



LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA
ETA GARRAIO SAILA

Etxebizitza, Lurzoru eta Arkitektura Zuzendaritza
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

Dirección de Vivienda, Suelo y Arquitectura
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

Rapport d'Essai N° B2021-LACUS-IN-159 A _Fr

Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique

AKUSTIKA ARLOA kudeatzailea:
DÉPARTEMENT D'ACOUSTIQUE géré par:

tecnalia

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ÉCHANTILLON DE L'ESSAI: CONTRE-CLOISON AUTOPORTANTE ACOUSTIQUE (SENR+ChovA) EI120:

- SE-4800/TDM (HYBRIDE) (SENR)
- SE-TAV-500/11A (SENR)
- SE-TAV-500/11R (SENR)
- SE-BEC-10X100 (SENR)
- ChovANAPA 4cm PANEL 600 (ChovA)
- ViscoLAM AUTOADHESIVA (ChovA)
- CANAUX 48 mm
- MONTANTS 46 mm
- PLAQUE DE PLÂTRE 25 mm

DEMANDEUR: SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SENR)
Polígono industrial El Garrotal, Parcela 10 - Módulos 4 y 5
14700 Palma del Río, Córdoba, España

NORMES APPLIQUÉES: UNE-EN ISO 10140-1:2016 Annexe G. "Revêtements acoustiques. Amélioration de l'isolation au bruit aérien".

UNE-EN ISO 10140-2:2011. "Acoustique. Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction. Mesurage de l'isolation au bruit aérien".

DATE D'ÉMISSION DU RAPPORT D'ORIGINE: 11 mars 2022

DATE DE TRADUCTION: 6 avril 2022

Signature:

Responsable technique
Susana Lopez de Aretxaga

La Fondation Tecnalia Research & Innovation est le titulaire technique de l'accréditation ENAC N° 4/LE456 ainsi que des signatures techniques de ce rapport. L'essai a été effectué par les équipes de TECNALIA (Construction Lab_services Area).

Les installations dans lesquelles les essais sont réalisés sous l'accréditation ENAC N° 4/LE456 appartiennent au Département d'Acoustique du Laboratoire de Contrôle de Qualité de la Construction du Gouvernement autonome du Pays basque, sis à C/ Agirrelanda 10, 01013 Vitoria – Gasteiz (Espagne).



LE PRÉSENT RAPPORT EST COMPOSÉ DE: Nombre total de pages: 14

Le présent document concerne exclusivement les échantillons testés et le moment et les conditions dans lesquelles les mesures ont été prises.

L'objet de l'essai a été soumis aux tests requis par le demandeur, en appliquant les procédures spécifiées par les normes utilisées. Les résultats de l'essai sont indiqués dans les pages intérieures.

L'incertitude de mesure est à la disposition du demandeur.

Ce document est la version française du rapport original en espagnol N° B2021-LACUS-IN-159 A (11 mars 2022). En cas de litige, le rapport original en espagnol sera considéré comme référence.

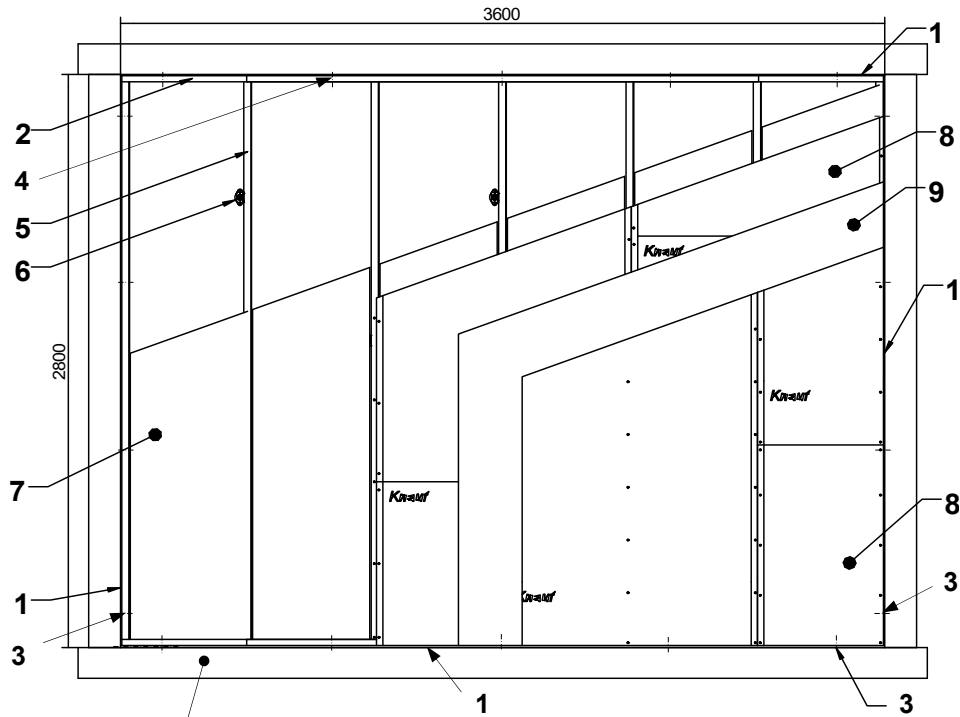
TECNALIA ne saurait être tenue pour responsable des informations fournies par le demandeur.

