

COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN PARA MEDIR AISLAMIENTO SONORO EN LABORATORIO

Antonio Bautista Kuri, Santiago J. Pérez Ruiz y Ricardo Dorantes Escamilla
 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM
 56228602, ext. 1196; abkuri@yahoo.com.mx

Resumen: Los procedimientos de medición del aislamiento sonoro, se han diseñado tanto para condiciones de laboratorio como para medición en campo (in situ). En el presente trabajo se abordan dos técnicas de medición de aislamiento sonoro en laboratorio, que se han puesto en práctica. En el Laboratorio de Acústica y Vibraciones del CCADET-UNAM, se ha puesto especial énfasis en la instrumentación utilizada, ya que ésta evoluciona rápidamente y es posible tener un procedimiento de medición obsoleto. Se discuten algunos aspectos de la facilidad o dificultad para cumplir con los requisitos que impone la normatividad internacional vigente ISO 10140-2:2010.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la Acústica Arquitectónica, ha mudado su interés científico de estudiar recintos de gran volumen como: teatros, auditorios, salas de concierto, etc., a estudiar recintos de volumen pequeño, menores a 300 m³, tales como viviendas, aulas, escuelas, etc. Incluso se ha derivado una nueva disciplina, la Acústica de Edificios (Building Acoustics). En esta rama del conocimiento, se ve reflejada, entre otros temas, al creciente interés de dotar a las viviendas de condiciones de protección y de bienestar que no deterioren la salud física y mental de las personas que habitan en ellas. El aislamiento sonoro es una de éstas características, y es un aspecto que toda vivienda debe satisfacer y lograrlo, representa un reto científico - tecnológico.

2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTACIÓN

Todas las mediciones se realizaron en la Cámara de Transmisión (CT) del Laboratorio de Acústica y Vibraciones del CCADET-UNAM. Los procedimientos de medición se realizaron de acuerdo a la norma ISO 10140-2:2010. En la figura 1 se muestra un esquema de los arreglos experimentales utilizados.

Para el caso (a), se utilizó un Analizador de dos canales, por filtrado digital, marca Bruel & Kjaer modelo 2133. En el caso (b) se empleó un sonómetro analizador de dos canales marca Bruel & Kjaer, modelo 2270, con un programa especializado para Aislamiento Sonoro. El resto de la instrumentación utilizada es común para los dos procedimientos, es decir los micrófonos de medición, preamplificadores, fuente omnidireccional,

y los sistemas de rotación son los mismos en las dos configuraciones de medición.

La norma ISO 10140-2:2010, establece como procedimiento de medición. Determinar la potencia sonora incidente y la potencia sonora transmitida, las potencias se determinan (estiman) mediante el promedio espacial de la presión sonora; a esta cantidad hay que restar la potencia absorbida por la cámara receptora. Este procedimiento se resume en la siguiente ecuación:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log_{10} \left(\frac{S}{A} \right) \quad (1)$$

Donde: R es el Aislamiento Sonoro o Índice de Reducción Sonora. L_1 es nivel promedio en energía en recinto emisor o fuente, L_2 es nivel promedio en energía en el recinto receptor; S es el área de la muestra de prueba en m²; A Es el área equivalente de absorción sonora, también en m².

El valor promedio en energía es, en general, definida como:

$$L = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right] \quad (2)$$

Para determinar el área equivalente de absorción sonora se utiliza la ecuación de Sabine, por lo que la ecuación (1) se modifica a:

