

# | SILENT WALL BYTUM

## MANUAL TÉCNICO



Solutions for Building Technology



# ÍNDICE

PROBLEMAS ACÚSTICOS DE LAS PAREDES.....	4
SILENT WALL BYTUM .....	6
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 1A.....</i>	<i>8</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 1B.....</i>	<i>9</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 2A .....</i>	<i>10</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 2B.....</i>	<i>11</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 3A.....</i>	<i>12</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 3B .....</i>	<i>13</i>
<i>MEDICIONES EN LABORATORIO   PARED DE ENTRAMADO 4A .....</i>	<i>14</i>

# PROBLEMAS ACÚSTICOS DE LAS PAREDES

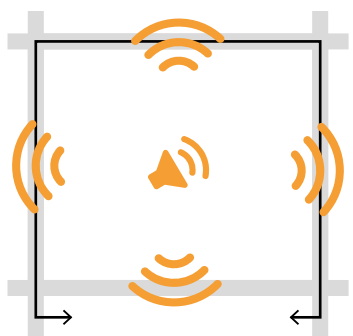


## ¿QUE ES EL RUIDO AÉREO?

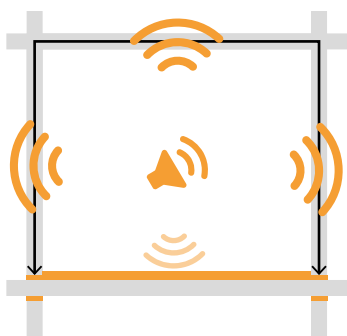
El ruido aéreo es un conjunto de ondas sonoras que se origina en el aire y, luego, se propaga a las habitaciones contiguas, tanto por vía aérea como estructural. Es el principal problema que se debe solucionar cuando se diseñan las paredes divisorias de los edificios.

## TRANSMISIÓN DEL RUIDO AÉREO Y POSIBLES SOLUCIONES

Las intervenciones de aislamiento acústico tienen como objetivo minimizar la transmisión del sonido de una habitación a otra.



El ruido aéreo se transmite a las habitaciones contiguas tanto por vía aérea como por vía estructural, según los recorridos indicados por las flechas (transmisión por flancos).



El sistema de construcción de la solera flotante reduce la propagación del ruido a través del forjado. El uso de bandas resilientes de desacople reduce la propagación del ruido aéreo por vía estructural.



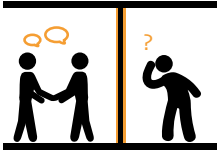
El correcto diseño de los trasdosados y, si es el caso, de los falsos techos permite atenuar cualquier tipo de propagación del ruido y evitar la transmisión del ruido aéreo generado en la habitación.