Ce rapport ne pourra être reproduit sans l'autorisation expresse de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, sauf s'il l'est entièrement.



1. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon testé est une contre-cloison qui présente la composition suivante selon les données fournies par le demandeur:



Cadre porte-échantillons en béton armé (400x400 mm de section)

Schéma 1 (mesures en mm)

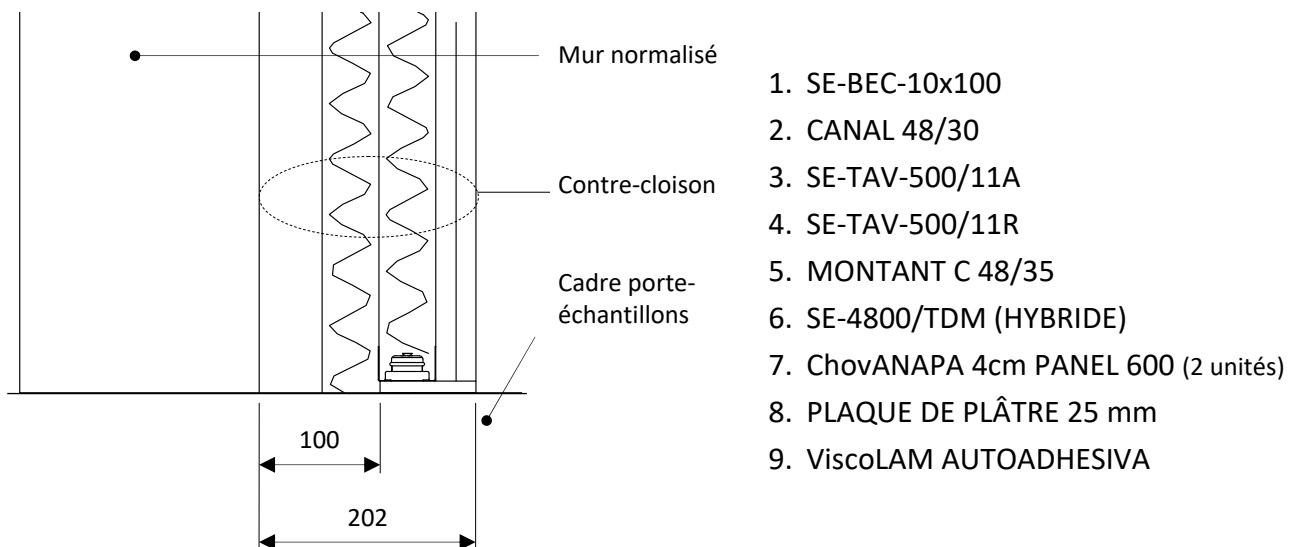
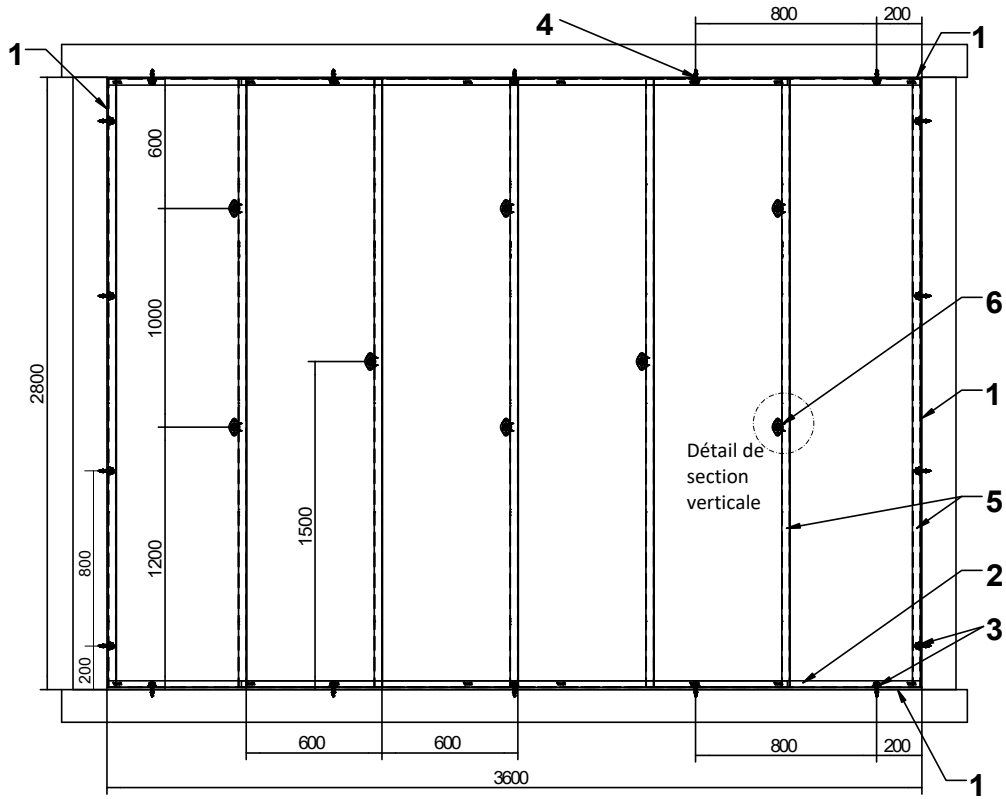


