

Vehículo para la medición del ruido en la ciudad de Nueva York, 1929.



AISLAMIENTO ACÚSTICO

RUIDO URBANO Y VIVIENDAS

CLAUDIO POO B.
INGENIERO ACÚSTICO, SECCIÓN HABITABILIDAD DE IDIEM, UNIVERSIDAD DE CHILE

Las ciudades se expanden a pasos agigantados, pero el ruido ambiental también. Por ello, se sugiere avanzar hacia el desarrollo planificado de urbes sin deteriorar el bienestar de las personas, regulando las actividades industriales, comerciales y el flujo vehicular. Además, se analiza un elemento clave: El aislamiento acústico de la envolvente de las viviendas frente al ruido del ambiente exterior, que aún no está regulado.

EL CONTROL de los niveles de ruido a los que se expone la población representa un constante tema de estudio. En esta línea, las tendencias hacia la regulación de ambientes y calidad acústica de los edificios frente al ruido exterior resultan clave para garantizar condiciones de confort en las personas.

Ruido ambiental

Ciudades de alta densidad, culturas y costumbres más diversas y tecnologías avanzadas, constituyen algunos de los factores que deterioran el ambiente acústico. En seis generaciones creció la energía acústica emitida en las calles en más de 100 veces. Las consecuencias en el ser humano se manifiestan claramente, y aumenta la población expuesta a niveles de ruido potencialmente nocivos a lar-

go plazo. Según estudios, Europa estima en 80 millones las personas expuestas a niveles de ruido nocivos. Por otra parte, la League for the Hard of Hearing de Norteamérica establece que un 10% de los estadounidenses (31 millones) sufren pérdidas auditivas significativas, siendo el ruido uno de los causantes principales. Esta realidad no se encuentra muy lejana a la situación de nuestro país.

En las ciudades chilenas, el principal causante de altos niveles de ruido es el tráfico de vehículos. La gran cantidad de buses, camiones, automóviles y motocicletas que circulan por nuestras urbes alteran el ambiente acústico del entorno. Estas fuentes de ruido no se encuentran reguladas, salvo los buses que se someten a valores máximos de emisión. También algunas comunas tienen en sus ordenanzas textos referidos a este tema. Esta situación se contrapone al caso de las fuentes de ruido que funcionan en un lugar determi-



VIBRADOR DE CABEZA CUADRADA DE ALTA FRECUENCIA



SOLUCIONES PARA EL VIBRADO DE HORMIGÓN

VENTAS Y ASESORÍAS
FONO: 490 8100
FAX: 490 8101

San Martín de Porres 11.121
Parque Industrial Puerta Sur
San Bernardo

www.leis.cl

TABLA 1.
NIVELES DE RUIDO MÁXIMOS EN DECIBELES A,
PERMITIDOS EN CADA ZONA URBANA
DE ACUERDO CON EL D.S. N° 146/97

	DE 7 A 21 HRS.	DE 21 A 7 HRS.
ZONA I	55	45
ZONA II	60	50
ZONA III	65	55
ZONA IV	70	70

nado (fuentes fijas según D.S. N° 146), las cuales deben cumplir con niveles máximos de emisión de ruidos, de acuerdo con la zonificación urbana de cada comuna.

Según los antecedentes, una adecuada planificación de las ciudades disminuirá la cantidad de personas expuestas, mejorando además la calidad de vida en áreas residenciales, hospitales y colegios. El problema a resolver resulta complejo y los esfuerzos deben concentrarse en conservar las áreas de bajo nivel de ruido para facilitar el desarrollo sustentable. La evolución de la ingeniería acústica permite simular escenarios, aplicar técnicas y resolver situaciones de diversa complejidad. Así, se establecen medidas de mitigación para cumplir con niveles normativos.

Por ejemplo, el análisis de fuentes fijas individualiza al emisor haciéndolo responsable de la emisión de niveles de ruido a la comunidad. La dificultad surge cuando se mezclan áreas residenciales con comerciales e industriales, porque en las superficies asignadas a vivienda (Zona I, ver Tabla 1) se exigen niveles máximos que en muchos casos se lograrán aplicando medidas de mitigación de ruido de distinta complejidad. En caso contrario (Zonas II o III), los esfuerzos de mitigación serán menores y los residentes deberán atenerse a los niveles de ruido que establece la clasificación comunal.

En todo caso, si una fuente fija de ruido ya existe antes de la construcción de un conjunto habitacional, esto no la exime de cumplir con los límites de ruido establecidos. Para el caso del ruido de tráfico vehicular, se ha venido observando desde algunos años la instalación masiva de barreras acústicas al costado de autopistas y carreteras, con resultados positivos.

Ruido en vivienda

El control sobre el ruido del ambiente se debe complementar con el análisis de las viviendas y sus elementos de fachada que protegen los ambientes interiores. Esto porque se debe tener como objetivo obtener niveles de ruido aptos para el confort de las personas. Si se consideran las directrices de la OMS, el descanso de una persona en el día se logra con niveles recomendados menores que 35 decibeles y en la noche debe ser inferior a 30 decibeles. Para que se cumplan estos valores, el aislamiento acústico de una fachada debe estar de acuerdo con el nivel de ruido exterior. En sectores urbanos de bajo nivel de ruido estos valores se cumplirán sin mayor dificultad. Sin embargo, un estudio realizado en Santiago afirma que la población que vive en estas condiciones no supera el 16%, por lo tanto se debe enfrentar con rigurosidad este problema.

