

MEDICIÓN EN LABORATORIO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

PROTOCOLO Nº 63.973/23

INTERESADO: LATER-CER S.A.
Calle 12 Nº 1450, Parque Industrial Pilar
Ruta 8 Km. 60, Pilar, Provincia de Buenos Aires

MATERIAL ENSAYADO: Muro de ladrillos cerámicos (DM27 27-18-33)

Nº de LABORATORIO: A-3541

FECHA DE REALIZACIÓN: 03/11/2023

1. OBJETIVO

Medición en laboratorio de la transmisión aérea de sonidos a través de un elemento de construcción, con el objeto de obtener el correspondiente índice de reducción sonora (R), los valores de pérdida de transmisión sonora (TL), y las magnitudes globales que caracterizan el comportamiento acústico de dicho elemento: R_w (C; Ctr), $R_w(C_{50-5000}; Ctr_{50-5000})$, STC y OITC.

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA ENSAYADA

La muestra ensayada consistió en un muro construido con ladrillos cerámicos, revocado en ambas caras, de 30 cm de espesor total y una superficie de 10,3 m² (3,06 m de ancho x 3,36 m de alto). En los encuentros del muro con los laterales verticales del marco de la abertura de ensayo, se colocó banda de neopreno, y en todo el contorno del muro, en ambas caras, se aplicó sellador siliconado.

De acuerdo con lo informado por el interesado, los datos de los ladrillos son:

- Denominación comercial: Ladrillos Termoeficientes Doble Muro DM27 27-18-33
- Dimensiones:
 - 27 cm de ancho (en sentido horizontal y perpendicular al eje del muro)
 - 18 cm de alto
 - 33 cm de largo (en sentido horizontal y paralelo al eje del muro)
- Peso: 9,5 kg
- Cantidad por m²: 15 ladrillos

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Página 1 de un total de 6 páginas

Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC

*Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.*

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 63973/23

03/11/2023

En el Gráfico 1 se muestran detalles de los ladrillos. En la Fotografía 1 se puede apreciar el montaje de ensayo.



Fotografía 1: Montaje de ensayo en cámaras de transmisión (A-3541)



Gráfico 1: Ladrillo DM27

3. INSTRUMENTAL E INSTALACIONES UTILIZADAS

Para la realización de este ensayo se utilizó:

- Cámaras inferiores de transmisión horizontal del Laboratorio LAL-CIC
- Medidor de nivel sonoro y analizador de espectros en tiempo real, marca Brüel & Kjaer, modelo 2250, N° serie: 3008977, con micrófono B&K 4189 ⁽¹⁾
- Fuente acústica de referencia, calibrador de campo, marca Brüel & Kjaer, modelo 4231, N° serie: 2524659 ⁽¹⁾
- 2 altavoces activos

⁽¹⁾ Instrumentos trazables con patrones del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Página 2 de un total de 6 páginas

Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC

*Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.*

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 63973/23

03/11/2023

4. NORMAS DE APLICACIÓN

- IRAM-ISO 10140: “Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción.”
 - Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos (ISO 10140-1:2016, IDT)
 - Parte 2: Medición del aislamiento acústico a ruido aéreo (ISO 10140:2010, IDT)
 - Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición (ISO 10140-3:2010, IDT)
 - Parte 5: Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo (ISO 10140-5:2010 + AMD1:2014, IDT)
- IRAM-ISO 717-1: “Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1 - Aislamiento al ruido aéreo” (ISO 717-1:2020, IDT)
- ASTM E90: “Standard test method for laboratory measurement of airborne sound transmission loss of building partitions and elements”.
- ASTM E413: “Classification for Rating Sound Insulation”
- ASTM E1332: “Standard Classification for Rating Outdoor-Indoor Sound Attenuation”

5. METODOLOGÍA DE LAS MEDICIONES

El procedimiento empleado para el ensayo fue el especificado por la norma IRAM-ISO 10140 (todas las partes de aplicación), que es coincidente con el procedimiento de la norma ASTM E90.

El ensayo se realizó en las cámaras de transmisión horizontal inferiores de este Laboratorio, que cumplen con los requerimientos de las normas citadas. El volumen de las cámaras es de 111,7m³ (cámara izquierda) y de 111,9 m³ (cámara derecha). La muestra ensayada fue instalada en el vano de 10 m² existente entre ambas cámaras.

La señal empleada para el ensayo fue ruido de banda ancha. El proceso consistió en registrar, tanto en la sala emisora como en la sala receptora, el nivel sonoro continuo equivalente para las distintas frecuencias de ensayo en ambos sentidos (invirtiendo sala emisora y receptora). En cada caso, a los niveles medidos en el local receptor se los corrigió por el efecto del ruido de fondo y del tiempo de reverberación. Durante las mediciones se utilizaron 2 posiciones diferentes de fuente sonora y 5 posiciones de micrófono. Para el caso de los tiempos de reverberación, se utilizaron 2 posiciones diferentes de fuente sonora y 3 posiciones de micrófono, realizándose 3 registros por cada combinación fuente-micrófono, con lo cual, cada valor de TR fue el resultado del promedio de 18 caídas de nivel sonoro.