Schéma 2 (mesures en mm)



Détail de section verticale

Détail de support acoustique 4800/TDM

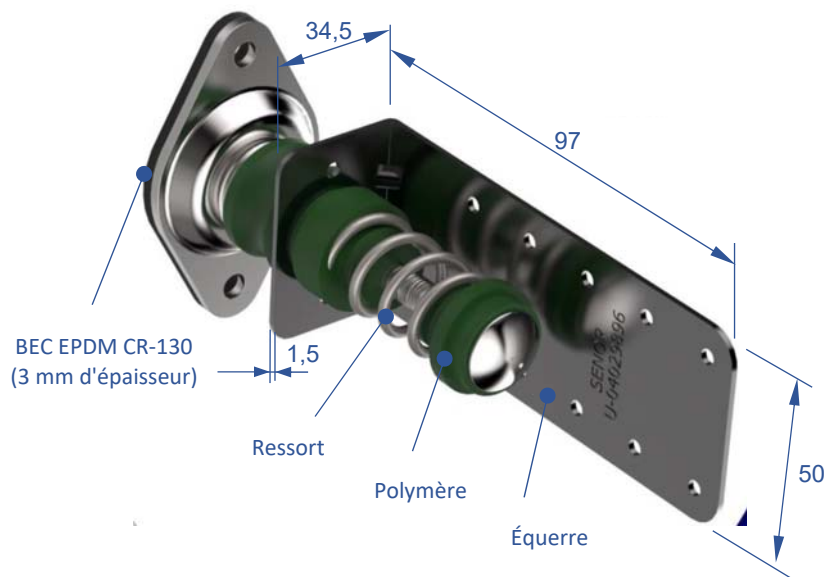
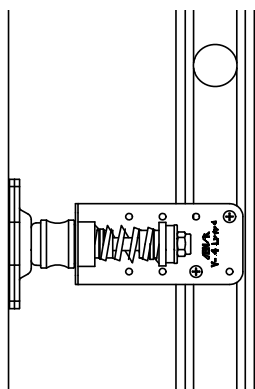


Schéma 3 (mesures en mm)

