

LAS BARRERAS ACÚSTICAS

Sepa qué factores determinan la eficiencia de las pantallas que se usan para controlar ruido, sus aplicaciones y opciones de optimización.



Vivir en las inmediaciones de una autopista o de una línea de metro en superficie tienes sus desventajas. La peor, sin duda, es la exposición a niveles elevados de ruido. Sin embargo, en ciudades como Santiago tal impacto en la calidad de vida ha sido atenuado con la instalación de barreras o pantallas acústicas. Su función es, precisamente, reducir el ruido generado por diversas fuentes, disminuyendo su propagación hacia zonas sensibles.

¿Dónde ofrecen los mejores resultados? Alejandro Reyman, jefe de proyectos de ingeniería acústica en Proterm, lo indica: *“Se desempeñan mejor en los espacios abiertos, ya que el sonido que no bloquea la barrera se disipa en la atmósfera, es decir no vuelve como un sonido reflejado. Actualmente, la reducción máxima de ruido se sitúa entre los 12-15 decibeles (dB) dependiendo de los factores antes señalados”.*

Añade que, en espacios cerrados, como en interiores de naves industriales, esta solución se debe complementar con la instalación de material absorbente tanto en el techo como en las paredes. *“Es que, a diferencia de los espacios abiertos, el sonido se refleja en las paredes y techo generando un campo reverberante, lo que disminuye drásticamente la eficiencia de las barreras bajo esas condiciones”*, explica.

Sergio Belfiore, gerente general de Infra-tek, empresa especializada en el desarrollo de este tipo de proyectos, indica que *“las barreras absorbentes o bi-absorbentes son eficaces para mitigar el ruido de autopistas cercanas a zonas residenciales, establecimientos educacionales o centros de salud, donde se requiere una alta capacidad de reducción y disipación del ruido para mantener niveles compatibles con el bienestar y la salud de las personas. Y las barreras reflectantes de metacrilato transparente (PMMA) se usan en viaductos, carreteras, enlaces y zonas donde la visibilidad y la seguridad vial son prioritarias”.*

Plantea, asimismo, que en infraestructura ferroviaria se emplean soluciones mixtas (combinación de módulos absorbentes y reflectantes) para absorber el ruido generado por la locomotora y el contacto de las ruedas con los rieles. Y en túneles el control acústico se complementa con revestimientos absorbentes en portales de entrada y salida, evitando la propagación del ruido por reflexiones internas hacia sectores habitados cercanos.

Respondiendo la misma pregunta, Felipe Suárez, gerente de Ingeniería y Proyectos de Delta dB Ingeniería, precisa que las barreras acústicas *“suelen implementarse en condiciones donde existe una propagación aérea directa predominante y que requieren atenuaciones mode-*

DATO

3 Características

fundamentales de las barreras acústicas, como soluciones de control de ruido, destaca Felipe Suárez, de Delta dB Ingeniería: su relación costo-efectividad, flexibilidad operacional y compatibilidad con estrategias combinadas.



Estructura metálica modular de una barrera acústica.

radas, es decir, menores a 15 dB. O sea, donde por el programa arquitectónico o trabajabilidad del espacio no es posible realizar cerramientos acústicos u otro tipo de medidas de control; o cuando las fuentes de ruido a tratar son móviles. En términos simples, se emplean para controlar fuentes de ruido en cubierta, tráfico rodado, instalaciones eléctricas o control residual de fuentes de ruido ya tratadas”.

FACTORES DE EFICIENCIA

Respecto a su eficiencia, el ejecutivo asegura que el desempeño de estas estructuras *“depende fundamentalmente de variables geométricas, espectrales y constructivas. Desde el punto de vista físico, una barrera funciona por la interrupción de la línea de vista acústica y generación de un fenómeno de difracción controlada. Por lo tanto, su eficiencia está directamente relacionada con la altura de la pantalla, distancia relativa entre fuente, barrera y receptor, la longitud de onda predominante del frente de ruido a tratar, y la correcta ejecución de obra, sin fugas ni luces acústicas”.*

Agrega que, en condiciones reales de campo libre, *“el rendimiento de una barrera acústica oscila entre 8 y 15 dB, siendo posible atenuaciones mayores con configuraciones es-*



→ peciales como barreras dobles, coronamientos absorbentes o geometrías optimizadas”.

Belfiore, en tanto, afirma que la eficiencia de estas pantallas depende, principalmente, del proyecto de ingeniería acústica y de las condiciones de ruido ambiental que se evalúan en el lugar en que se ejecutará el proyecto.

“Estas condiciones pueden determinarse mediante mediciones in situ en distintos horarios del día o a través de simulaciones acústicas de los niveles de ruido que modelan escenarios proyectados. Este estudio define la posición óptima de la barrera acústica entre la fuente emisora y el receptor, por lo que la ubicación y distancia relativa entre ambos puntos inciden directamente en la eficiencia del sistema”, especifica el ejecutivo.

