

## **Acústica Arquitectónica y el condicionamiento de espacios interiores: Relación de los locales con sus usuarios y su entorno.**

En este artículo intentaremos explicar de una manera básica los parámetros que intervienen en el buen funcionamiento acústico de un local, distribución de usos y actividades, aislamiento de este con los vecinos, normativas implicadas y puntos críticos a destacar.

### **Acústica de los espacios interiores**

Son diversos los factores a tener en cuenta al afrontar el estudio acústico de un espacio. El primero de ellos, y tal vez el más obvio es el ruido producido por las actividades y las instalaciones. Aquí entra en juego el primer concepto: los niveles de presión sonora (SPL) con los que tendremos que trabajar.

#### CONCEPTOS: Niveles de Presión Sonora (SPL).

*El “ruido” producido por las actividades y las instalaciones (propias y ajenas) generará unos Niveles de Presión Sonora (SPL, medido en decibelios, dB) en el local, y por consecuencia fuera de este, que junto con el programa previsto y las normativas implicadas definirán los requisitos de aislamiento necesarios para cada actividad. Es interesante apuntar que los niveles de SPL, expresados en decibelios (dB), son de tipo logarítmico (de relación exponencial), por lo que un nivel SPL de 90dB no será un “ruido” el doble de fuerte que un nivel SPL de 45dB, sino que su sonoridad será aproximadamente 4,5 veces más alta. (por cada +10dB se duplica la sonoridad).*

El segundo factor a tener en cuenta, dado que afectará directamente tanto a los propios niveles de ruido como a la manera en que se propagarán en el espacio en cuestión, será el propio diseño acústico del local, o el condicionamiento de los espacios que lo conformen.

#### CONCEPTOS: Condicionamiento acústico (o acústica de salas)

*El diseño acústico de los espacios definirá, entre otros, el tiempo de reverberación (TR), la curva tonal, la definición (o inteligibilidad de la palabra) y claridad musical de estas. También servirá para resolver focalizaciones, reflexiones especulares, zonas de sombra, etc. Si este diseño se realiza en base a un programa de usos definido creará el contexto adecuado para una óptima comunicación y experiencia del usuario. Para cumplir los objetivos acústicos del proyecto se podrán utilizar diferentes herramientas para corregir las condiciones iniciales del propio espacio: mamparas, “baffles”, superficies o paneles absorbentes, difusores, techo, suelos, etc, que podrán formar parte del propio mobiliario y diseño final del local.*

No menos importante (de hecho el más importante a nivel de cumplimiento normativo) serán los aislamientos acústicos que necesitaremos, entre espacios propios y entre espacios propios y ajenos, tanto a nivel de ruido aéreo como de transmisión de vibraciones, la “insonorización de espacios”, tal y como se denomina comúnmente.

CONCEPTOS: Aislamiento Acústico (o “Insonorización” de espacios).

*El diseño de las soluciones constructivas utilizadas (masas y composiciones) definirá los aislamientos conseguidos, a ruido aéreo y a transmisión de vibraciones (también estructurales) de los cuales resultarán los niveles de inmisión sonora que se transmitirán a los espacios adyacentes, siendo muy importante poner atención a la eliminación de puentes acústicos. Para conseguir los objetivos de aislamiento de proyecto, el diseño podrá utilizar diferentes herramientas: trasdosados técnicos, techos aislantes acústicamente, sistemas multicapas, suelos flotantes, divisorias, puertas y visores acústicos, dispositivos anti-vibraciones, pantallas acústicas, silenciadores, etc...*

Por otra parte, una correcta planificación de los usos, tipos y cantidad de usuarios, horarios y actividades a integrar en los espacios también será clave para la eficiencia acústica.

CONCEPTOS: Plan de usos y actividades (o programa de uso)

*Es muy importante realizar un correcto análisis de las actividades que se llevarán a cabo en los diferentes espacios: una o múltiples actividades, compatibles o incompatibles acústicamente y tipos de comunicaciones y relaciones entre ellas. Es igualmente importante tener en cuenta la cantidad y tipos de personas que participarán, los elementos auxiliares que se emplearán (refuerzo electroacústico, maquinaria...), así como sus horarios de funcionamiento, entradas, salidas y posible coincidencia en el tiempo de estas entre ellas y con otras actividades.*

Todos estos conceptos, de hecho la combinación de todos ellos, condicionarán por un lado la experiencia del usuario, la comunicación entre los diferentes agentes y actividades y la sensación de confort en los espacios, así como por otro lado los niveles de inmisión al exterior del local, tanto a la calle como a las viviendas y locales vecinos, que definirán la relación con su entorno.

### **Tipos de espacios**

Hay un paso previo muy importante en el que no solemos participar como técnicos pero que condiciona absolutamente el alcance del estudio acústico (y el coste final de las intervenciones derivadas en el caso de la adecuación de este), que es la elección del espacio adecuado para cada actividad.

Algunos de los parámetros que condicionarán la intervención son: superficie, aberturas (necesidad o no de iluminación natural), distribución, alturas, volúmenes, soluciones constructivas utilizadas, ubicación (sótano, a pie de calle o en altura, adyacente a viviendas, otras actividades, instalaciones ruidosas...).

En este sentido siempre hemos de aconsejar una visita previa al local con el/la técnico/a y/o consultor/a acústico/a con el fin de valorar adecuadamente su idoneidad antes de la elección de un local, de la misma manera que se necesita también realizar una consulta a los servicios técnicos municipales para aclarar si el Plan de usos del distrito en cuestión permite este tipo de actividad en el emplazamiento elegido.