## ¿CÓMO SE MIDE EL PODER FONOAISLANTE?

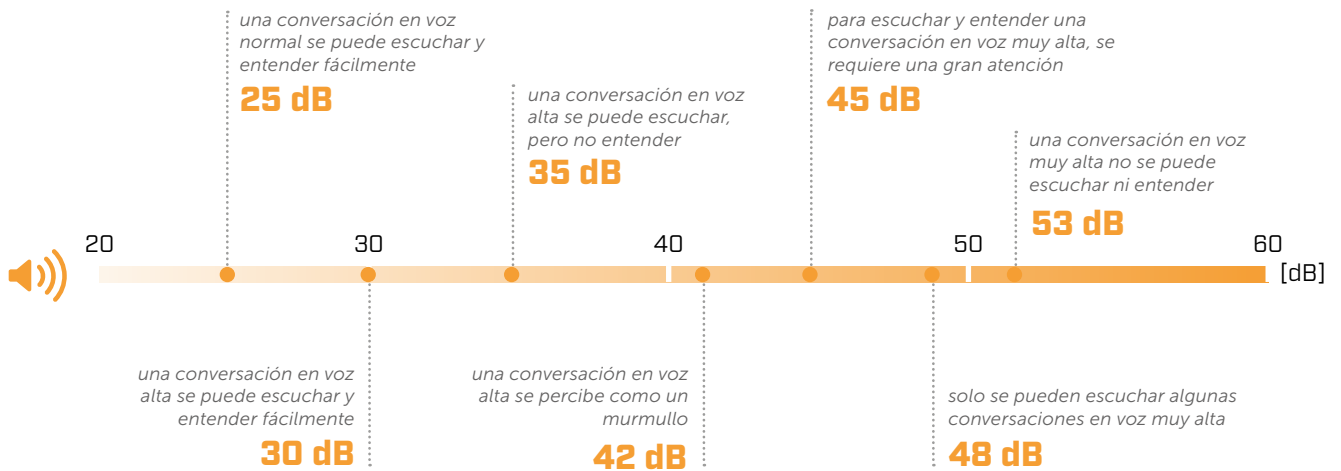


La medición se realiza activando una fuente de ruido específica en la habitación emisora y midiendo los niveles de presión sonora en las dos habitaciones (emisora y receptora). El poder fonoaislante viene dado por la diferencia de los dos niveles medidos. Por lo tanto, cuanto mayor sea el valor de  $R_{w,1}$ , mejor serán las prestaciones de aislamiento acústico de la estratigrafía.

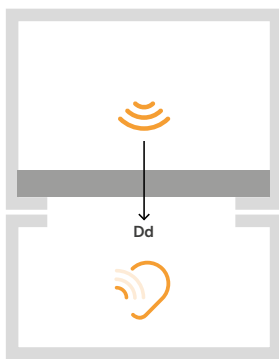
## PODER FONOAISLANTE... ¿QUÉ SIGNIFICA EN PRÁCTICA?



El poder fonoaislante es la capacidad de evitar la transmisión de ruido entre las habitaciones. El aislamiento acústico permite controlar los umbrales de ruido y hacer que el edificio sea agradable y confortable.

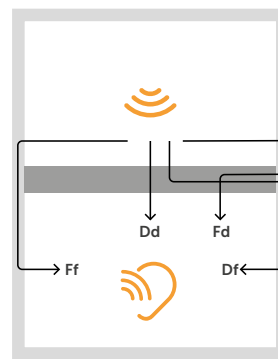


## PODER FONOAISLANTE R VS PODER FONOAISLANTE APARENTE R'



**R**

El poder fonoaislante (R) es la prestación de una partición **medida en un laboratorio de prueba**



**R'**

En cambio, el poder fonoaislante aparente (R') indica la prestación **medida in situ**

Los laboratorios acústicos están contruidos de manera que las cámaras queden completamente desacopladas entre sí y, así, eliminar del todo las transmisiones laterales. **Por lo tanto, con la misma estratigrafía y colocación, las prestaciones medidas en el laboratorio serán mejores que las prestaciones medidas in situ.**

## IMPORTANCIA DE LOS DETALLES

En el diseño acústico, así como en otros ámbitos, es muy importante el diseño y la correcta ejecución de los detalles. No tiene sentido diseñar una estratigrafía de alto rendimiento si luego no se diseñan las discontinuidades (agujeros, conexión estructura-cerramiento, puntos de intersección, etc.).

Es bueno recordar que: **para incrementar el poder fonoaislante de una pared formada por diferentes elementos, hay que incrementar el poder fonoaislante del elemento más débil.**



## R<sub>w</sub> vs STC

STC es el acrónimo de Sound Transmission Classification. Indica el poder fonoaislante de una estratigrafía evaluando fuentes sonoras con frecuencias comprendidas entre 125 y 4000 Hz. Cuanto mayor sea el número, mayor será la prestación.

# SILENT WALL BYTUM

## LÁMINA FONOAISLANTE E IMPERMEABILIZANTE BITUMINOSA

### ENSAYADA

Gracias a su elevada masa superficial ( $6 \text{ kg/m}^2$ ), con poco espesor se logra obtener una excelente reducción de la transmisión del ruido por vía aérea. Probada también en la Universidad de Bolzano.

### PRÁCTICA

Mediante la fijación mecánica es posible aplicar la lámina sobre cualquier superficie, compensando posibles irregularidades.