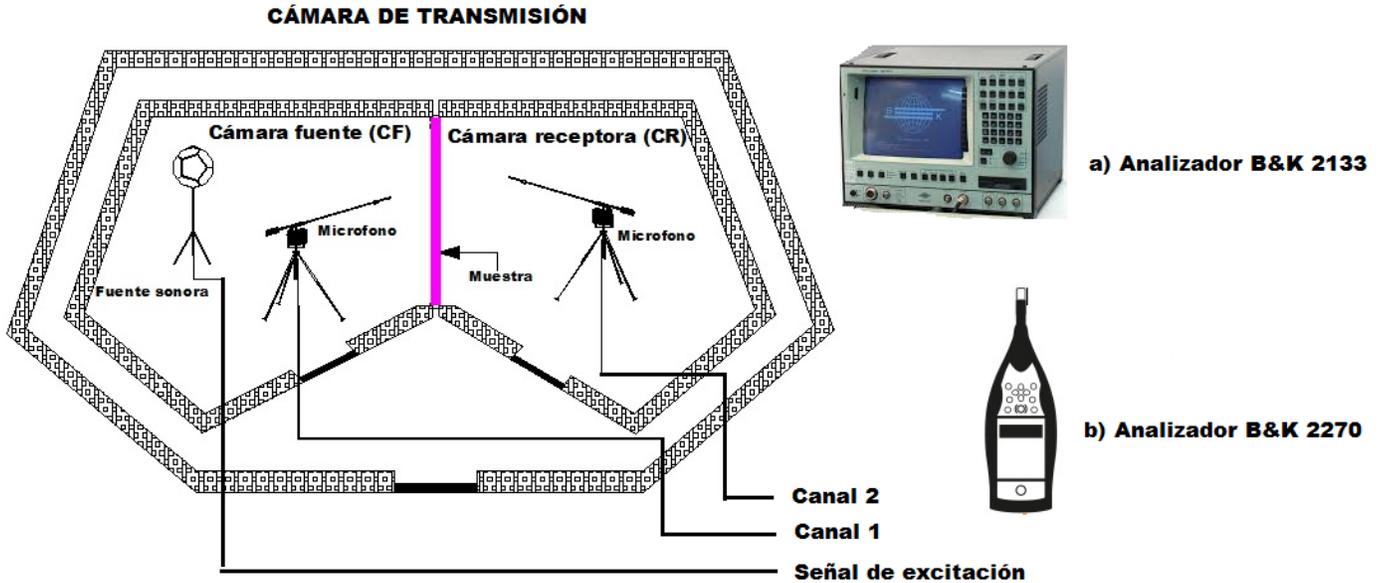


Fig. 1. Instrumentación utilizada.

$$R = L_1 - L_2 + 10\log_{10}(T_R) + 10\log_{10}\left(\frac{S}{0.16V}\right) \quad (3)$$

Donde T_R es el tiempo de reverberación en el recinto receptor y V es el volumen del recinto receptor.

La muestra es un muro de Block con 8 alveolos de densidad de 231 kg/m³, de dimensiones de 12 X 20 X 40 cm.

3. RESULTADOS

En la graficas de la figura 2 se muestra los valores promedio y su desviación normal de los métodos de medición.

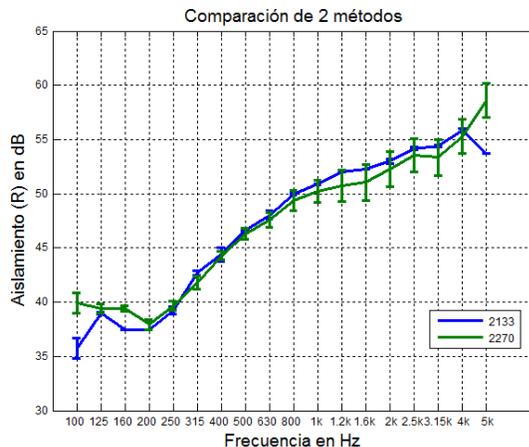


Fig. 2. Resultados de la comparación.

Como puede verse los resultados son razonablemente semejante. Sin embargo, es necesario realizar un análisis de la propagación de errores para definir qué método tiene un error menor. Dicho análisis se mostrará más adelante

4. CONCLUSIONES

Se compararon dos procedimientos de medición utilizando la misma cámara de transmisión, micrófonos, preamplificadores y fuente de excitación, pero distinto equipo de análisis. Las diferencias se encuentran dentro de los intervalos de incertidumbre esperados, en la gama de frecuencia de 100 Hz a 5 KHz.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto cuenta con apoyo de CONACYT a través del proyecto No 213883.

REFERENCIAS

[1] ISO 10140-2: 2010. Laboratory Measurement of Sound Insulation of Building Elements. Part 2. Measurement of Airborne Sound Insulation
 [2] C. Hopkins, "Sound Insulation", Ed. Elsevier 2007.