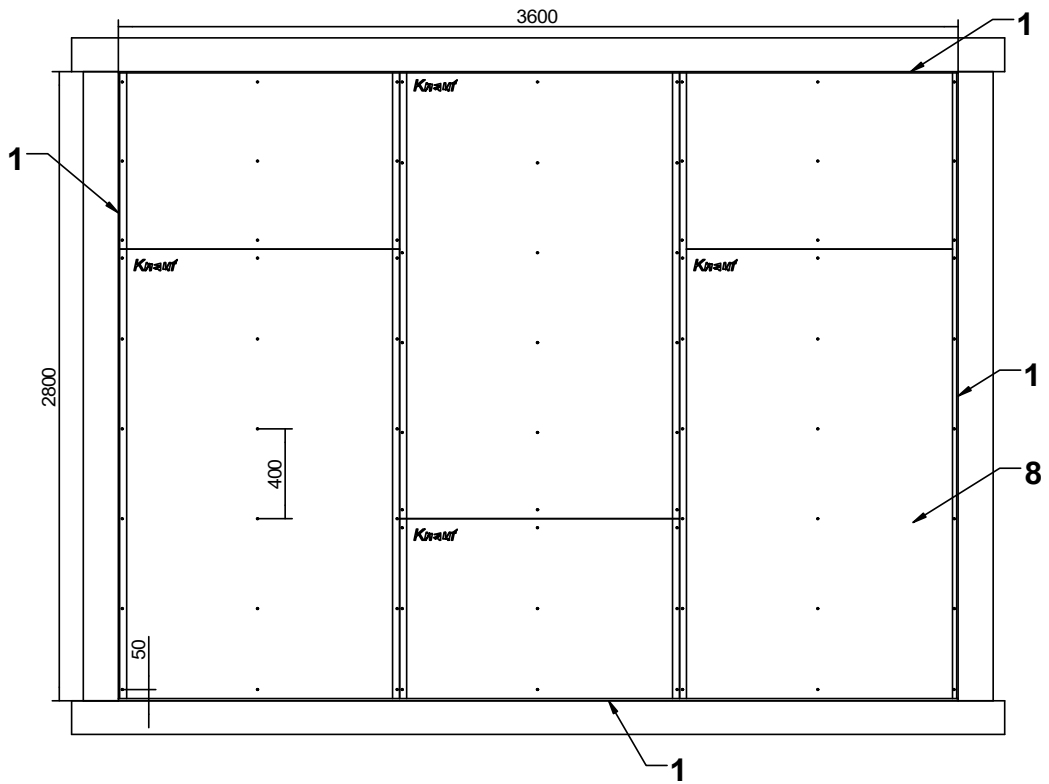


Schéma 4 (mesures en mm). Couche intérieure

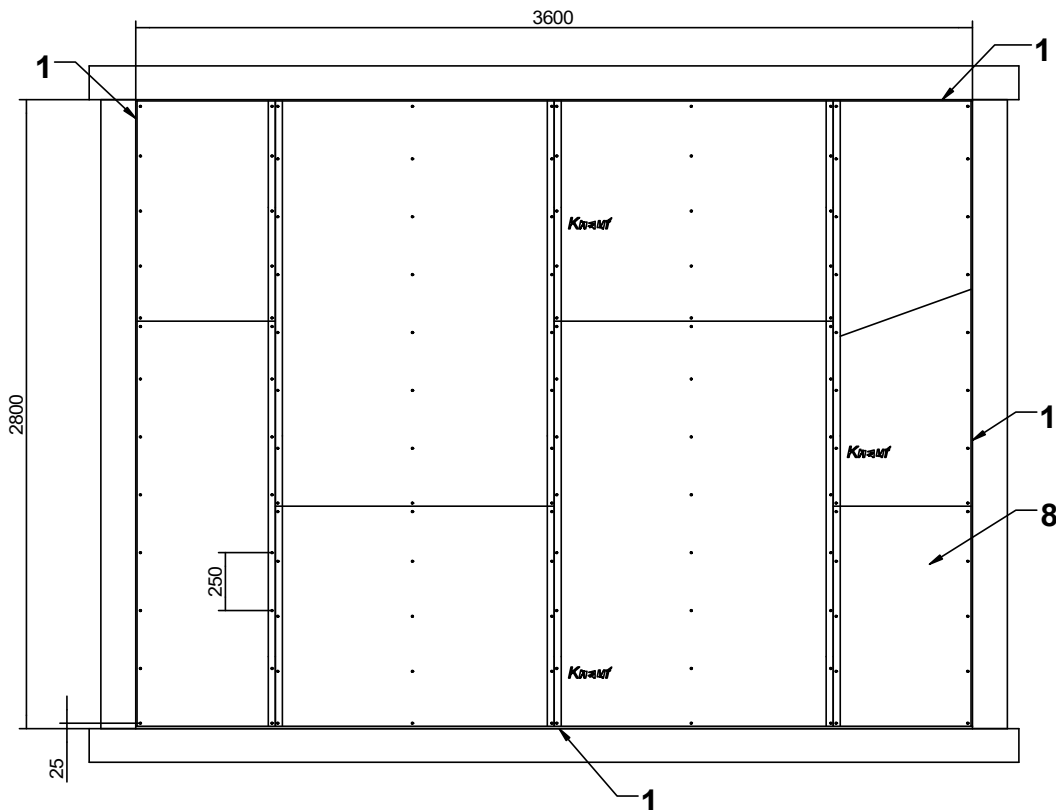


Schéma 5 (mesures en mm). Couche extérieure



Description des matériaux et détails de montage:

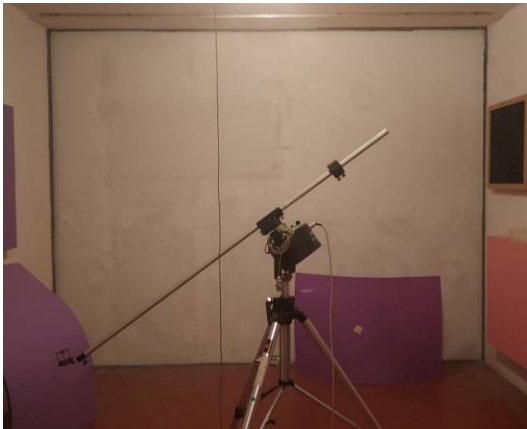
- SE-4800/TDM (HYBRIDE) (SE_{NOR}): Amortisseur acoustique hybride formé d'un triple noyau polymère "TC/GPN" + ressort hélicoïdal métallique + équerre en acier galvanisé de haute qualité, avec bande BEC EPDM CR-130 (3 mm d'épaisseur) en contact avec le mur normalisé. Fixé mécaniquement sur 2 points aux montants et au mur, selon le schéma 3.
- SE-TAV-500/11A (SE_{NOR}): Isolateur acoustique pour la fixation mécanique du canal inférieur au cadre. 5 isolateurs ont été employés (installés tous les 800 mm).
- SE-TAV-500/11A (SE_{NOR}): Isolateur acoustique pour la fixation mécanique des canaux latéraux au cadre. 4 isolateurs ont été employés (installés tous les 800 mm).
- SE-TAV-500/11R (SE_{NOR}): Isolateur acoustique pour la fixation mécanique du canal supérieur au cadre. 5 isolateurs ont été employés (installés tous les 800 mm).
- SE-BEC-10x100 (SE_{NOR}): Bande acoustique autocollante EPDM CR-130 Microcellulaire (10 mm d'épaisseur x 10 cm de largeur), entre canal périmétrique et cadre, attachée au cadre.
- ChovANAPA 4cm PANEL 600 (ChovA): Fibre de polyester (40 mm d'épaisseur et 15 kg/m³). 2 couches, une insérée entre les montants et l'autre entre le mur normalisé et les profilés.
- ViscoLAM AUTOADHESIVA (ChovA): Feuille viscoélastique de haute densité en rouleau (4 mm d'épaisseur et 5,9 kg/m²).
Collée aux plaques de plâtre de la couche intérieure. Sections bout à bout entre elles et contre la bande SE-BEC, décalés concernant les plaques.
- CANAL 48/30 (KNAUF): Canal de 48 mm en acier galvanisé, du périmètre.
- MONTANT C 48/35 (KNAUF): Montants de 46 mm en acier galvanisé, tous les 600 mm, insérés dans les canaux et fixés mécaniquement sur 1 point au canal supérieur et inférieur.
- Plaque de plâtre 25 mm: Plaque de plâtre laminé coupe-feu KNAUF-DF 25 BA (25 mm d'épaisseur et 20,6 kg/m²).