### COSTE-PRESTACIONES

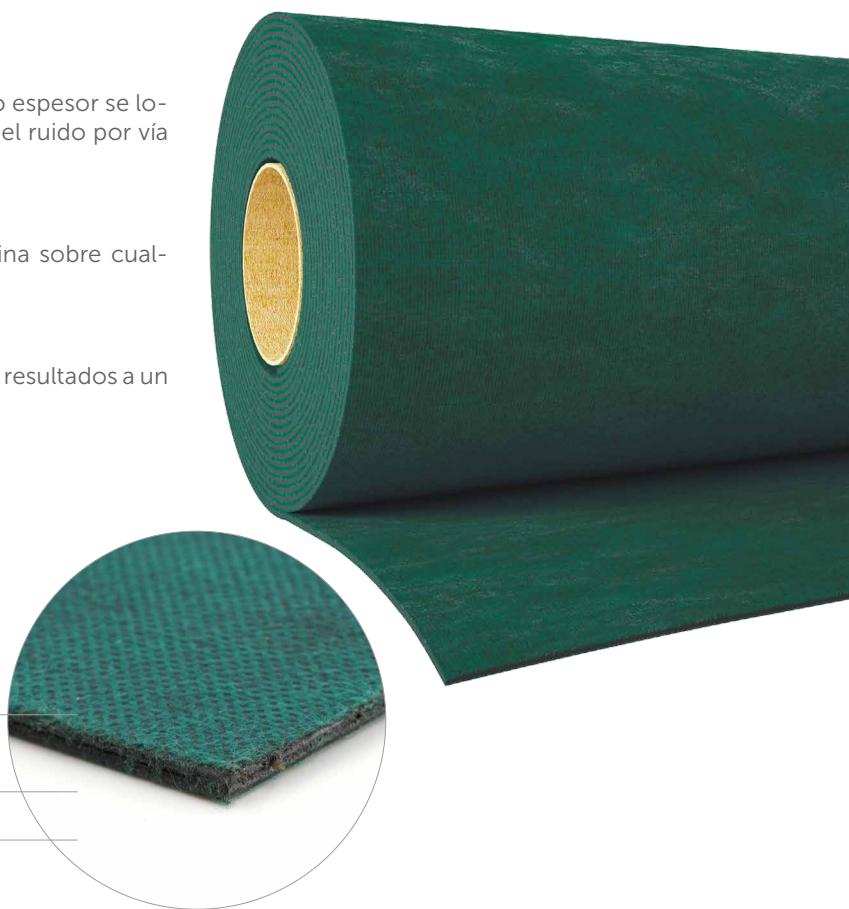
Composición de la mezcla optimizada para unos óptimos resultados a un coste limitado.

### COMPOSICIÓN

tejido no tejido de polipropileno

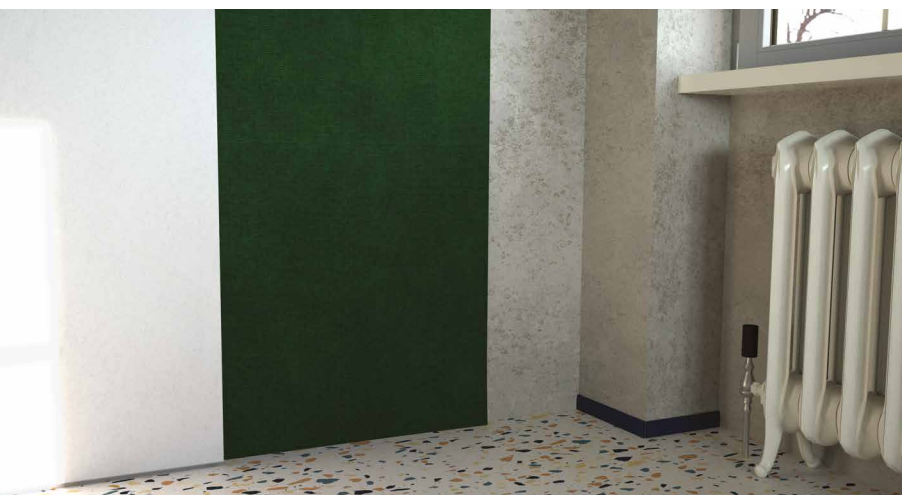
lámina impermeabilizante realizada en betún elasto-plastomérico

tejido no tejido de polipropileno



### CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	H	L	espesor	masa superficial	A	
	[m]	[m]	[mm]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	
SILWALL	1,2	5	4,2	6	6	30



### VERSÁTIL

El formato y la composición permiten su aplicación en todas las situaciones en las que se requiere un aumento de masa.