Y dicho esto, ¿cuáles son las especificidades a tener en cuenta respecto a las diferentes actividades a desarrollar en un local? ¿Qué diferencias (o no) tienen a nivel acústico las diversas actividades? Probablemente la más obvia es definir si se trata de una actividad ruidosa y por tanto tendremos un requisito de aislamiento superior, pero hay muchas más, casi tantas como tipos de actividades.

*EJEMPLO PRÁCTICO: Restaurante vs Sala de exposiciones.*

*En el caso de un restaurante es clave el ruido propio de la actividad y de sus instalaciones, maquinaria específica, ubicación de éstas, etc, así como dentro de sus requisitos creemos que debería estar que fuese un espacio adecuado para la conversación, y tener en cuenta la necesidad de un mínimo (o alto) confort acústico. Para conseguir estos objetivos el estudio acústico deberá prever, entre otros, unos tiempos de reverberación continuos, con tratamientos diferenciados por zonas, un nivel de aislamiento elevado respecto al exterior, pero tal vez también entre las zonas de servicio y/o de instalaciones y las zonas públicas del local.*

*En el caso de una sala de exposiciones podría ser clave la necesidad de silencio en la actividad, así como el hecho de que acostumbra a tratarse de espacios multiconfigurables. Para conseguir estos objetivos el estudio acústico tendrá que prever, también en este caso, un nivel de aislamiento alto respecto al exterior (aunque en este caso no es una condición normativa, como sí lo es en el caso de restaurantes), pero también serán necesarias, seguramente, soluciones “ocultas” o móviles, así como vigilar el ruido de las instalaciones existentes, para mantener el silencio en el interior.*

### **El Estudio acústico y la normativa implicada**

La realización de un estudio de impacto acústico de calidad es, en muchos casos (cada vez más) un requisito imprescindible para la obtención de una licencia de actividades en la mayoría de municipios. Aunque este requisito depende de las correspondientes ordenanzas municipales, la Ley Autonómica 16/2002 de 28 de Junio y el desarrollo del reglamento, Decreto 176/2009 de 10 de Noviembre, establece, en cualquier caso, unos límites de inmisión sonora interior y exterior producida por las actividades, así como los contenidos mínimos que tendrán los estudios de impacto acústico. De hecho, la mayoría de ordenanzas municipales están basadas o hacen referencia a esta Ley, de obligado cumplimiento en Cataluña. La Ordenanza de Medio Ambiente de Barcelona (última revisión en el B.O.P.B. del 28 de Abril de 2014), en su capítulo 4 sobre contaminación acústica, es la que regula en la ciudad de Barcelona.

En los casos de gran reforma, cambios de uso y obra nueva (casos con necesidades de proyecto de arquitectura), estos locales, además de cumplir las ordenanzas y normativas citadas, estarán regulados por el Código Técnico de Edificación (CTE) así como por el Real Decreto 1371/2007, por el cual se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del CTE. El CTE DB HR es un documento de obligado cumplimiento que regula y categoriza las soluciones constructivas utilizadas en la construcción en relación con su comportamiento acústico “como conjunto” (teniendo en cuenta tanto las vías directas de transmisión como las vías indirectas),

lo que supone una novedad respecto a la legislación anterior. Establece métodos de cálculo a usar y los límites normativos a tener en cuenta en cada caso.

El objetivo del estudio acústico de un proyecto de actividad es el de analizar todas las variables acústicas que afectan a la implantación y desarrollo de una actividad en un espacio concreto (niveles de emisión, soluciones constructivas, normativas...), así como debería ser un paso previo imprescindible para asegurar el correcto funcionamiento de ésta, y su correcta implantación en un entorno concreto, para evitar posteriores conflictos o problemas con administración y vecinos, así como minimizar los costes adicionales de acondicionamiento o aislamiento acústico.

Este estudio acústico ha de incluir el estudio de impacto acústico de la actividad (que puede incluir cálculos teóricos, sonometrías previas y posteriores, mediciones específicas o de la actividad en funcionamiento, etc...) y nos permitirá “encajarla” en la normativa de referencia. Pero no sólo eso, el estudio acústico también nos debería permitir optimizar el diseño de los espacios, las soluciones constructivas utilizadas, así como la acústica de los espacios y los aislamientos entre estos y con el exterior del local, que definirán su valor añadido, la relación con sus usuarios y su entorno, actividades colindantes, vecinos, administraciones, potenciales clientes...

### **Valor añadido acústico**

Más allá de los cumplimientos normativos, el valor añadido aportado por una buena acústica en los locales es una herramienta esencial en la fidelización de usuarios y clientes y garantía de la buena relación con el entorno.

El comportamiento acústico de un local define, en gran medida, nuestra experiencia vital como usuarios en este espacio: nuestra sensación de confort, el correcto aislamiento de los diferentes espacios y actividades, la correcta comunicación con nuestros interlocutores, la máxima calidad en la audición musical, la comprensión de nuestro entorno sonoro para disfrutar de él... se convierten en generadores de usuarios y/o clientes fieles y satisfechos.

Por otro lado, el correcto aislamiento de nuestra actividad respecto al exterior nos permitirá una buena relación con nuestros vecinos, actividades adyacentes y administraciones, así como evitará conflictos y reforzará la integración del nuevo espacio en el su calle, su barrio y su ciudad como garantía de una buena relación con el entorno.

### **Autor:**

**Gaspar Alloza.** Arquitecto Técnico y Músico. Posgraduado en Acústica Arquitectónica (PAA) por la Business Engineering School La Salle (URL).