

DIVISIÓN: **ARQUITECTURA**
Febrero de 2000

CONCEPTOS BÁSICOS DE ACÚSTICA - AISLAMIENTO DEL SONIDO TRANSMITIDO POR EL AIRE - (VI PARTE)

Introducción

Esta nota técnica trata sobre el aislamiento aportado por varios elementos de partición (paredes, suelos, ventanas y puertas) contra el sonido transmitido a través del aire, que llega a ellos mediante la propagación desde la fuente.

Indices de aislamiento acústico:

La pérdida por transmisión de una partición varía con la frecuencia del sonido, aumentando por lo general a medida que lo hace la frecuencia, esta variación con la frecuencia hace difícil comparar la eficacia de dos particiones diferentes. Por esta razón, es conveniente tener un único índice numérico para caracterizar las particiones. A continuación se describen y comentan los índices unitarios más habituales:

Clases de transmisión de sonido (STC):

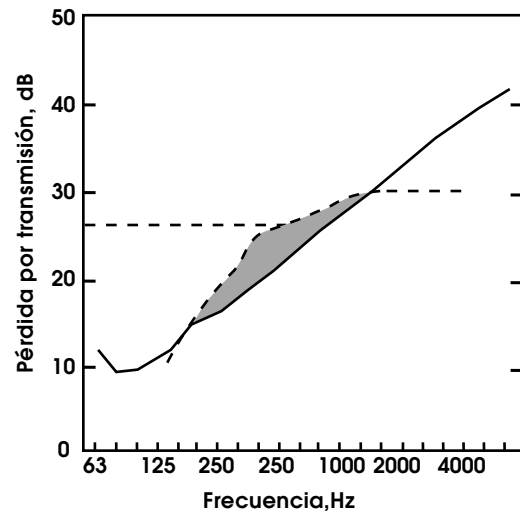
El STC es un índice de número único calculado de acuerdo con la norma ASTM E413² mediante el uso de valores de pérdida por transmisión de sonido. Se obtiene a partir de las pérdidas por transmisión del sonido en las 16 bandas de tercio de octava entre 125 y 4000 Hz.

La figura 1 muestra los datos por pérdida de transmisión y la posición de la curva de referencia. Nótese que la curva de referencia es más alta a frecuencias medias y altas, que a frecuencias bajas; las particiones permiten pasar más energía a frecuencias bajas que a frecuencias altas o medias. En general, CUANTO MAYOR ES EL ÍNDICE STC, mejor es el aislamiento del sonido aportado por la partición.

La finalidad de la clase de transmisión de sonido es evaluar las particiones con respecto a ruidos tales como el habla, que tiene la mayoría de su energía en el rango de frecuencias

medias y altas. Cuando el ruido que se debe atenuar tiene un componente importante de baja frecuencia, la reducción percibida del ruido tiende a ser menor que la indicada por el STC.

Figura 1. Procedimiento de ajuste para la obtención de la clase de transmisión sonora. La curva continua muestra los datos de la pérdida por transmisión del sonido. La curva a trazos es la curva de referencia STC y el área sombreada muestra las desviaciones negativas. La curva se ajusta hasta que la media de las desviaciones es 2 dB o menos y ningún valor de pérdida por transmisión está más de 8 dB por debajo de la curva de referencia. El STC (en este caso 27) es el valor del contorno para 500 Hz.



Clase de aislamiento de ruido (NIC):

El NIC es un índice de número único calculado de acuerdo con la clasificación ASTM E413 a partir de valores medidos de reducción de ruido. Aporta una estimación del aislamiento acústico entre dos espacios cerrados que están conectados por una o más vías.

Clase de aislamiento de impacto (IIC):

El IIC es un índice de número único obtenido, de acuerdo con la clasificación ASTM E989⁴ a partir de los niveles de presión sonora de impacto medidos de acuerdo con el método ASTM E492⁵.

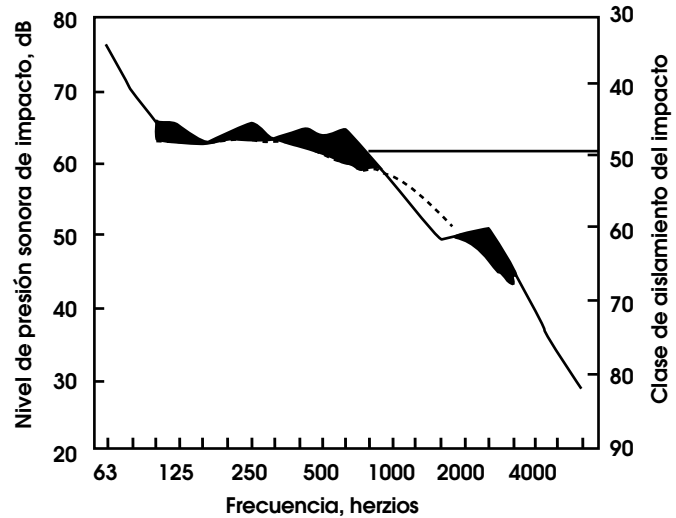
La figura 2 muestra un ejemplo de los datos medidos y la curva de referencia ajustada.

