

DIVISION: **ARQUITECTURA**
Agosto de 2006



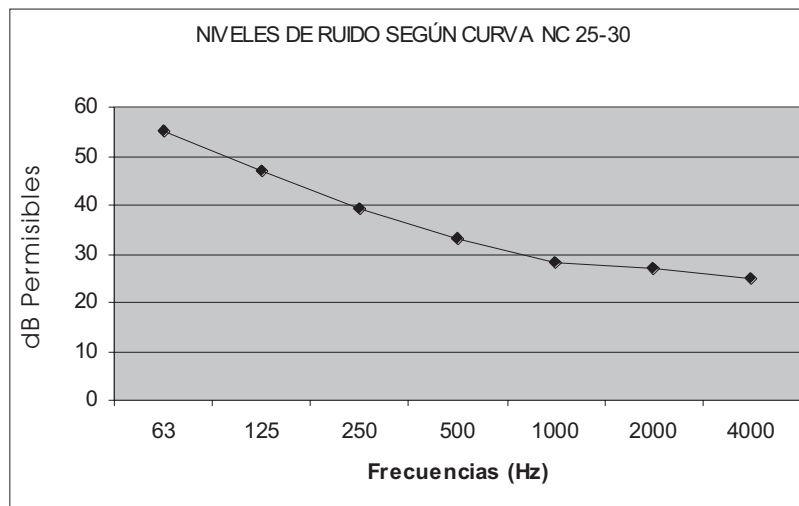
EL RUIDO EN LAS AULAS DE CLASE SEGUNDA PARTE: ALTERNATIVAS DE DISEÑO

• INTRODUCCIÓN

En la anterior nota técnica: No. 67, se expusieron los conceptos fundamentales a tener en cuenta para el diseño acústico de las aulas de clase, así como los problemas más comunes que tienen las mismas. En la presente edición se dan parámetros básicos para que el confort acústico en los salones sea el adecuado.

• AISLAMIENTO ACÚSTICO

La curva Noise Criteria 25-30, ilustrada en la nota anterior, establece los niveles máximos de ruido que pueden estar llegando a un aula, para que las actividades de clase se desarrollen adecuadamente:



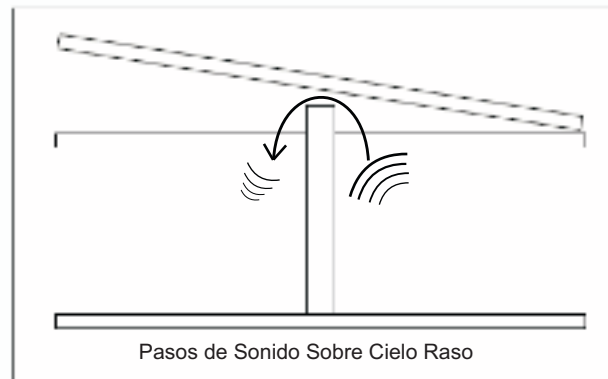
FRECUENCIA Hertz (ciclos por segundo)	63	125	250	500	1000	2000	4000
dB Permisibles	55	47	39	33	28	27	25

En los salones es común superar los niveles deseables debido a que no se toman las precauciones mínimas para bloquear los ruidos externos que llegan a las aulas a la hora del diseño y construcción de las mismas. Las molestias más comunes son causadas por ruidos provenientes de aulas contiguas, zonas de circulación aledañas o ruido medioambiental incidiendo directamente hacia los salones.

