona 73 dBA (este valor se ha fijado tomando como referencia la norma VDI 3770 Characteristic noise emission values of sound sources - Facilities for sporting and recreational activities).

b) Atenuación del nivel de ruido desde el punto de generación hasta la fachada receptora.

La atenuación acústica se calculará para cada velador teniendo en cuenta, como mínimo, la directividad y la distancia desde el mismo hasta la fachada receptora a la altura del recinto potencialmente más afectado.

Para la determinación de la distancia se tomarán como puntos de referencia el centro geométrico de cada velador y la ventana o puerta del recinto de la fachada receptora.

Adicionalmente, se podrá tener en cuenta la existencia de otros factores que pudieran influir en el cálculo de la atenuación acústica, tales como elementos aislantes, absorbentes o reflectantes.

c) Nivel de inmisión de ruido en la fachada receptora.

El nivel de inmisión de ruido en la fachada receptora, como consecuencia de la totalidad de los veladores instalados en la terraza, se obtendrá mediante la suma logarítmica de las aportaciones de cada velador. La aportación de cada velador se calculará mediante la diferencia de la potencia acústica del velador y

00316345

su correspondiente atenuación acústica hasta la fachada receptora.

En caso de que se instalen en la terraza equipos de reproducción o amplificación sonora o audiovisuales, o se lleven a cabo actuaciones en directo, estos serán considerados como fuentes de ruido que se sumarán al generado por los veladores. Por tanto, será necesario conocer o estimar su potencia acústica máxima y su atenuación con respecto a la fachada receptora. La instalación de limitadores-controladores acústicos se regirá por lo establecido en el artículo 47.

2. Estimación de los niveles de inmisión de ruido en el interior de edificaciones.

El nivel de inmisión de ruido en el interior se determinará mediante la diferencia aritmética entre el nivel de inmisión de ruido en la fachada y el aislamiento de la misma.

El aislamiento de la fachada receptora será el establecido en el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación o norma básica de edificación que le sea de aplicación. Fuera de dicho alcance, se utilizará el aislamiento real de la fachada, y en caso de no disponerse del mismo, se considerará un aislamiento de 30 dBA.

3. Evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior.

Una vez calculados los niveles de ruido en el interior, se realizará el estudio del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior. A tal fin, se determinarán para cada uno de los periodos temporales de evaluación, los índices diarios L_d , L_e y L_n .

En el cálculo de estos índices se tendrán en cuenta las distintas fases de ocupación de la terraza durante su periodo de funcionamiento, y además, cuando proceda, el tiempo de funcionamiento de los equipos de reproducción o amplificación sonora o audiovisuales, o de las actuaciones en directo.

Se considerará que se cumplen los objetivos de calidad acústica en el espacio interior cuando los valores obtenidos no superen en 3 o más dBA los recogidos en la tabla IV, de acuerdo al uso del local y tipo de recinto.

4. La justificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en los apartados anteriores para la legalización de las terrazas con mesas no exime del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido en el exterior ni del resto de requisitos establecidos en este reglamento tras su puesta en marcha.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA 9

APLICACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDIDA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS VALORES LÍMITE

Cuando tras la realización de una medida se proporciona una declaración de conformidad con una especificación, se debe aplicar una regla de decisión. El objeto de la presente instrucción técnica es establecer cuál es la regla de decisión a aplicar en medidas de niveles de inmisión de ruido y vibraciones, de aislamiento acústico a ruido aéreo, de fachadas, y de impactos y en medidas de objetivos de calidad acústica, indicando de qué modo se ha de tener en cuenta la incertidumbre asociada a la medida para la evaluación del cumplimiento de los valores límite, y la forma de expresar el resultado de esta evaluación.

Para ello se tendrá en cuenta el documento ILAC G8:09/2019 (Guía para establecer las reglas de decisión en la declaración de conformidad. Documento ILAC G8), tomando como regla de decisión una declaración binaria con zona de seguridad igual a la incertidumbre del resultado de la medida, entendiendo por incertidumbre del resultado su incertidumbre expandida con una probabilidad de cobertura del 95%.

1. Informes de prevención acústica:

a) Regla de decisión en la declaración de conformidad para la evaluación tanto del cumplimiento de los valores límite en medidas de inmisión de ruido, vibraciones y aislamiento acústico a ruido de impactos, como de

00316345

los objetivos de calidad acústica.

i. Situación 1. Favorable.

El resultado obtenido más su incertidumbre es menor o igual que el valor límite.

ii. Situación 2. Desfavorable.