Además, se controlaron los valores de temperatura y humedad relativa ambiente al comienzo y al final de cada medición, constatando que se mantuvieron constantes durante la realización del ensayo.

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC

Página 3 de un total de 6 páginas

*Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.*

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 63973/23

03/11/2023

Como resultado de este ensayo, para la muestra se obtuvieron los valores de dos parámetros: el índice de reducción sonora R y las pérdidas de transmisión TL, ambos expresados en decibeles. Dichos parámetros dependen de la frecuencia, por lo que se los midió en bandas de tercios de octavas, para las 21 frecuencias centrales comprendidas entre 50 Hz y 5 000 Hz.

A partir de los valores del aislamiento acústico a ruido aéreo dependientes de la frecuencia (R y TL), se calcularon magnitudes globales que caracterizan el comportamiento acústico de la partición. Se utilizaron tres normas:

- A. IRAM-ISO 717-1: Establece el procedimiento para obtener la magnitud global R_w y sus coeficientes de adaptación espectral:
- C y Ctr: para ruido rosa ponderado A y para ruido de tráfico rodado ponderado A, respectivamente, en el rango de bandas de tercios de octava con frecuencias centrales comprendidas entre 100 Hz y 3 150 Hz.
 - $C_{50-5000}$ y $C_{tr50-5000}$: para ruido rosa ponderado A y para ruido de tráfico rodado ponderado A, respectivamente, en el rango extendido de bandas de tercios de octava con frecuencias centrales comprendidas entre 50 Hz y 5 000 Hz.
- B. ASTM E413: Establece el procedimiento para obtener la magnitud global STC (Sound Transmission Class).
- C. ASTM E1332: Establece el procedimiento para obtener la magnitud global OITC (Outdoor-Indoor Transmission Class), para elementos de construcción que pueden ser utilizados en fachadas.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

En la Tabla 1 se muestran los valores del Índice de Reducción Sonora R, obtenidos de acuerdo con la norma IRAM-ISO 10140, y los valores de las magnitudes globales calculadas de acuerdo con la norma ISO 717-1. En el Gráfico 1 se presentan los valores de R y del perfil correspondiente a la Norma ISO 717-1 en su posición final, indicado con línea punteada.

En la Tabla 2 se muestran los valores de Pérdidas por Transmisión Sonora (Sound Transmission loss, TL), obtenidos de acuerdo con la norma ASTM E90, y los valores de las magnitudes globales calculadas de acuerdo con las normas ASTM E413 y ASTM E1332. En el Gráfico 2 se presentan los valores de TL y del perfil correspondiente a la Norma ASTM E413 en su posición final, indicado con línea punteada.

En las condiciones de medición, la incertidumbre expandida ($K_p = 2$) para los niveles sonoros medidos se estima en 0,5 dB.

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC

Página 4 de un total de 6 páginas

*Los resultados consignados en este Protocolo corresponden únicamente a las muestras ensayadas.
El LAL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto de la información contenida en este documento.*

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 63973/23

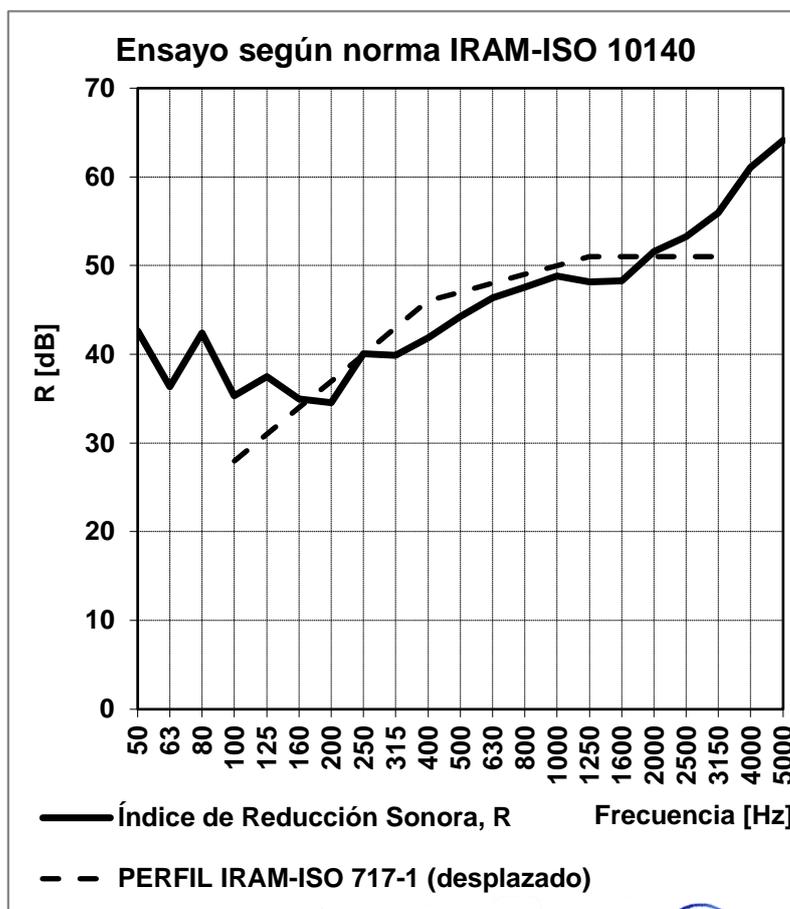
03/11/2023

Muro de ladrillo DM27 27-18-33 (A-3541)