Montage et fixation mécanique plaques – profilés selon les schémas 4 et 5. Plaques bout à bout entre elles et contre bande SE-BEC-10x100. Plaques de la couche extérieure décalés concernant de la couche intérieure. Scellage de la couche extérieure : bande à joints et enduit KNAUF Unik (30') entre plaques et enduit KNAUF Unik (30') dans le périmètre plaques – bande SE-BEC.





Photographies du montage de la contre-cloison



Photographies du la contre-cloison sur mur dans des salles d'essai

Matériau sélectionné et livré par: SENOR, Asfaltos Chova, S.A. (ChovA) et KNAUF; chaque entreprise, son matériau référencé dans la description de l'échantillon.

Montage à l'ouverture de l'essai:

Contre-cloison fixée mécaniquement sur mur normalisé construit dans un cadre préfabriqué en béton de 40 cm d'épaisseur et aux dimensions intérieures 2,8 m de hauteur x 3,6 m de longueur.

Montage réalisé par: SENOR

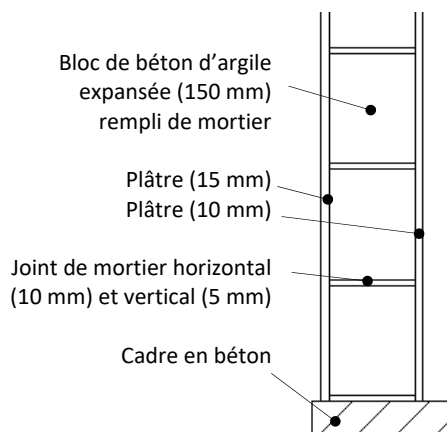
Date de fin de montage: 26 novembre 2021



Mur normalisé:

Mur en bloc rempli revêtu, de 300 kg/m² de masse surfacique estimée (*).

(*) remplissage et joints de mortier compris.



Bloc: 500 mm de largeur x 190 mm de hauteur x 150 mm d'épaisseur et 14,2 kg (masse surfacique estimée: 149 kg/m²).

Schéma et photographies de mur normalisé

Élément de base normalisé, 'Mur lourd', selon la norme UNE-EN ISO 10140-5:2011, Annexe B. Cédé par le laboratoire dans sa condition finale. Face en plâtre de 10 mm vers le revêtement testé.

2. SALLES D'ESSAI

L'essai a été réalisé dans les salles de transmission horizontale, composées d'une salle d'émission et une salle de réception. La salle de réception est composée d'une double boîte en béton de vingt et dix centimètres d'épaisseur chacune, acoustiquement isolées, et la salle d'émission, de quarante centimètres d'épaisseur, est composée d'une double boîte d'ossature métallique et plaque de plâtre laminé, acoustiquement isolées. La mobilité de la salle d'émission permet le montage de l'échantillon de l'essai dans un cadre porte-échantillons à l'extérieur, et son installation ultérieure entre les salles d'essai. Les salles sont conformes aux spécifications de la norme UNE-EN ISO 10140-5:2011.

