

CONSIDERACIONES SOBRE LA NUEVA REGLAMENTACIÓN REFERENTE A LA PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO EN LOS EDIFICIOS

PACS: 43.15.+s

Ana Delgado Portela
Ministerio de Fomento
Pº de la Castellana, 67
28071 Madrid
España
Tel: +34 915 978 244
Fax: +34 915 978 510
e-mail: adelgado@mfom.es

ABSTRACT

This paper presents the new requirements to be fulfilled when designing and constructing the new buildings in Spain, according to the regulations foreseen in the new Technical Building Code, to be approved in the next future, in which one of its chapters is devoted to the protection against noise of the building users.

RESUMEN

En esta comunicación se presentan las condiciones que deben considerarse a la hora de proyectar y construir edificios, teniendo en cuenta las nuevas exigencias que deberán cumplirse con la entrada en vigor del futuro Código Técnico de la Edificación, CTE, uno de cuyos capítulos se refiere a la protección contra el ruido de los usuarios de los edificios.

INTRODUCCIÓN

Por mandato de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, LOE, que regula el proceso de la edificación, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en el mismo y cubriendo las garantías de los usuarios, tal y como se establece en su disposición final segunda, el Gobierno debe aprobar el Código Técnico de la Edificación, que servirá de marco normativo y en el que se establecerán las exigencias básicas de la calidad de los edificios y de sus instalaciones de tal forma que se garantice el cumplimiento de los requisitos básicos de la edificación relativos a la seguridad y a la habitabilidad.

De los seis requisitos básicos, contemplados en la LOE, Resistencia mecánica y estabilidad; Seguridad en caso de incendio; Higiene, salud y medio ambiente; Seguridad de utilización; Protección contra el ruido; y Ahorro de energía y aislamiento térmico, el que nos ocupa en este Congreso es el de Protección contra el ruido cuyo enunciado dice: "Los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades".

Para satisfacer este requisito, en el CTE se define el objetivo que se persigue: evitar que los usuarios de los edificios, dentro de estos sufran molestias o enfermedades debidas al ruido. Y, para cumplir este objetivo, se fijan las características acústicas, tanto de aislamiento como de acondicionamiento, que deben cumplir los elementos constructivos del edificio.

En esta comunicación se presentan las nuevas exigencias del CTE respecto al requisito de Protección contra el ruido y vamos a examinarlas en relación con la normativa aplicable hasta ahora, la Norma Básica de la Edificación NBE-CA 88 Condiciones acústicas en los edificios.

DIFERENCIAS ENTRE LAS EXIGENCIAS DE LA NBE-CA 88 Y EL CTE

Ruido Aéreo en Interiores

Una de las diferencias más notables es la magnitud en la que va a expresarse el aislamiento acústico a ruido aéreo en interiores, tanto para paredes, como para elementos de separación horizontales, entendiéndose por éstos la conjunción de forjado más suelo del recinto superior más techo del recinto inferior.

En la NBE-CA 88, la magnitud en la que se expresa el aislamiento acústico a ruido aéreo de paredes y de elementos de separación horizontales, en interiores, es R_A – Aislamiento acústico normalizado a ruido aéreo, ponderado A, medido en laboratorio en las condiciones señaladas en UNE 74040: 84(3), actualmente sustituida por UNE-EN ISO 140-3: 1995, cuya expresión, según UNE-EN ISO 717-1:1997, es

$$R_A = -10 \lg \sum_i 10^{(L_{rA,i} - R_i) / 10}$$

donde

$L_{rA,i}$ son los valores del espectro de ruido rosa normalizado, ponderado A;

$R_i = L_{i1} - L_{i2} + 10 \log (S/A_i)$, es el índice de reducción sonora;

L_{i1} y L_{i2} son los niveles de presión sonora medios en los recintos emisor y receptor, respectivamente;

S es la superficie del elemento separador, en m^2 ;

A_i es la absorción acústica del recinto receptor, en m^2 .

i recorre todas las bandas de tercio de octava comprendidas entre 100 Hz y 5000 Hz

En el CTE, la magnitud en la que se expresa este mismo aislamiento de paredes y de elementos de separación horizontales, en interiores, es $D_{nT,A}$ – diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, definida mediante la expresión

$$D_{nT,A} = -10 \lg \sum_i 10^{(L_{rA,i} - D_{nT,i}) / 10}$$

donde

$D_{nT,i}$ es la diferencia de niveles estandarizada en la banda de frecuencia i;

$L_{rA,i}$ es el valor del espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia i;

Además, los valores mínimos de estas magnitudes, exigidos en ambas reglamentaciones, son, en la NBE-CA 88, $R_A = 30$ dBA y 35 dBA, para paredes separadoras del mismo usuario, según sean del mismo o distinto uso, respectivamente, $R_A = 45$ dBA, para paredes separadoras de usuarios distintos y de zonas comunes y $R_A = 55$ dBA para paredes de locales que contienen instalaciones; y en el CTE, $D_{nT,A} = 30$ dBA para paredes que separan recintos habitables pertenecientes a una misma unidad de uso; $D_{nT,A} = 50$ dBA, para paredes que separan recintos habitables pertenecientes a distinta unidad de uso y recintos habitables de recintos comunes; $D_{nT,A} = 55$ dBA, para paredes que separan recintos habitables de recintos que contienen

instalaciones; y $D_{hT,A} = 60$ dBA, para paredes que separan recintos habitables de recintos de actividad.

