MEDICIÓN DE ABSORCIÓN SONORA EN CÁMARA REVERBERANTE

PROTOCOLO Nº 64.148/25
INTERESADO: ECORED MAQUINARIAS TEXTILES S.R.L.
República Argentina 2853 – (1822) Valentín Alsina
Buenos Aires - Argentina
MATERIAL ENSAYADO: Fieltro ECOFIELT 50 mm
Nº DE LABORATORIO: A-3977
FECHA DE REALIZACIÓN: 25/08/2025

1. OBJETIVO

Obtención del coeficiente de absorción sonora en cámara reverberante (α_S), de acuerdo con la norma IRAM 4065/2019: "Medición de absorción sonora en una cámara reverberante" (equivalente a la ISO 354/2003).

Obtención de parámetros globales normalizados asociados con estos coeficientes dependientes de la frecuencia, de acuerdo con las normas ASTM C423-02a e ISO 11654.

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA ENSAYADA

De acuerdo con los datos aportados por el interesado, el material ensayado (denominado A-3977 por este Laboratorio), fue un fieltro con las características siguientes:

- Espesor promedio: 50 mm (2 capas de 25 mm)
- Densidad superficial promedio: 700 g/m^2 (para 25 mm de espesor)
- Denominación comercial: ECOFIELT Aislante Térmico Acústico e Ignífugo

De acuerdo con lo establecido en la IRAM 4065 el material fue colocado sobre el piso de la cámara formando un rectángulo de 3,40 m x 3,65 m. El borde perimetral no fue sellado acústicamente, por lo que la superficie total utilizada para los cálculos incluyó la superficie de los bordes del arreglo ensayado (13,8 m^2).

En la Fotografía 1 se puede apreciar la disposición de ensayo.

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 64.148/25 25/08/2025

Fotografía 1: Montaje de ensayo de Fieltro ECOFIELT 50 mm (A-3977)

3. INSTRUMENTAL E INSTALACIONES UTILIZADAS

a) Cámara Reverberante del Laboratorio LAL–CIC

b) Medidor de nivel sonoro y analizador de espectros en tiempo real, marca Brüel & Kjaer, Type 2250, con pre-amplificador de micrófono, marca Brüel & Kjaer, Type ZC-0032, y micrófono de ½", marca Brüel & Kjaer, Type 4189(*)

c) Software de medición de tiempo de reverberación, marca Brüel & Kjaer, Type BZ-7227

d) Fuente acústica de referencia marca Brüel & Kjaer Type 4231(*)

e) Amplificador de audio frecuencias, marca Pyramid, modelo PA1000X

f) Fuentes sonoras de la cámara reverberante (2 bafles cúbicos de 3 parlantes cada uno)

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

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

4. METODOLOGÍA DE LAS MEDICIONES

Para calcular la absorción sonora se midieron tiempos de reverberación siguiendo el procedimiento de la Norma IRAM 4065/2019 “Acústica. Medición de absorción de sonido en sala reverberante”, que se corresponde totalmente con la ISO 354/2003 “Acoustics. Measurement of sound absorption in a reverberation room”.

La sala reverberante utilizada posee un volumen de 189 m^3, una superficie total interior de 208 m^2, y tiene forma de poliedro irregular de 7 caras de base trapezoidal con techo de doble pendiente y planos enfrentados no paralelos. Además cuenta con 10 difusores sonoros colgados del techo aleatoriamente distribuidos: 5 placas acrílicas de forma rectangular, ligeramente curvadas, de 8 mm de espesor y 1,4 m^2 de superficie, y 5 esferas de poliestireno expandido de 30 mm de espesor y 0,94 m de diámetro.

Durante el ensayo se utilizaron 2 posiciones diferentes de las fuentes sonoras y 6 posiciones del micrófono, realizándose 3 registros por cada combinación fuente-micrófono. De este modo, cada tiempo de reverberación fue el resultado del promedio de 36 caídas, siguiendo los recaudos expuestos en la norma antes citada. Este procedimiento fue llevado a cabo para dos condiciones: la cámara vacía y la cámara con la muestra ensayada en su interior.

Se constató que la temperatura y la humedad permanecieron constantes durante la realización del ensayo.

Con los tiempos de reverberación medidos, se calculó el coeficiente de absorción sonora α_s (adimensional), para las bandas de tercios de octava comprendidas entre 100 y 5 000 Hz.