• PUNTOS CRÍTICOS

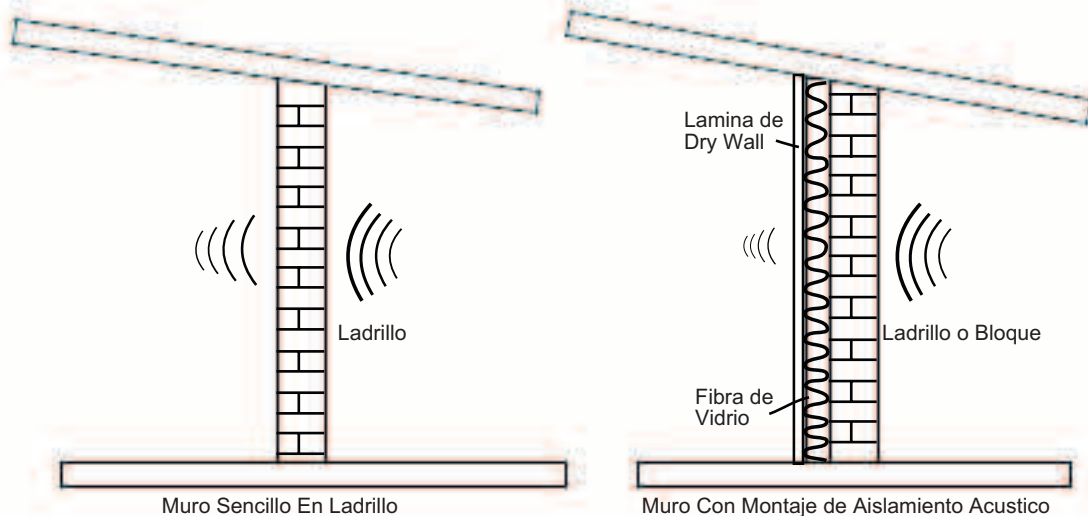
Muros Divisorios

Al diseñar y construir un aula de clase es fundamental que todas las posibles entradas de ruido queden adecuadamente selladas. Los muros perimetrales deben ir desde la placa o nivel de piso inferior, hasta la cubierta o placa superior, no solamente hasta el nivel de cielo raso. Además deben quedar completamente sellados, sin dejar luces o dilataciones, por las cuales el sonido pasa libremente:



Muros perimetrales

El nivel de atenuación provisto por los muros de cerramiento del aula debe cumplir con los requerimientos de aislamiento de ruido, por frecuencias, que pueda mantener los niveles de ruido deseables ilustrados anteriormente. Para los casos en donde las aulas no están expuestas a altos niveles de ruido externo, los muros en materiales tradicionales como ladrillo tolete o bloques pañetados pueden tener un nivel de aislamiento suficiente; pero para los casos en que los ruidos externos son altos, los muros deben procurar tener mayor masa o ser complementados por un montaje de aislamiento que permita mejor control del ruido.



Es importante poder caracterizar, mediante mediciones acústicas, los niveles de ruido incidentes en las aulas, para de acuerdo a éstos determinar las tipologías de cerramiento a utilizar:

Ejemplos de valores de aislamiento acústico (R) por frecuencias para dos tipos de paredes:

Pared de ladrillo macizo de 14 cm*

FRECUENCIA Hertz (ciclos por segundo)	125	250	500	1000	2000	4000
Aislamiento R (dB)	38	30	38	46	54	61

Pared de concreto de 14 cm*

FRECUENCIA Hertz (ciclos por segundo)	125	250	500	1000	2000	4000
Aislamiento R (dB)	42	42	48	55	62	68

Teniendo en cuenta los niveles de ruido incidentes y el aislamiento que brindan los diferentes materiales, se determinan los tipos de cerramientos a utilizar.

Puertas y ventanas

En muchos casos en que los muros cumplen los requerimientos de aislamiento, los problemas de ruido se presentan debido a que las puertas y ventanas no tienen el mismo nivel de atenuación de ruido que los muros o a que presentan luces o dilataciones que facilitan el paso de las ondas sonoras.

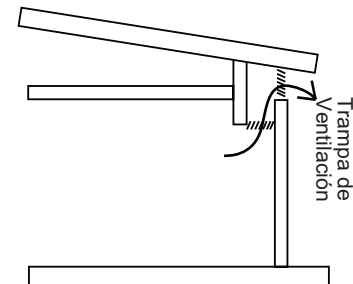
Como se anotó anteriormente, como primera medida, los elementos de cerramiento deben estar completamente sellados para no tener "puentes acústicos". A parte de esto, las puertas y ventanas deben por lo menos tener el mismo nivel de aislamiento que las paredes para garantizar un comportamiento acústicamente homogéneo en cuanto a aislamiento.

Para mejorar el nivel de aislamiento de las puertas entamboradas, éstas se deben complementar con materiales absorbentes, tipo fibra de vidrio, al interior. En el caso de las macizas, se debe revisar si proveen un adecuado aislamiento, de lo contrario se tienen que variar las dimensiones o los materiales.

Para el caso de las ventanas, los vidrios laminados son los que presentan mejores restricciones al paso del sonido. Se hace necesario manejar doble acristalamiento y marcos macizos o llenados con sellantes, tipo poliuretano, en los casos en los cuales los niveles de ruido medidos son muy altos.