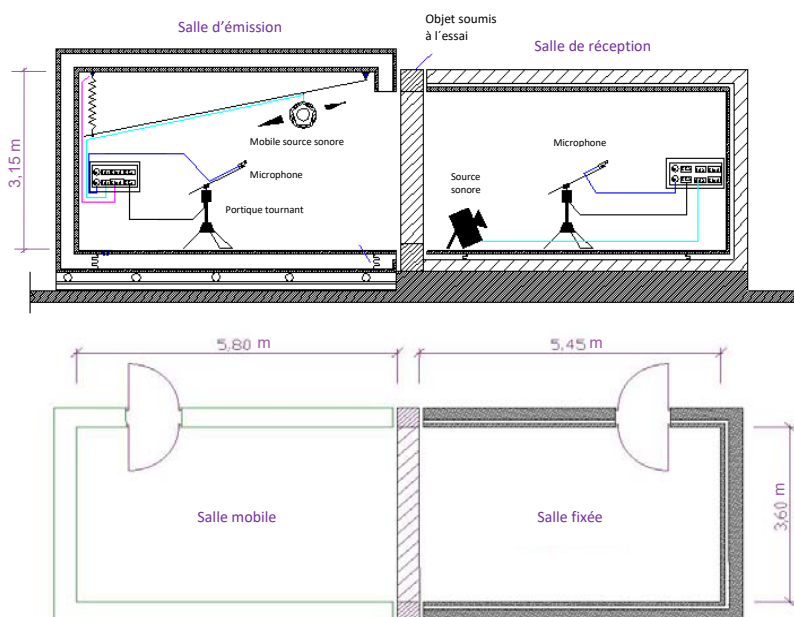


Schéma des salles de transmission horizontale

3. APPAREILLAGE ET CONDITIONS D'ESSAI

	Salle d'Émission	Salle de Réception
Microphones	Brüel & Kjær 4943; N° série 3188436	Brüel & Kjær 4943; N° série 3188435
Préamplificateurs	Brüel & Kjær 2669; N° série 1948764	Brüel & Kjær 2669; N° série 2025844
Sources sonores	Brüel & Kjær 4296; N° série 2071420	CERWIN VEGA; N° 012446
Portiques tournants	Brüel & Kjær 3923; N° série 2036584	Brüel & Kjær 3923; N° série 2036591

	Salle de Contrôle
Analyseur	Nor850-MF1; N° série 8501186
Amplificateur	LAB 300; N° série 970-967
Égaliseur	Sony, SRP-E100; N° série 400238
Calibreur	Brüel & Kjær 4231; N° série 2061476
Compteur des conditions atmosphériques	Rotronic BL-1D; N° série A19060062

Incertitude de mesure des conditions atmosphériques:	
Température de l'air	±0,5 °C
Humidité de l'air	±4 %
Pression atmosphérique	±2 mbar



4. MODE OPÉRATOIRE ET ÉVALUATION

4.1 Détermination de l'indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique d'un revêtement complémentaire

L'amélioration de l'isolation au bruit aérien d'un revêtement est caractérisée par l'indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique (ΔR). Pour sa détermination, l'essai d'isolation au bruit aérien est effectué selon la norme UNE-EN ISO 10140-2:2011, tant sur l'élément de base que sur l'élément de base + revêtement.

L'indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique (ΔR) d'un revêtement installé sur un élément de base, pour chaque tiers d'octave entre 100 Hz et 5 kHz, est obtenu selon la norme UNE-EN ISO 10140-1:2016 - Annexe G, en faisant la différence entre les indices d'affaiblissement acoustique de l'élément de base avec et sans le revêtement, comme indiqué dans l'équation suivante:

$$\Delta R = R_{\text{avec}} - R_{\text{sans}}$$

R_{avec} : L'indice d'affaiblissement acoustique de l'élément de base avec le revêtement, entre 100 et 5000 Hz

R_{sans} : L'indice d'affaiblissement acoustique de l'élément de base sans le revêtement, entre 100 et 5000 Hz

4.2 Détermination de l'isolation au bruit aérien

L'indice d'affaiblissement acoustique, R, pour chaque tiers d'octave entre 100 Hz et 5 KHz est calculé selon la norme UNE-EN ISO 10140-2:2011 selon l'expression suivante:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log S/A$$

L_1 : Niveau moyen de pression acoustique dans la salle d'émission

L_2 : Niveau moyen de pression acoustique dans la salle de réception

S: Aire de l'échantillon

A: Aire d'absorption acoustique équivalente dans la salle de réception

La mesure des niveaux moyens de pression acoustique L_1 et L_2 , est réalisée en émettant un bruit blanc égalisé, entre 100 Hz et 5 kHz, au moyen d'une source sonore omnidirectionnelle mobile. Le champ acoustique dans la salle d'émission et de réception a été mesuré avec un microphone tournant sur un rayon de balayage d'un mètre à une vitesse de 16 s/cycle pendant 32 s, pour l'élément de base et au moyen de 6 positions fixes sur le parcours du microphone pour l'élément de base avec le revêtement. Le bruit de fond de la salle de réception pour chaque tiers d'octave entre 100 Hz et 5 kHz est mesuré selon la même procédure de mesure du champ acoustique dans la salle de réception.



L'aire d'absorption acoustique équivalente entre 100 Hz et 5 kHz, est évaluée à partir de la durée de réverbération mesurée dans la salle de réception en utilisant la formule de Sabine:

$$A=0,16*V/T$$

- A: Aire d'absorption acoustique équivalente dans la salle de réception
- T: Durée de réverbération dans la salle de réception
- V: Volume de la salle de réception

La durée de réverbération dans la salle de réception est déterminée en utilisant deux positions de source sonore et trois positions fixes de microphone pour chaque position de source sonore réparties à 120° sur le parcours du microphone.