### SEGURA

Realizada en betún elastoplastomérico revestido por ambos lados con tejido no tejido de polipropileno. No contiene sustancias nocivas ni plomo.



## DATOS TÉCNICOS

Propiedad	normativa	valor
Espesor	-	4,2 mm
Masa superficial m	-	6 kg/m <sup>2</sup>
Densidad $\rho$	-	1500 kg/m <sup>3</sup>
Resistividad al flujo de aire r	ISO 9053	> 100 kPa·s·m <sup>-2</sup>
Clase de compresibilidad	EN 12431	clase CP2
CREEP deslizamiento viscoso por compresión (1.6 kPa)	EN 1606	0,5 %
Incremento del poder fonoaislante $\Delta R_w^{(1)}$	ISO 10140-2	4 dB
Amortiguación de las vibraciones - factor de pérdida $\eta$ (200 Hz)	ASTM E756	0,25
Resistencia térmica $R_t$	-	0,1 m <sup>2</sup> K/W
Conductividad térmica $\lambda$	-	0,7 W/m·K
Calor específico c	-	900 J/kg·K
Factor de resistencia al vapor de agua $\mu$	EN 12086	20000
Transmisión de vapor de agua Sd	-	80 m
Reacción al fuego	EN 13501-1	clase E

<sup>(1)</sup>Medición realizada en el laboratorio en una pared de entramado de madera de 170 mm. Consulta el manual para más información sobre la configuración.

## PARTICIONES VERTICALES

### REHABILITACIÓN CON POCO ESPESOR

La colocación de placas mediante encolado es un método muy utilizado en la rehabilitación acústica, ya que, con pocos centímetros de espesor, permite obtener una mejora considerable del aislamiento acústico de la partición.

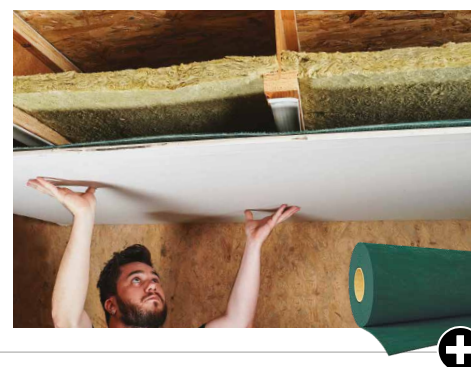
Añadir masa acoplando **SILENT WALL BYTUM** o **SILENT WALL BYTUM SA** a la placa de cartón yeso



## PARTICIONES HORIZONTALES

### POSIBILIDAD DE INTERVENCIÓN SOLO DESDE ABAJO

Cerrar la parte inferior del forjado aplicando a las viguetas una capa resiliente de **PIANO A**, **SILENT UNDERFLOOR**, **GEMINI**, **GIPS BAND** o **CONSTRUCTION SEALING** y añadiendo masa a la placa de cartón yeso con **SILENT WALL BYTUM** o **SILENT WALL BYTUM SA**



Valores obtenidos a partir del cálculo prospectivo con datos experimentales.

## INSTALACIONES

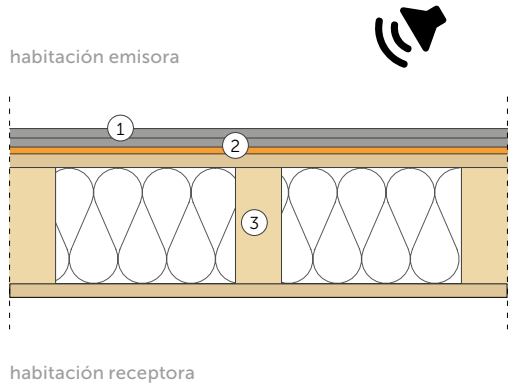
Las soluciones varían según el tipo de instalación y el contexto en el que se encuentran.

