

REMODELACIONES ACÚSTICAS EN EDIFICIOS PATRIMONIALES

PRUEBA DE SONIDO

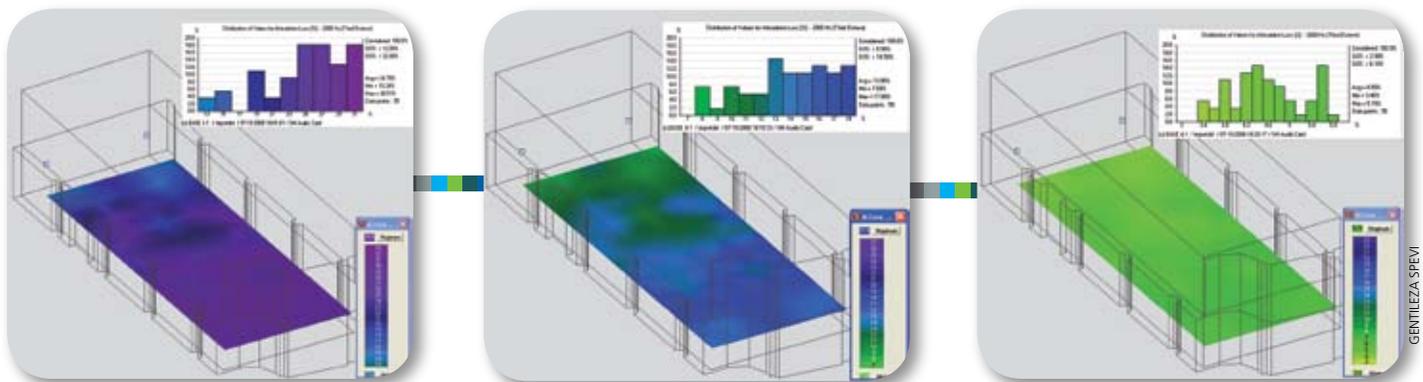
- La rehabilitación acústica no es tarea fácil, menos aún si se trata de edificios patrimoniales a los que no se les pueden realizar grandes modificaciones.
- Sin embargo, la necesidad existe y por ello la importancia de conocer las claves en la búsqueda del sonido perfecto. Una auténtica prueba de sonido.

CATALINA CARO C.
PERIODISTA REVISTA BIT

LA CALIDAD ACÚSTICA de un recinto es fundamental a la hora de pensar en una sala de teatro, música, cine o un auditorio. Tal requerimiento no resulta complejo cuando en la etapa de diseño se consideran criterios sonoros adecuados. Sin embargo, la situación es muy distinta cuando se trata de la remodelación acústica de espacios ya existentes, principalmente en el caso de edificios de gran valor patrimonial que no pueden ser mayormente intervenidos. Este tipo de proyectos impone retos adicionales a los ingenieros acústicos, quienes deben ir en busca de las soluciones más eficientes y a la vez menos invasivas con el objetivo de encontrar el mejor sonido.

AISLAMIENTO

“En todo proyecto acústico lo primero a considerar es el destino de uso del espacio a reacondicionar, pues es lo que define los criterios de diseño que se van a aplicar”, explica Claudio Poo, Ingeniero Acústico del Idiem de la Universidad de Chile. Esto, debido a que numerosos edificios antiguos están siendo rehabilitados para ser convertidos en centros culturales, instituciones educacionales, oficinas y un sin número de otros usos, sin tener las características acústicas necesarias. Por ello, sólo una vez



Software de modelamiento acústico que muestra la evolución de un proyecto desde el estado actual (en azul), mostrando en color verde las mejoras acústicas.

determinado el destino de uso es posible hacer un buen diagnóstico y posterior modelación acústica para analizar, probar y validar el diseño propuesto.

Atención. Antes de dar el primer paso hay que tener en claro que para reacondicionar acústicamente un espacio es importante diferenciar entre aislamiento y acondicionamiento. El primero consiste en evitar el ingreso o salida de ruido de un recinto, mientras que el acondicionamiento apunta a mejorar las condiciones acústicas interiores de un espacio. Un lugar puede requerir sólo una de estas soluciones o ambas.

El aislamiento acústico se logra a través del uso de elementos monolíticos, pesados y de gran espesor, como hormigón armado. En el caso de las remodelaciones acústicas, de no poder contar o construir este tipo de estructuras la alternativa es el "uso de tabiques compuestos de múltiples placas, con material absorbente entre ellas, lo cual permite una



Edificio del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes en Valparaíso, emplazado frente a una avenida de gran circulación vehicular y con altos niveles de ruido. Aquí se recomendó el uso de vidrio doble.

amplia versatilidad respecto de rangos de aislamiento. Siempre velando además por un sello apropiado que evite fugas de ruido", indica Luis Carrasco, jefe del Área Acústica de Volcán.

Según la OMS, al interior de una vivienda el descanso de una persona se logra con niveles de ruido (sonido no deseado) interior

menores a los 35 dB, por lo que independiente de la cantidad de ruido exterior, un muro no debiera permitir la entrada de decibeles más altos que los recomendados. Además, los estudios acústicos indican que para mejorar en 6 dB el aislamiento de un tabique es necesario duplicar su masa.

Una de las principales dificultades del ais-



Ingeniería y Arquitectura en Proyectos de Alta Complejidad

I + D + i DISEÑO INTEGRAL DISEÑO EFICIENTE



Servicios para todo el Ciclo de Vida de un Proyecto

DISEÑO
CONSTRUCCIÓN
OPERACIÓN
REHABILITACIÓN

Revisión y Coordinación de Proyectos Asesoría en Certificación LEED y Eficiencia Energética Calidad del Ambiente Interior
 Simulación Energética de Edificios Estudios de Energías Renovables y Certificación Estudios de Ciclo de Vida y Huella de Carbono
 Asesoría en Sistemas de Ventilación y Seguridad Contra Incendios Asesorías en Acústica Monitoreos y Comisionamiento Gestión, Restauración y Rehabilitación Patrimonial Certificación de Ascensores, Rampas y Escaleras

www.ingenieriaverde.cl - www.idiem.cl - idiem@idiem.cl - (56)02-9784152



GENTILEZA CONTACUS

MONTAJE ANTIVIBRATORIO

LA TRANSMISIÓN de vibraciones es muy común en una gran variedad de instalaciones, como las unidades manejadoras de aire, por lo que es importante incorporar un montaje antivibratorio con el fin de impedir la transmisión de ruido a través de las estructuras. Víctor Romeo, gerente general de la empresa de control acústico Contacus, asegura que en el caso de los edificios de valor patrimonial, esta medida además de mejorar el aislamiento acústico “repercute directamente en la conservación del inmueble, pues las vibraciones pueden ser tan dañinas para una estructura como el óxido”.

La empresa Contacus intervino las maquinarias ruidosas e instalaciones de aire acondicionado del edificio del Banco Central, puesto que el ruido producido por las maquinas afectaba la salud ocupacional de los operarios y al inmueble.



GENTILEZA SPEVI

Instalación de paneles ranurados en la Capilla San Rafael de Batico para disminuir la reverberación.



lamiento acústico es la existencia de puertas, ventanas, sistemas de climatización u otros ductos que pudieran atravesar los muros del recinto a aislar. Esto tiene su explicación: cada uno de ellos tiende a ser un elemento débil acústicamente dentro de la estructura, obligando a buscar soluciones adicionales para evitar la fuga de ruido.

SIN FUGAS

En el caso de las ventanas es importante que no sean de gran tamaño y se utilicen vidrios gruesos, laminados o dobles con una gran

cámara de aire interior. Esto último se recomendó en el caso del remodelamiento acústico del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, ubicado en Valparaíso, un ex edificio de Correos que fue convertido en un gran centro cultural. Allí, la empresa Spevi indicó dicha medida como solución al ruido generado por el alto tráfico de vehículos en la calle donde se emplaza.

Al existir ventanas con apertura se debe escoger la más adecuada entre los distintos tipos como batientes, proyectantes o de corredera. Se debe buscar la más hermética para

conservar el aislamiento acústico cuando éstas se encuentren cerradas, puesto que cada una de ellas tiene un sistema de ajuste y sello distinto. En cuanto a la perfilería, se recomiendan las de PVC por tener mejores sellos, y perfiles con un grosor suficiente para incorporar burletes u otros sistemas de ajuste.

En el caso de las puertas el principal problema es la zona de sello, en la junta del sistema marco – puerta. La solución se observa en puertas de doble contacto o las dobles puertas en caso de espacios con mucho ruido, también pueden agregarse elementos de sello al contacto como burletes. Es importante evaluar su ubicación y el lado de apertura, pudiendo ser utilizadas como barrera.

El sistema de climatización u otras instalaciones también presentan importantes desafíos al aislamiento acústico, puesto que al atravesar con un ducto un muro aislante se genera una zona débil que eventualmente transmitirá ruidos o vibraciones al recinto. Esto ocurre comúnmente con los sistemas de aire acondicionado, en los cuales “los ductos metálicos funcionan como pequeñas cajas de resonancia donde el ruido va viajando en su interior y transmitiéndose de un espacio a otro. Este problema puede ser solucionado utilizando un diseño que dificulte en alguna medida el avance del sonido o recubriendo los ductos con material absorbente. Sin embargo, hay que considerar que esta medida disminuye la sección de ventilación cambiando los caudales, por lo que debe ser revisada por el experto en clima”, explica Poo.