Avant et après la réalisation de l'essai, la chaîne de mesure est vérifiée.

Les consignes des procédures internes applicables sont suivies:

- PE.CM-AA-61-E: "Procédure pour déterminer l'isolation acoustique au bruit aérien dans les salles de transmission horizontale et verticale".
- PE.MC-AA-06-M: "Procédure pour la gestion des échantillons d'essais acoustiques en laboratoire".

La norme UNE-EN ISO 10140-2:2011, avec les normes UNE-EN ISO 10140-1:2016, UNE-EN ISO 10140-4:2011 et UNE-EN ISO 10140-5:2011, annule et remplace la norme UNE-EN ISO 140-3:1995. Le procédé de mesure et d'évaluation appliqué à l'échantillon décrit dans ce rapport est conforme à la réglementation UNE-EN ISO 10140-2:2011 et à la norme annulée UNE-EN ISO 140-3:1995.

5. RÉSULTATS

Les résultats suivants sont présentés:

B2021-159-M864 MRA: Indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique du Revêtement appliqué sur l'élément de base normalisé 'mur lourd':

- Indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique, ΔR , en décibels, par bande de fréquences de tiers d'octave, entre 100 et 5000 Hz, sur tableau et graphique.
- Indice d'amélioration de l'affaiblissement acoustique pondéré, $\Delta R_{w,lourd}$, calculé selon la norme UNE-EN ISO 10140-1:2016, Annexe G, sur le mur lourd normalisé.

$$\Delta R_{w,lourd} = R_{w,ref,avec} - R_{w,ref,sans}$$

$$R_{ref,avec} = R_{ref,sans} + \Delta R$$

$R_{ref,sans}$ défini dans la norme UNE-EN ISO 10140-5:2011, Annexe B.



- Amélioration pondérée A des indices d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C)_{\text{lourd}}$ et $\Delta(R_w+C_{\text{tr}})_{\text{lourd}}$, calculés de manière équivalente.
- Amélioration pondérée A des indices d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C_{100-5000})_{\text{lourd}}$ et $\Delta(R_w+C_{\text{tr},100-5000})_{\text{lourd}}$, calculés de manière équivalente.

En complément, sont présentés:

- Indice d'affaiblissement acoustique de mur normalisé avec revêtement, R_{avec} , par bande de fréquences de tiers d'octave entre 100 et 5000 Hz.
- Indice d'affaiblissement acoustique de mur normalisé sans revêtement, R_{sans} , par bande de fréquences de tiers d'octave entre 100 et 5000 Hz.
- Indices globaux $R_w(C; C_{\text{tr}})$, R_A et $R_{A,\text{tr}}$ pour les deux éléments ci-dessus.

B2021-159-M864 RA: Isolation au bruit aérien de Revêtement + 'mur lourd':

- Indice d'affaiblissement acoustique, R, par bande de fréquences de tiers d'octave entre 100 et 5000 Hz, sur tableau et graphique.
- Indices globaux $R_w(C; C_{\text{tr}})$, R_A et $R_{A,\text{tr}}$.

Les indices globaux $R_w(C; C_{\text{tr}})$, R_A et $R_{A,\text{tr}}$ d'un échantillon sont calculés comme suit:

- R_w : Indice d'affaiblissement acoustique pondéré, calculé selon la norme UNE-EN ISO 717-1:2021, à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique, R.
- C et C_{tr} : Termes d'adaptation du spectre entre 100 et 3150 Hz, calculés selon la norme UNE-EN ISO 717-1:2021, qui sont les valeurs, en décibels, à ajouter à la valeur de la grandeur globale R_w pour tenir compte des caractéristiques du spectre de bruit rose (C) et de bruit de trafic (C_{tr}), respectivement.
- R_A et $R_{A,\text{tr}}$: Indices globaux calculés selon l'expression du *Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" - Código Técnico de la Edificación (CTE)*, à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique, R, obtenu au moyen d'un essai en laboratoire:
 - R_A : Indice global d'affaiblissement acoustique pondéré A, entre 100 et 5000 Hz, exprimé par un nombre décimal.
 - $R_{A,\text{tr}}$: Indice global d'affaiblissement acoustique pondéré A pour le bruit extérieur dominant provenant d'automobiles, entre 100 et 5000 Hz, exprimé par un nombre décimal.

La valeur de R_{avec} marquée d'un * signifie qu'elle est supérieure ou égale à la valeur indiquée, en raison du rapprochement de moins de 15 dB par rapport au R'_{max} de des salles d'essai. De même, la valeur de ΔR marquée d'un * signifie qu'elle est supérieure ou égale à la valeur indiquée, en raison de la limite de mesure de la valeur de R marquée d'un * à la même fréquence. L'indice global marqué d'un ** signifie qu'il est supérieur ou égale à la valeur indiquée, en raison des valeurs limites en fréquences marquées d'un *.