Ruido de Impactos en Interiores

La magnitud en la que se expresa el aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales, en la NBE-CA 88, es L_{nA} – Nivel de ruido de impactos normalizado, ponderado A, producido por la máquina de impactos descrita en UNE 74040: 84(6), actualmente sustituida por UNE-EN ISO 140-6: 1998, en el recinto subyacente; se define mediante la expresión

$$L_{nA} = 10 \lg \sum_i 10^{(L_{ni} + A_i)/10}$$

donde

$L_{ni} = L_i + 10 \log (A_i/10)$;

L_i es el nivel de presión sonora medio en el recinto receptor, en dB;

A_i es la absorción acústica del recinto receptor, en m^2 .

En el CTE, la magnitud en la que se expresa el aislamiento acústico a ruido de impactos es $L'_{nT,w}$ – Nivel estandarizado ponderado de la presión sonora de impactos, en dB, que se determina por el método de UNE-EN ISO 717-2:1997, a partir de

$$L'_{nTi} = L_i - 10 \lg \frac{T_i}{T_0}$$

donde

L_i es el nivel de presión sonora medio en el recinto receptor, en dB;

T_i es el tiempo de reverberación del recinto receptor, en s;

$T_0 = 0.5$ s, para viviendas.

Análogamente al caso anterior, en éste también han cambiado los valores de las magnitudes exigidos en el CTE con respecto a la NBE-CA 88. Mientras que en la NBE-CA 88 se exige sólo un valor para $L_{nA} \leq 80$ dBA, en el CTE se distinguen dos exigencias $L'_{nT,w} \leq 65$ dB para elementos de separación horizontales situados entre dos recintos habitables y $L'_{nT,w} \leq 60$ dB cuando los elementos separan un recinto habitable de otro que contiene instalaciones o de un recinto de actividad.

Ruido Exterior

Si seguimos estableciendo comparaciones, el aislamiento acústico de fachadas, en la NBE-CA 88, se determina mediante a_g – Aislamiento global de elementos constructivos mixtos, en dBA, expresado por la fórmula

$$a_g = 10 \lg \frac{\sum S_j}{\sum \frac{S_j}{10^{a_j/10}}}$$

donde

S_j es el área del elemento constructivo j, en m^2 ;

a_j es el aislamiento específico del elemento constructivo de área S_j , en dBA.

En el caso más sencillo y habitual de un cerramiento con sólo ventanas, la expresión se simplifica

$$a_g = 10 \lg \frac{S_c + S_v}{\frac{S_c}{10^{a_c/10}} + \frac{S_v}{10^{a_v/10}}}$$

donde

S_c es el área de la parte ciega, en m^2 ;

S_v es el área de las ventanas, en m^2 ;

a_c es el aislamiento correspondiente a la parte ciega, en dBA;

a_v es el aislamiento correspondiente a las ventanas, en dBA.

El aislamiento acústico de fachadas, en el CTE, viene expresado por la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, distinguiendo diferentes tipos de ruido: 1) de tráfico rodado – $D_{tr,2m,nT,A}$; 2) de aviones - $D_{at,2m,nT,A}$; y 3) de estaciones ferroviarias – $D_{rt,2m,nT,A}$. Se define mediante la expresión

$$D_{tr,2m,nT,A} = -10 \lg \sum_i 10^{(L_{Atr,i} - D_{2m,nT,i})/10}$$

donde

$L_{Atr,i}$ es el valor del espectro normalizado de ruido de tráfico, ponderado A, en la banda de frecuencia i ; i recorre todas las bandas de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz;

$D_{2m,nT,i}$ es la diferencia de nivel estandarizada para fachadas, en la banda de frecuencia i .

Para obtener el índice de aislamiento correspondiente a los ruidos de aviones y de estaciones ferroviarias, deben emplearse los espectros normalizados correspondientes.

Los valores de estas magnitudes también han sufrido cambios. En la NBE-CA 88, se contempla un solo valor, 30 dBA, mientras que en el CTE, los valores son 30 dBA para ruido de tráfico rodado y 32 dBA para ruido de aviones y para ruido de estaciones ferroviarias.