ACONDICIONAMIENTO

Para reacondicionar acústicamente un espacio es necesario considerar la geometría y volumen del recinto, además de la materialidad, pues estos elementos influyen de forma trascendental en la acústica de un espacio.

Respecto de las formas puede decirse que “en general las salas con superficies paralelas tienen problemas de acústica, ya que el diseño de caja nunca es el más óptimo. Esto porque produce aumentos locales del nivel de ruido en ciertas zonas, lo que puede ser molesto o innecesario, por lo que hay que buscar una forma para romper dicho paralelismo. La solución no resulta sencilla en una obra ya construida. En caso de no poder cambiar la geometría sólo queda tratar de reacondicionar el lugar absorbiendo, reflejando o difundiendo los sonidos”, asegura Poo.

Reverberación: Uno de los principales problemas que afecta a los edificios antiguos o patrimoniales, debido a sus formas paralelas y al estar construidos con materiales de terminación dura y lisa, es la alta reverberación, definida como la permanencia del sonido una vez que se ha extinguido el original. Este fenómeno al ser persistente “dificulta la inteligibilidad de la palabra e impide la ejecución de cierto tipo de música, pues provoca un ruido constante. Sin embargo, los espacios poco reverberantes no enriquecen la música, por ello es importante buscar un punto medio que permita la buena ejecución musical y un óptimo entendimiento de la palabra”, explica Francisco Villegas, gerente de Ingeniería de Spevi.

Los parámetros aceptables de reverberación están entre 0,6 segundo en un espacio pequeño y 1 segundo en un espacio mayor. Frente a una excesiva reverberación, la absorción acústica es la mejor forma de control.



GENITRIZA VOLCAN

Acondicionamiento del escenario de la Quinta Vergara, realizado por Volcán, utilizando resonadores de madera con lana interior.

Absorción: Para conseguir absorber las ondas sonoras se recomienda cubrir las superficies duras con materiales porosos, blandos y livianos, como espumas de poliuretano flexibles, mantas de lanas minerales o telas gruesas como cortinas o alfombras, dichos elementos pueden ser instalados en cualquier superficie de la sala y donde sea requerido (muros, suelos o cielos). Un ejemplo de ello es el reacondicionamiento acústico de la Capilla San Rafael de Batuco, realizado por Spevi, la que pese a contar con un espacio pequeño tenía 5 segundos de reverberación. Esto se superó con la instalación de paneles de madera ranurados con fibra absorbente en su interior y con material poroso absorbente bajo las bancas, en busca de una solución poco invasiva.

Reflexión: La reflexión del sonido es un efecto que de forma controlada ayuda a reforzar el nivel de ruido mejorando la acústica de un recinto. Para conseguirla es necesaria la utilización de materiales de terminación dura y lisa, preferentemente en lugares cercanos a la ubicación del orador, con el objetivo de que ayude a proyectar el sonido a la audiencia.

Difusión: Este fenómeno se logra modificando las superficies lisas al utilizar formas sobresalientes e irregulares de terminación dura, pues al ser levantadas ciertas áreas de

la superficie el sonido rebota en ellas dispersando la energía en varios ángulos y no respetando una forma geométrica como ocurre con las superficies planas, obteniendo así una cobertura sonora homogénea. Esta técnica es utilizada comúnmente en teatros, cines y auditorios en la búsqueda del mejor sonido.

Las obras patrimoniales cuentan con soluciones acústicas al alcance de la mano. Sin embargo, hay que evaluar en detalle los requerimientos y recurrir a los elementos más adecuados para la remodelación. Un reto complejo. Una prueba de sonido. ■

www.idiem.cl, www.spevi.cl,
www.contacus.cl, www.volcan.cl/acustica,

■ EN SÍNTESIS

La remodelación acústica de edificios patrimoniales impone una serie de obstáculos a los expertos en sonido al no permitir grandes modificaciones y requerir soluciones poco invasivas. En acústica hay que saber diferenciar muy bien entre aislamiento y acondicionamiento, el primero se refiere a evitar la entrada o salida de ruido de un recinto, mientras que el segundo se refiere a mejorar las características sonoras de un espacio, lo que se puede lograr a través de la absorción, reflexión o difusión del sonido.

BIT 74 SEPTIEMBRE 2010 ■ 87

**MUROS DE CONTENCIÓN
ESTRIBOS DE PUENTES
MUROS ECOLÓGICOS
ARMADURAS DE ACERO (NO UTILIZA PLÁSTICO)**

MURO EN MONTAJE AL MOMENTO DEL TSUNAMI

PRESENTES EN TALCAHUANO Y EN TODA LA ZONA AFECTADA POR EL TERREMOTO CON CERO DAÑO

TIERRA REFORZADA (CHILE) S.A.

Málaga N° 379, Las Condes
Mesa Central: (562) 2061400
Email: tierrareforzada@tierrareforzada.cl
www.tierrareforzada.cl