Crear un hueco técnico y utilizar **SILENT WALL BYTUM** o **SILENT WALL BYTUM SA** para mejorar el poder fonoaislante



# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 1A

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



## PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 48,3 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① 2x Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② **SILENT WALL BYTUM SA** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ③ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)

## ■ AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f [Hz]	R [dB]
50	30,0
63	25,0
80	21,0
100	26,2
125	28,6
160	28,1
200	37,8
250	41,6
315	43,7
400	44,5
500	44,7
630	49,6
800	51,9
1000	54,2
1250	56,8
1600	57,5
2000	56,6
2500	55,2
3150	54,7
4000	60,0
5000	60,6

$R_w(C;C_{tr}) = 49 (-3;-8) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +8 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 49$

$\Delta STC = +8^{(1)}$

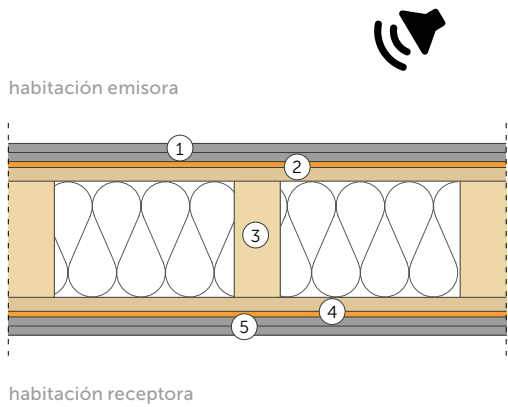
Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R3a

NOTAS:  
<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1 y 2.



# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 1B

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



### PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 72,3 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① 2x Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② SILENT WALL BYTUM (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ③ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)
- ④ SILENT WALL BYTUM (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑤ 2x Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)

## AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f	R
[Hz]	[dB]
50	29,4
63	25,2
80	20,7
100	32,9
125	30,1
160	35,3
200	44,3
250	48,1
315	51,6
400	51,8
500	51,7
630	53,9
800	56,9
1000	60,2
1250	64,8
1600	67,1
2000	67,0
2500	66,1
3150	63,6
4000	64,9
5000	62,0

$R_w(C;C_{tr}) = 55 (-3;-9) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +14 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 54$

$\Delta STC = +13^{(1)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R3b

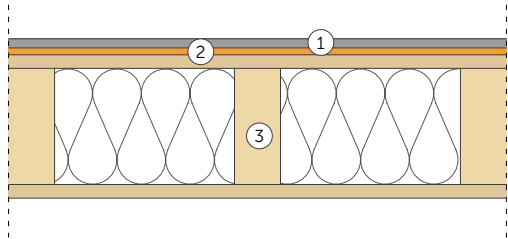
NOTAS:  
<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1,2,4 y 5

# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 2A

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



habitación emisora



habitación receptora

### PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 39,3 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② **SILENT WALL BYTUM** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ③ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)

## AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f [Hz]	R [dB]
50	29,2
63	24,8
80	18,1
100	24,3
125	27,0
160	27,0
200	36,8
250	41,2
315	42,8
400	43,1
500	43,8
630	49,7
800	51,5
1000	53,9
1250	55,5
1600	55,5
2000	54,7
2500	54,5
3150	55,2
4000	59,7
5000	60,6

$R_w(C;C_{tr}) = 48 (-3;-8) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +7 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 48$

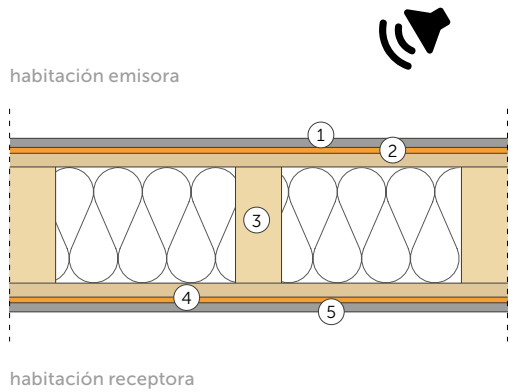
$\Delta STC = +7^{(1)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R4a

NOTAS:  
<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1 y 2.

# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 2B

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



### PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 54,3 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② SILENT WALL BYTUM (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ③ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)
- ④ SILENT WALL BYTUM (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑤ Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)

## ■ AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f	R
[Hz]	[dB]
50	27,3
63	24,1
80	21,7
100	28,4
125	26,1
160	34,6
200	42,4
250	46,1
315	49,1
400	50,9
500	51,3
630	54,4
800	56,6
1000	59,1
1250	63,2
1600	65,5
2000	66,9
2500	66,9
3150	65,7
4000	69,0
5000	66,2

$R_w(C;C_{tr}) = 53 (-4;-10) \text{ dB}$   
 $\Delta R_w = +12 \text{ dB}^{(1)}$   
 $STC = 50$   
 $\Delta STC = +9^{(1)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R4b

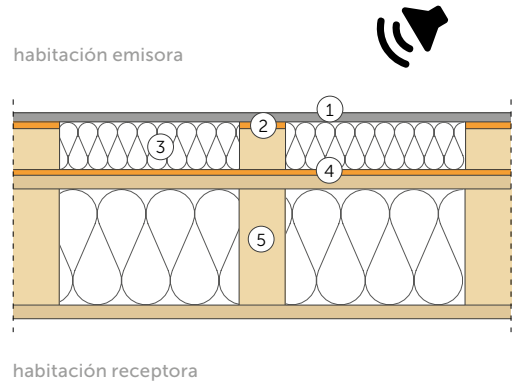
NOTAS:  
<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1,2,4 y 5

# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 3A

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1

## PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 43,0 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>



- ① Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② **GIPS BAND** (espesor: 3 mm), (25 kg/m<sup>3</sup>)
- ③ Trasdosado (espesor: 40 mm)  
rastres de madera 40 x 60 mm - interje 600 mm  
lana de roca (espesor: 40 mm), (38 kg/m<sup>3</sup>)
- ④ **SILENT WALL BYTUM** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑤ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - interje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)

## AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f [Hz]	R [dB]
50	23,5
63	18,3
80	20,6
100	22,4
125	23,3
160	30,0
200	38,7
250	45,8
315	47,6
400	51,6
500	53,2
630	57,8
800	60,5
1000	62,5
1250	62,9
1600	63,3
2000	63,2
2500	63,5
3150	61,7
4000	68,5
5000	74,0

$R_w(C;C_{tr}) = 51 (-5;-12) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +10 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 47$

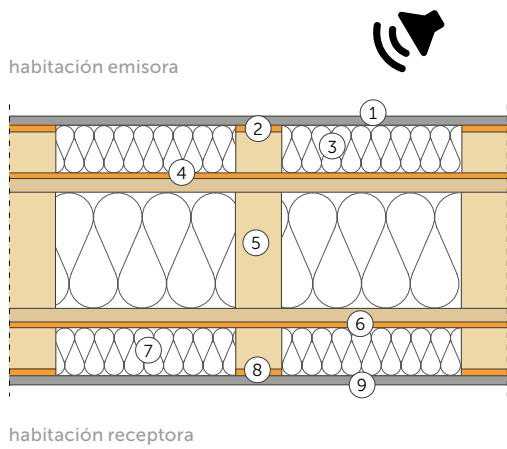
$\Delta STC = +6^{(1)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R11a

NOTAS:  
(1) Aumento debido al añadido de las capas n.º 1,2,3 y 4.

# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 3B

MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



## PARED

Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>

Masa superficial = 61,7 kg/m<sup>2</sup>

Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② **GIPS BAND** (espesor: 3 mm); (25 kg/m<sup>3</sup>)
- ③ Trasdoso (espesor: 40 mm)  
rastreles de madera 40 x 60 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 40 mm), (38 kg/m<sup>3</sup>)
- ④ **SILENT WALL BYTUM** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑤ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)
- ⑥ **SILENT WALL BYTUM** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑦ Trasdoso (espesor: 40 mm)  
rastreles de madera 40 x 60 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 40 mm), (38 kg/m<sup>3</sup>)
- ⑧ **GIPS BAND** (espesor: 3 mm); (25 kg/m<sup>3</sup>)
- ⑨ Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)

## ■ AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f [Hz]	R [dB]
50	23,2
63	13,1
80	20,0
100	23,7
125	26,1
160	33,1
200	44,2
250	52,7
315	55,8
400	57,6
500	62,6
630	66,9
800	70,1
1000	74,1
1250	74,4
1600	77,0
2000	78,4
2500	74,7
3150	66,9
4000	71,1
5000	75,3

