

## ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA NECESIDAD DE ACTUALIZAR LA NBE-CA-88.

SAN JUAN BLANCO, MANUEL; HERRÁEZ SÁNCHEZ, MARTA

Dpto. IMEIM. Laboratorio de Acústica y Vibraciones. LTI.  
E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Valladolid.  
Paseo del Cauce s/n. 47011-Valladolid. ESPAÑA.  
Tif: 983-423000 ext. 4443. Fax: 983-423310.

### Resumen.

En el repetido contacto con el mundo de la vivienda y el estudio de las condiciones acústicas de los edificios se pone de manifiesto en multitud de ocasiones que, a pesar de la aplicación y cumplimiento "administrativo" de las indicaciones de la NBE-CA-88, el grado de insatisfacción del *usuario* es importante.

En este trabajo se plantean algunas cuestiones que se deberían tener en cuenta en los proyectos y ejecución de obra, y que quizá deberían estar recogidas en la NBE-CA, en aras de mejorar la calidad acústica en la construcción y, consecuentemente, nuestra calidad de vida.

### 1. Introducción.

A pesar de que ya en los años 50 W. Edwards Deming, maestro de las nuevas teorías de calidad, pensaba que "el cliente es la parte más importante de la línea de producción" la construcción, por sus especiales características, todavía puede caminar por senderos alejados de la realidad del cliente, quien con demasiada frecuencia ve defraudadas sus expectativas.

En la sociedad actual cada vez se hace más extensiva la utilización de "aparatos" de distinta naturaleza (equipos de música, televisiones, lavaplatos, ...) con una elevada potencia acústica emisora, al mismo tiempo que se desea disfrutar de una gran intimidad y protección de cualquier agresión externa, incluida la acústica; además ambas tendencias contrapuestas son consideradas ratios de calidad.

De la protección que nos ofrecen las viviendas actualmente frente a las

agresiones acústicas externas será de lo que nos ocupemos ahora.

### 2. El cliente descontento.

Durante el tiempo empleado en la realización de un estudio sobre las fuentes de ruido internas a los edificios<sup>(1)</sup> se tomó contacto con la realidad de los usuarios de las viviendas.

Se estudió la problemática acústica existente en distintos edificios ya en servicio; en un primer contacto con estos usuarios simplemente se les preguntaba sobre la presencia de ruidos, sin dar más pistas, lo cual era suficiente para que enumerasen las distintas fuentes que les rodeaban.

Estas quejas no están avaladas por un estudio estadístico profundo, aunque sí se comprueba -en la mayor parte de los casos- que tienen su origen en las deficiencias

existentes en las instalaciones y los bajos niveles de aislamiento tanto aéreo como a impacto.

Este descuento se ve agravado cuando se trata de viviendas de muy reciente construcción o de las denominadas de alta calidad, al menos por el precio.

Se demanda calidad no sólo en elementos tangibles -antena parabólica, videoportero,...- sino también en aquellos que no se ven, pero mejoran el confort de las viviendas.

### 3. La NBE-CA-88.

Con la aparición de esta Norma Básica se puso en evidencia la voluntad de mejorar las condiciones de confort acústico en las nuevas edificaciones. Hace 12 años nació siendo una norma, en términos generales, menos restrictiva que las de los países más desarrollados de Europa<sup>121</sup>. Más recientemente, en un estudio realizado en Francia por el Centre Scientifique et Technique du Batiment<sup>122</sup> se ponía de manifiesto el carácter excesivamente tolerante de la reglamentación acústica española, aunque el objetivo primero no fuera éste.

Quizá sea el momento de que en España, país miembro de la Unión Europea, se desarrolle una normativa que nos permita disfrutar de una calidad acústica en la edificación más próxima a la que disfrutan el resto de europeos y que, de esta forma, no nos quedemos aún más descolgados teniendo en cuenta que existen reglamentaciones europeas, como la francesa, que actualmente están en fase de revisión.

Mientras tanto, analicemos algunos aspectos de la situación actual en la que nos encontramos.

Para calcular el aislamiento que ofrecen los distintos cerramientos a la hora del diseño de un nuevo edificio se recurre sistemáticamente a la aplicación de los

métodos numéricos; raras son las ocasiones en las que se comprueba este aislamiento mediante ensayo, como indica la propia norma.

En un estudio que se realizó sobre las condiciones de aislamiento de las viviendas<sup>141</sup> se puso de manifiesto la existencia de una gran diferencia entre el aislamiento medido «in situ» en las viviendas y el calculado en proyecto. En términos de valores medios, se llegó a tener para el aislamiento a ruido aéreo de las particiones horizontales un aislamiento hasta de 8 dB(A) inferior. Fig. 1.

