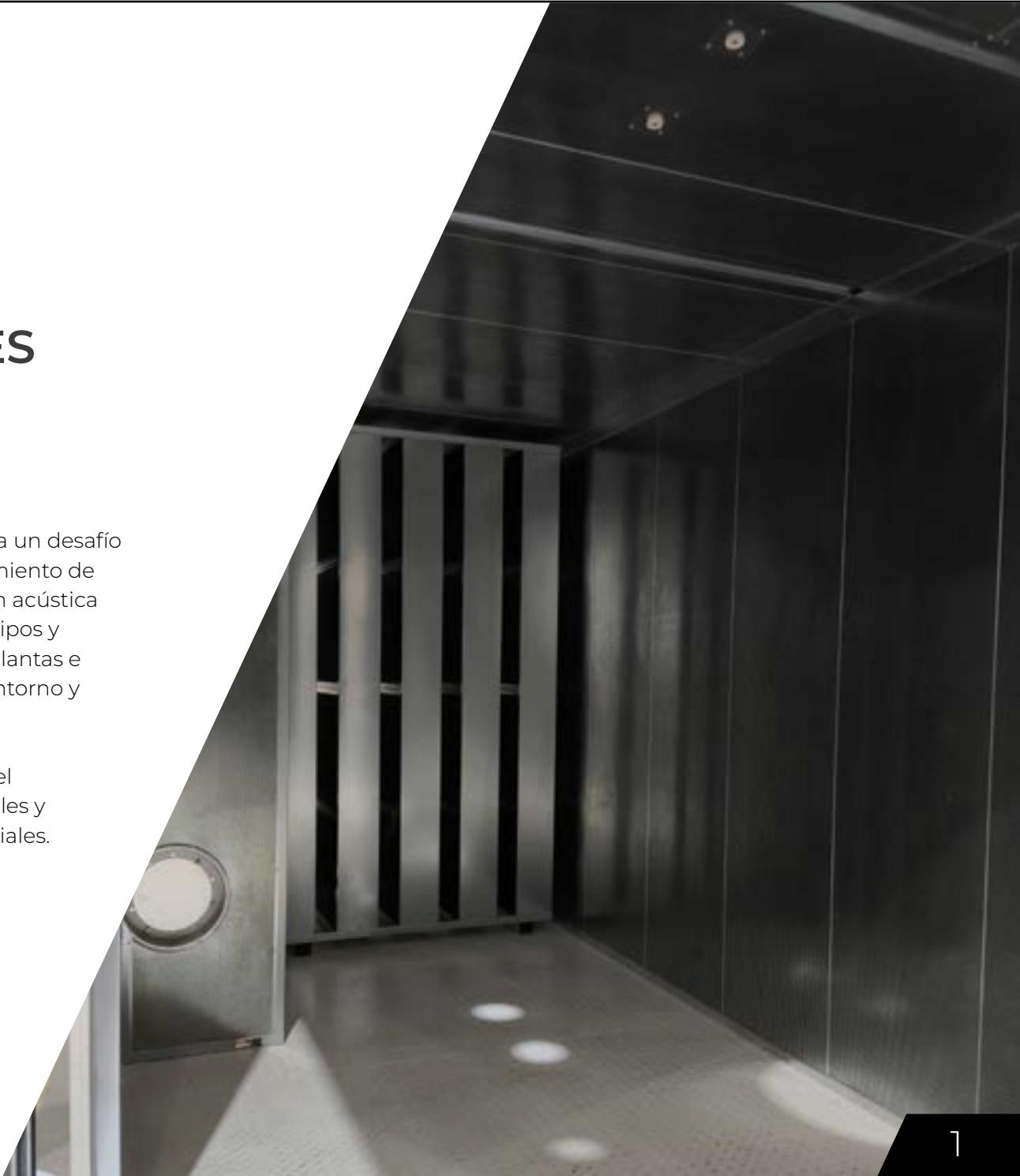


FUNDAMENTOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO: **ATENUADORES EN** ENTORNOS INDUSTRIALES

INTRODUCCIÓN

El control del ruido en entornos industriales representa un desafío tanto para la seguridad laboral como para el cumplimiento de las diferentes normativas. El objetivo de la atenuación acústica consiste en disminuir el nivel de ruido causado por los equipos y la maquinaria en los procesos que se llevan a cabo en las plantas e instalaciones industriales, minimizando el impacto en el entorno y aportando seguridad y confort.

A continuación, desarrollamos los aspectos básicos del aislamiento acústico, explicando conceptos esenciales y métodos de medición aplicables a sistemas industriales.





1. ¿QUÉ ES UN ATENUADOR ACÚSTICO? APLICACIONES, CARACTERÍSTICAS Y LÍMITES FÍSICOS

Un atenuador acústico es un dispositivo diseñado para reducir el ruido producido por el flujo de aire o gases en sistemas industriales, de ventilación o de combustión. Su objetivo principal es alterar las condiciones de propagación del sonido, ya sea bloqueando, absorbiendo o disipando su energía.

1.1 Atenuadores acústicos pasivos

No todos los diseños de atenuadores responderán de igual forma en diferentes entornos. El ruido industrial es variable por ello es necesario analizar el origen, frecuencia, la intensidad y la forma de propagación, ya que cada dispositivo aprovechará un principio físico distinto para reducir el sonido adaptándose a necesidades específicas.

- Diseño y características de los atenuadores pasivos:

Diseñados para la atenuación de ruidos generados en salas con necesidades de entrada y salida de aire, conductos de ventilación, climatización y calefacción.

