

Propuesta de proyecto

Cliente: — —

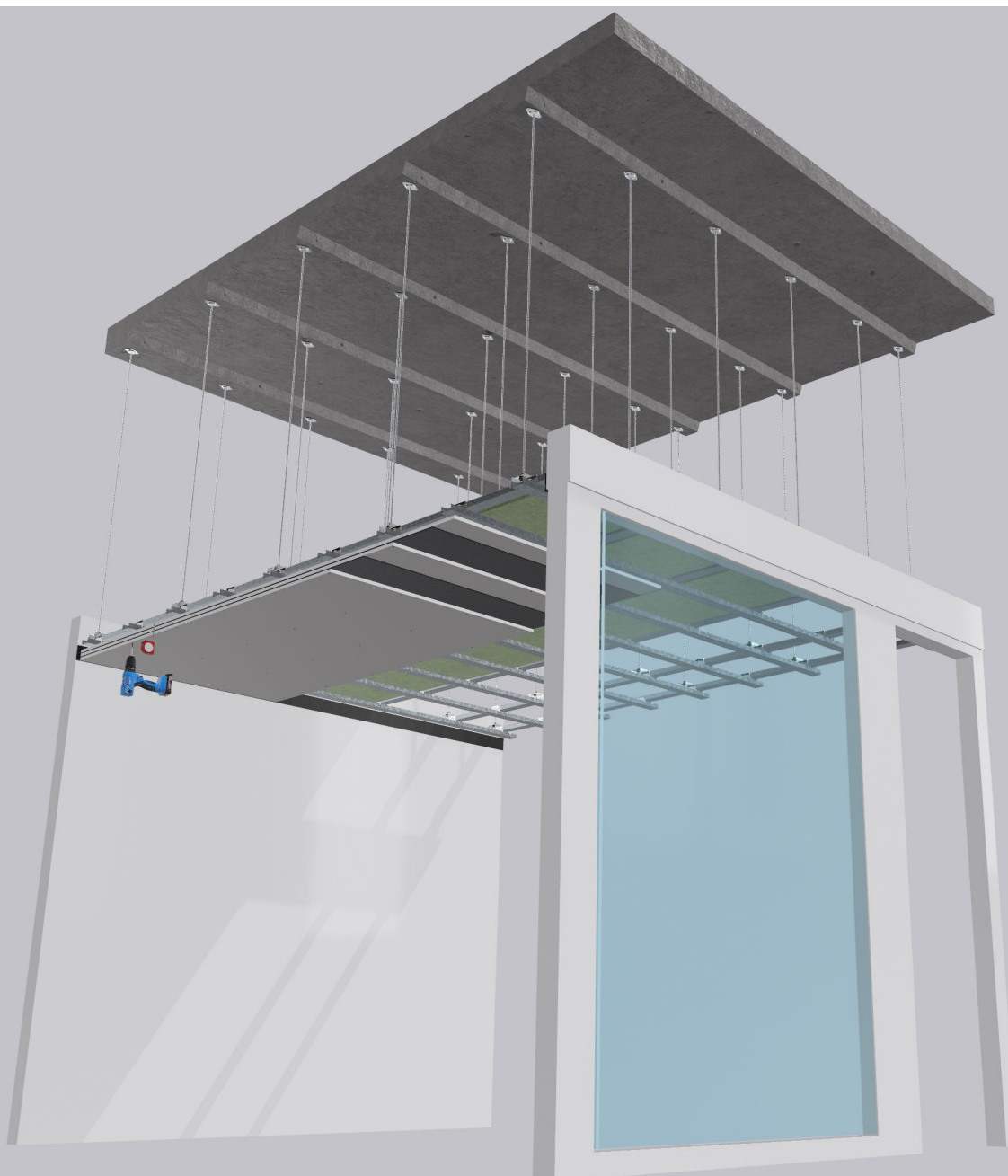
Autor: David Muñoz López (Responsable del Área de Investigación y Desarrollo)

Mov: 699 42 74 02. @: Ingenieria@senor.es.

Número de propuesta: L281122/CONST.

Obra: PAQUETE TECHO ACÚSTICO EN OFICINAS

TRATAMIENTO TECHO **ACÚSTICO** **BAJO FORJADO** EN OFICINAS.