Es evidente que el aislamiento que se calcula, y sobre el que se exigen unos mínimos, se refiere a unas condiciones ideales tanto de ensayo como de construcción y que no se tienen en cuenta el resto de vías de transmisión del ruido que existen en las condiciones reales, sin embargo, también es evidente que de lo que se trata es de dar una protección adecuada a las personas y que ésta únicamente se conoce con certeza a partir de ensayos «in situ».

Por otra parte, en demasiadas ocasiones la NBE-CA se tiene en cuenta únicamente en los artículos referentes a la cumplimentación de la Ficha Justificativa, mientras que el resto de detalles sobre las condiciones que deben cumplir las instalaciones para reducir su impacto acústico sobre los usuarios se dejan en manos del buen criterio de la empresa instaladora. Este hecho es el que hace posible que se encuentren en los edificios españoles con demasiada frecuencia ejemplos de cómo no se deben hacer las cosas.

### 4. Las diferencias entre el aislamiento real y el calculado en proyecto.

Para la realización del estudio del aislamiento acústico antes mencionado, se siguieron las indicaciones de las normas

	Proyecto			Norma		*Comp. Norma		Muestras n
	dB(A)	Dif.M. dB(A)	V. dB(A)	Dif.M. dB(A)	V. dB(A)	%	± 2dB(A) %	
<b>Partición vertical</b>								
I.U. Igual uso.	30	-0.86	2.24	3.28	2.32	100	100	14
I.U. Distinto uso.	36	-0.68	3.29	-0.57	2.55	34.62	60.77	27
Distintos usuarios.	45	-2.37	6.14	1.17	6.14	60	72.73	22
<b>Partición horizontal</b>								
Ruido aéreo.	45	-7.86	5.49	-0.14	5.82	70.37	77.78	28
Ruido de impacto.	80	-2.89	7.11	-0.94	4.28	66	66	21

Fig. 1.

UNE 74-040-84/4<sup>15)</sup> y UNE 74-040-84/7<sup>16)</sup> y se empleó un analizador de espectros de dos canales en tiempo real, el BK 2144.

En la selección previa de los cerramientos a estudiar se tomaron aquellos que ofrecían las mejores condiciones físicas para realizar el ensayo y que no presentaban ningún elemento que pudiera actuar como puente acústico (pilares, bajantes, ...). Los ensayos se llevaron a cabo en obra con las viviendas vacías, aunque ya terminadas.

De forma paralela se fue recabando la documentación sobre tipos de materiales empleados, así como las Fichas Justificativas del cumplimiento de la NBE-CA-88, de donde se extrajeron los aislamientos calculados para cada uno de los cerramientos.

Si se estudia la diferencia del aislamiento acústico existente frente al esperado, según la expresión:

$$DR = R_{\text{ensayo}} - R_{\text{proyado}}$$

donde:

- $R_{\text{ensayo}}$  es el aislamiento acústico en dB(A) obtenido "in situ".
- $R_{\text{proyado}}$  es el aislamiento acústico en dB(A) calculado según la NBE-CA-88.

Se comprueba cómo las diferencias para el aislamiento a ruido aéreo de las particiones horizontales llega en algunos casos hasta 20 dB(A) por debajo de lo proyectado, Fig. 2.

Para calcular el nivel normalizado de ruido de impacto numéricamente se emplea la expresión

$$L_{nA} = 135 - R$$

siendo R el aislamiento al ruido aéreo del forjado en dB(A). Según esta expresión con  $R > 45$  dB(A) cumpliríamos las exigencias respecto al ruido aéreo aunque no necesariamente las de ruido de impacto. Este problema se puede solucionar logrando que  $R > 55$  dB(A) o bien empleando montajes amortiguadores del impacto que nos llevaran hasta los niveles adecuados<sup>12)</sup>, aunque entonces lo más conveniente sería realizar los ensayos que garantizaran  $L_{nA} < 80$  dB(A).

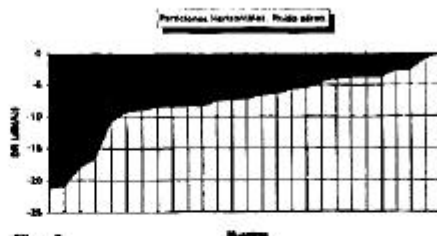


Fig. 2.

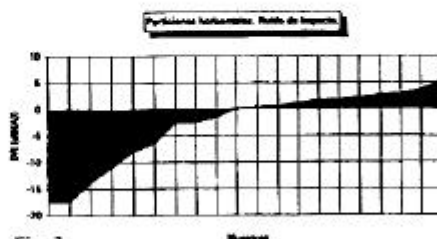


Fig. 3.

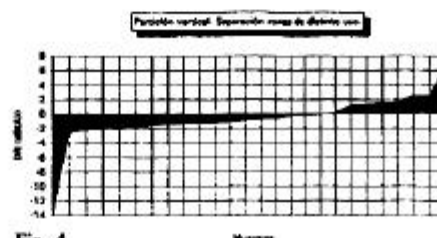


Fig. 4.

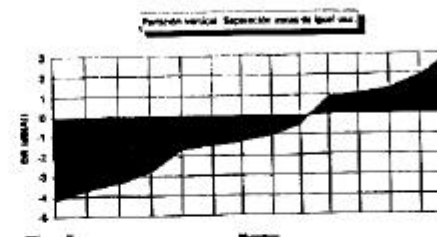


Fig. 5.

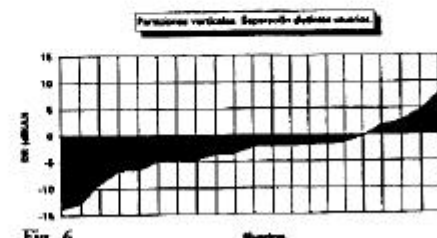


Fig. 6.

Este puede ser el origen de la valoración demasiado "optimista" que se aprecia en los aislamientos al ruido aéreo calculados para los forjados: en todos los casos se obtuvieron aislamientos inferiores Fig.2.

En la Fig. 3. se presentan las diferencias existentes en los niveles de presión sonora de ruido de impacto normalizado, en donde llegan a ser hasta 15 dB(A) mayores que los esperados. Existen otros trabajos que ponen de manifiesto la existencia de esta diferencia entre el aislamiento al ruido de impacto teórico y el obtenido "in situ".<sup>[7]</sup>

Por último, se presentan en las Fig. 4, 5 y 6. la diferencia de aislamiento existente frente al esperado para las diversas tipologías de particiones verticales.

Estas diferencias en algún caso podrían ser debidas simplemente a que los materiales empleados en obra no correspondieran con los indicados en proyecto, aunque este hecho escape a la aplicación de la NBE-CA.

#### 5. Los locales comerciales como fuente de ruido.

En las ordenanzas que los ayuntamientos están desarrollando existe la tendencia a exigir en los cerramientos de separación entre las viviendas y los locales comerciales unos determinados aislamientos, en algunos casos hasta 55 dB(A); sin embargo hasta ahora esta medida protectora no se ha llevado a cabo sistemáticamente.

La denuncia por parte de los vecinos sigue siendo en muchos casos necesaria para que se tomen medidas correctoras en este sentido.

Desde el punto de vista del usuario quizá sería mejor que este aislamiento se garantizase ya en obra, de forma que su confort fuera independiente del tipo de local que instalen en su entorno y del ayuntamiento o de la comunidad autónoma en que resida.

#### 6. Conclusiones.

Con la NBE-CA se dio un paso importante hacia la mejora de la calidad de las condiciones acústicas de las viviendas. Sin embargo, una aplicación extremadamente "administrativa" de la misma hace que se reduzca su efectividad.

Quizá sea el momento de que en esta Norma se vean reflejadas las tendencias

actuales sobre la exigencia cada vez mayor de calidad/confort por parte de los usuarios, así como la existencia de nuevas tecnologías en los equipos de medida que facilitan el control de calidad.

Se señalan a continuación, a modo de resumen, algunas cuestiones que quizá deberían tenerse en cuenta en una futura NBE-CA.

\* Referir los límites de aislamiento a aislamientos reales y no en condiciones de laboratorio, facilitando la realización de *controles de calidad del aislamiento acústico de las viviendas*.

\* Garantizar mediante controles en obra cualquier modificación de los materiales empleados, así como las condiciones óptimas en la concepción e implantación de las instalaciones (mediante auditoría o similar).

\* Revisar los niveles mínimos de aislamiento entre viviendas.

\* Definir una metodología de medida (unificación de criterios).

\* Garantizar un aislamiento adecuado entre viviendas y locales comerciales.

#### 7. Referencias.

[1] "Análisis de fuentes de ruido internas a los edificios por instalaciones" Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León. Agosto, 1994.

[2] Moreno, A y de la Colina, C.: *Aislamiento acústico*. UNED. Madrid, 1988.

[3] Batifol, F y Roland, J.: "Les réglementations acoustiques en Europe". *Cahiers du CSTB*. Centre Scientifique et Technique du Batiment. Livraison 336. Cahier 2632. Janvier-fevrier, 1993.

[4] "Estudio de las condiciones del aislamiento acústico de las viviendas de Castilla y León con sistemas constructivos habituales". Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León. Julio, 1993.

[5] UNE 74-040-84 /4. Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Medida «in situ» del aislamiento al ruido aéreo entre locales.

[6] UNE 74-040-84 /7. Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Medida «in situ» del aislamiento de suelos a ruido de impacto.

[7] Velázquez, C y Díaz, C.: "Algunas consideraciones sobre la aplicación de la NBE-CA-88 en la medida del ruido de impactos «in situ»". *Jornadas Nacionales de Acústica, Tecniacústica'93*. Valladolid, 1993. *Comunicaciones*. p. 231-234.