Aislamiento acústico de una partición simple:

Una partición simple es aquella que tiene sus dos caras exteriores rígidamente conectadas, de manera que se mueven como si fuera una. En una construcción tipo "sandwich" puede actuar como una partición simple si su interior es rígido. La pérdida por transmisión del sonido de un pánel simple depende sobre todo de su masa, por unidad de área, su rigidez y el amortiguamiento intrínseco en el material o en los bordes del pánel.

AISLAMIENTO DEL SONIDO TRANSMITIDO POR EL AIRE

Figura 2. Procedimiento de ajuste para la obtención de la clase de aislamiento del impacto (IIC). La curva continua muestra los niveles de presión sonora del impacto para un suelo típico de madera; los valores se leen en la escala de la izquierda. La curva a trazos es la curva IIC y el área sombreada muestra las desviaciones negativas. La curva de referencia se ajusta hasta que la media de las desviaciones para las 16 bandas es 2 dB o menos y ningún valor medido está más de 8 dB por encima de ésta. El IIC (en este caso 49) es el valor de la curva de referencia para 500 Hz, leído sobre la escala IIC del lado derecho.



Ley de masa:

La ley de masa es una expresión semiempírica que puede utilizarse para predecir la pérdida por transmisión de particiones delgadas, homogéneas, simples. La ley de masa se describe simbólicamente como:

$$TL = 20 \text{ Log}_{10} (mf) - 48 \quad \text{dB}$$

donde TL = Pérdida por transmisión, dB
 m = masa de la superficie, Kg/m²
 f = frecuencia, Hz

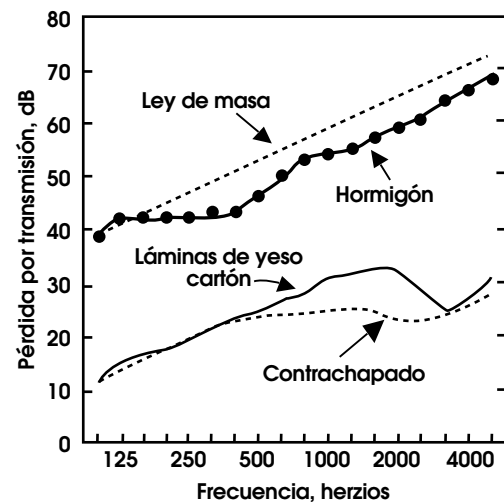
Se espera un aumento en la pérdida de transmisión al aumentar la masa, ya que cuanto más pesada es la partición, menos vibra en respuesta a las ondas sonoras y, por tanto, menos energía sonora irradia hacia el otro lado. La ley de masa se aplica a paneles delgados de los materiales de construcción más frecuentes, a frecuencias por debajo de la frecuencia de coincidencia.

La ley de masa predice que la pérdida por transmisión aumentará en 6 dB por cada duplicación de la masa de la superficie o la frecuencia. Puede lograrse un aumento de la masa aumentando el grosor del material o seleccionando materiales más densos. La tabla 1 incluye datos de masa superficial para particiones de varios materiales con 1mm de espesor. En la figura 3 se presentan algunos ejemplos de comportamiento de la ley de masa para diversos materiales.

AISLAMIENTO DE SONIDO TRANSMITIDO POR EL AIRE		
Material	Masa superficial por mm de grosor	Constante A, Hz - mm
Aluminio	2,7	12.900
Hormigón	2,3	18.700
Bloque de hormigón hueco	1,1	20.900
Madera	0,55	8.900
Vidrio	2,5	15.200
Plomo	11,0	55.000
Plexiglás	1,15	30.800
Acero	7,7	12.700
Láminas de yeso cartón	0,8	39.000
Contrachapado	0,6	21.700

Tabla 1. Masa superficial para 1mm de grosor y constante A (para el cálculo de la frecuencia crítica f_c) de algunos materiales de edificación habituales.

Figura 3. Curvas de transmisión del sonido que muestran el efecto de coincidencia para tres materiales comunes. El resultado para 100 mm (4 in) de hormigón (círculos negros) muestra una bajada de coincidencia próxima a los 200 Hz; la predicción correspondiente de la ley de masa aparece en la línea de puntos superior. Para 16 mm (5/8 in) de contrachapado (curva a trazos), la bajada se produce a 1600 Hz, y para láminas de yeso cartón de 13 mm (1/2 in) (línea continua) se produce a 3150 Hz.



Notas técnicas desarrolladas por la Unidad de Servicios Técnicos de Fiberglass Colombia

Tomado del Manual de Medios Acústicos y Control del Ruido - Harris.