El resultado obtenido más su incertidumbre es superior al valor límite. El nivel de superación vendrá dado por la diferencia entre el resultado obtenido más su incertidumbre y el valor límite.

b) Regla de decisión en la declaración de conformidad para la evaluación del cumplimiento de los valores mínimos exigidos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos y aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas.

i. Situación 1. Favorable.

El resultado obtenido menos su incertidumbre es mayor o igual que el valor mínimo exigido.

ii. Situación 2. Desfavorable.

El resultado obtenido menos su incertidumbre es inferior al valor mínimo exigido. El nivel de incumplimiento vendrá dado por la diferencia entre el valor mínimo exigido y el resultado obtenido menos su incertidumbre.

2. Informes de disciplina acústica:

a) Regla de decisión en la declaración de conformidad para la evaluación tanto del cumplimiento de los valores límite en medidas de inmisión de ruido, vibraciones y aislamiento acústico a ruido de impactos, como de los objetivos de calidad acústica.

i. Situación 1. Favorable.

El resultado obtenido menos su incertidumbre es menor o igual que el valor límite.

ii. Situación 2. Desfavorable.

El resultado obtenido menos su incertidumbre es superior al valor límite. El nivel de superación vendrá dado por la diferencia entre el resultado obtenido menos su incertidumbre y el valor límite.

b) Regla de decisión en la declaración de conformidad para la evaluación del cumplimiento de los valores mínimos exigidos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos y aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas.

i. Situación 1. Favorable.

El resultado obtenido más su incertidumbre es mayor o igual que el valor mínimo exigido.

ii. Situación 2: Desfavorable.

El resultado obtenido más su incertidumbre es inferior al valor mínimo exigido. El nivel de incumplimiento vendrá dado por la diferencia entre el valor mínimo exigido y el resultado obtenido más su incertidumbre.

ANEXO. NORMAS TÉCNICAS DE REFERENCIA

Este anexo recoge la relación de las normas técnicas de referencia vinculadas con la aplicación

reglamento.

1. Normas UNE.

a) UNE-EN ISO 3382-1:2010. Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 1: Salas de espectáculos. (ISO 3382-1:2009).

UNE-EN ISO 3382-2:2008. Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios (ISO 3382-2:2008).

UNE-EN ISO 3382-2:2008 ERRATUM:2009 V2. Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios (ISO 3382-2:2008/Cor 1:2009).

b) UNE-EN 61260-1:2014 (Ratificada). Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones. (Ratificada por AENOR en agosto de 2014).

UNE-EN 61260-2:2016 (Ratificada). Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón (Ratificada por AENOR en julio de 2016).

UNE-EN 61260-2:2016/A1:2017 (Ratificada). Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2017).

UNE-EN 61260-3:2016 (Ratificada). Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 3: Ensayos periódicos (Ratificada por AENOR en julio de 2016).

c) UNE-EN ISO 8041-1:2018. Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida. Parte 1: Instrumento de medida para uso general. (ISO 8041-1:2017).

d) UNE-EN ISO/IEC 17025:2017- Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. (ISO/IEC 17025:2017).

e) UNE-ISO 2631-2:2011. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 2: Vibración en edificios (1 Hz a 80 Hz).

f) UNE-ISO 2631-1:2008. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-ISO 2631-1:2008/Amd.1:2013. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales.

g) UNE-EN ISO 16283-1:2015. Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (ISO 16283-1:2014).

UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018. Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificación 1. (ISO 16283-1:2014/Amd 1:2017).

h) UNE-EN ISO 717-1:2021 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (ISO 717-1:2020).

UNE-EN ISO 717-2:2021. Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. (ISO 717-2:2020).

i) UNE-EN ISO 16283-2:2021. Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. (ISO 16283-2:2020).

j) UNE-ISO 1996-1:2020. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.

k) UNE-ISO 1996-2:2020. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2:

00316345

Determinación de los niveles de presión sonora.

2. Normas ISO.

a) ISO 9613-1:1993. Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere.

b) ISO 9613-2:2024. Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: Engineering method for the prediction of sound pressure levels outdoors.

c) ISO/IEC Guide 98-4:2012- Uncertainty of measurement - Part 4: Role of measurement uncertainty in conformity assessment.

3. Otras normas y guías.

a) VDI 3770:2012-09. Characteristic noise emission values of sound sources - Facilities for recreational and sporting activities.

b) ILAC-G8:09/2019. Guía para establecer reglas de decisión en la declaración de conformidad.

c) Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, Guía GUM.