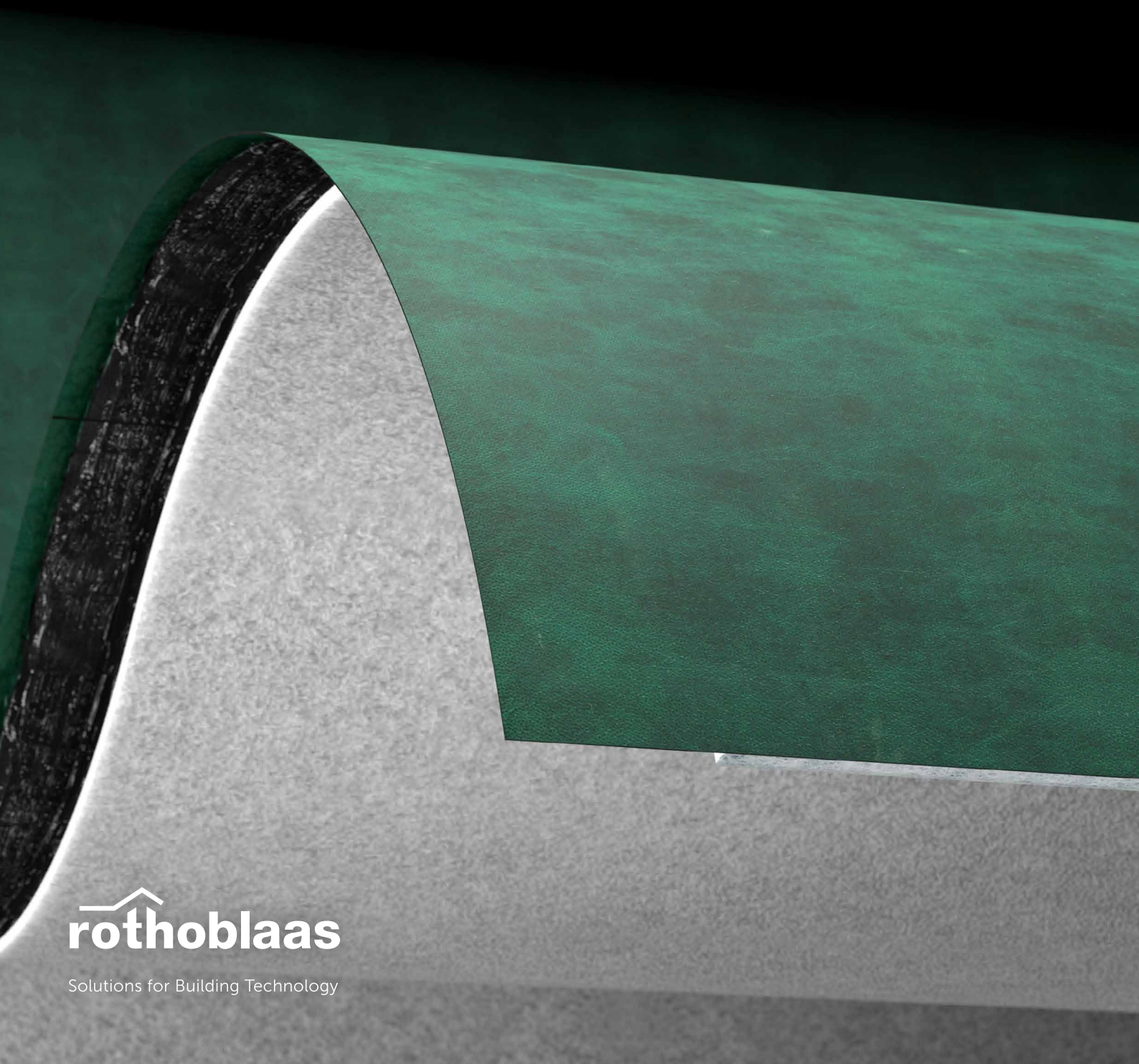


| SILENT FLOOR BYTUM

MANUAL TÉCNICO



 **rothoblaas**

Solutions for Building Technology

ÍNDICE

PROBLEMAS ACÚSTICOS DE LOS FORJADOS.....	4
SILENT FLOOR BYTUM.....	6
AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL RUIDO DE IMPACTO EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA SOLERA	9
MEDICIÓN EN LABORATORIO	10
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 1.....	10
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 1.....	11
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 2	12
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 2	13
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 3	14
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 3	15
MEDICIONES EN LABORATORIO FORJADO DE CLT 4	16
MISURAZIONE IN LABORATORIO SOLAIO IN X-LAM 4.....	16
MEDICIONES EN LAS OBRAS	17
MEDICIONES EN LAS OBRAS FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 1.....	17
MEDICIONES EN LAS OBRAS FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 2.....	18
MEDICIONES EN LAS OBRAS FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 3.....	19
SILENT FLOOR Consejos de aplicación	20
REFERENCIAS	22

PROBLEMAS ACÚSTICOS DE LOS FORJADOS



¿QUÉ ES EL RUIDO DE IMPACTO?

Cuando se habla de forjados, el ruido de impacto es el principal problema acústico porque los afecta constantemente. Cuando un cuerpo impacta contra la estructura del forjado, el ruido se propaga rápidamente por todo el edificio, tanto por vía aérea, afectando a las habitaciones más cercanas, como por vía estructural, propagándose también a las habitaciones más alejadas.

¿QUE ES EL RUIDO AÉREO?

El ruido aéreo se genera en el aire y, tras una primera fase de propagación solo aérea, se propaga tanto por vía aérea como por vía estructural. Es un problema que afecta tanto a las paredes como a los forjados, pero, si hablamos de forjados, el problema más importante es, sin duda alguna, el del ruido de impacto.

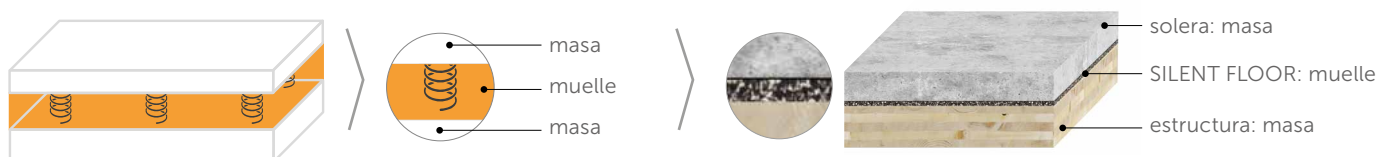
ESTA ES LA SOLUCIÓN

Para minimizar las molestias ocasionadas por el ruido de pisadas, se debe diseñar una estratigrafía compuesta por capas de materiales diferentes e independientes, que sean capaces de disipar la energía transmitida por el impacto.



SISTEMA MASA-MUELLE-MASA

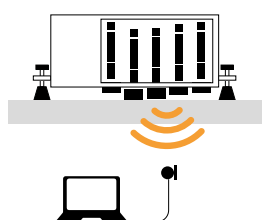
Un sistema de solera flotante, como el ilustrado en las siguientes imágenes, se puede esquematizar con el sistema masa-muelle-masa, en el que el forjado estructural representa la masa, el producto que aísla del ruido de impacto equivale al muelle y la solera superior con el pavimento constituye la segunda masa del sistema. En este ámbito, se define como "capa resiliente" el elemento con la función de muelle, caracterizado por su propia *rigidez dinámica* s' .



¿CÓMO SE MIDE EL NIVEL DE RUIDO DE IMPACTO?

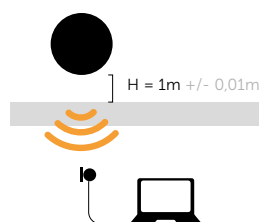
El nivel de ruido de impacto es la medida del ruido percibido en una habitación cuando, en la habitación superior, se activa una fuente de ruido de impacto. Se puede medir tanto in situ como en el laboratorio. Evidentemente, en el laboratorio existen unas condiciones ideales para poder omitir los efectos de la transmisión por flancos, ya que el propio laboratorio está construido de forma que las paredes queden desacopladas del forjado.

Método de la TAPPING MACHINE



La TAPPING MACHINE se utiliza para simular impactos "ligeros" y "fuertes", como los de caminar con tacones o los de la caída de objetos.

Método de la RUBBER BALL



La RUBBER BALL se utiliza para simular impactos "suaves" y "fuertes", como los de caminar con los pies descalzados o los de los saltos de un niño.

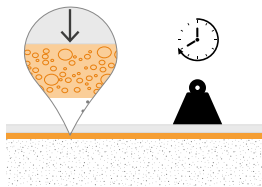
■ CÓMO ELEGIR EL MEJOR PRODUCTO



RIGIDEZ DINÁMICA – s'

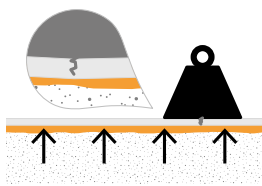
Expresada en MN/m^3 , se mide de acuerdo con la norma EN 29052-1 e indica la capacidad de deformación de un material sometido a una sollicitación dinámica. En consecuencia, indica la capacidad de amortiguar las vibraciones generadas por un ruido de impacto.

El método de medición prevé que primero se mida la *rigidez dinámica aparente* s'_t del material y que, luego, se corrija, si es necesario, para obtener la *rigidez dinámica real* s' . De hecho, la rigidez dinámica depende de la *resistividad al flujo de aire* r , que se mide en la dirección lateral de la muestra. Si el material tiene valores específicos de resistividad al flujo de aire, la rigidez dinámica aparente debe corregirse añadiendo la contribución del gas presente en el material: el aire.



DESLIZAMIENTO VISCOSO POR COMPRESIÓN – CREEP

Expresado en porcentaje, se mide de acuerdo con la norma EN 1606 y permite simular la deformación a largo plazo de un material sometido a una carga constante. La medición en el laboratorio debe realizarse durante un período de al menos 90 días.

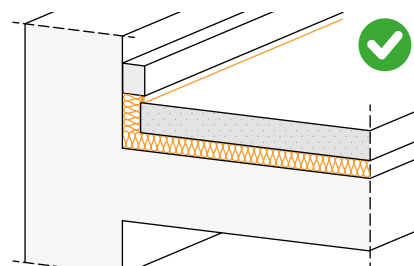
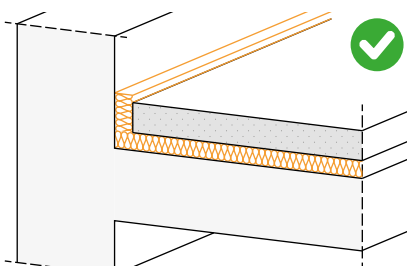
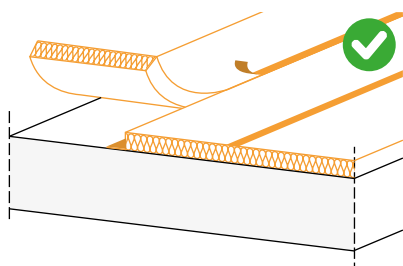
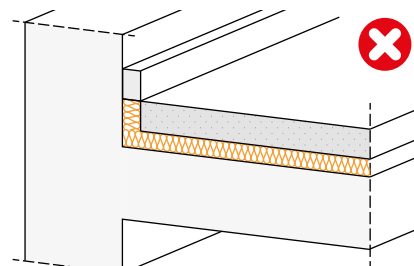
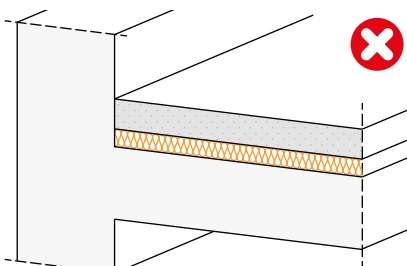
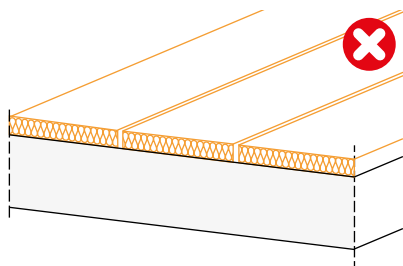


COMPRESIBILIDAD – c

La clase de compresibilidad indica el comportamiento de un material cuando se somete a la carga de las soleras. Durante la medición, el producto se somete a diferentes cargas y se mide su espesor. La compresibilidad se mide para comprender qué cargas puede soportar el producto bajo la solera para evitar que esta se rompa o fissure.

■ CORRECTA COLOCACIÓN

La solución tecnológica de la solera flotante es una de las más utilizadas y una de las más eficaces, pero para obtener resultados satisfactorios es importante que el sistema se diseñe y realice correctamente.



La capa resiliente debe ser continua porque cualquier solución de discontinuidad representaría un puente acústico. Cuando se instalan las láminas bajo la solera hay que prestar atención en no crear discontinuidades.

Es importante utilizar la banda autoadhesiva para el desacople perimetral SILENT EDGE para asegurar que la capa resiliente sea continua en todo el perímetro de la habitación. SILENT EDGE solo debe recortarse tras colocar y rejuntar el pavimento.

El zócalo debe instalarse después de haber cortado el SILENT EDGE, asegurándose de que siempre quede debidamente levantado del pavimento.

IIC vs L_w

IIC es el acrónimo de **Impact Insulation Class** y es el valor que se obtiene restando el nivel de ruido medido en la habitación receptora al nivel de ruido medido en la habitación fuente. Impact Insulation Class, a veces llamado Impact Isolation Class, mide la resistencia de la estratigrafía del forjado a la propagación del ruido de impacto.

SILENT FLOOR BYTUM

LÁMINA BAJO SOLERA RESILIENTE EN BETÚN Y FIELTRO DE POLIÉSTER

EFICACIA PROBADA

La estructura especial absorbe las vibraciones debidas al impacto de las pisadas hasta 20 dB.

REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

El material y la estructura especial del producto hacen que sea extremadamente seguro, también en edificios históricos o de prestigio, ya que, en las aplicaciones con conectores de madera y hormigón, evita la percolación del hormigón.

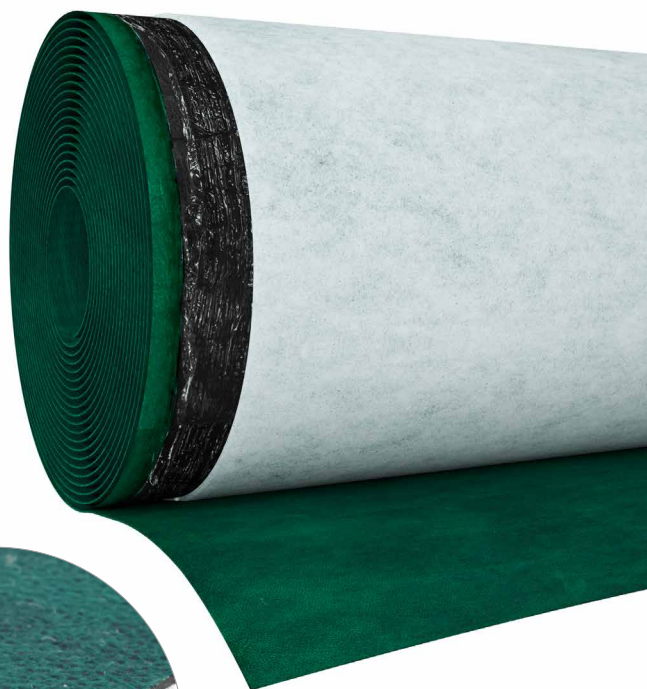
HERMÉTICA

Gracias a la mezcla bituminosa, la lámina tiende a envolver los sistemas de fijación, garantizando su impermeabilidad.


COMPOSICIÓN

lámina impermeabilizante realizada con betún elastoplastomérico

fieltro de fibra de poliéster realizado con residuos posconsumo



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	H ⁽¹⁾ [m]	L [m]	espesor [mm]	A _f ⁽²⁾ [m ²]	
SILFLOORBYT5	1,05	10	5	10	20

⁽¹⁾ 1 m de lámina bituminosa con fieltro + 0,05 m de lámina bituminosa para solapamiento.

⁽²⁾ Sin considerar el área de solapamiento.



DURADERO

Gracias a la mezcla bituminosa, es estable con el paso tiempo. Muy compatible incluso con hormigón fresco.

MADERA-HORMIGÓN

Ideal en combinación con los conectores CTC. Valores de rigidez calculados también en presencia de lámina de freno de vapor o lámina fonoaislante.

■ DATOS TÉCNICOS

Propiedad	normativa	valor
Espesor	-	aprox. 5 mm
Masa superficial m	-	1,2 kg/m ²
Densidad ρ	-	240 kg/m ³
Resistividad al flujo de aire r	ISO 9053	> 100,0 kPa·s·m ⁻²
Rigidez dinámica aparente s' _t	EN 29052-1	7 MN/m ³
Rigidez dinámica aparente doble capa ⁽¹⁾ s' _t	EN 29052-1	4 MN/m ³
Rigidez dinámica s'	EN 29052-1	27 MN/m ³
Rigidez dinámica doble capa ⁽¹⁾ s'	EN 29052-1	14,5 MN/m ³
Clase de compresibilidad	EN 12431	CP2 (≤ 2 mm)
Clase de compresibilidad doble capa ⁽¹⁾	EN 12431	CP3 (≤ 3 mm)
CREEP Deslizamiento viscoso por compresión X _{ct} (2 kPa)	EN 1606	≤ 1 mm
CREEP Deslizamiento viscoso por compresión doble capa ⁽¹⁾ X _{ct} (2 kPa)	EN 1606	≤ 1 mm
Estimación teórica de la reducción del nivel de presión acústica de impacto ΔL _w ⁽²⁾	ISO 12354-2	27,7 dB
Frecuencia de resonancia del sistema f ₀ ⁽³⁾	ISO 12354-2	74,4 Hz
Reducción del nivel de presión acústica de pisadas ΔL _w ⁽⁴⁾	ISO 10140-3	20 dB
Estimación teórica de la reducción del nivel de presión acústica de impacto ΔL _w ⁽²⁾ doble capa	ISO 12354-2	31,6 dB
Frecuencia de resonancia del sistema f ₀ ⁽³⁾ doble capa	ISO 12354-2	54,5 Hz
Resistencia térmica R _t	ISO 6946	0,13 m ² K/W
Conductividad térmica λ (lámina bituminosa - fieltros blancos)	-	0,045 - 0,17 W/(m·K)
Calor específico c	-	1,3 kJ/kg·K
Factor de resistencia al vapor de agua μ	EN 12086	100000
Transmisión de vapor de agua Sd	-	> 70 m

⁽¹⁾ Con fieltros blancos contrapuestos. | ⁽²⁾ ΔL_w = (13 lg(m')) - (14,2 lg(s')) + 20,8 [dB] con m' = 125 kg/m². | ⁽³⁾ f₀ = 160 √(s'/m') con m' = 125 kg/m². ⁽⁴⁾ Medición realizada en laboratorio con un forjado de CLT de 200 mm. Consulta el manual para más información sobre la configuración.

■ EN ISO 12354-2 ANEXO C | ESTIMACIÓN ΔL_w (FÓRMULA C.4) Y ΔL (FÓRMULA C.1)

En las siguientes tablas se muestra cómo varía la atenuación en dB (ΔL_w y ΔL) del SILFLOORBYT5 a medida que varía la carga m' (es decir, la masa superficial de las capas con las que se carga el SILFLOORBYT5).

SILFLOORBYT5

s't o bien s'	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	[MN/m ³]
carga m'	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	[kg/m ²]
ΔL _w	22,6	24,9	26,5	27,7	28,8	29,6	30,4	31,1	31,6	32,2	32,7	[dB]
f ₀	117,6	96,0	83,1	74,4	67,9	62,8	58,8	55,4	52,6	50,1	48,0	[Hz]

ΔL en frecuencia

[Hz]	100	-2,1	0,5	2,4	3,9	5,0	6,1	6,9	7,7	8,4	9,0	9,6	[dB]
[Hz]	125	0,8	3,4	5,3	6,8	8,0	9,0	9,8	10,6	11,3	11,9	12,5	[dB]
[Hz]	160	4,0	6,7	8,5	10,0	11,2	12,2	13,0	13,8	14,5	15,1	15,7	[dB]
[Hz]	200	6,9	9,6	11,4	12,9	14,1	15,1	16,0	16,7	17,4	18,0	18,6	[dB]
[Hz]	250	9,8	12,5	14,3	15,8	17,0	18,0	18,9	19,6	20,3	20,9	21,5	[dB]
[Hz]	315	12,8	15,5	17,4	18,8	20,0	21,0	21,9	22,6	23,3	23,9	24,5	[dB]
[Hz]	400	16,0	18,6	20,5	21,9	23,1	24,1	25,0	25,8	26,4	27,1	27,6	[dB]
[Hz]	500	18,9	21,5	23,4	24,8	26,0	27,0	27,9	28,7	29,3	30,0	30,5	[dB]
[Hz]	630	21,9	24,5	26,4	27,8	29,0	30,0	30,9	31,7	32,4	33,0	33,5	[dB]
[Hz]	800	25,0	27,6	29,5	31,0	32,1	33,1	34,0	34,8	35,5	36,1	36,7	[dB]
[Hz]	1000	27,9	30,5	32,4	33,9	35,0	36,1	36,9	37,7	38,4	39,0	39,6	[dB]
[Hz]	1250	30,8	33,4	35,3	36,8	38,0	39,0	39,8	40,6	41,3	41,9	42,5	[dB]
[Hz]	1600	34,0	36,7	38,5	40,0	41,2	42,2	43,0	43,8	44,5	45,1	45,7	[dB]
[Hz]	2000	36,9	39,6	41,4	42,9	44,1	45,1	46,0	46,7	47,4	48,0	48,6	[dB]
[Hz]	2500	39,8	42,5	44,3	45,8	47,0	48,0	48,9	49,6	50,3	50,9	51,5	[dB]
[Hz]	3150	42,8	45,5	47,4	48,8	50,0	51,0	51,9	52,6	53,3	53,9	54,5	[dB]

EN ISO 12354-2 ANEXO C | ESTIMACIÓN ΔL_w (FÓRMULA C.4) Y ΔL (FÓRMULA C.1)

SILFLOORBYT5 - doble capa

s't o bien s'	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	[MN/m ³]
carga m'	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	[kg/m ²]
ΔL_w	26,4	28,7	30,3	31,6	32,6	33,5	34,2	34,9	35,5	36,0	36,5	[dB]
f_0	86,2	70,4	60,9	54,5	49,7	46,1	43,1	40,6	38,5	36,7	35,2	[Hz]

ΔL en frecuencia													
[Hz]	100	1,9	4,6	6,5	7,9	9,1	10,1	11,0	11,7	12,4	13,0	13,6	[dB]
[Hz]	125	4,8	7,5	9,4	10,8	12,0	13,0	13,9	14,6	15,3	16,0	16,5	[dB]
[Hz]	160	8,1	10,7	12,6	14,0	15,2	16,2	17,1	17,9	18,5	19,2	19,7	[dB]
[Hz]	200	11,0	13,6	15,5	16,9	18,1	19,1	20,0	20,8	21,5	22,1	22,6	[dB]
[Hz]	250	13,9	16,5	18,4	19,8	21,0	22,0	22,9	23,7	24,4	25,0	25,6	[dB]
[Hz]	315	16,9	19,5	21,4	22,9	24,0	25,1	25,9	26,7	27,4	28,0	28,6	[dB]
[Hz]	400	20,0	22,6	24,5	26,0	27,2	28,2	29,0	29,8	30,5	31,1	31,7	[dB]
[Hz]	500	22,9	25,6	27,4	28,9	30,1	31,1	31,9	32,7	33,4	34,0	34,6	[dB]
[Hz]	630	25,9	28,6	30,4	31,9	33,1	34,1	35,0	35,7	36,4	37,0	37,6	[dB]
[Hz]	800	29,0	31,7	33,5	35,0	36,2	37,2	38,1	38,8	39,5	40,1	40,7	[dB]
[Hz]	1000	31,9	34,6	36,5	37,9	39,1	40,1	41,0	41,7	42,4	43,0	43,6	[dB]
[Hz]	1250	34,8	37,5	39,4	40,8	42,0	43,0	43,9	44,6	45,3	46,0	46,5	[dB]
[Hz]	1600	38,1	40,7	42,6	44,0	45,2	46,2	47,1	47,9	48,5	49,2	49,7	[dB]
[Hz]	2000	41,0	43,6	45,5	46,9	48,1	49,1	50,0	50,8	51,5	52,1	52,6	[dB]
[Hz]	2500	43,9	46,5	48,4	49,8	51,0	52,0	52,9	53,7	54,4	55,0	55,6	[dB]
[Hz]	3150	46,9	49,5	51,4	52,9	54,0	55,1	55,9	56,7	57,4	58,0	58,6	[dB]

EN ISO 12354-2 Anexo C - fórmula C.4

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m') \right) - \left(14,2 \lg(s') \right) + 20,8 \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Anexo C - fórmula C.1

$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0} \right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Anexo C - fórmula C.2

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

SILENT EDGE

BANDA AUTOADHESIVA PARA EL DESACOPLE PERIMETRAL

- Junto a la familia de láminas SILENT FLOOR permite realizar una so- lera flotante con elevado rendimiento acústico.
- La especial mezcla adhesiva con tecnología hotmelt es muy resisten- te, incluso en caso de humedad elevada o agua estancada.

VERSIÓN CON BANDA DE POLIETILENO

CÓDIGO	unid.
SILEDGEH150	1

VERSIÓN UNIVERSAL

CÓDIGO	unid.
SILEDGE150	1
SILEDGE240	1

Para más información, consultar el catálogo "SOLUCIONES PARA LA REDUCCIÓN ACÚSTICA", en la sección "Catálogos" del sitio web www.rothoblaas.es.



ISLAMAMIENTO ACÚSTICO DEL RUIDO DE IMPACTO EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA SOLERA

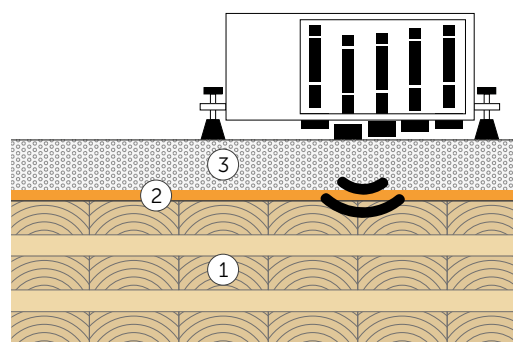
El estudio prospectivo del aislamiento acústico de los ruidos aéreos y de pisadas en los edificios no puede determinarse exclusivamente con cálculos, sino que debe basarse también en datos experimentales y mediciones en laboratorio e in situ.

El laboratorio de acústica de la University of Northern British Columbia se ha diseñado de forma optimizada para ensayar las prestaciones de aislamiento acústico de los forjados de los edificios de madera. En efecto, la habitación receptora está hecha de paredes de entramado realizadas con montantes y aislante de lana de roca interpuesta y revestimiento de OSB y dos capas de paneles de cartón yeso.

La evaluación del ruido de impacto se mide según la norma ASTM E1007-15 utilizando una máquina de ruido de impacto y un medidor de presión acústica según las normas ISO. Los ensayos prevén la evaluación del comportamiento acústico del forjado en función del espesor de la solera (38 mm, 50 mm, y 100 mm).

MATERIALES

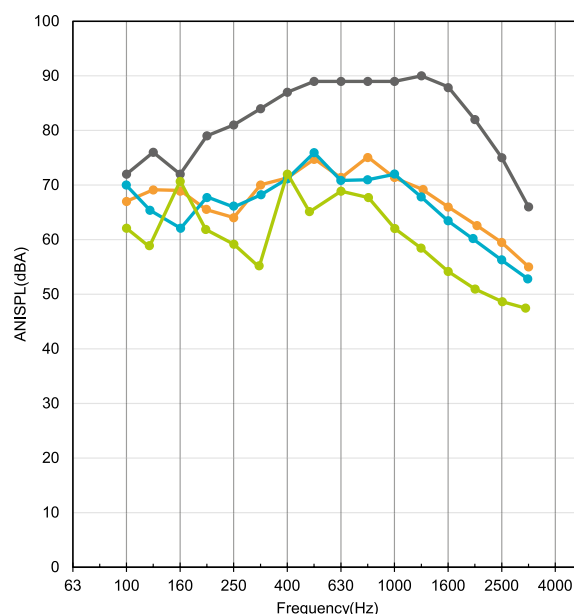
- ① **FORJADO DE CLT:** el forjado ensayado se compone de tres paneles de CLT 139V de 139 mm de espesor. Cada panel de CLT mide 4,0 m de largo y 1,8 m de ancho. Todas las uniones están selladas con sellante acústico y cintas. También los bordes entre el pavimento y las paredes están sellados con sellante acústico. El AIIC del forjado de CLT desnudo es 21 ($L'_{n,w} = 89$ dB)
- ② **SILENT FLOOR BYTUM:** Lámina bajo solado resiliente en betún y fieltro de poliéster.
- ③ **Solera:** hormigón ordinario
 - espesor 38 mm, 91 kg/m²
 - espesor 50 mm, 120 kg/m²
 - espesor 100 mm, 240 kg/m²



RESULTADOS

- CLT
- CLT + SILENT FLOOR BYTUM + 38 mm hormigón
- CLT + SILENT FLOOR BYTUM + 50 mm hormigón
- CLT + SILENT FLOOR BYTUM + 100 mm hormigón

	AIIC (dBA)	$L'_{n,w}$ (dB)	Mejora acústica (dB)
—●—	21	89	
—●—	39	71	18
—●—	40	70	19
—●—	46	64	25



MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 1

AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA

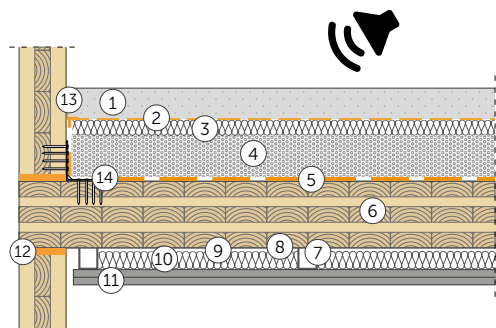
NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-2 Y EN ISO 717-1.

FORJADO

Superficie = 31,17 m²

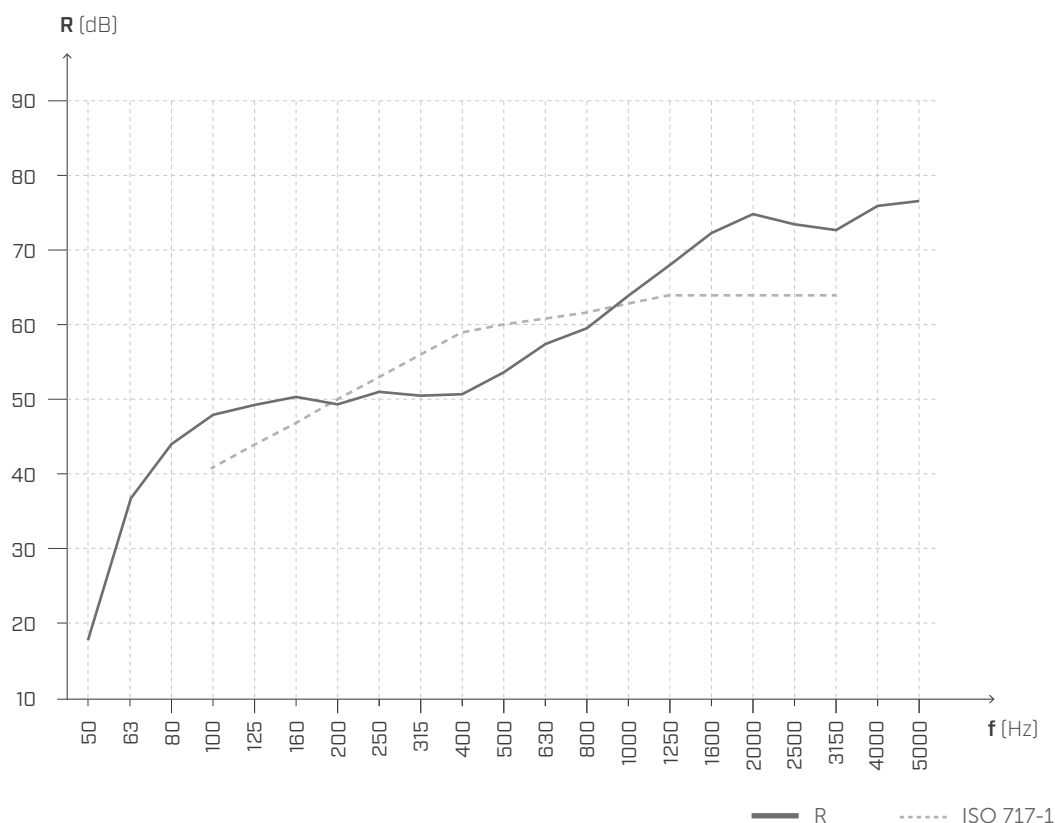
Masa = 457,3 kg/m²

Volumen de la habitación receptora = 78,4 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10$ MN/m³ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Conectores de cartón-yeso resilientes (e: 60 mm)
- ⑧ Estructura metálica para cartón-yeso
- ⑨ Cámara de aire (e: 10 mm)
- ⑩ Aislante de lana mineral de baja densidad (1,25 kg/m²) (e: 50 mm)
- ⑪ 2 paneles de cartón-yeso (e: 25 mm)
- ⑫ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑬ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑭ Sistema de fijación:
HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
TITAN SILENT paso 800 mm

AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f	R
[Hz]	[dB]
50	18,6
63	38,2
80	44,8
100	48,0
125	49,5
160	50,1
200	49,0
250	51,6
315	50,6
400	50,7
500	54,2
630	58,4
800	59,9
1000	64,6
1250	68,7
1600	73,6
2000	75,0
2500	74,1
3150	73,8
4000	76,2
5000	76,9

$R_w(C;C_{tr}) = 60 (-1;-4) \text{ dB}$

STC = 59

Laboratorio de pruebas: Akustik Center Austria, Holzforschung Austria
Protocolo de la prueba: 2440_02_2017_M01

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 1

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO

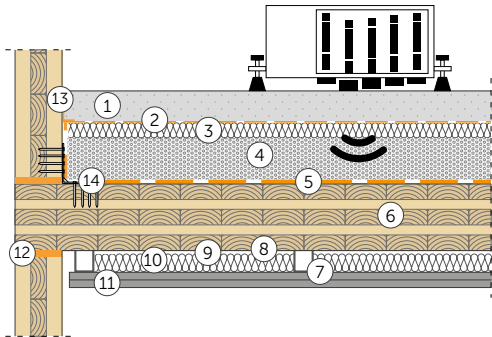
NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-3 Y EN ISO 717-2.

FORJADO

Superficie = 31,17 m²

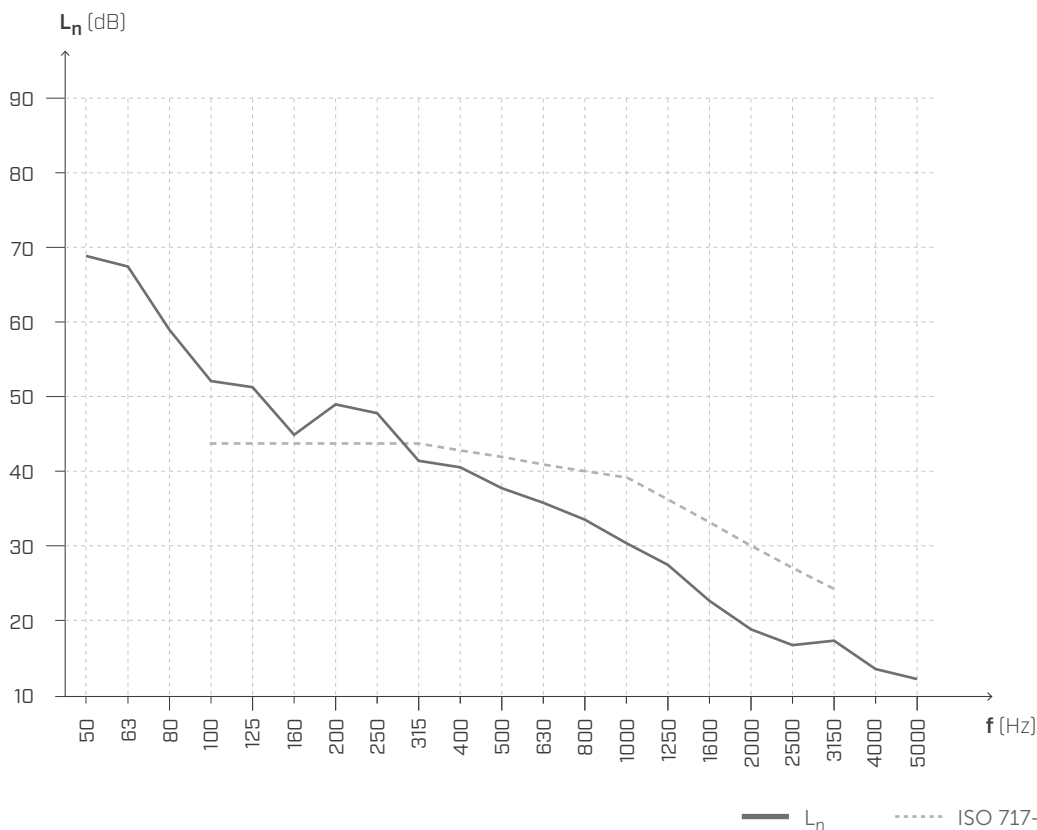
Masa = 457,3 kg/m²

Volumen de la habitación receptora = 78,4 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Conectores de cartón-yeso resilientes (e: 60 mm)
- ⑧ Estructura metálica para cartón-yeso
- ⑨ Cámara de aire (e: 10 mm)
- ⑩ Aislante de lana mineral de baja densidad (1,25 kg/m³) (e: 50 mm)
- ⑪ 2 paneles de cartón-yeso (e: 25 mm)
- ⑫ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑬ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑭ Sistema de fijación:
HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
TITAN SILENT paso 800 mm

AISLAMIENTO DEL RUIDO DE IMPACTO



f	L _n
[Hz]	[dB]
50	69,1
63	67,3
80	59,7
100	52,9
125	51,1
160	46,6
200	49,4
250	47,5
315	41,8
400	40,5
500	38,8
630	36,7
800	34,5
1000	30,1
1250	27,5
1600	22,5
2000	18,2
2500	17,1
3150	17,3
4000	13,8
5000	12,5

$L_{n,w}(C_I) = 42 (0) \text{ dB}$

IIC = 67

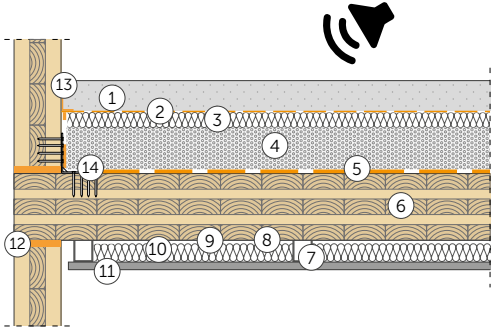
Laboratorio de pruebas: Akustik Center Austria, Holzforschung Austria
Protocolo de la prueba: 2440_02_2017_M01

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 2

AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA
 NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-2 Y EN ISO 717-1.

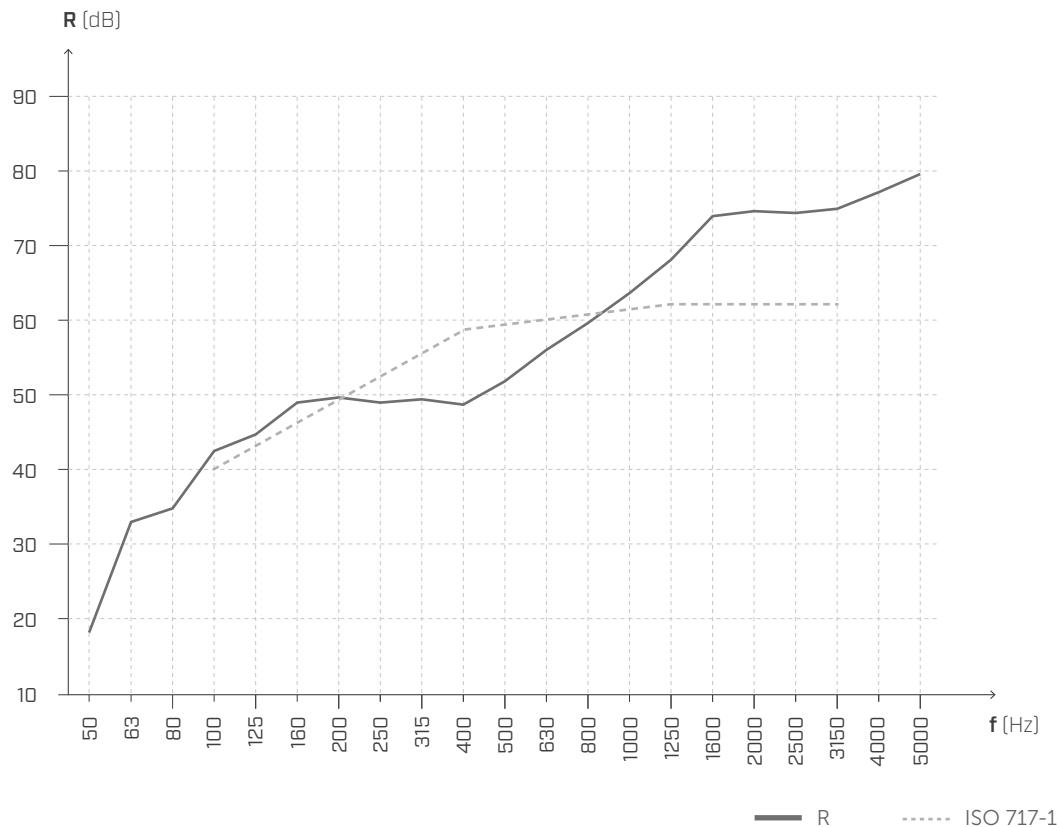
FORJADO

Superficie = 31,17 m²
 Masa = 448,8 kg/m²
 Volumen de la habitación receptora = 78,4 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Conectores de cartón-yeso resilientes (e: 60 mm)
- ⑧ Estructura metálica para cartón-yeso
- ⑨ Cámara de aire (e: 10 mm)
- ⑩ Aislante de lana mineral de baja densidad (1,25 kg/m²) (e: 50 mm)
- ⑪ Panel de cartón-yeso (e: 12,5 mm)
- ⑫ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑬ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑭ Sistema de fijación:
 HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
 TITAN SILENT paso 800 mm

AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f	R
[Hz]	[dB]
50	18,7
63	34,9
80	36,9
100	43,8
125	45,6
160	49,1
200	49,9
250	49,1
315	49,4
400	48,7
500	53,0
630	57,4
800	59,9
1000	64,6
1250	68,9
1600	74,2
2000	74,9
2500	74,6
3150	75,1
4000	78,4
5000	79,9

$R_w(C;C_{tr}) = 59 (-1;-4) \text{ dB}$

STC = 57

Laboratorio de pruebas: Akustik Center Austria, Holzforschung Austria
 Protocolo de la prueba: 2440_02_2017_M02

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 2

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO

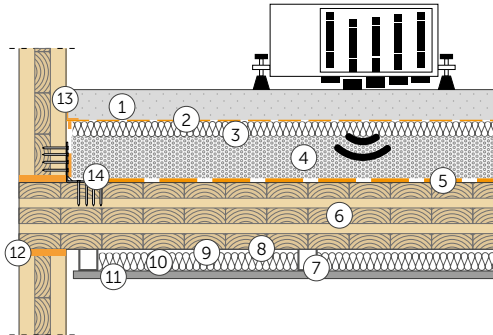
NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-3 Y EN ISO 717-2.

FORJADO

Superficie = 31,17 m²

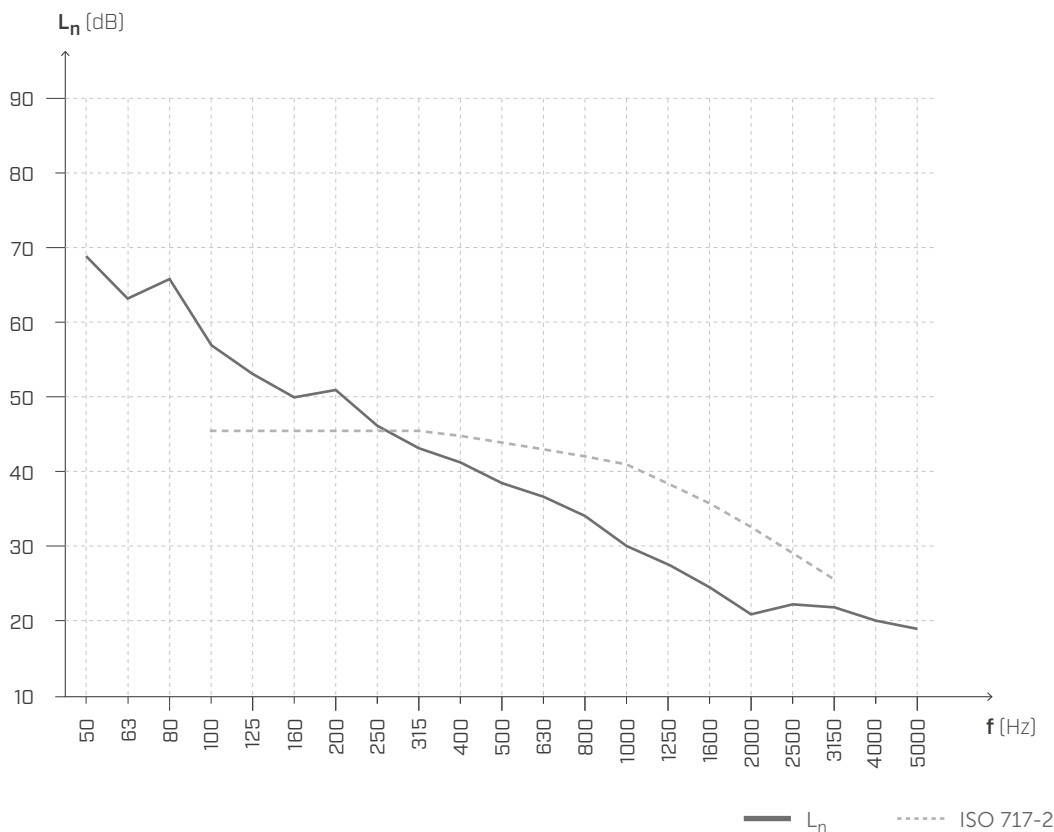
Masa = 448,8 kg/m²

Volumen de la habitación receptora = 78,4 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Conectores de cartón-yeso resilientes (e: 60 mm)
- ⑧ Estructura metálica para cartón-yeso
- ⑨ Cámara de aire (e: 10 mm)
- ⑩ Aislante de lana mineral de baja densidad (1,25 kg/m³) (e: 50 mm)
- ⑪ Panel de cartón-yeso (e: 12,5 mm)
- ⑫ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑬ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑭ Sistema de fijación:
HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
TITAN SILENT paso 800 mm

■ AISLAMIENTO DEL RUIDO DE IMPACTO



f [Hz]	L _n [dB]
50	69,6
63	64,5
80	66,9
100	57,4
125	52,7
160	50,1
200	51,5
250	46,2
315	42,0
400	41,0
500	38,9
630	36,8
800	34,7
1000	30,4
1250	27,4
1600	24,2
2000	21,9
2500	22,7
3150	22,1
4000	20,6
5000	19,4

$L_{n,w}(C_I) = 44 (1) \text{ dB}$

IIC = 62

Laboratorio de pruebas: Akustik Center Austria, Holzforschung Austria
Protocolo de la prueba: 2440_02_2017_M02

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 3

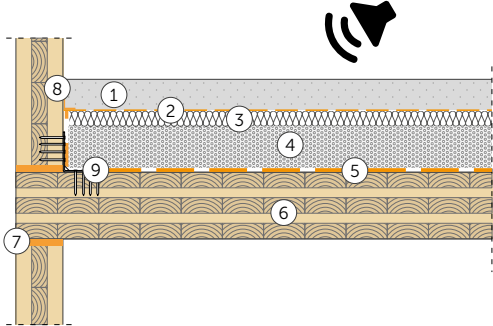
AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA
 NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-2 Y EN ISO 717-1.

FORJADO

Superficie = 31,17 m²

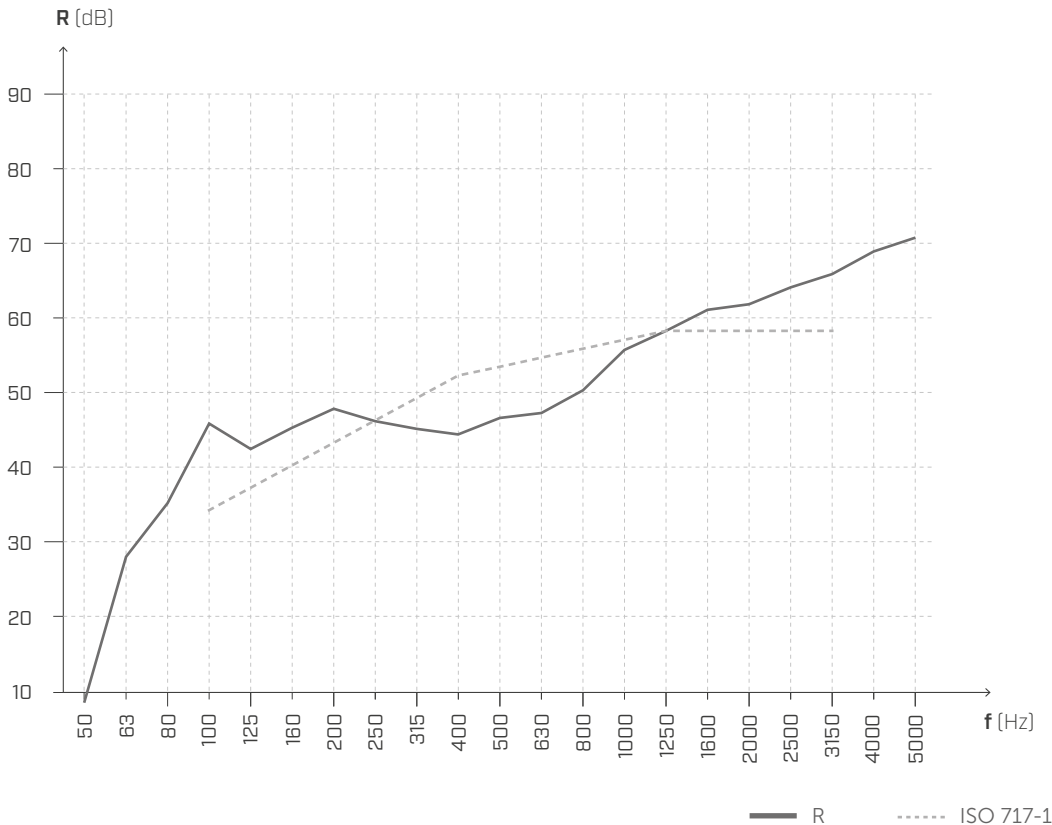
Masa = 418,3 kg/m²

Volumen de la habitación receptora = 81,2 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑧ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑨ Sistema de fijación:
HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
TITAN SILENT paso 800 mm

AISLAMIENTO ACÚSTICO POR VÍA AÉREA



f	R
[Hz]	[dB]
50	9,2
63	28,3
80	35,5
100	46,3
125	43,7
160	45,7
200	47,7
250	46,4
315	45,9
400	44,9
500	46,7
630	47,5
800	50,4
1000	55,7
1250	58,1
1600	61,6
2000	62,7
2500	64,4
3150	66,3
4000	69
5000	71

$R_w(C;C_{tr}) = 53 (-1;-3) \text{ dB}$

STC = 53

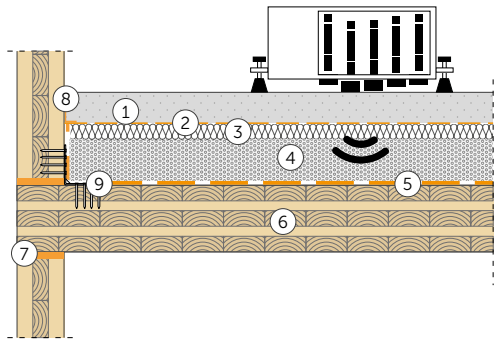
Laboratorio de pruebas: Akustik Center Austria, Holzforschung Austria
 Protocolo de la prueba: 2440_02_2017_M03

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 3

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO
NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-3 Y EN ISO 717-2.

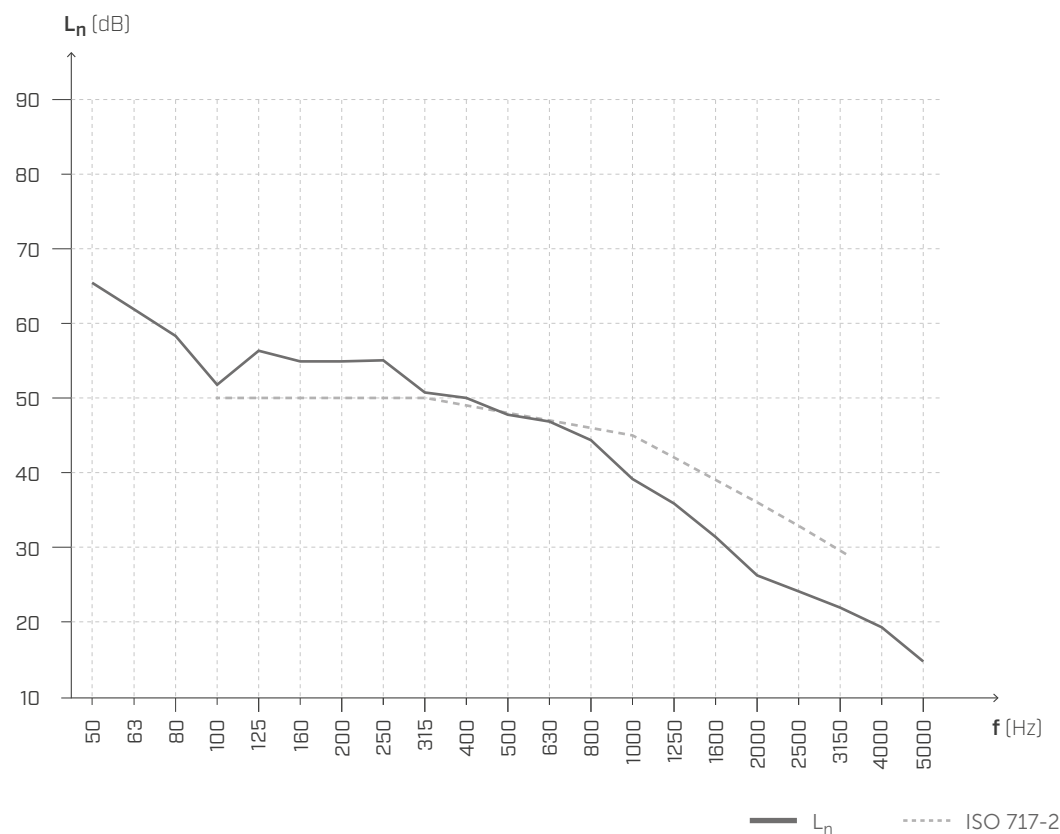
FORJADO

Superficie = 31,17 m²
Masa = 418,3 kg/m²
Volumen de la habitación receptora = 81,2 m³



- ① Solera de cemento (2400 kg/m³) (e: 60 mm)
- ② BARRIER SD150
- ③ Aislante de lana mineral $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (e: 30 mm)
- ④ Llenado con grava compactada con cemento (1800 kg/m³) (e: 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ⑥ CLT (e: 160 mm)
- ⑦ Banda resiliente: **XYLOFON**
- ⑧ Banda perimetral: **SILENT EDGE**
- ⑨ Sistema de fijación:
HBS 8 x 240 mm paso 300 mm
TITAN SILENT paso 800 mm

AISLAMIENTO DEL RUIDO DE IMPACTO



f	L _n
[Hz]	[dB]
50	65,6
63	62,7
80	58,2
100	51,7
125	57,6
160	55,0
200	55,0
250	55,1
315	51,3
400	50,1
500	47,8
630	47,2
800	44,8
1000	39,3
1250	36,0
1600	32,6
2000	26,1
2500	24,6
3150	23,3
4000	19,7
5000	14

$L_{n,w}(C_I) = 48 (0) \text{ dB}$

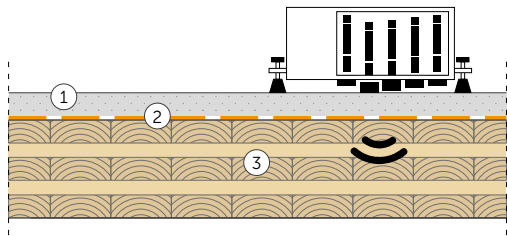
$IIC = 62$

MEDICIONES EN LABORATORIO | FORJADO DE CLT 4

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO
NORMAS DE REFERENCIA ISO 10140-3 Y EN ISO 717-2.

FORJADO

Superficie = 13,71 m²
Masa superficial = 215,1 kg/m²
Volumen de la habitación receptora = 60,1 m³



- ① Solera de cemento (2600 kg/m³) (e: 50 mm)
- ② SILENT FLOOR BYTUM (e: 5 mm)
- ③ CLT (e: 200 mm)

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO



f [Hz]	L _n [dB]
50	60,5
63	60,0
80	59,4
100	69,1
125	68,0
160	70,7
200	72,1
250	69,4
315	69,2
400	67,3
500	65,4
630	63,6
800	62,8
1000	60,8
1250	60,2
1600	59,0
2000	58,8
2500	57,4
3150	55,6
4000	52,2
5000	47,8

$L_{n,w}(C_I) = 66 (-2) \text{ dB}$

$IIC = 44$

$\Delta L_{n,w}(C_I) = -20 \text{ dB}^{(1)}$

$\Delta IIC = +20^{(2)}$

Laboratorio de pruebas: Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano
Protocolo de la prueba: Pr. 2022-rothoLATE2-L4

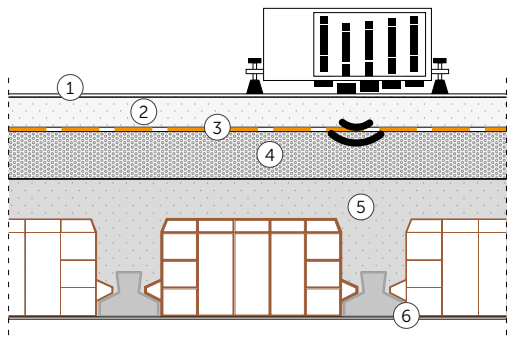
NOTAS:
(1) Disminución debido al añadido de las capas n.º 1 y 2.
(2) Aumento debido al añadido de las capas n.º 1 y 2.

MEDICIONES EN LAS OBRAS | FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 1

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO
NORMAS DE REFERENCIA UNI-EN 10708-3 Y ISO 717-2.

FORJADO

Volumen de la habitación receptora = 30,43 m³



- ① Pavimento de cerámica (e: 15 mm)
- ② Solera de arena y cemento (e: 60 mm)
- ③ SILENT FLOOR BYTUM (e: 10 mm) + SILENT EDGE
- ④ Solera aligerada (e: 80 mm)
- ⑤ Forjado de ladrillo-cemento (e: 240 mm + 40 mm)
- ⑥ Enfoscado (e: 15 mm)

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO



f [Hz]	L'ₙ [dB]
50	-
63	-
80	-
100	53,9
125	56,2
160	56,8
200	53,7
250	52,2
315	53,1
400	52,4
500	52,0
630	51,2
800	51,8
1000	50,6
1250	49,0
1600	48,7
2000	51,5
2500	49,0
3150	45,4
4000	-
5000	-

$L'_{n,w}(C_l) = 55 (-1) \text{ dB}$

$NIS_{ASTM} = 55$

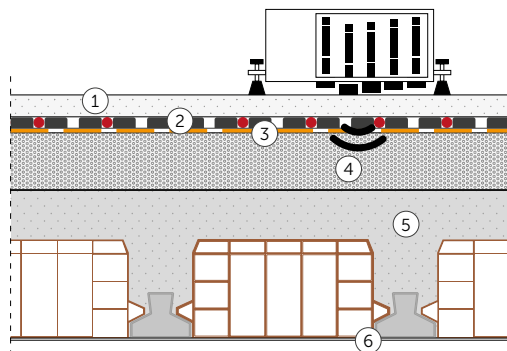
MEDICIONES EN LAS OBRAS | FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 2

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO

NORMAS DE REFERENCIA UNI-EN 10708-3 Y ISO 717-2.

FORJADO

Volumen de la habitación receptora = 33,90 m³



- ① Solera de arena y cemento (e: 40 mm)
- ② Panel sistema radiante
- ③ SILENT FLOOR BYTUM (e: 5 mm)
- ④ Solera aligerada (e: 100 mm)
- ⑤ Forjado de ladrillo-cemento (e: 240 mm + 50 mm)
- ⑥ Enfoscado (e: 15 mm)

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO



f [Hz]	L' _n [dB]
50	-
63	-
80	-
100	52,4
125	53,4
160	54,1
200	52,6
250	52,9
315	53,4
400	55,8
500	56,7
630	57,3
800	55,8
1000	53,1
1250	52,8
1600	52,4
2000	51,3
2500	50,5
3150	46,5
4000	-
5000	-

$$L'_{n,w}(C_I) = 57 (-1) \text{ dB}$$

$$NIS_{R_{ASTM}} = 53$$

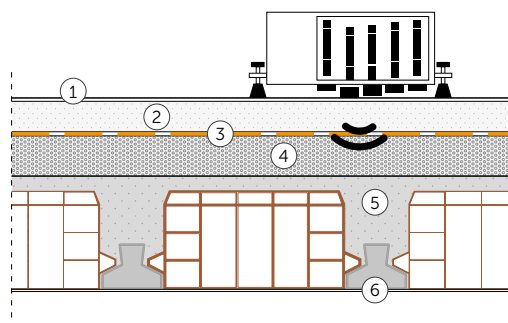
MEDICIONES EN LAS OBRAS | FORJADO DE LADRILLO-CEMENTO 3

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO

NORMAS DE REFERENCIA UNI-EN 10708-3 Y ISO 717-2.

FORJADO

Volumen de la habitación receptora = 37,30 m³



- ① Pavimento de cerámica (E: 15 mm)
- ② Solera de arena y cemento (e: 60 mm)
- ③ **SILENT FLOOR BYTUM** (e: 5 mm)
- ④ Solera aligerada (e: 70 mm)
- ⑤ Forjado de ladrillo-cemento (e: 200 mm + 40 mm)
- ⑥ Enfoscado (e: 15 mm)

NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE IMPACTO



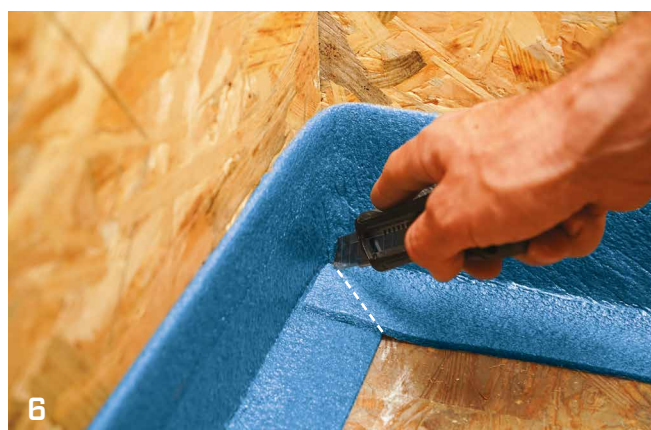
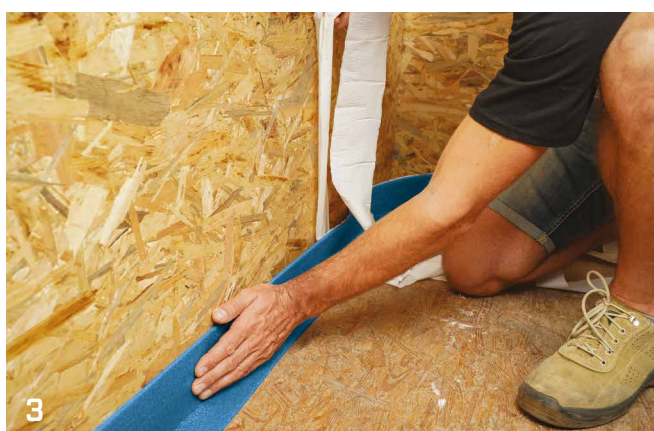
f [Hz]	L' _n [dB]
50	-
63	-
80	-
100	54,3
125	57,4
160	54,5
200	53,6
250	51,8
315	51,4
400	53,2
500	56,7
630	58,5
800	57,3
1000	55,1
1250	54,2
1600	51,9
2000	49,9
2500	48,0
3150	48,7
4000	-
5000	-

$$L'_{n,w}(C_l) = \mathbf{58 (-8) \text{ dB}}$$

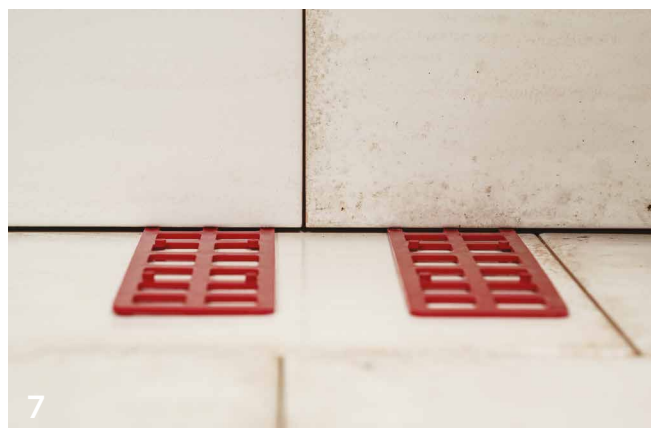
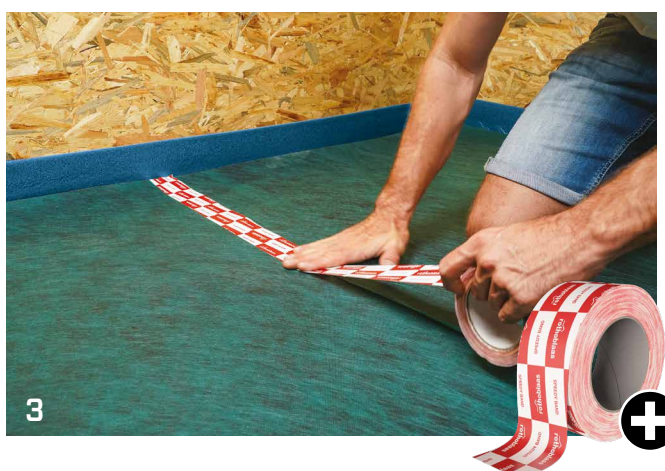
$$NIS_{R_{ASTM}} = \mathbf{52}$$

SILENT FLOOR | Consejos de aplicación

COLOCACIÓN DE LA BANDA PERIMETRAL



COLOCACIÓN DE UNA SOLA CAPA DE LÁMINA BAJO SOLERA



COLOCACIÓN DE DOS CAPAS DE LÁMINA BAJO SOLERA

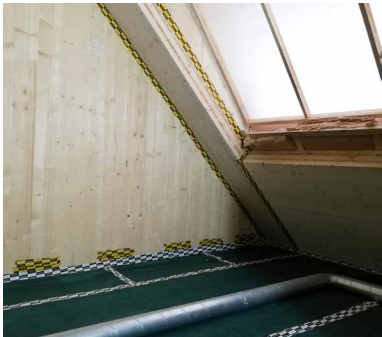
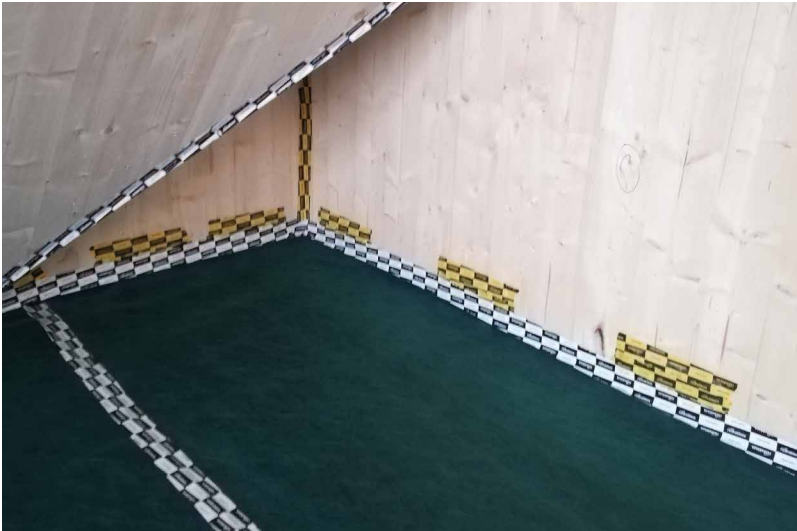


REFERENCIAS

PEQUEÑO EDIFICIO RESIDENCIAL

Walberswick [GB]

¿Hay algo más mágico que el silencio de un pequeño edificio residencial de CLT inmerso en la paz y la tranquilidad de un pueblo en la costa de Suffolk en Inglaterra? Gracias a nuestros conectores, a la banda resiliente XYLOFON y a la lámina bajo solera SILENT FLOOR BYTUM, este sueño se ha hecho realidad.

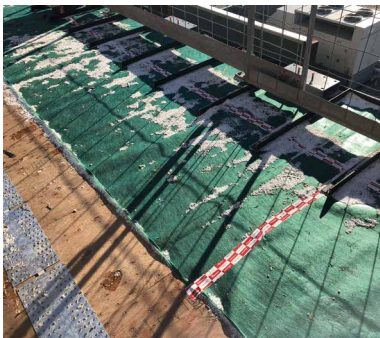
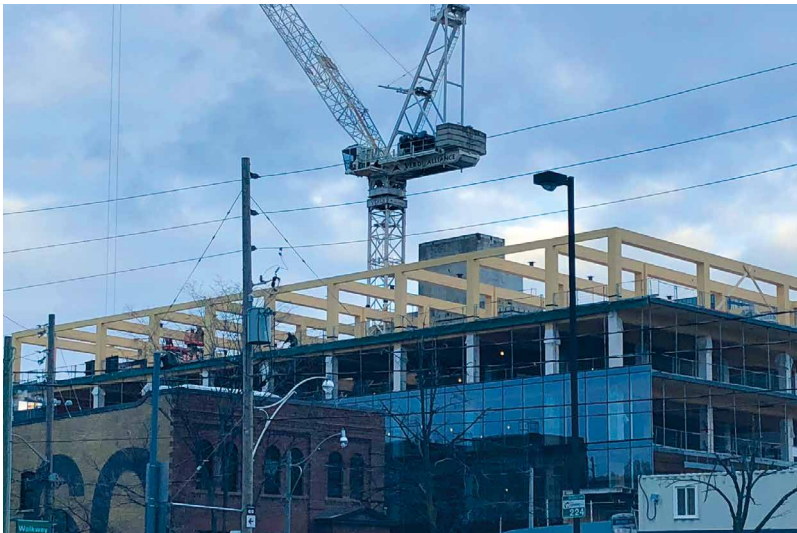


descripción	pequeño edificio residencial
tipo de estructura	CLT
lugar	Walberswick (Inglaterra)
productos	XYLOFON, SILENT FLOOR BYTUM

EDIFICIO COMERCIAL

Toronto [CA]

En la construcción de este nuevo edificio comercial, se ha utilizado SILENT FLOOR BYTUM para crear un sistema de solera flotante capaz de garantizar el mejor rendimiento acústico en los interiores.



descripción	edificio comercial
tipo de estructura	mixta
lugar	Toronto (Ontario, Canadá)
productos	SILENT FLOOR BYTUM

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