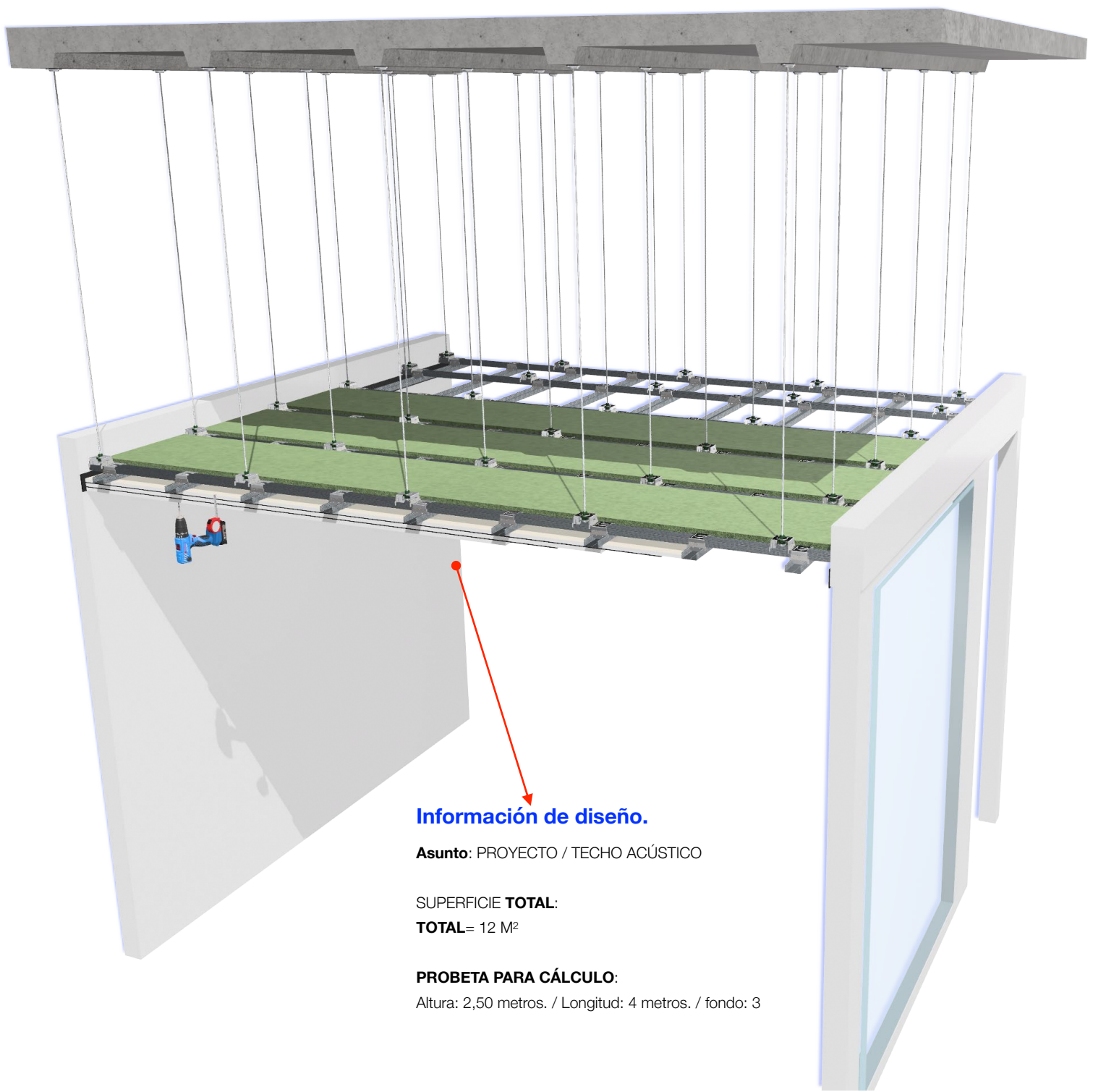
TECHO ACÚSTICO BAJO FORJADO

Objetivo.

Cálculo de soportes acústicos para el diseño de solución de **TECHO ACÚSTICO** mediante amortiguadores **GOMA** con doble dispositivo bloqueo bajo forjado existente.

Ref.**SE-F-RAPID GM 60 ADS2/M6**.

TECHO ACÚSTICO / SOLUCIÓN FINAL



Información de diseño.

Asunto: PROYECTO / TECHO ACÚSTICO

SUPERFICIE TOTAL:

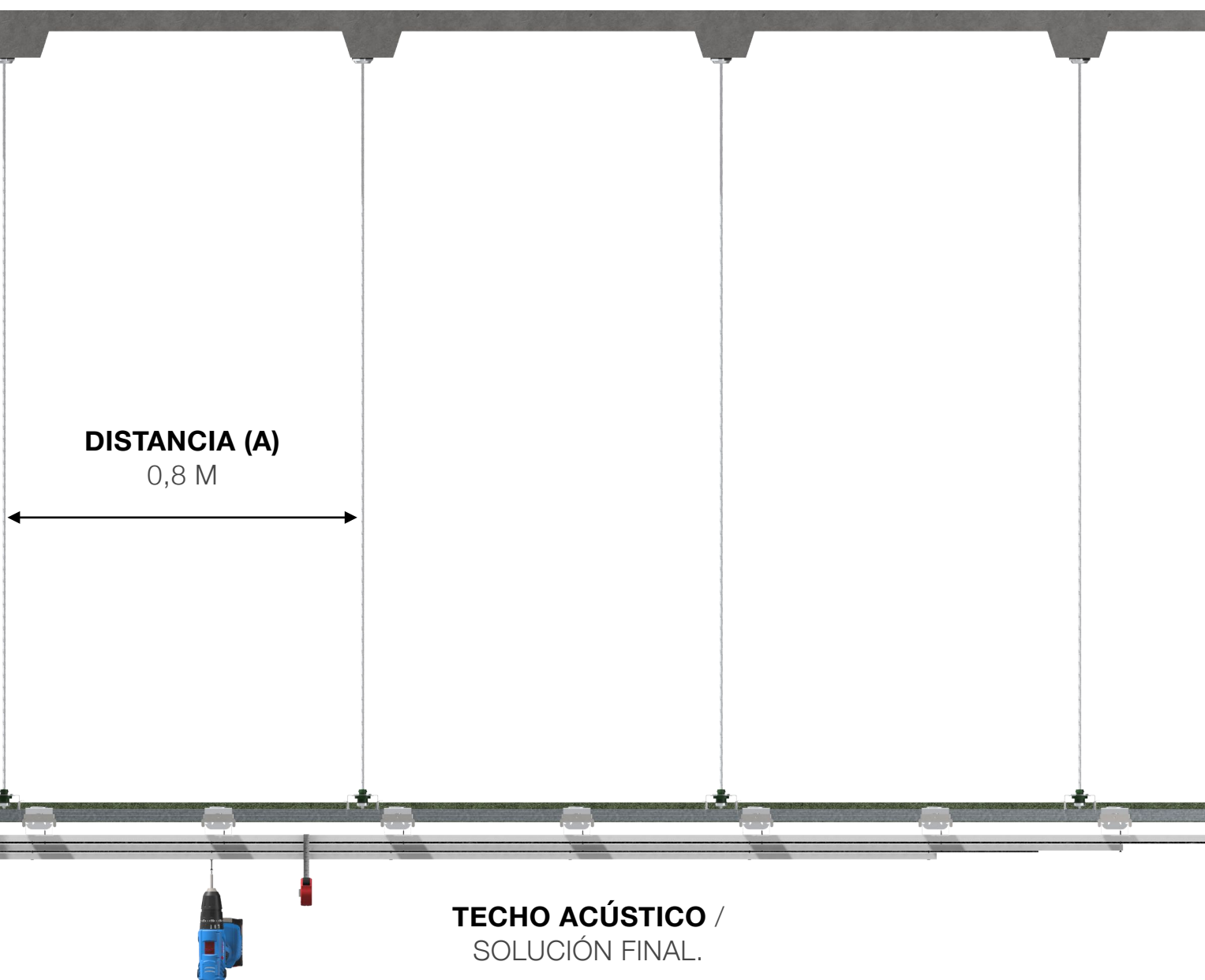
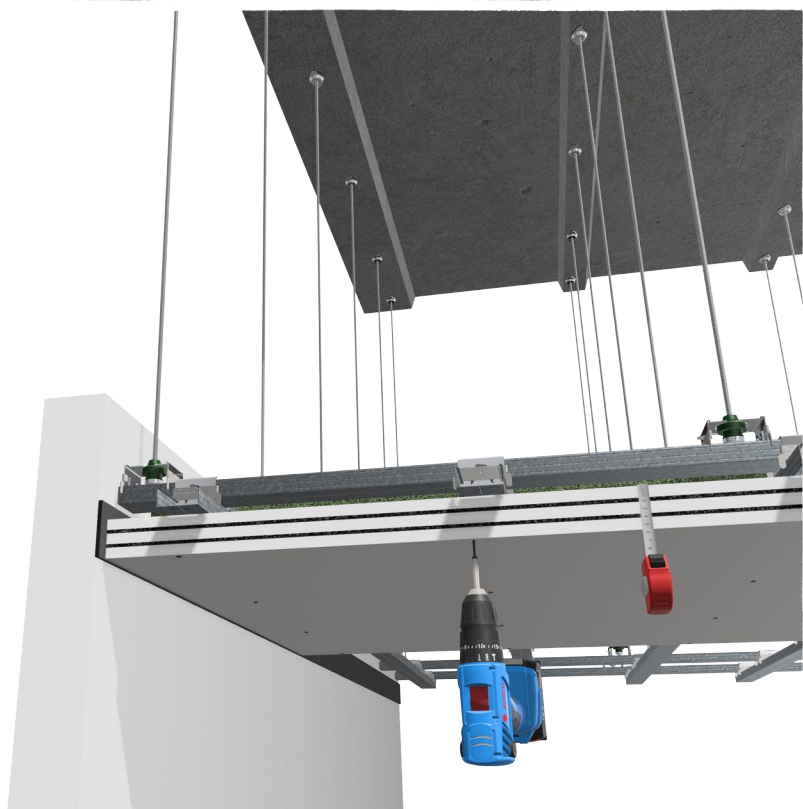
TOTAL= 12 M²