$R_w(C;C_{tr}) = 54 (-6;-13) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +16 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 50$

$\Delta STC = +9^{(1)}$

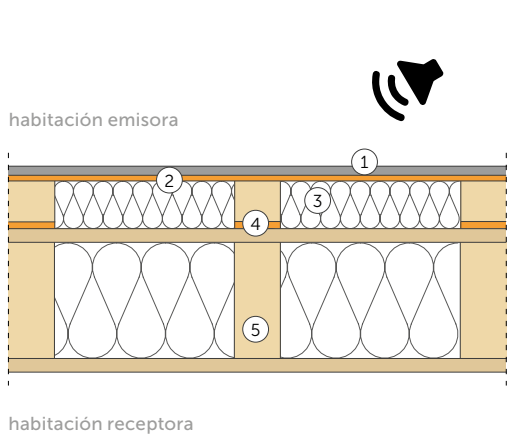
Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R11b

### NOTAS:

<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1,2,3,4,6,7,8 y 9.

# MEDICIONES EN LABORATORIO | PARED DE ENTRAMADO 4A

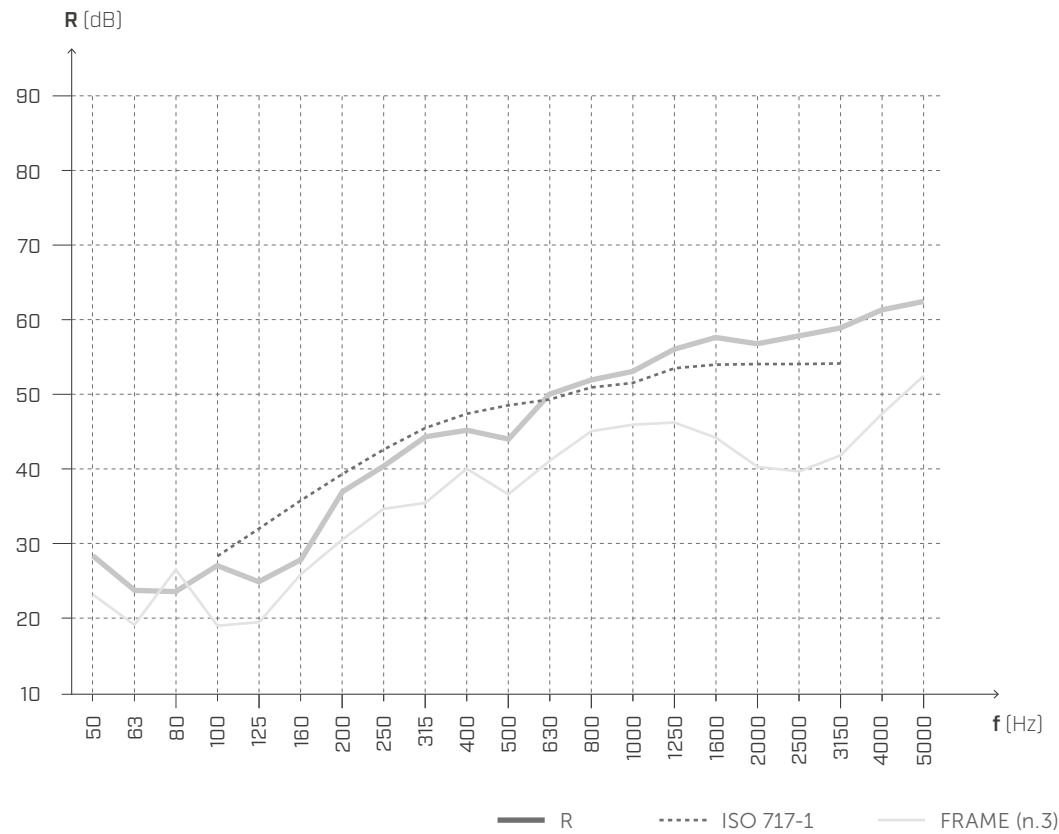
MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA  
NORMA DE REFERENCIA: ISO 10140-2, EN ISO 717-1