Vanos y dilataciones

Cuando se necesita dejar aberturas en los cerramientos perimetrales ya sea por requerimientos de ventilación, paso de redes o ductos, es importante que éstas no sean directas, sino que pasen por "trampas" y que estas tengan materiales absorbentes en su perímetro, para mitigar el paso del ruido:



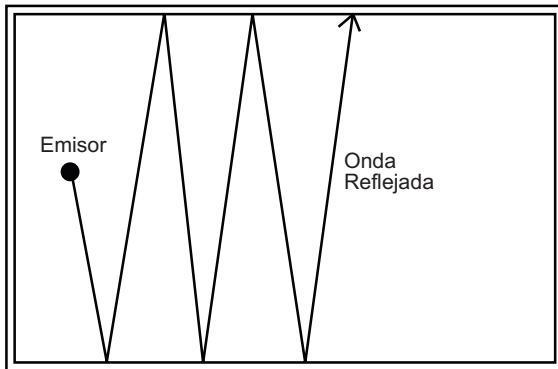
• ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Como se ilustró en la nota anterior, el tiempo de reverberación óptimo para la mayoría de aulas de clase está entre 0,4 y 0,6 segundos. Dicho tiempo depende directamente de la capacidad de absorción o reflexión que los materiales que conforman los recintos puedan brindar.

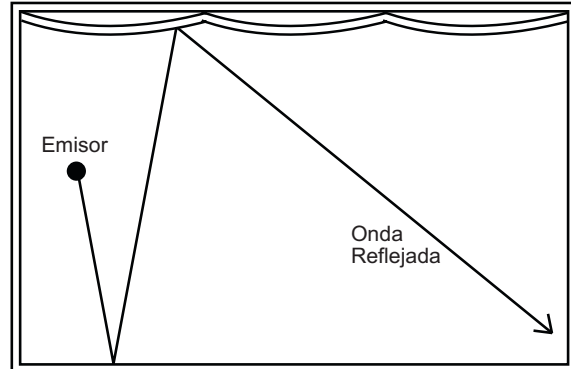
Es común encontrar en la mayoría de aulas de clase, materiales duros como paredes de ladrillo, pisos cerámicos, grandes ventanales y cubiertas metálicas o en fibrocemento; los cuales hacen que el sonido permanezca mucho tiempo en el espacio, dando como resultado tiempos de reverberación altos que afectan la inteligibilidad de las clases.

Una adecuada acústica interior se logra mediante la correcta combinación de materiales duros (reflectivos) y blandos (absorbentes). La disposición y cantidad de los materiales depende de la capacidad de absorción de los mismos, las áreas disponibles, el volumen del recinto y la morfología del espacio. Como norma general, una proporción aproximada de 70% - 30% entre materiales blandos y duros respectivamente, logra tiempos de reverberación adecuados. Como alternativas de materiales blandos se cuenta con pisos en alfombra o caucho, cielos rasos en fibra de vidrio, paneles de materiales porosos tipo Acustifibra, sillas bien tapizadas, etc.

En la disposición geométrica es importante evitar tener grandes superficies paralelas de materiales reflectivos, las cuales generan ecos titilantes, es decir repeticiones continuas de las ondas sonoras:

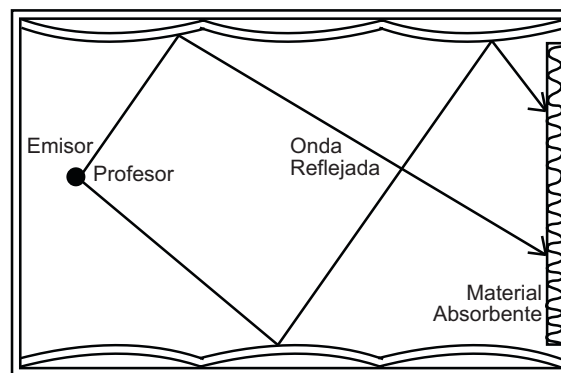


Muros Paralelos - Planta



Muros No Paralelos - Planta

También es importante que la pared enfrentada al profesor o el emisor de sonido, cuente con material absorbente, para evitar la llegada de reflexiones secundarias a los alumnos o receptores de la información:



Salon Planta

Atendiendo los criterios básicos de diseño contenidos en esta nota técnica, y apoyados en la asesoría de un consultor acústico, se pueden lograr espacios con mejores condiciones de confort acústico, lo que redundará en mejores niveles de concentración y aprendizaje en cualquier aula de clase.

* Datos tomados de "ABC de la Acústica Arquitectónica"
Higini Arau, Ediciones CEAC, 1999



CODIGO No. N 562-1

Sistema de Gestión de la Calidad para la producción y venta de membranas impermeabilizantes modificadas (mantos), Cielo Rasos en fibra de vidrio con acabado decorativo en PVC, y láminas en fibra de vidrio para la fabricación de ductos para aire acondicionado (Ductosilos).

Norma NTC - ISO 9001:2000

Producto fabricado bajo un sistema de administración de calidad certificado de conformidad con ISO 9001.

Nota Técnica desarrollada por Fiberglass Colombia S. A.



Envíenos su E-mail
y reciba esta información
por Correo Electrónico