PROBETA PARA CÁLCULO:

Altura: 2,50 metros. / Longitud: 4 metros. / fondo: 3

Contenido

1. [Propiedades del Sistema recomendado](#)
2. [Modulación de los soportes acústicos](#)
3. [Propiedades del material y cargas](#)
4. [Resultados](#)
5. [Productos recomendados](#)
6. [Ensayo mecánico a rotura](#)
7. [Plano de repercusión](#)
8. [Foto obra](#)
9. [Productos recomendados](#)



1 Propiedades del sistema recomendado



TECHO ACÚSTICO / SOLUCIÓN FINAL.

(0) Burlete perimetral EPDM CR-130 tipo **BEC-6x80**. (1) Para aumentar la seguridad mecánica del sistema aplicaremos la fijación de altas prestaciones **SE-SRC/M6**. (2) Varilla roscada métrica 6. (3) Para optimizar los resultados acústicos y garantizar la seguridad aplicaremos el amortiguador **GOMA** con doble sistema de seguridad **Ref.SE-F/RAPID GM 60 A DS 2**. (4) Recomendamos aplicar un material fonoabsorbente en la cavidad de una densidad baja < 30Kg./m³ con un espesor de 45 mm hasta alcanzar los 90 mm de grosor. (5) Doble perfil de acero galvanizado a distinto nivel con un ancho de 60 mm / alto de 27 mm / espesor 0,6 mm. (6) Para poder garantizar la seguridad es necesario colocar el caballete de alta resistencia y doble dispositivo de bloqueo **Ref.SE-F/RAPID GM 60 ADS2**. (7) Banda acústica para estructura BI-CAPA tipo MONT-BICAPA-40. (8) Sándwich acústico predefinido por los facultativos externos:

1x PYL15 de alta dureza + 1x membrana de alta densidad en 4 mm de grosor + 1x PYL15 de alta dureza + 1x membrana de alta densidad en 4 mm de grosor + 1x PYL15 de alta dureza.



ENSAYOS: CARGA MECÁNICA

Denominación/Marcas:
Máquina de ensayos RIEHLE

Código:
ME 035003

Trazabilidad/Fecha de calibración:
LABEIN / 28 Junio 2004

Resultados obtenidos:
Muestra SUELA M6. Carga de rotura 515 Kg. Modo de fallo: los hilos de la varilla se rompen y la rosca de la suela se deteriora. La suela queda ligeramente deformada. Muestra SUELA M8. Carga de rotura 730 Kg.



Geometría SUELA R



Utillaje de ensayo



Disposición de ensayo



Abombamiento SUELA R 6



Rotura varilla M6



Detalle varilla M6



Suela M6 tras rotura



Abombamiento SUELA R 8



Rotura varilla M8



Detalle SUELA R8 tras ensayo

LABEIN ENAC

2. Modulación de los soportes acústicos.

La modulación adoptada para los amortiguadores **GOMA** con doble **DISPOSITIVO** de **BLOQUEO** ha sido la siguiente:

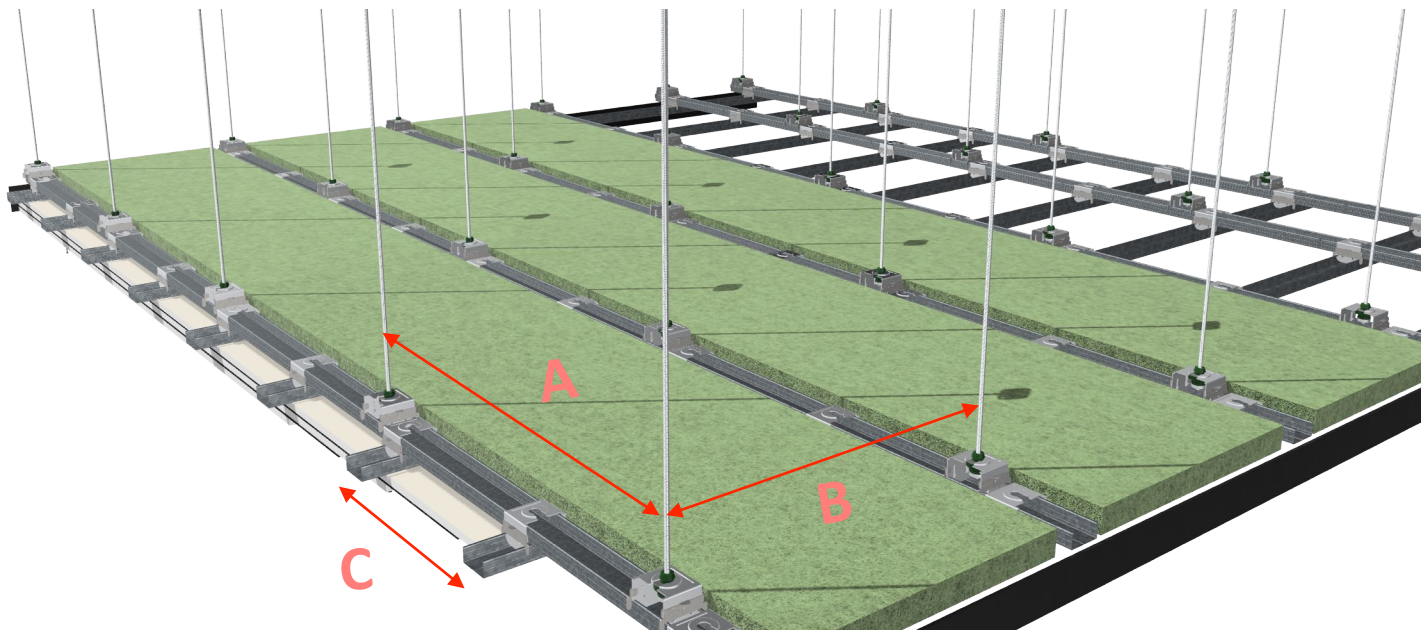
Colocación del amortiguador **SE-F/RAPID GM 60 A MDS** sobre

el perfil de techo de **60 mm** de ancho: 0,8 metros. **(A)**

La separación entre perfiles de **60 mm** de ancho: 0,60 metros. **(B)**.

NOTA: los perfiles secundarios de techo se colocarán perpendicular a

los primarios cada 0,4 metros. **(C)**.





3. Propiedades del material y cargas.

La carga total se repartirá de manera uniforme a través de toda la estructura del techo. Al crear un armazón metálico lo suficientemente rígido, el reparto de carga se sustentará a lo largo y ancho de toda la estructura. Realizamos cálculo de pesos para establecer modulación de la primera fijación a forjado.