A partir de los valores del coeficiente de absorción sonora α_s se calcularon los valores en bandas de octavas y los parámetros globales establecidos en las siguientes normas:

a) ASTM C423-02a - “Standard test method for sound absorption and sound absorption coefficients by the reverberation room method”

- **Noise Reduction Coefficient (NRC):** obtenido como el promedio del coeficiente de absorción sonora α_s de las bandas de tercios de octavas centradas en 250, 500, 1000 y 2000 Hz, redondeado al múltiplo más próximo de 0,05.
- **Sound Absorption Average (SAA):** obtenido como el promedio del coeficiente de absorción sonora α_s de las bandas de tercios de octava comprendidas entre 200 y 2500 Hz, redondeado al múltiplo más próximo de 0,01.

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

b) ISO 11654:1997 - "Sound absorbers for use in buildings. Rating of sound absorption"

- **Coeficiente de absorción sonora práctico (α_p):** Valores del coeficiente de absorción sonora dependientes de la frecuencia, calculados para bandas de octavas tomando como datos de partida los valores de α_s obtenidos para bandas de tercios de octava de acuerdo con la norma IRAM 4065.
  Para cada banda de octava comprendida entre 125 y 4000 Hz, los valores de α_p se obtienen promediando los valores de α_s de sus 3 respectivos tercios de octava.
  Se calcula el valor medio hasta el segundo decimal y el resultado se redondea por pasos de 0,05 hasta un máximo de α_p = 1,00 para los valores medios redondeados > 1,00.
- **Coeficiente de absorción sonora ponderado (α_w):** Valor global, independiente de la frecuencia, obtenido a partir de la comparación de la curva de valores del coeficiente de absorción sonora práctico α_p para bandas de octavas con una curva de absorción de referencia establecida en la norma ISO 11654. El valor del Coeficiente de absorción sonora ponderado α_w es igual al valor de la curva de referencia a 500 Hz después de haberla desplazado en pasos de 0,05 hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea menor o igual que 0,10. Se produce una desviación desfavorable a una frecuencia concreta cuando el valor medido es menor que el valor de la curva de referencia. Deben tenerse en cuenta solamente las desviaciones en el sentido desfavorable.
  Si algún valor del coeficiente de absorción sonora práctico α_p excede en 0,25 o más al valor de la curva de absorción de referencia desplazada, deben agregarse indicadores de forma al coeficiente α_w. Si el exceso ocurre en 250Hz debe agregarse una L, si ocurre en 500 Hz o 1000 Hz debe agregarse una M y si ocurre en 2000 Hz o 4000 Hz debe agregarse una H.
- **Clase de absorción Acústica:** de acuerdo con lo establecido en el Anexo B de la citada norma, las clases de absorción acústica en función de α_w son:

Clase	α_w
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,15; 0,20; 0,25
Sin Clasificar	0,00; 0,05; 0,10

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

5. RESULTADOS OBTENIDOS

En la Tabla 1 y en el Gráfico 1 se presentan los valores calculados del **coeficiente de absorción sonora** para bandas de tercios de octavas, α_S (adimensional), con su correspondiente incertidumbre de medición U(α_S).

Al final de la Tabla 1 se pueden leer los valores calculados de los parámetros globales NRC y SAA, de acuerdo con lo especificado en la ASTM C 423-02a.

En la Tabla 2 y en el Gráfico 2 se presentan los valores calculados del **coeficiente de absorción sonora práctico** para bandas de octavas, α_P (adimensional).

Al final de la Tabla 2 se puede leer el valor calculado del parámetro global **coeficiente de absorción sonora práctico ponderado, α_W,** con los indicadores de forma, y la **Clase de Absorción Acústica** de acuerdo con lo especificado en la ISO 11654.

La incertidumbre de medición está expresada como la incertidumbre expandida (U) basada en la incertidumbre estándar combinada (μ), multiplicada por un factor de seguridad de k=2, suministrando un límite de confianza del 95%.

ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

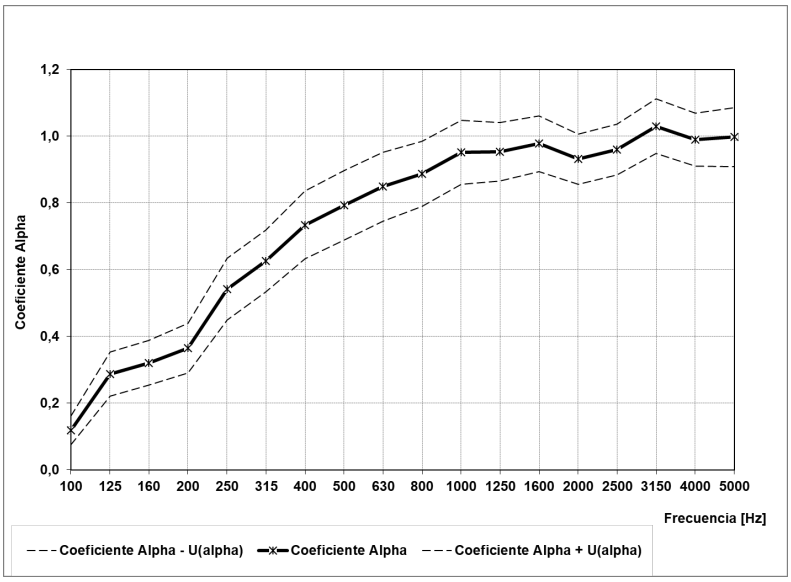
CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 64.148/25 25/08/2025

Fieltro ECOFIELT 50 mm (A-3977)
Coeficiente de absorción sonora (α_S, adimensional)

Tabla 1

Frecuencia (Hz)	α_S	± U(α_S)
100	0,12	0,04
125	0,29	0,07
160	0,32	0,07
200	0,36	0,07
250	0,54	0,09
315	0,63	0,09
400	0,73	0,10
500	0,79	0,10
630	0,85	0,10
800	0,89	0,10
1000	0,95	0,10
1250	0,95	0,09
1600	0,98	0,08
2000	0,93	0,08
2500	0,96	0,08
3150	1,03	0,08
4000	0,99	0,08
5000	1,00	0,09
NRC	**0,80**	
SAA	**0,80**	

Gráfico 1



ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar

CORRESPONDE AL PROTOCOLO N° 64.148/25 25/08/2025

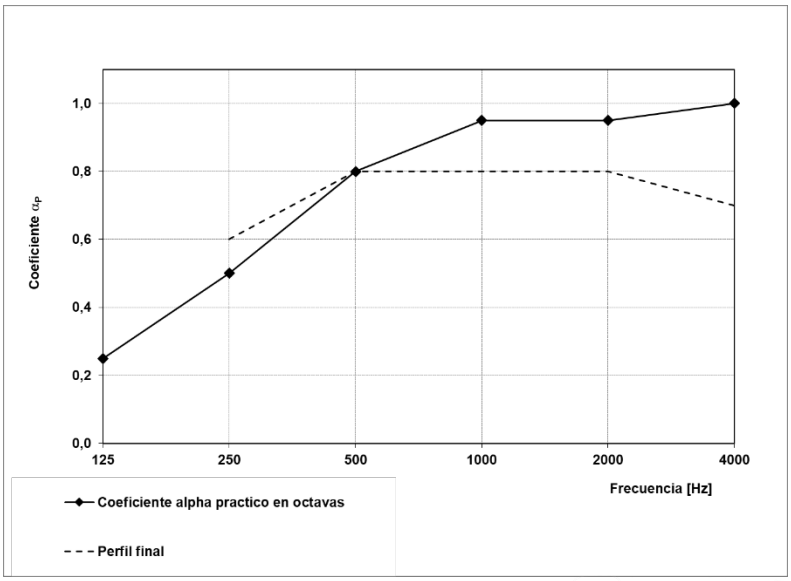
Fieltro ECOFIELT 50 mm (A-3977)

Coeficiente de absorción sonora práctico (α_P, adimensional) y clase de absorción sonora

Tabla 2

Frecuencia (Hz)	α_P
125	0,25
250	0,50
500	0,80
1000	0,95
2000	0,95
4000	1,00
α_W	**0,8 (H)**
Clase de absorción sonora	**B**

Gráfico 2



ING. NILDA VECHIATTI
Área Acústica
LAL - CIC

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LABORATORIO DE ACUSTICA Y LUMINOTECNIA
COMISION DE INVESTIG. CIENTIFICAS

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.

Camino Centenario e/505 y 508 - (1897) M.B. Gonnet - Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54-221-484-2686 / 471-2721 - E-mail: ciclal@gba.gob.ar