La composición de este atenuador consta de un cuerpo exterior fabricado en chapa de acero galvanizado, lo que aporta una elevada resistencia al deterioro para los montajes en exterior o en ambientes corrosivos.

En su interior estos equipos están fabricados por bafles a medida, según las necesidades del proyecto, con un cuerpo exterior de acero galvanizado y relleno de lana de roca de distintas densidades para lograr una óptima absorción de las ondas sonoras. Estos bafles además cuentan con un velo protector que le ofrece mayor durabilidad y evita la degradación interna del material, en este caso de lana de roca.



1.2 Aplicaciones

○ Sistemas de ventilación y climatización (HVAC)

En sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, el movimiento de aire a través de conductos genera un ruido que puede ser molesto. Por ese motivo los atenuadores se suelen instalar en conductos, en tomas y salidas de aire y en unidades centrales, todo ello sin comprometer el caudal de aire.

○ Alimentación y expulsión de aire en motores de combustión interna.

Los atenuadores se emplean en este caso para reducir el ruido emitido al exterior por parte de motores de combustión, tanto diésel como gasolina, al producir ruido debido a la explosión de combustible y el flujo de gases de escape. De esta forma se controlan frecuencias graves y medias con la consecuente mejora en las condiciones de trabajo y protección del entorno.

○ Procesos industriales con turbinas o compresores

El ruido generado por flujos constantes de aire o gases en equipos rotativos de alta potencia puede ser significativo. En este sentido los atenuadores permiten reducir el sonido de alta velocidad y presión, mantener la eficiencia del flujo sin generar pérdidas de carga excesivas y adaptarse a distintos rangos de frecuencia según el tipo de equipo y las características del proceso.



○ Plantas de generación de energía

En centrales térmicas, hidroeléctricas o eólicas, los atenuadores juegan un papel clave, ya que contribuyen a aumentar la seguridad laboral de los trabajadores que se ven expuestos a una disminución considerable de los niveles sonoros que previamente eran elevados. Asimismo, este tipo de instalaciones cumplen con normativas de ruido ambiental, cuyo objetivo es proteger a comunidades cercanas sin afectar al rendimiento de los equipos.

○ Cámaras anecoicas o laboratorios de ensayo

En sectores como la aeronáutica, telecomunicaciones, automoción, control de calidad o investigación y desarrollo de productos acústicos, entre otros, se requieren entornos controlados donde el ruido sea mínimo. En estos ámbitos los atenuadores permiten mantener unas condiciones acústicas precisas para el desarrollo de pruebas acústicas o prototipos con precisión, asegurando que los instrumentos de medición no se vean afectados por interferencias externas.



1.3 Límites físicos

Los atenuadores presentan limitaciones propias, ya que su atenuación máxima depende de la geometría y del rango de frecuencias, los dispositivos disipativos son menos eficaces por debajo de 125 Hz, el tamaño y la pérdida de carga afectan la viabilidad del diseño, y siempre existe un compromiso entre la reducción acústica y la eficiencia energética.

2. CÓMO SE MIDE LA EFICACIA ACÚSTICA DE UN SISTEMA

2.1 Decibelios

El nivel de presión sonora se mide en decibelios (dB), una escala logarítmica que refleja la intensidad relativa del sonido respecto a una referencia (20 µPa en aire).

Una reducción de 10 dB se percibe aproximadamente como una disminución a la mitad del volumen.

2.2 Bandas de octava

Para analizar la eficacia acústica se emplea la descomposición del espectro en bandas de octava o tercios de octava, lo que permite identificar cómo responde el sistema en distintos rangos de frecuencia. Esta resolución es fundamental para diseñar atenuadores adaptados al espectro real del ruido.

2.3 Índices de rendimiento acústico

- **IL (Insertion Loss o Pérdida por Inserción):** diferencia en dB entre el nivel sonoro medido antes y después de instalar el atenuador en condiciones operativas.

- **TL (Transmission Loss o Pérdida de Transmisión):** capacidad intrínseca del atenuador para atenuar el

sonido, medida en condiciones controladas.

- **NR (Noise Reduction o Reducción de Ruido):** reducción del nivel sonoro percibido en un punto específico, teniendo en cuenta factores ambientales.

2.4 Normativas y métodos de ensayo

La eficacia de un atenuador debe validarse siguiendo normas internacionales, tales como:

ISO 7235: medición de pérdida de transmisión y pérdida por inserción de atenuadores.

ISO 3744 / ISO 3746: determinación de niveles de potencia sonora.

ASTM E477: estándares para probar silenciadores en sistemas de aire.

ISO 129-1: normativa aplicada en HiAcoustic para la representación técnica de nuestros diseños, garantizando precisión y uniformidad en la documentación técnica aportada al cliente.

EN 1092-1 Tipo 1 PN 6 o, alternativamente, DIN 2573: normas utilizadas para la fabricación de las bridas y juntas de los silenciadores de gases de escape, asegurando compatibilidad, seguridad y cumplimiento dimensional.



CONCLUSIÓN

La atenuación acústica en entornos industriales requiere un equilibrio entre diseño, materiales y medición. Los atenuadores acústicos en sus distintas opciones son una herramienta fundamental para controlar el ruido, pero deben seleccionarse considerando las condiciones operativas y normativas vigentes. Un enfoque integral como el que ofrece HiAcoustic, que combine atenuación mecánica, reactiva y disipativa, respaldado por mediciones precisas en decibelios y bandas de octava, garantiza el éxito de la estrategia acústica industrial.

HI^ACOUSTIC