TABLA DE MATERIALES Y PESOS.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VOLUMEN (m ³)	DENSIDAD (Kg./m ³)	Kg (m ²)
PAQUETE ACÚSTICO				

TECHO / ZONA 1

PERFIL PRIMARIO (60mm)	1,66	0,00056	3500	3,3
PERFIL SECUNDARIO (F-530)	2,5	0,00056	3500	4,9
LANA ROCA ALPHAROCK	1	0,045	40	1,8
PYL15-ALTA DENSIDAD	2	0,015	920	27,6
MEMBRANA ACÚSTICA (4 mm)	1	0,004	1650	6,6
PYL15-ALTA DENSIDAD	1	0,015	920	13,8

TECHO / ZONA 2

INSTALACIONES				6
----------------------	--	--	--	----------

NOTA: El amortiguador ZONA 1 tendrá que soportar la carga que indicamos a partir de este punto.

PESO TOTAL DEL SISTEMA M²	64,0
---	-------------

SUPERFICIE TECHO M²	12
---------------------------------------	-----------

	DISTANCIA ENTRE AMORTIGUADORES		RESULTADOS OBTENIDOS	
	DISTANCIA (A)	DISTANCIA (B)	FLECHA (mm)	F.RESONANCIA (Hz)
UNIDAD DE MEDIDA EN METROS (m)	0,8	0,6		
Nº AMORTIGUADORES M ²	2,50		10	9,01

Nº AMORTIGUADORES TOTALES/ZONA 1	30
REF.SE-F/RAPID GM 60 A DS2	

CARGA ESTÁTICA (Kg)	25,58
CARGA DINÁMICA (Kg)	28,14
	GRADO DE AISLAMIENTO %
FRECUENCIA DE BARRIDO (Hz)	50
	96,64



4. Resultados.

Esquema del proyecto

SUPERFICIE TOTAL M2: 12 m2.

PESO POR M2: 64 Kg./m2

PESO TOTAL SISTEMA: 768,00 Kg.

AMORTIGUADOR: SE-F/RAPID GM 60 A DS2 + SE-F/RAPID 60DS2 + BEC-6*80

Tras analizar las tablas de carga, vemos que el amortiguador elegido cumple de manera satisfactoria con las cargas dadas. En la tabla 1. El amortiguador se sitúa en una frecuencia natural de **9,01Hz** obteniendo un grado de aislamiento por encima del **96,64%** con un barrido de **50Hz**.

Resultados en laboratorio



Expediente nº: 21/25271-1591 M1

Página nº: 20

6.2. SUELO BASE NORMALIZADO + TECHO SUSPENDIDO



Índice de reducción acústica, R, de acuerdo con la Norma ISO 10140-2

Peticionario: URSA IBÉRICA AISLANTES, S.A.

Muestra ensayada:

Techo suspendido compuesto por estructura de perfiles de acero suspendida mediante soportes amortiguadores de goma **SEÑOR F.RAPID GOMA/47DS**, cámara de aire de aprox.12 cm con lana mineral **URSA TERRA Plus 32 T0003** de 40 mm y doble **PYL KNAUF Standard BA** de 12,5 mm con lámina bituminosa intermedia **DANOSA M.A.D. 4** de 4 mm. Techo suspendido instalado bajo suelo referencia pesado (suelo normalizado según UNE-EN ISO 10140-5:2011 Anexos B y C).

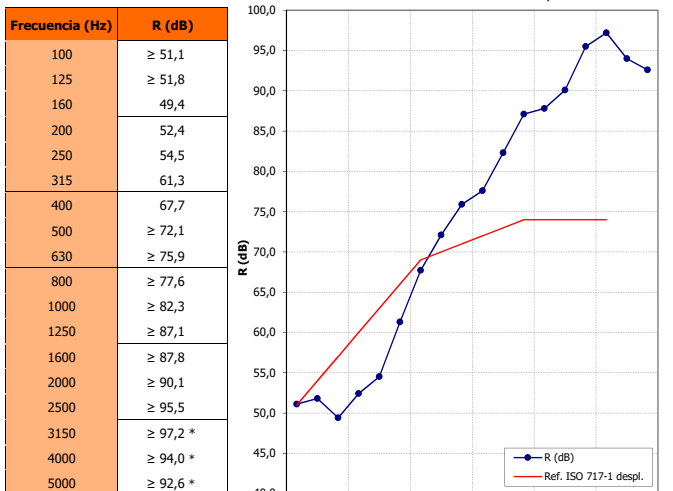


Masa por unidad de área, m: ≈374,4 kg/m² (≈24,4 kg/m² el techo suspendido sin estructura)

Área de la muestra, S: 12,71 m² (4,10 x 3,10 m)

Fecha de ensayo: 08/07/2021

Índice de reducción acústica, R



Para bandas frecuencia indicadas con '≥' y '*' ver **NOTA** en página 17

UNE-EN ISO 717-1:2013	Índice ponderado de reducción acústica, R_w (C; C_r): 70 (-3; -8) dB
CTE DB-HR	Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A: ≥ 67,9 dBA

Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a LGAI Technological Center el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.

Expediente nº: 21/25271-1591 M1

Página nº: 21

6.3. MEJORA DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO AL RUIDO AÉREO



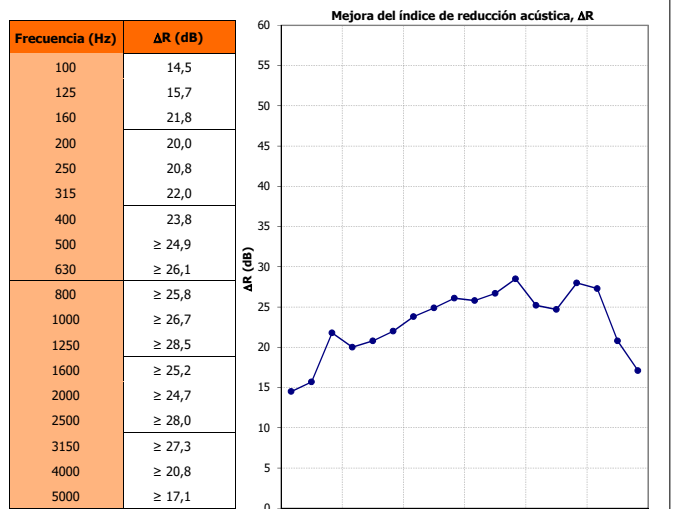
Mejora del aislamiento acústico al ruido aéreo de acuerdo con la Norma ISO 10140 (todas las partes)

Peticionario: URSA IBÉRICA AISLANTES, S.A.

Fecha de ensayo: 29/04/2020 y 07/07/2021

Muestra: Techo suspendido compuesto por: estructura de perfiles de acero, suspendida mediante soportes amortiguadores de goma **SEÑOR F.RAPID GOMA/47DS**, cámara de aire de aprox.12 cm con lana mineral **URSA TERRA Plus 32 T0003** de 40 mm y doble **PYL KNAUF Standard BA** de 12,5 mm con lámina bituminosa intermedia **DANOSA M.A.D. 4** de 4 mm.. Techo suspendido instalado bajo suelo de referencia pesado (suelo normalizado según UNE-EN ISO 10140-5:2011 Anexos B y C).