Los niveles de ruido típicos correspondientes a ciudades van desde 50 dB(A) a 75 dB(A). En algunas calles muy transitadas superan 80 dB(A) durante el día. En consecuencia, el aislamiento acústico de una vivienda que pretenda lograr 30 decibeles en su interior debería estar entre 20 y 45 dB(A). Si analizamos una fachada de una vivienda, nos encontraremos con muros, ventanas, puertas y celosías, entre otros elementos. Los muros presentan en general un mayor aislamiento acústico por su condición de elementos estructurales, fijos y continuos, cumpliendo ampliamente con un aislamiento de 45 dB(A). En cambio, las puertas y ventanas de viviendas alcanzan un máximo de aislamiento de entre 30 y 35 dB(A), como elementos individuales. Entonces, será la adecuada proporción entre superficies de muros, ventanas



TABLA 2.
VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA UNA FACHADA SEGÚN REGULACIÓN ESPAÑOLA

Nivel de ruido exterior día, L_d [dBA]	Uso residencial y sanitario	
	Dormitorios	Estancias
$L_d \leq 60$	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37
$L_d > 75$	47	42

TABLA 3.
VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDOS AÉREOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA UNA FACHADA SEGÚN REGULACIÓN FRANCESA

Nivel de ruido exterior día, L_d [dBA]	Uso residencial y sanitario Dormitorios y estancias
$60 < L_d \leq 65$	30
$65 < L_d \leq 70$	35
$70 < L_d \leq 76$	38
$76 < L_d \leq 81$	42
$L_d > 81$	45

y puertas la que definirá el aislamiento acústico global de una fachada. En casos muy extremos, será recomendable el uso de una ventana doble.

En Chile aún no contamos con regulaciones sobre el aislamiento acústico de los elementos de fachada, que protegen a las viviendas y edificios de los ruidos exteriores provenientes de la calle y el entorno. En esta materia, correspondería analizar los niveles de ruido ambiente para exigir una protección mínima de los recintos de descanso y estar al interior de casas. En la normativa española y francesa se exigen valores de aislamiento acústico considerando el nivel de ruido exterior (ver Tablas 2 y 3).

De las Tablas 2 y 3 se desprende que la protección acústica de las viviendas deberá ser mayor, mientras más alto sea el ruido exterior. Para materializar esto, se establecen las siguientes actividades no excluyentes que verifican el cumplimiento de las normativas para fachada:

Modelamiento acústico de entornos: En la actualidad se obtienen con técnicas avanzadas de modelamiento los niveles de ruido proyectados en un entorno. Para ello, se requiere la información de las fuentes de ruido existentes, topografía del suelo y datos climáticos, entre otros.

Consideración de normas prescriptivas y uso de suelo: Las normas y regulaciones

ambientales como el D.S. N° 146 y la clasificación de las zonas de uso de suelo proyectan, con cierta precisión, los niveles de ruido en zonas urbanas. Además, se debe considerar el ruido de tráfico de vehículos, aviones y trenes.

Materiales: A partir de los resultados obtenidos en ensayos de laboratorio y/o conociendo el comportamiento de ciertos materiales homogéneos y de características estables, se aplican técnicas de cálculo de rendimiento acústico de estas soluciones en viviendas considerando su materialidad, geometría y volumen agregando correcciones por reverberación, por tipo de ruido a modelar (espectro de ruido de tráfico) y transmisión indirecta, entre otros factores.

Control en obra: Las especificaciones técnicas acústicas de un proyecto se cumplirán de tal forma de verificar el uso de materiales apropiados y su correcta instalación durante la etapa de ejecución.

Ensayos en terreno: Éstos verifican in situ el cumplimiento de las exigencias en los parámetros construidos. Esta actividad debería ser el punto final del proceso de análisis de un proyecto.

Conclusiones

El control de los niveles de ruido ambiental en la población persigue el desarrollo y crecimiento de ciudades sin deteriorar el bienestar de las personas. La planificación urbana regula por

ejemplo, desde las actividades adecuadas para cada zona hasta el tipo de vehículos permitidos y sus horarios de circulación. Otro aspecto relevante se centra en la adecuada protección acústica de las viviendas, que garantiza niveles de ruido aceptables en su interior.

La protección de la envolvente de las viviendas frente al ruido del ambiente exterior no se encuentra regulada, aunque se han dado pasos importantes al limitar la transmisión de ruido entre viviendas colectivas. Los esfuerzos siguientes deberían apuntar hacia el establecimiento de un marco regulatorio integral, que sea el punto de partida para la mejora de las condiciones acústicas.

Una herramienta eficiente para asegurar el cumplimiento e incluso mejorar estándares se observa en la certificación acústica de viviendas. En el caso de Francia, la certificación de viviendas se encuentra vigente hace numerosos años (sistema Qualitel). En España la aprobación reciente del documento CTE DB HR para protección al ruido de construcciones, fomenta el desarrollo de la certificación. ■

www.who.org

BIBLIOGRAFÍA

- Documento básico DB HR del Código Técnico de la Edificación Español.
- Documento técnico "Nouvelle Réglementation Acoustique des Logements", Union Fenêtre PVC.
- D.S. N° 146/97 "Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas".