

CONSEJOS Y CRITERIOS PRÁCTICOS

TRATAMIENTOS TÉCNICOS CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES EN LAS INSTALACIONES



PONEMOS A SU DISPOSICIÓN NUESTRO DEPARTAMENTO DE INGENIERIA PARA ASESORARLE EN TODO LO QUE ESTIME OPORTUNO EN SUS PROYECTOS.



1.- SOBRE SILENCIADORES

Forma de incorporación a una Solución Acústica.

Los silenciadores son elementos pasivos en el tratamiento de niveles acústicos no deseados. Estos pueden tener distinto comportamiento según sea su participación, situación o zona en una instalación.

1.1.- SILENCIADORES DE BAFLES PARALELOS

1.1.1.- Silenciadores colocados en huecos de ventilación.

Nos referimos a silenciadores en huecos de paso de aire, que no están conducidos en ninguno de sus extremos y que en general el aire pasa por sus cámaras acústicas a poca velocidad.

Algunas aplicaciones:

Cerramientos o cabinas acústicas

Salas de Grupos

Salas de Maquinaria en industrias

Salas de Calderas

Centros de Cogeneración, etc....

Cuando se plantea incorporar un silenciador en estos casos, es preciso entre otros TENER EN CUENTA:

NIVELES ACÚSTICOS EN LA SALA QUE CONTIENE LOS FOCOS DE RUIDO.

NECESIDAD DE AIRE QUE TIENE QUE PASAR POR EL SILENCIADOR.

Tener en cuenta que respecto a un hueco libre de 1 m^2 , el silenciador medio (depende de las prestaciones que pidamos al silenciador) precisaría un hueco de $2,5 \text{ m}^2$, por ejemplo para un caudal de $7.500 \text{ m}^3/\text{h}$ a una velocidad de $2 \text{ m}/\text{sg}$. Si nos planteamos una velocidad de $5 \text{ m}/\text{sg}$ que son velocidades posibles en estas instalaciones, la sección necesaria para un silenciador de $7.500 \text{ m}^3/\text{h}$ sería tan sólo de $0,9 \text{ m}^2$ de hueco con una sección libre de paso de $0,416 \text{ m}^2$.

ESPACIO DISPONIBLE

Hemos hecho en el punto anterior reflexiones que relacionan las dimensiones L1 y L2 de un silenciador, es decir "ancho y alto", que son las que configuran la sección de paso del silenciador por suma de pasos de aire y su altura, juntamente con los baffles acústicos y su altura.

Ahora será preciso hacer reflexiones sobre "el largo" del silenciador, es decir la dimensión L3. Tener en cuenta que para cada paso de aire (cada módulo), y combinado con cada largo L3, tendremos una atenuación distinta, y de forma que a menor paso de aire, en cada módulo y mayor L3 más atenuación tendremos. Pero esto es caro si se hace sin más criterios en juego. Así pues será preciso ver cuál de las posibles dimensiones en L3 nos cumple:

1º.- La atenuación requerida con un margen apropiado.

2º.- Si físicamente los parámetros de dimensiones nos entra en la instalación.

Si en una misma sala tenemos, salidas de aire (impulsión) y entradas de aire (aspiración), una de ellas estará conducida mediante plenum de conexión (en general suele ser la impulsión).

Si un silenciador está colocado de forma que comunica la sala con el exterior (que es en general así), será preciso pensar en dotar al silenciador de una visera "antilluvia", o darle suficiente inclinación al exterior. Igualmente, hay que pensar en que por el silenciador no entren pájaros o insectos, luego podemos dotarle de mallas.

Si colocamos delante (en la parte exterior) del silenciador una toma de (Rejilla), a fin de ocultar sus colisas y baffles, (no necesario, solamente por fines estéticos), será preciso tener en cuenta la pérdida de carga que ocasiona tal rejilla.

NOTA: Estructuralmente y por el comportamiento de los materiales, nuestros silenciadores pueden estar en intemperie.

Tener siempre en cuenta la Normativa de aplicación en la zona.

- Residencial
- Industrial, etc....

Asegúrese del nivel que nos exigen en el exterior y donde se genera la molestia de la instalación (el/los receptores).

1.1.2.- Silenciadores intercalados en una red de conductos.

Silenciadores conectados a través de una red a una máquina, (ventilador, etc....)

Algunas aplicaciones:

En cabinas conectados a impulsiones de máquinas.

Redes de conductos de climatización, ventilación o extracción.

Salidas de aire conducidas.

En estos casos es preciso TENER EN CUENTA:

Espectro de la fuente sonora, es decir nivel acústico del emisor de ruido.

Reducción deseada en función de la molestia estimada o nivel residual necesario alcanzar.

Para el dimensionado tener siempre presente:

- Conducciones geométricas y físicas de emplazamiento
- Pérdida de carga admisible destinada al silenciador.
- Atenuación (ya mencionada)
- Caudal de aire.
- Velocidad estimada en el conducto.



PÉRDIDA DE CARGA

La pérdida de carga, siempre será función de la velocidad de paso, el largo del silenciador L3 y el módulo del silenciador M.

ATENUACIÓN

La atenuación en un silenciador será función del largo de los pasos de aire y del módulo. En determinados diseños, pueden entrar otras variables en juego (densidades, baffles no paralelos, etc....)

En ocasiones se producen situaciones en que las soluciones son complicadas y requieren de un estudio más complejo. En otras, podría no tener solución sin alterar elementos o partes de las causas que producen el problema, como situaciones geométricas de espacio, excesos de vibraciones o ruido sólido, caudales excesivos para una sección determinada de conducto, etc.

Todo silenciador en general, tiene una sección de conexión L1 x L2 mayor que la sección del conducto en el que se intercala éste, luego la unión conducto-silenciador y silenciador-conducto se ha de hacer a través de tolvas de conexión apropiadas.

Las tablas más generalizadas de selección de silenciadores están contempladas a una velocidad de paso de 10 m/sg. Se pueden fabricar silenciadores para velocidades altas, pero es preciso saber que tienen una constitución especial, una muy apreciable pérdida de carga y son mucho más caros, teniendo en cuenta además que es preciso contemplar el efecto de regeneración de ruido, que en estas velocidades se acrecienta. Las velocidades más usuales, cuando no existen condicionantes especiales, suelen ser de entre 8 y 12 m/sg, siendo de 9 a 10 m/sg las más utilizadas.

1.2.- SILENCIADORES CIRCULARES

Son silenciadores de tipo pasivo, de sección circular, pensados para velocidades de paso medias-altas y que en general se comportan de forma muy parecida a los rectangulares.

1.2.1.- Conectados a ventiladores o impulsiones a descarga libre.

- Se conectan en general directamente a las bridas al efecto de las bocas de los ventiladores (en la mayoría axiales)
- En función de la atenuación requerida, existen dos TIPOS, con Núcleo y sin Núcleo y dos largos diferentes por cada tipo.
- En general son para altas velocidades.
- La pérdida de carga en el tipo sin núcleo es igual al de un tramo de conducto circular de chapa.

1.2.2.- Conectados o intercalados en conductos. Si bien es una situación menos usual, no es extraña y siguen las pautas marcadas para los rectangulares.

En cualquier caso es preciso tener en cuenta:

- Atenuación
- Caudal
- Pérdida de carga
- Situaciones geométricas

2.- SOBRE TRATAMIENTOS ACÚSTICOS

Las soluciones a problemas y situaciones diferentes, plantean distintos métodos de tratamiento de las fuentes de ruido.

De las más usuales destacamos:

- Tratamiento de plantas de máquinas en terraza
- Tratamiento de salas cerradas de máquinas de clima
- Tratamiento de salas de calderas
- Tratamientos de salas de grupos
- Tratamiento de maquinaria industrial
- Ruido de tráfico etc.

En general se podrían separar en dos grandes grupos:

- Intemperie
- Recintos interiores

Intentaremos, evidentemente generalizando y resumiendo, dar algunas estimaciones de la enorme variedad de problemas y soluciones que se le presentan al sector.

Las soluciones acústicas aportadas a una instalación tienen como objetivo el bajar los niveles de contaminación acústica o molestias al usuario de la instalación, al medio ambiente o a terceros que suelen ser los más comunes y problemáticas. Todo ello bajo las normas existentes en cada caso

2.1.-PANTALLAS ACÚSTICAS

Interponer una barrera entre el punto o foco de emisión de ruido y el receptor (punto o zona que recibe la molestia), es uno de los sistemas básicos de control de ruido.

Acústicamente trabajan reflejando una parte de la energía, absorbiendo otra parte y difractando el resto. La atenuación sonora de una pantalla acústica, para una fuente sonora de una potencia determinada, es función de cinco parámetros principalmente:

- Espectro sonoro del ruido emitido
- Materiales de constitución de la pantalla
- Dimensiones de la pantalla

Características acústicas y geométricas del lugar donde se instala la pantalla.