Suelo base	Suelo base + techo suspendido
R _w (C; C _r)= 48 (-2; -6) dB	R _w (C; C _r)= 70 (-3; -8) dB
R _A = 46,8 dBA	R _A = ≥ 67,9 dBA



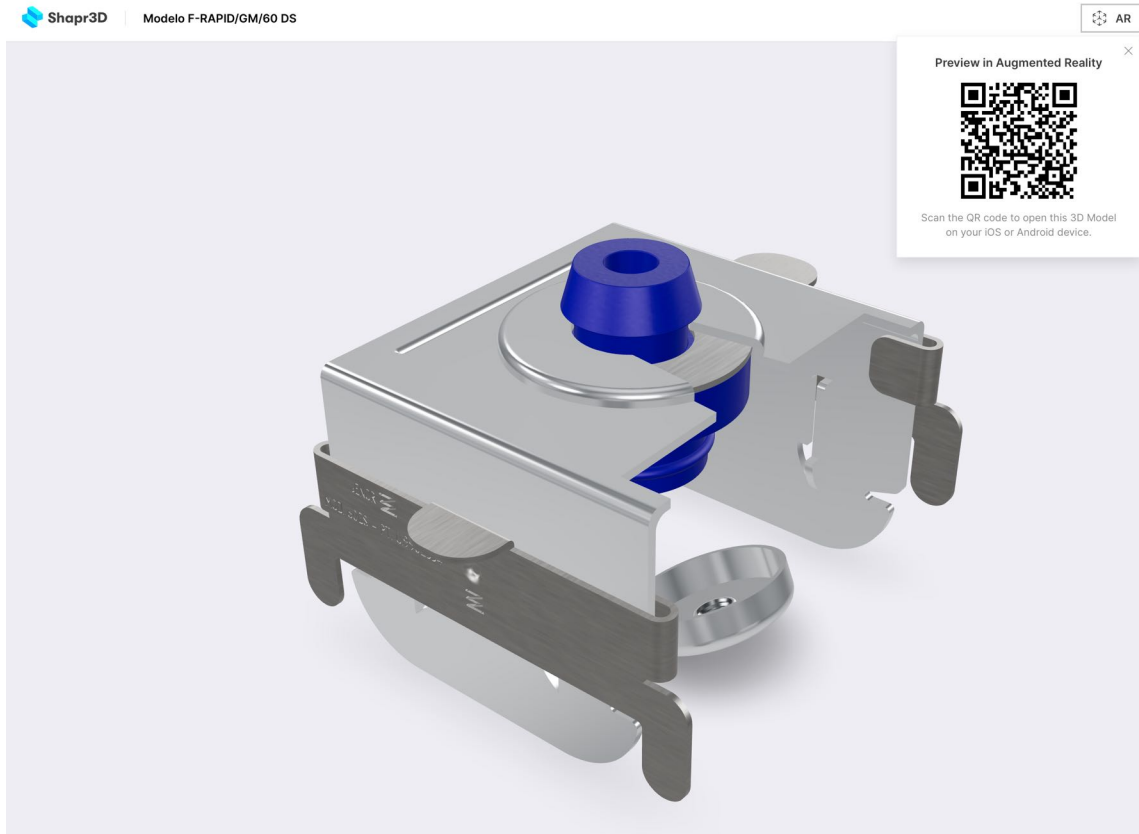
Para bandas frecuencia indicadas con '≥' ver **NOTA** en página 17

UNE-EN ISO 10140-1:2016	Mejora ponderada del índice de reducción acústica, ΔR_{w,pesado}: ≥ 22 dB
CTE DB-HR	Δ(R_w+C)_{pesado} ; Δ(R_w+C_r)_{pesado} : 22 ; ≥ 21 dBA
CTE DB-HR	Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_{A,1} : ≥ 21,9 dBA

Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a LGAI Technological Center el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.

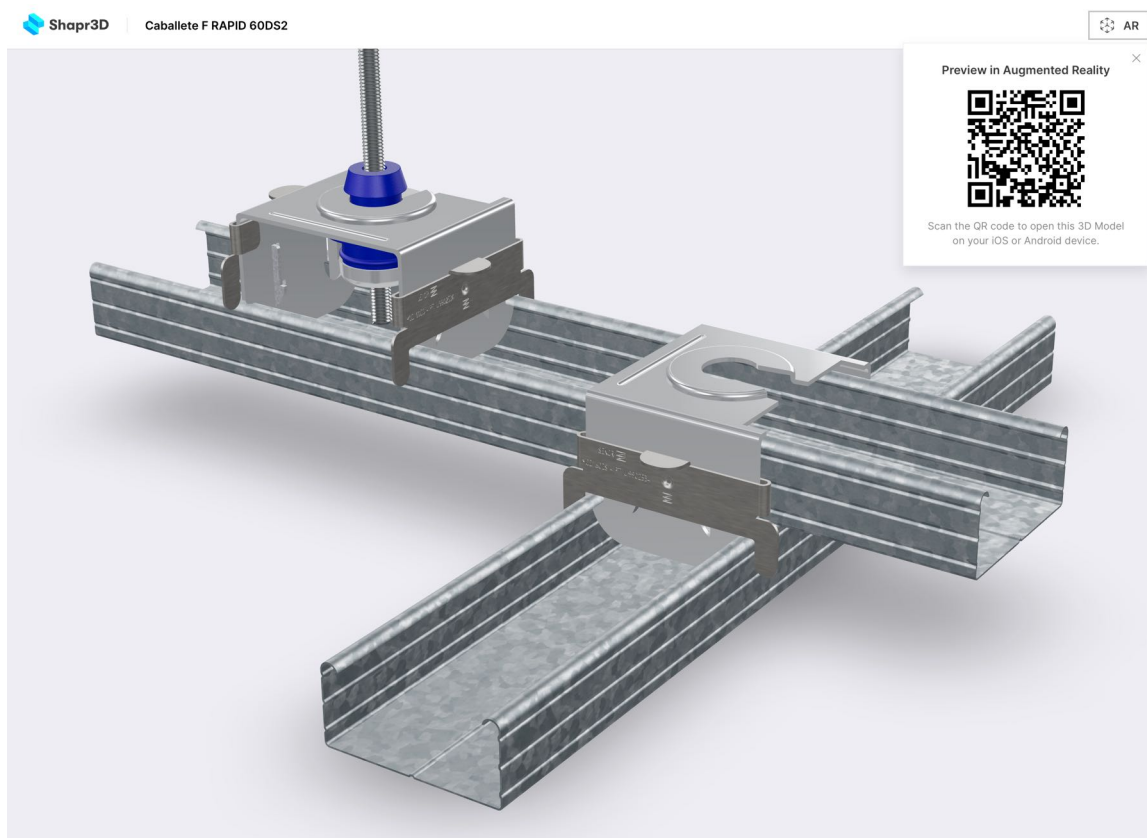
5. Amortiguador recomendado.

<https://collaborate.shapr3d.com/v/fmhvxNhMSnWw0z3YTiCa6>



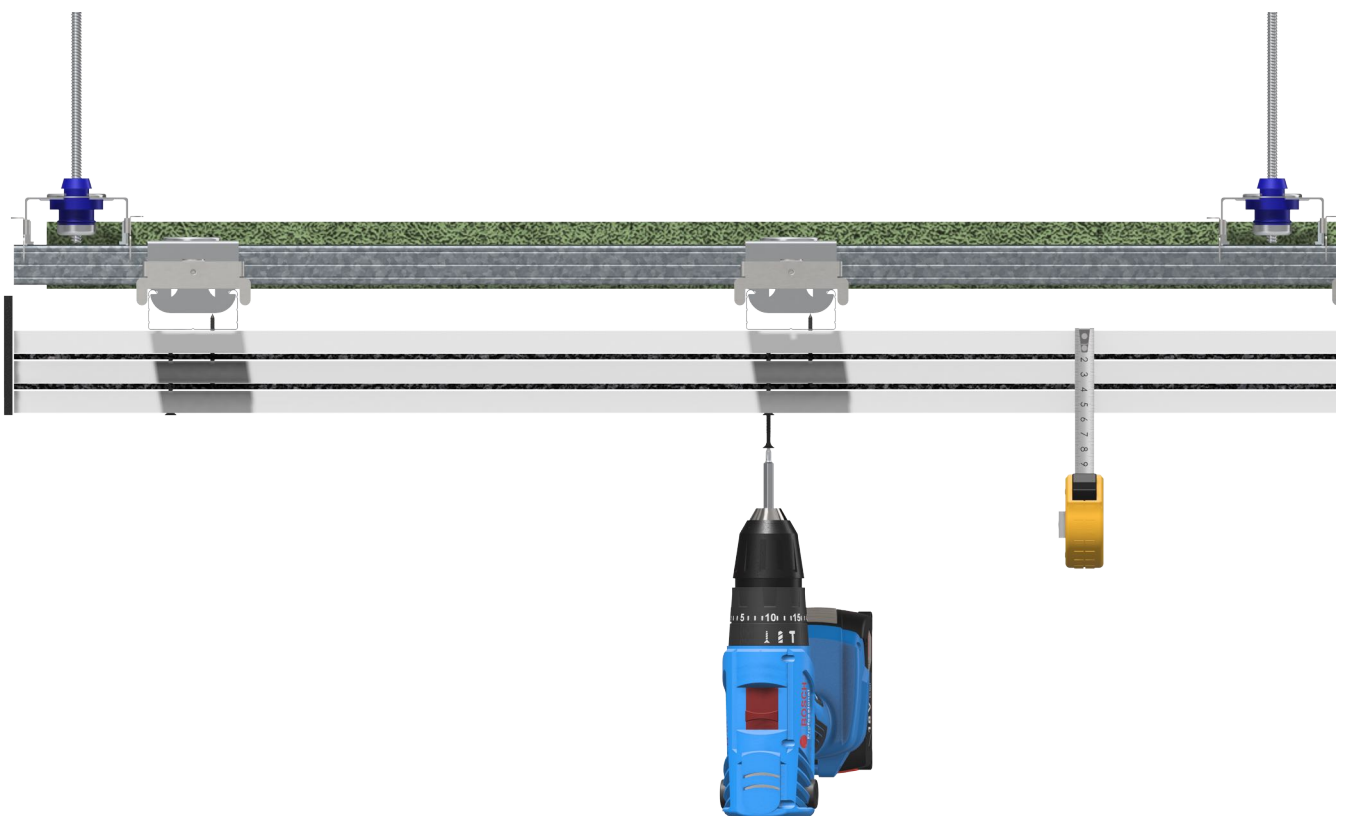
5.1 Caballete recomendado.

https://collaborate.shapr3d.com/v/t5LAKSCDfjHZvi_J64Qnk



5.2 Visualización 3D

<https://collaborate.shapr3d.com/v/kBrOzThe2Bf4sNsXVpceT>



6. Ensayo de resistencia mecánica.

05 SENOR Productos Techo ACÚSTICO





 Youtube
SENOR Aisladores Acústicos

Ref. F/RAPID GM 60 A DS2

ENSAYO DE DEFORMACIÓN Y ROTURA

152,90 Kg	247,50 Kg	280,90 Kg
<p>Fuerza: 152,90 kg</p>  <p>Posición: 16,222 mm</p> 	<p>Fuerza: 247,50 kg</p>  <p>Posición: 21,648 mm</p> 	<p>Fuerza: 280,90 kg</p>  <p>Posición: 25,037 mm</p> 
		
Disposición de ensayo: 152,90 Kg	Disposición de ensayo: 247,50 Kg	Disposición de ensayo: 280,90 Kg

Trazabilidad / Fecha:
SENOR 23 / Diciembre 2020

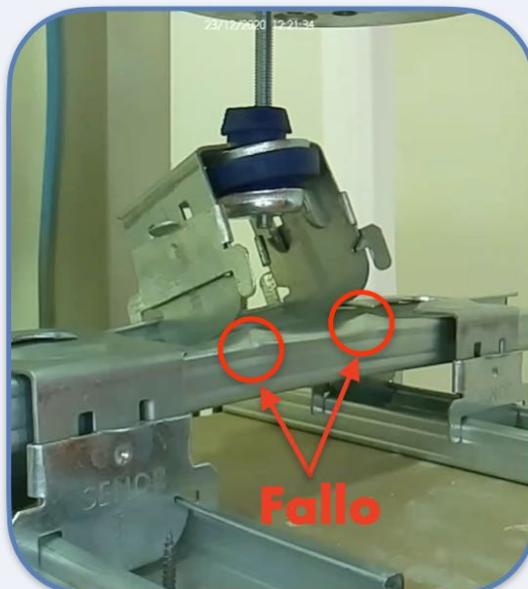
Modo de fallo.

Supera el límite elástico del perfil de techo al alcanzar los **300,01 Kg**. Momento en el que desciende bruscamente la línea de fuerza, hasta alcanzar los **4,00 Kg**.

Se da por finalizado el ensayo a rotura.

Conclusión.

Amortiguador diseñado para soportar cargas comprendidas entre **20 Kg** hasta **45 Kg** de carga máxima, cumple de forma rigurosa con la **UNE-EN 13964:2016/A1**. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo.