Tabla 1: Índice de reducción sonora R

| Frecuencia [Hz] | R [dB] |
|---|-------------------|
| 50 | 42,9 |
| 63 | 39,0 |
| 80 | 39,3 |
| 100 | 33,7 |
| 125 | 37,1 |
| 160 | 34,5 |
| 200 | 34,9 |
| 250 | 39,8 |
| 315 | 39,8 |
| 400 | 41,4 |
| 500 | 44,0 |
| 630 | 45,9 |
| 800 | 47,3 |
| 1000 | 48,4 |
| 1250 | 47,6 |
| 1600 | 47,6 |
| 2000 | 50,9 |
| 2500 | 52,5 |
| 3150 | 55,5 |
| 4000 | 60,1 |
| 5000 | 62,9 |
| R_w (C; C_{tr}) | 47 (-1;-4) |
| R_w (C₅₀₋₅₀₀₀; C_{tr50-5000}) | 47 (0;-4) |

Gráfico 1: Índice de reducción sonora R



ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 63973/23

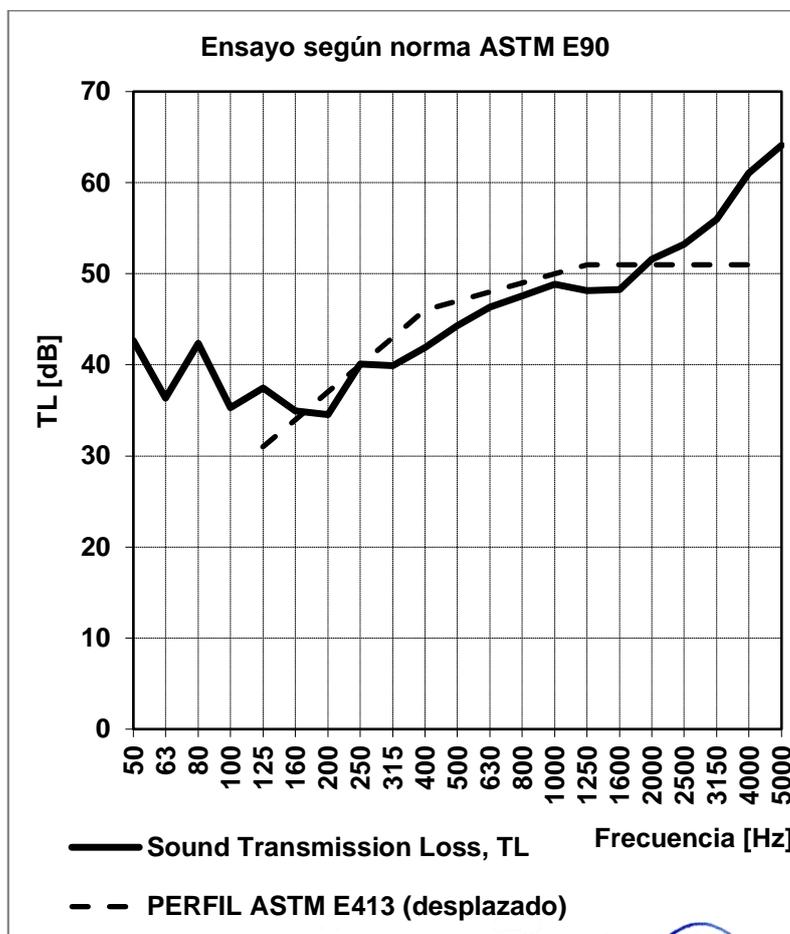
03/11/2023

Muro de ladrillo DM27 27-18-33 (A-3541)

Tabla 2: Sound Transmission Loss

| Frecuencia [Hz] | TL [dB] |
|-----------------|---------|
| 50 | 42,9 |
| 63 | 39,0 |
| 80 | 39,3 |
| 100 | 33,7 |
| 125 | 37,1 |
| 160 | 34,5 |
| 200 | 34,9 |
| 250 | 39,8 |
| 315 | 39,8 |
| 400 | 41,4 |
| 500 | 44,0 |
| 630 | 45,9 |
| 800 | 47,3 |
| 1000 | 48,4 |
| 1250 | 47,6 |
| 1600 | 47,6 |
| 2000 | 50,9 |
| 2500 | 52,5 |
| 3150 | 55,5 |
| 4000 | 60,1 |
| 5000 | 62,9 |
| STC | 47 |
| OITC | 42 |

Gráfico 2: Sound Transmission Loss



ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC



Mg. Ing. PABLO IXTAINA
Investigador
Director
Laboratorio de Acústica
y Luminotecnia CIC