**PARED**  
Superficie = 10,16 m<sup>2</sup>  
Masa superficial = 43 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen del ambiente receptor = 60,6 m<sup>3</sup>

- ① Cartón yeso (espesor: 12,5 mm), (720 kg/m<sup>3</sup>), (9 kg/m<sup>2</sup>)
- ② **SILENT WALL BYTUM** (espesor: 4,2 mm), (1500 kg/m<sup>3</sup>), (6 kg/m<sup>2</sup>)
- ③ Trasdoso (espesor: 40 mm)  
rastreros de madera 40 x 60 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 40 mm), (38 kg/m<sup>3</sup>)
- ④ **GIPS BAND** (espesor: 3 mm), (25 kg/m<sup>3</sup>), (0,075 kg/m<sup>2</sup>)
- ⑤ Entramado de madera (espesor: 170 mm)  
montantes de madera 60 x 140 mm - intereje 600 mm  
lana de roca (espesor: 60 mm), (70 kg/m<sup>3</sup>)  
2x OSB (espesor: 15 mm), (550 kg/m<sup>3</sup>)

## ■ AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f [Hz]	R [dB]
50	24,9
63	19,2
80	22,8
100	25,1
125	29,0
160	34,4
200	41,3
250	45,8
315	49,3
400	49,7
500	51,7
630	56,6
800	57,7
1000	58,5
1250	59,1
1600	59,6
2000	60,0
2500	60,4
3150	61,7
4000	67,5
5000	73,4

$R_w(C;C_{tr}) = 53 (-4;-10) \text{ dB}$   
 $\Delta R_w = +12 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 53$   
 $\Delta STC = +12^{(1)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.  
Protocolo de la prueba: Pr.2022-rothoLATE R9a

**NOTAS:**  
<sup>(1)</sup> Aumento debido al añadido de las capas n.º 1,2,3 y 4.



Rotho Blaas Srl no proporciona ninguna garantía sobre el cumplimiento legal ni sobre el proyecto de los datos y cálculos, pero proporciona herramientas para obtener un cálculo aproximado, como servicio técnico-comercial en el ámbito de la actividad de ventas.

Rotho Blaas Srl, que aplica una política de desarrollo continuo de los productos, se reserva el derecho de modificar sus características, especificaciones técnicas y cualquier otra documentación sin previo aviso.

Es deber del usuario o del proyectista responsable comprobar en cada uso que los datos sean conformes con la normativa vigente y con el proyecto. La responsabilidad final de elegir el producto adecuado para una aplicación específica recae en el usuario/proyectista.

Los valores derivados de "investigaciones experimentales" se basan en los resultados reales de ensayos y solo son válidos para las condiciones de prueba indicadas.

Rotho Blaas Srl no ofrece ninguna garantía y en ningún caso podrá ser considerada responsable por daños, pérdidas y costes u otras consecuencias, bajo ningún concepto (garantía por vicios, garantía por mal funcionamiento, responsabilidad del producto o legal, etc.), relacionados con el uso o la imposibilidad de usar los productos para cualquier fin ni por el uso no conforme del producto;

Rotho Blaas Srl queda eximida de toda responsabilidad por posibles errores de impresión y/o escritura. En caso de diferencias de contenidos entre las versiones del catálogo en los distintos idiomas, el texto italiano es vinculante y prevalece con respecto a las traducciones.

Las ilustraciones se completan parcialmente con accesorios no incluidos. Las imágenes son meramente ilustrativas. Las cantidades de embalaje pueden variar.

El presente catálogo es de propiedad de Rotho Blaas Srl y no puede ser copiado, reproducido o publicado, ni tan siquiera parcialmente, sin su consentimiento previo por escrito. Toda violación será perseguida conforme con ley.

Las condiciones generales de compra de Rotho Blaas Srl se pueden consultar en el sitio web [www.rothoblaas.es](http://www.rothoblaas.es).

Todos los derechos están reservados.  
Copyright © 2022 by Rotho Blaas Srl  
Todos los renders © Rotho Blaas Srl

## **Rotho Blaas Srl**

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia  
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84  
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.es