TIPOLOGÍA:
Amortiguador de GOMA
2 en 1

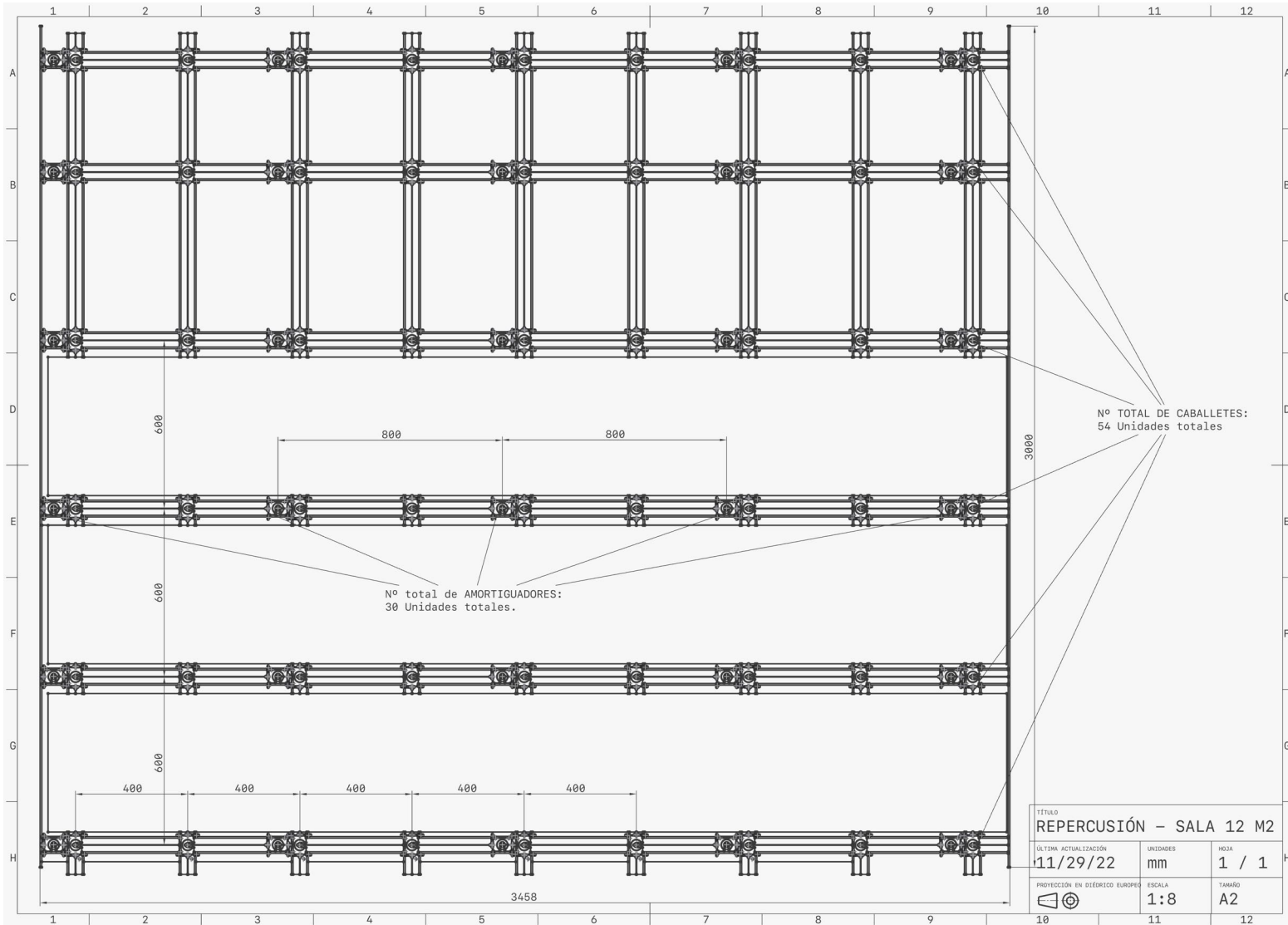
Nuevo

45

SCAN ME



7. Plano de repercusión.



Esquema del proyecto

SUPERFICIE TOTAL M2: 12 m2.

AMORTIGUADOR: SE-F/RAPID GM 60 A DS2 + SE-F/RAPID 60DS2 + BEC-6*80

Nota: Esta cantidad es tomando como referencia la sala de 12 m2.

8. Foto obra ejemplo.



Nota: La diferencia con la solución planteada es la modificación de la varilla roscada. Longitud > a 1500 mm.

9. Productos recomendados.

CANTIDADES NECESARIA PARA REALIZAR EL SISTEMA CORRECTAMENTE:

1º- Bulete **EPDM CR-130** tipo **BEC**.

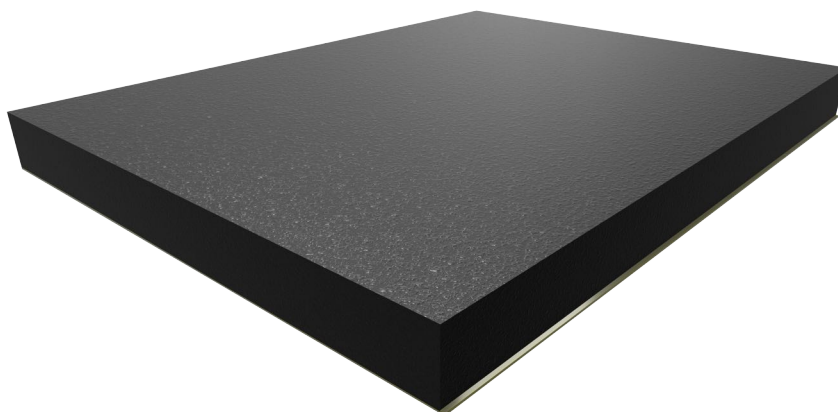
SE-BEC-6x80.

Formato rollo: 20 ml.

CANTIDAD: 14 metros lineales.

Nota: Tomando como referencia

4 metros lineales (Longitud) - Fondo (3 metros).



2º- Junta acústica **MONT-BICAPA-40 SENOR** para modificar la frecuencia propia del perfil **MAESTRA 60/27** + un asentamiento perfecto a la placa de yeso laminado.