- Situación de la pantalla respecto al emisor-receptor. Existen métodos sencillos para calcular la situación y alturas de las pantallas en función de la determinación del ángulo del rayo de incidencia en el receptor y el rayo tangente en el borde de la altura efectiva de la pantalla.



Para realizar un estudio adecuado es preciso situar claramente los elementos que entran en juego:

- Situación del emisor de ruido.
- Situación del emisor respecto del receptor.
- Diferencia de altura vertical entre emisor y receptor.
- Distancia horizontal entre el receptor y el emisor.
- Como en todos los casos disponibilidad de espacio físico para la situación para la situación de las pantallas.

2.2 CERRAMIENTOS ACÚSTICOS

Dentro de la variedad de soluciones que existen para tratar las fuentes de ruido, los Cerramientos Acústicos o Cabinas Acústicas, constituyen un excelente método. Podríamos estimar que los cerramientos constituyen un paso más sobre las pantallas acústicas.

Dentro del campo en que nos movemos en el sector, los cerramientos acústicos son cabinas, en ocasiones de grandes dimensiones, que contienen encerradas, máquinas (focos de ruido) que precisan aire y que impulsan aire al exterior como parte de sus complejas funciones.

Así pues, tras crear un recinto que contiene los focos de ruido y de dotar a este de elementos apropiados para atenuar las salidas y entradas de aire, conviene saber que estamos realizando.

Un balance de potencia acústica: $W = W_A + W_T$ donde:

W: Potencia sonora de la fuente.

W_A : Potencia absorbida por el cerramiento.

W_T : Potencia sonora transmitida.

Haciendo importantes simplificaciones de cómo y qué factores actúan al crear un recinto acústico podemos decir que por un lado estamos gastando energía acústica en las paredes y techo que componen el recinto y por otro lado estamos aislando. La eficacia del recinto será la diferencia entre el ruido del foco antes de incorporar la cabina y el ruido exterior medido después de incorporarla.

- Serán datos necesarios para dimensionar un cerramiento acústico:

Espacio ocupado por la maquinaria que contendrá. Situación, necesidades de distancias de mantenimiento y las necesarias según los fabricantes a las baterías y otros elementos. Presiones disponibles en los ventiladores, etc.

- Niveles de los espectros sonoros de los focos en cuestión.
- Situación física dentro del edificio, situación respecto de las zonas a las que se produce la molestia.
- Situación de los puntos de anclaje y apoyo de la estructura soporte del cerramiento.
- Acceso y forma de acopio de los materiales.

2.3 TRATAMIENTO DE RECINTOS CERRADOS

Tratamiento para mejora del aislamiento al ruido transmitido por vía aérea.

En ocasiones, se nos dan circunstancias por las cuales los niveles de ruido emitido por maquinaria instalada en el interior de edificios en recintos destinados a ese uso, tienen un nivel de aislamiento insuficiente y por

tanto están provocando molestias a otra parte del edificio o incluso a otros edificios.

Los tratamientos de recintos a base de panel fono-absorbente constituyen un aporte en dos direcciones a la solución del problema.

1º.- Al utilizarse materiales fono-absorbentes, estamos consumiendo energía acústica incidente.

2º.- Una mejora del coeficiente de aislamientos del local.

Es importante tener muy en cuenta que realizar este tipo de tratamientos cuando el recinto está "lleno" de instalaciones provoca un mayor coste de ejecución y un menor resultado debido a la gran cantidad de puentes fónicos innecesarios que suelen quedar inevitablemente. Por el contrario, cuando la sala está con la instalación mínima imprescindible hecha, es decir libre en sus paredes y techos, la solución de ejecución es más económica.

Tener en cuenta que serán datos necesarios:

- .- Espectros sonoros
- .- Situación de la maquinaria
- .- Planta y secciones del recinto
- .- Entradas y salidas de aire del recinto
- .- Acceso de personas del recinto.

3.- VIBRACIONES

Problemas de ruido sólido. Problemas de vibración.

En ocasiones, se han considerado problemas de ruido aéreo lo que eran principalmente problemas de vibraciones.

Los elementos esenciales de un sistema mecánico en vibración son la Masa del equipo y el sistema de suspensión o montaje antivibrátil.