Agrega que en su desempeño también influye el diseño geométrico (alto y longitud) y la materialidad, ya que estas soluciones pueden ser absorbentes o reflectantes, según los requerimientos de mitigación. Las primeras -compuestas por materiales de alta densidad como lana de roca, lana mineral o fibra de poliéster- absorben y atenúan la energía sonora incidente, mientras que las segundas redirigen el ruido en dirección opuesta al receptor, evitando su impacto directo.

Alejandro Reyman coincide en que la geometría de una barrera acústica es uno de los factores más críticos a la hora de evaluar su eficiencia, ya que el sonido, al llegar a su borde superior, se dobla hacia abajo, generando la llamada “sombra acústica”. Por eso, los factores clave a considerar son la altura y longitud de la pantalla, su ubicación en relación con la fuente o el receptor, y la frecuencia del

sonido que se requiere atenuar.

Sobre su evolución a lo largo del tiempo, el representante de Proterm revela que la búsqueda de un menor impacto visual en entornos naturales como carreteras y otras obras de infraestructura vial, ha consolidado el uso de barreras acústicas transparentes. “En estos proyectos se utilizan preferentemente materiales como policarbonato y metacrilato. El primero se prefiere en proyectos que requieren una máxima resistencia mecánica contra impactos y vandalismo. Y el metacrilato es la opción predilecta cuando la prioridad es la calidad óptica a largo plazo, debido a su excelente transmisión luminica y su estabilidad frente a los rayos UV”, especifica.

NUEVOS MATERIALES

El ingeniero civil en sonido y acústica agrega que el desarrollo tecnológico de las barreras acústicas está enfocado en “buscar nuevos materiales que sean capaces de responder de mejor manera a las bajas frecuencias sin incrementar la masa de estas estructuras. Se espera que pronto pantallas livianas equipadas con cancelación activa de ruido mediante altavoces, similares a los que hoy se utilizan en audífonos personales, permitan incrementar la reducción del ruido, disminuyendo los costos de construcción y mejorando la eficiencia de las barreras”.

Por su parte, Felipe Suárez explica que “la evolución de las barreras acústicas se ha dado principalmente en tres ejes: la optimización de las geometrías, considerando coronamientos curvos que mejoran el desempeño por difracción; el avance en materialidad, que ha logrado el desarrollo de paneles acústicos modulares con una

excelente resistencia a la intemperie; y el avance en ejecución que permite montajes más rápidos y mejor control de tolerancias y fugas”.


A su juicio, una oportunidad de mejora para los paneles pasa por “la incorporación de criterios de sostenibilidad y análisis de ciclo de vida. En Delta dB hemos intentado aportar a este camino mediante una ‘construcción racionalizada’, que busca que el dimensionamiento de las barreras acústicas garantice el máximo rendimiento de material y genere la menor cantidad de residuos posible”.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

Para satisfacer los requerimientos del mercado, Infratek cuenta en su portafolio con barreras reflectantes (PMMA), absorbentes y bi-absorbentes, mixtas, integradas a sistemas de contención vial y reductores acústicos de altura. “Cada solución es evaluada conforme a las normas aplicables a carreteras e infraestructuras viales, en donde se debe medir el aislamiento acústico frente al ruido de tráfico rodado y la absorción acústica de una barrera frente al espectro del tránsito vehicular o ferroviario”, explica su gerente general.

Proterm, en tanto, se especializa en el diseño de soluciones a la medida, adaptadas estrictamente a las necesidades de cada cliente. “Nuestro proceso comienza con una fase de ingeniería conceptual, en la que analizamos la problemática de fondo para determinar la estrategia de mitigación más eficaz, equilibrando siempre el rendimiento técnico con la optimización de la inversión. Y en términos técnicos, al no ser representantes de ninguna marca de paneles o soluciones acústicas, estamos abiertos al uso de cualquier tecnología que esté disponible en el mercado”, aclara Alejandro Reyman.

A su vez, en Delta dB ofrecen barreras acústicas “como un proyecto de ingeniería integral y no como un producto estándar”. Su diferenciación radica en una modelación acústica predictiva previa que permite proyectar con precisión la atenuación esperada en el o los receptores. “Y en una validación estructural completa, considerando solicitaciones de carga de viento y sísmicas, así como también combinaciones de carga según normativa vigente, lo cual nos permite ofrecer soluciones con una larga vida útil”, asegura Felipe Suárez.

También destaca que la empresa diseña fundaciones y obras civiles asociadas, cuenta con fabricación propia en su maestría y ofrece un sistema modular de montaje que reduce interferencias operacionales en instalaciones industriales activas. 



Su desempeño “depende fundamentalmente de variables geométricas, espectrales y constructivas”, asegura Felipe Suárez sobre estas soluciones.