Ref. SE-MONT-BICAPA-40

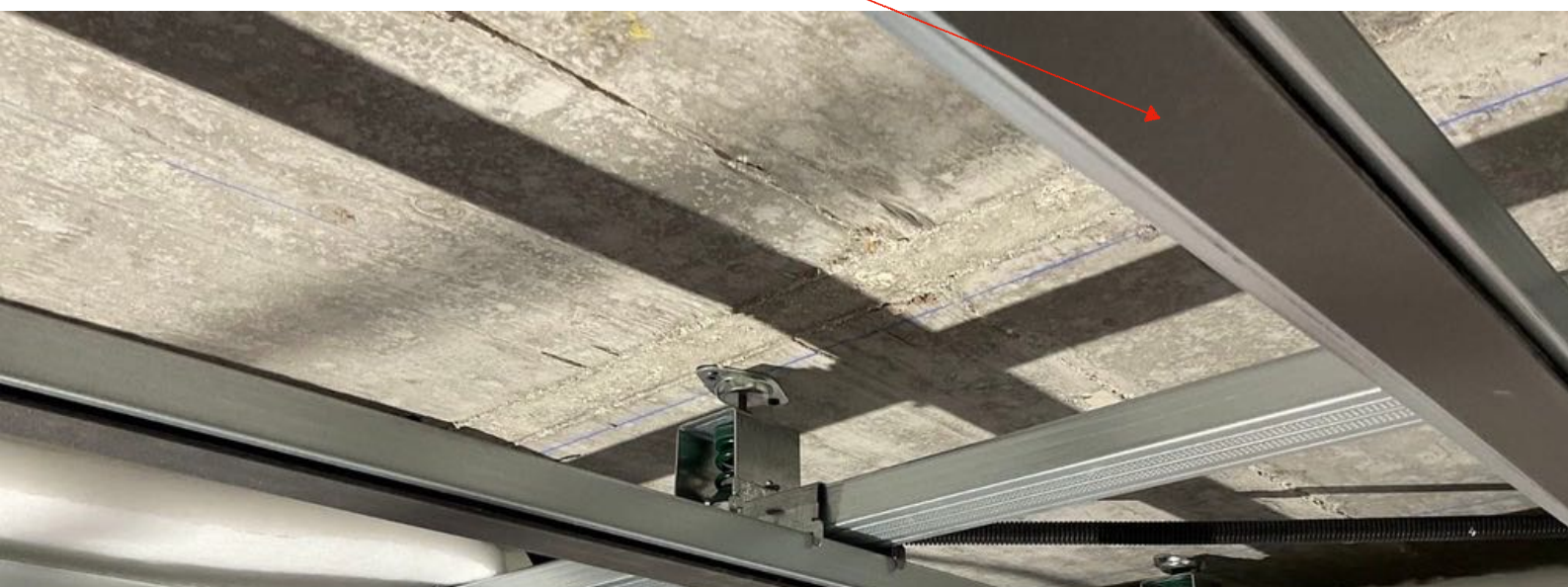
Formato rollo: 20 ml.

CANTIDAD: 27 ml

Nota: Tomando como referencia

4 metros lineales (Longitud) - Fondo (3 metros).

Nº de perfiles **MAESTRA 60/27:** 9 Unidades.





3º- Fijación de alta resistencia techo SENOR.

SE-SRC/M6

Formato Caja: 75 unidades.

CANTIDAD: 30 unidades.

Nota: Tomando como referencia
4 metros lineales (Longitud) - Fondo (3 metros).



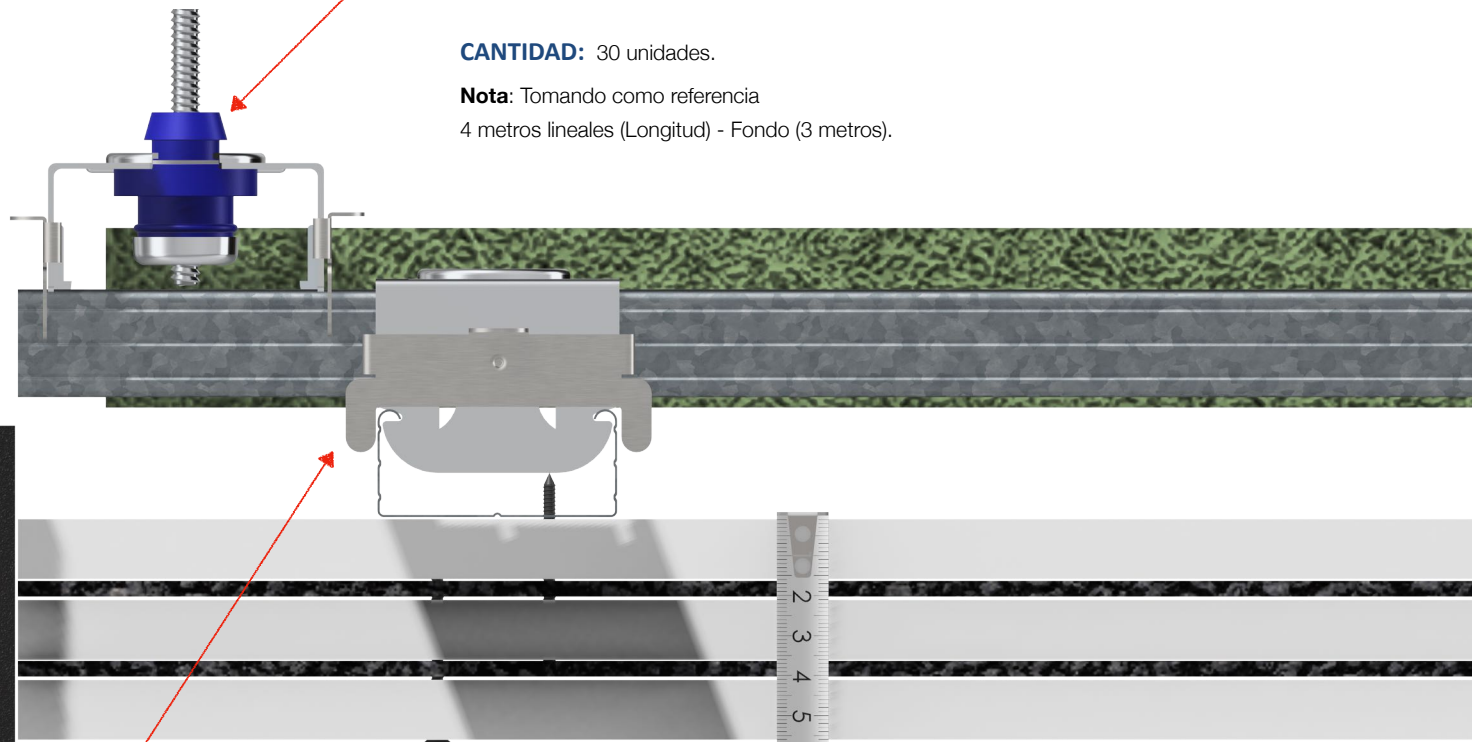
4º- Amortiguador techo SENOR.

SE-F/RAPID GM 60 A DS2

Formato Caja: 50 unidades.

CANTIDAD: 30 unidades.

Nota: Tomando como referencia
4 metros lineales (Longitud) - Fondo (3 metros).



5º- Caballete de alta resistencia techo SENOR.

SE-F/RAPID 60DS2

Formato Caja: 50 unidades.

CANTIDAD: 54 unidades.

Nota: Tomando como referencia
4 metros lineales (Longitud) - Fondo (3 metros).





Advertencia

No se debe usar este informe como única medida de la idoneidad de una idea de diseño en unas condiciones ambientales determinadas.

SEÑOR ha realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar que sus productos ofrezcan el máximo posible de guía y ayuda. Sin embargo, esto no sustituye al buen criterio de ingeniería, que es siempre responsabilidad del usuario.

Un enfoque de ingeniería cualitativa debería asegurar que los resultados de estos cálculos sean evaluados en conjunto con la experiencia práctica de los diseñadores y analistas, y en último caso, con el respaldo de datos de pruebas experimentales. Los resultados contenidos en este informe están considerados fiables, pero no debe considerarse que dan ninguna clase de garantía de validez de propósito.

JEFE DE PROYECTO: David Muñoz "SEÑOR"