Cuando un cuerpo entra en vibración, su energía vibratoria mecánica se puede transformar en ruido aéreo y desplazarse a través de los cuerpos sólidos a gran distancia del foco de la perturbación.

Cuando amortiguamos la masa, la energía vibratoria mecánica de los sólidos se transforma en energía calorífica mediante el rozamiento, a través de la deformación del muelle o antivibrador, en definitiva, en trabajo. La función de un amortiguador es la de transformar la energía vibratoria en trabajo, es decir disipar la energía mecánica para que ésta no pueda ser radiada en forma de Ruido Aéreo.

Reflexiones:

En el entorno del aislamiento Acústico.

La instalación de sistemas antivibrantes está íntimamente relacionado con el aislamiento acústico además del propio aislamiento antivibrátil. Esto es tanto así que un buen cerramiento acústico, perfectamente estudiado, puede ser inútil si no hay hecho un tratamiento de las vibraciones al mismo tiempo. Los sistemas antivibrátiles proporcionan una notable disminución del espectro a frecuencias inferiores a los 250Hz.



El conjunto de consejos que se recogen a continuación es de vital importancia para maximizar la vida útil del [SILENCIADOR](#) debido a las condiciones de trabajo:

- Observar una correcta recepción del silenciador de cara a asegurar la estanqueidad de las juntas o uniones en combinaciones.



- La canalización de aire a través de los pasos, implica el desplazamiento de partículas que puede acolmatar la porosidad del material absorbente, perdiendo rendimiento. Cualquier medida que reduzca dicho fenómeno será positiva. Este efecto aumenta cuando recubrimos los baffles con chapa perforada. Se podría minimizar este efecto incorporando a la instalación un filtro de partículas.



- Puesto que el material que conforma los baffles puede ser rasgado con facilidad, evite la introducción de objetos en los pasos. Cuide la manipulación durante el montaje. La rotura no implica pérdida de rendimiento acústico.



- Es posible la aparición de manchas blancas debido a la calcificación del agua en situaciones de intemperie. No afecta a la vida útil del equipo, pero debe evitarse el embalsamiento.

- Las temperaturas extremas (inferior a 0°C ó superior a 200°C) pueden afectar al rendimiento de los componentes acústicos.



El conjunto de consejos que se recogen a continuación es de vital importancia para maximizar el rendimiento de la [PUERTA](#) debido a las condiciones de trabajo:

- La recepción del marco debe ser cuidada al máximo, pues en caso contrario no se asegurará la estanqueidad de las juntas. El material empleado debe tener la composición y cantidad suficiente para crear una zona de contacto marco/paramento homogénea y sin fisuras.

- Al realizar el pedido de la puerta no olvide adjuntar el lado de apertura (derecha o izquierda) Así como la posición de la *Fuente de Ruido* respecto a la puerta.



- Puesto que el bastidor perimetral del suelo puede producir accidentes no olvide señalarlo convenientemente.

- Los nudos/bisagra están dotados de rodamiento. Efectúe periódicamente el engrase de los mismos.

- El burlete de las juntas estancas de composición polimérica tiene un periodo de vida útil limitado. Revise su estado y proceda a su sustitución si lo encuentra deteriorado: pérdida de flexibilidad, resquebrajamiento. Consúltenos las condiciones de mantenimiento de su puerta.

- La pintura periódica de la puerta debe observar las tolerancias de los elementos que la forman de cara a su fácil apertura. Debe cuidarse que elementos como las juntas estancas, nudos o cierres no se vean impregnados, deteriorando su correcto funcionamiento.



El conjunto de consejos que se recogen a continuación es de vital importancia para maximizar el rendimiento de los [PANELES](#) debido a las condiciones de trabajo:

- La colocación del panel debe ser cuidada al máximo, pues en caso contrario no se asegurará la estanqueidad de la junta escalonada. Es muy importante utilizar los sistemas de perfilera auxiliar que se suministran con los mismos y cuyas dimensiones aseguran su correcta colocación.

- Recuerde que siempre debe presentarse la cara fonoabsorbente hacia la Fuente de ruido.

- En el caso de temperaturas de trabajo extremas, consultar con el fabricante. Los materiales que componen el panel pueden ser M-O en su totalidad.

- Cuide la recepción del material en obra, evitando golpes que deformen el panel. Protéjalos del agua, impidiendo que ésta se acumule en los mismos, lo que genera la aparición de manchas de cal de difícil eliminación.