

Acústica: domar un caballo de batalla

Este artículo abre una serie monográfica elaborada por el Servicio de Acústica del COATV. Esta primera entrega revisa el estado de la cuestión y la problemática que se desprende del incumplimiento de la normativa. El artículo ofrece una serie de aclaraciones con el fin de ayudar al técnico a abordar con éxito su trabajo.

Dado que un gran número de edificaciones actuales no está alcanzando los valores mínimos de aislamiento acústico exigidos para sus elementos constructivos por la NBE CA-88 y la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Ruido y Vibraciones, BOP n.º 174, 23/07/1996, con el consiguiente problema que ello entraña; el Servicio de Acústica del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Valencia desea transmitir, mediante el presente artículo, una serie de aclaraciones que pretende sean de utilidad para afrontar el problema.

Sería más exacto decir que no es un problema actual, pues desde que salió la NBE CA-88 hasta la fecha (y aun antes, pues la normativa anterior de 1981 tenía unas exigencias similares) todos los agentes intervinientes en el proceso constructivo han procurado, cada uno en su parcela profesional, el cumplimiento de la misma; pero dado que no se efectuaba una comprobación acústica final "in situ", nunca hasta la fecha se había podido constatar que los valores mínimos no se cumplían en

numerosas ocasiones. El problema existía pero no había conocimiento de su existencia.

En general los elementos que se ha podido comprobar que con más frecuencia y en mayor medida incumplen la normativa son los elementos separadores de salas de máquinas y equipos comunitarios, así como generalmente el forjado 1º (en Valencia) cuando la primera planta sea de uso residencial y en la planta baja puedan instalarse usos susceptibles de producir molestias por ruidos y vibraciones, (dado que los bajos se suelen destinar a comerciales, la práctica totalidad de los edificios). En estos casos se exige un aislamiento acústico de 55 dBA.

Otro elemento que no suele alcanzar el valor mínimo exigible por la normativa es la fachada (30 dBA), pero no debe prestarse a confusión este valor aparentemente bajo, pues al considerarse el aislamiento global de elementos constructivos mixtos (parte ciega combinada con la carpintería exterior) y dado que esta última es un elemento muy susceptible de "fugas acústicas", en la práctica es un valor que en muchos casos no se suele alcanzar.

El resto de los elementos a analizar según la normativa suele cumplir con mayor frecuencia (aunque no siempre), y en caso contrario las bajas de aislamiento son menores.

En principio debemos recalcar que los valores de



aislamiento acústico de los elementos constructivos determinados por las normativas citadas, tienen carácter de mínimos, por lo que cualquier valor por debajo de ellos en un elemento constructivo, por pequeña que sea la diferencia, lo hace inaceptable.

Dado que no se efectuaba una comprobación acústica final "in situ", nunca hasta la fecha se había podido constatar que los valores mínimos no se cumplían en numerosas ocasiones

Elección de materiales

Aun cuando la NBE CA-88 contiene una serie de tablas del aislamiento acústico de diversos elementos constructivos, lo hace a título indicativo, debiéndose tener en cuenta además, que en los ensayos que dieron pie a la confección



de dichas tablas, se debieron emplear los materiales de mejor calidad, con una confección esmerada del elemento y las pruebas se realizarían en laboratorio.

Por el contrario, en una obra los materiales empleados son los existentes en el mercado, con una amplia gama de precios que suelen incidir en sus calidades (y consecuentemente en su masa, que es la que determina su comportamiento acústico), con variaciones sensibles por tanto de su poder de absorción acústica; además de otras características que también influyen negativamente; todos conocemos que existen por ejemplo muchos ladrillos para revestir que presentan un importante grado de fisuración y que sin embargo se emplean porque "luego se recubren con un enfoscado o guarnecido".

Caso aparte lo constituyen los elementos que pueden estar certificados, el caso más normal es el de la carpintería; dado que es objeto de una clasificación, debemos exigir la certificación de que cumple los requisitos correspondientes a su clase; y valorar dicha certificación en función de la entidad certificadora.

Se debe resaltar antes de nada que cualquier prueba efectuada en laboratorio siempre obtendrá unos valores de aislamiento superiores a los que se con-

sigan en una obra, por muy bien que ésta se ejecute. Si además consideramos que pueden existir juntas entre elementos no completamente macizadas, encuentros de muros con trabas deficientes por la causa anterior, materiales de desecho en el fondo de las cámaras, materiales de absorción acústica colocados en las cámaras dejando zonas por cubrir, deficiencias de sellado en los encuentros de las fábricas con la carpintería, deficiencias (o falta) de aislamiento en los pasos de conducciones, pérdidas de



Los elementos que con mayor frecuencia incumplen la normativa son los elementos separadores de salas de máquinas y equipos comunitarios y generalmente el forjado 1.º

masa en los muros por la ejecución de las rozas para el paso de conducciones y el empotramiento de las cajas para los mecanismos eléctricos (pensemos en esos tabicones prácticamente "degozados")... todos estos factores producen pérdidas importantes de aislamiento acústico; bien por "fugas", por puentes acústicos, o simplemente por pérdidas de masa.

Coefficientes de seguridad en las diferentes normativas

Llegados a este punto es imposible evitar la comparación con las diversas normativas sobre el hormigón armado; si nos remitimos a la última (EHE), comprobaremos que en la fase de proyecto se introducen unos coeficientes de seguridad para los materiales, disminuyendo su resistencia para el cálculo; así mismo existen otros coeficientes de seguridad para la mayoración de las cargas en función del tipo de control de

ejecución que se va a adoptar (con una lista de puntos a controlar y la frecuencia de las comprobaciones). Esto se traduce para el componente más variable, el hormigón, en unos coeficientes globales aproximados de seguridad en el proyecto comprendidos entre 4.25 y 2.32 (desde nivel reducido en hormigón y ejecución, a nivel normal en ambos). Es en este momento cuando vemos más claramente que en acústica estamos trabajando sin coeficientes de seguridad que puedan cubrir tanto las bajas de aislamiento de los elementos debidas a sus componentes (ladrillos, morteros...), como las ocasionadas por su ejecución en obra (control); la conclusión es obvia si extrapolamos el caso al hormigón armado; y es por ello que no nos debe extrañar en absoluto que no se cumplan los mínimos de aislamiento acústico.

Los valores de aislamiento acústico de los elementos constructivos determinados por la normativa tienen carácter de mínimos

Aun a riesgo de romper el esquema lógico de este escrito deseamos introducir una aclaración a un caso que sorprende a algunas personas, y es: ¿por qué en un mismo forjado pueden producirse diferentes grados de aislamiento dependiendo de una u otra estancia? Además de todas las posibles causas anteriormente reseñadas en general, la norma NBE CA-88 nos da una indicación a incrementar sobre las ante-



rios. Sí para un forjado unidireccional de hormigón armado con bovedilla de hormigón, de 200 mm. de espesor y rematado con baldosas de terrazo considera un aislamiento a ruido aéreo (a título indicativo) de 52 dBA; y para una losa de hormigón armado, de 200 mm. de espesor y rematado con baldosas de terrazo considera un aislamiento a ruido aéreo (a título indicativo) de 60 dBA; dado que las jácenas están embebidas en el forjado, la zona de las mismas se podría asimilar a una losa; por lo que una dependencia que sólo comprenda forjado de viguetas y bovedillas tendrá menos aislamiento que otra cuyo forjado sea atravesado por una jácena, zuncho, o macizado, aún cuando esto no sea apreciable a simple vista.

Cualquier prueba efectuada en laboratorio siempre obtendrá unos valores de aislamiento superiores a los que se consigán en una obra, por muy bien que ésta se ejecute

Teniendo planteado el problema y deduciendo las causas que lo originan, el paso siguiente debe ser encontrar soluciones, al menos provisionales, mientras las normativas no introduzcan de un modo u otro los coeficientes de seguridad necesarios.

En principio se puede observar que analizando acústicamente las obras, las bajas de aislamiento sobre las que teóricamente deberían tener, son en la mayoría de los casos del orden del 25% (y en algunos casos más); con todas las reservas debidas, pues dicho porcentaje no ha sido obtenido de una forma matemática, si no por la frecuencia con que se ha constatado en la práctica, además de desconocer que parte del mismo es atribuible a cada una de las posibles causas de merma anteriormente enumeradas.

Método de actuación

Tratando de sistematizar todo lo expuesto, el método de actuación debería ser el siguiente:

TABLA DE AISLAMIENTOS ACÚSTICOS MÍNIMOS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	
<i>Según NORMA NBE CA-88 y Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Ruido y Vibraciones, BOP n.º 174, 23/07/1996</i>	
Particiones interiores entre áreas del mismo uso:	30 dBA
Particiones interiores entre áreas de distinto uso:	35 dBA
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos:	45 dBA
Paredes separadoras de zonas comunes interiores:	45 dBA
Fachadas (aislamiento global):	30 dBA
Elementos horizontales de separación:	45 dBA
Cubiertas:	45 dBA
Elementos separadores de salas de máquinas y equipos e instalaciones comunitarias:	55 dBA
Forjados constitutivos de la primera planta de la edificación, cuando dicha planta sea de uso residencial y en la planta baja puedan localizarse usos susceptibles de producir molestias por ruidos o vibraciones	55 dBA

1.º Fase de Proyecto: Dimensionar los elementos acústicos del edificio no por los valores mínimos de las normas, si no por otros incrementados por el proyectista en función de las características previstas en la obra: diseño, materiales a emplear, tipo de ejecución, control..., etc.

2.º Elección de materiales: Buscar en lo posible materiales con certificación acústica y en su defecto seleccionar los de mayor calidad.

3.º Ejecución: Seleccionar los operarios que mejor trabajen: correcta ejecución de las trabas y empalmes, colocación correcta de elementos aislantes en las cámaras, limpieza de fondos de cámaras, eliminación de rebabas de mortero que puedan ocasionar puentes acústicos, macizado correcto de las regatas..., etc.

4.º Control: Asidua vigilancia del cumplimiento de los puntos 2.º y 3.º, no

dudando en derribar los elementos defectuosos, pues aunque los defectos no sean visibles, serán detectados por un análisis acústico.

Es evidente que la adopción de las medidas citadas supondrá un cierto incremento de los costes de la obra, pero muy inferiores a los que ocasionaría la subsanación de las deficiencias acústicas una vez terminada la obra, cuando el análisis sonométrico determine que no se cumplen los valores mínimos de absorción acústica según la normativa; sin contar con los retrasos que originarían los trabajos de adaptación. Todo esto debe ser tenido en cuenta por todos los agentes intervinientes en el proceso constructivo, debiendo considerar además, que el correcto aislamiento acústico es un requisito más de la edificación a la hora de tomar decisiones.

**Francisco Lidón Juan
Servicio de Acústica del COAATV**