Cubiertas

En el caso de cubiertas, el tratamiento dado en el CTE es análogo al caso de ruido procedente del exterior para aislamiento acústico a ruido aéreo y sólo se hacen exigencias de aislamiento a ruido de impactos cuando la cubierta sea transitable, en cuyo caso la solución es similar a la de los elementos de separación horizontales mencionada anteriormente.

Acondicionamiento Acústico

Una novedad que presenta el CTE con respecto a la NBE-CA 88 es la exigencia de acondicionamiento acústico para determinados recintos.

La magnitud en la que se expresa tal acondicionamiento es T – Tiempo de reverberación, en s, definido como el tiempo que tarda la presión acústica en reducirse a la milésima parte de su valor inicial (decremento de 60 dB en el nivel de presión acústica) una vez cesada la emisión de la fuente sonora. Viene dado, por la expresión

$$T = \frac{0,16 V}{A}$$

donde

V es el volumen del recinto, en m^3 ;

A es la absorción acústica del recinto, en m^2 .

El valor exigido a esta magnitud es 0.6 s para aulas y comedores, en edificios de uso docente, y 0.8 s para otros locales, como comedores, restaurantes, etc., en edificios de pública concurrencia.

DIFERENCIAS EN EL CONTROL ENTRE LA NBE-CA 88 Y EL CTE

Para terminar, existe una diferencia fundamental en la forma en que va a controlarse el cumplimiento de las exigencias del CTE frente a la NBE-CA 88 y es la posibilidad de realizar

controles in situ de los valores exigidos para las magnitudes que acabamos de ver. Para realizar estas mediciones, será necesario aplicar rigurosamente los procedimientos especificados en las UNE correspondientes.

CONCLUSIONES

Consideramos que con la futura reglamentación, el Código Técnico de la Edificación, van a verse mejoradas notablemente las condiciones acústicas de los edificios y se va a proporcionar a sus usuarios un mayor bienestar con respecto al ruido, por varias razones:

- se han variado las magnitudes de valoración del ruido, incorporando de forma fehaciente la valoración de las transmisiones indirectas ya que al medir diferencias de nivel entre recintos, en vez de aislamiento acústico normalizado en laboratorio, se tienen en cuenta dimensiones y geometría de los recintos emisor y receptor;
- se han elevado los valores exigidos a dichas magnitudes para conseguir un mayor aislamiento del recinto receptor con respecto al recinto emisor;
- se ha introducido la exigencia de acondicionamiento acústico para aulas, en edificios de uso docente, y para comedores en edificios de este uso y en el de pública concurrencia;
- puede comprobarse el cumplimiento del CTE mediante mediciones in situ del aislamiento, por los métodos establecidos en las UNE correspondientes, frente a las mediciones en laboratorio, única forma de control admitido hasta ahora. No obstante estas seguirán siendo imprescindibles para el correcto diseño de los edificios

REFERENCIAS

- Norma Básica de la Edificación NBE-CA 88 Condiciones acústicas en los edificios.
- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106/CEE, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembro sobre los productos de construcción. DPC (DOCE, 11 de febrero de 1989).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, transposición de la Directiva 89/106/CEE. (BOE, 9 de febrero de 1993).
- Documentos Interpretativos que desarrollan los seis requisitos esenciales de la Directiva 89/106/CEE (DOCE, 28 de febrero de 1994).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, LOE. (BOE, 6 de noviembre de 1999).
- Acústica de la Edificación. C. de la Colina y A. Moreno. Fundación Escuela de la Edificación. C:O:A:A:T:M. 2000.
- Normas para mediciones tanto in situ como en laboratorio
 - UNE-EN ISO 140-3:1995 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico a ruido aéreo de los elementos de construcción.
 - UNE-EN ISO 140-4:1999 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4: Medición "in situ" del aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales.

- UNE-EN ISO 140-5:1999 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Medición “in situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-6:1999 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 6: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.
- UNE-EN ISO 140-7:1999 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición “in situ” del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.
- UNE-EN ISO 140-8:1998 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 8: Medición en laboratorio de la reducción del ruido de impactos transmitido a través de revestimientos de suelos sobre forjado normalizado pesado.
- UNE-EN 20 140-9:1995 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 9: Medición en laboratorio del aislamiento al ruido aéreo entre locales de un techo suspendido con plenum.
- UNE-EN 20 140-10:1994 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 10: Medición en laboratorio del aislamiento al ruido aéreo de los elementos de construcción pequeños.
- UNE-EN 20 354:1994 Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante.
- Normas para evaluación del aislamiento acústico
 - UNE-EN ISO 717-1:1997 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
 - UNE-EN ISO 717-2:1997 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.