Indice d'Amélioration de l'affaiblissement acoustique d'un revêtement sur mur lourd normalisé selon la norme UNE-EN ISO 10140-1:2016 Annexe G

Mesurage en laboratoire selon la norme UNE-EN ISO 10140-2:2011

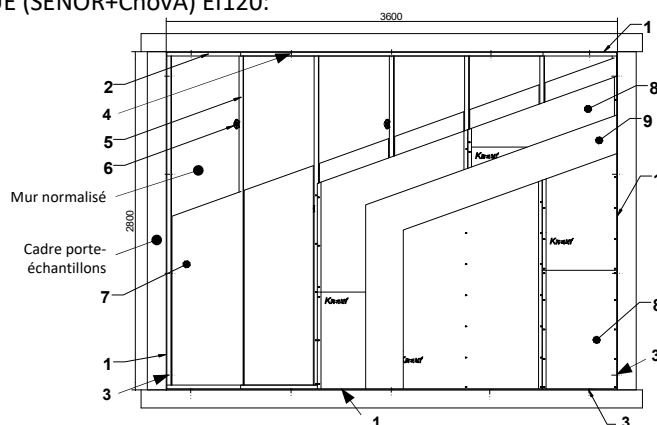
N° Résultat: B2021-159-M864 MRA

Date de l'essai: 30 novembre 2021

Demander: SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)

Échantillon: CONTRE-CLOISON AUTOPORTANTE ACOUSTIQUE (SEÑOR+ChovA) EI120:

- SE-4800/TDM (HYBRIDE) (SEÑOR)
- SE-TAV-500/11A (SEÑOR)
- SE-TAV-500/11R (SEÑOR)
- SE-BEC-10X100 (SEÑOR)
- ChovANAPA 4cm PANEL 600 (ChovA)
- ViscoLAM AUTOADHESIVA (ChovA)
- CANAUX 48 mm
- MONTANTS 46 mm
- PLAQUE DE PLÂTRE 25 mm



Mur lourd normalisé: Mur en bloc de béton rempli
revêtu (300 kg/m²), testé le 16 novembre 2021 (R_{avec})

Masse surfacique estimée: 48 kg/m²

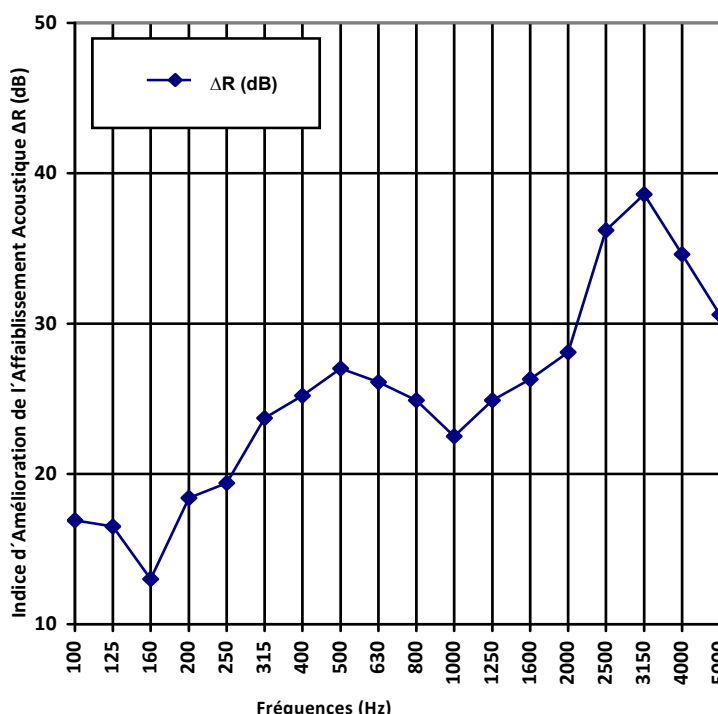
Aire de l'échantillon: 10,08 m² T_{salles}: 17,3 °C

Volume salle d'émission: 65,1 m³ HR_{salles}: 52 %

Volume salle de réception: 55,2 m³ P_{salles}: 967 mbar

1. SE-BEC-10x100
 2. CANAL 48/30
 3. SE-TAV-500/11A
 4. SE-TAV-500/11R
 5. MONTANT C48/35
 6. SE-4800/TDM (HYBRIDE)
 7. ChovANAPA 4cm PANEL 600 (2 unités)
 8. PLAQUE DE PLÂTRE 25 mm
 9. ViscoLAM AUTOADHESIVA
- Chambre mur - plaques couche intérieure:
100 mm
Épaisseur de contre-cloison: 202 mm

f (Hz)	R _{avec} (dB)	R _{sans} (dB)	ΔR (dB)
100	49,6 *	32,7	16,9 *
125	49,0	32,5	16,5
160	50,3	37,3	13,0
200	54,7 *	36,3	18,4 *
250	56,4	37,0	19,4
315	62,0	38,3	23,7
400	66,3	41,1	25,2
500	70,2	43,2	27,0
630	72,5	46,4	26,1
800	74,6	49,7	24,9
1000	74,8	52,3	22,5
1250	79,5	54,6	24,9
1600	82,5	56,2	26,3
2000	84,2	56,1	28,1
2500	89,7 *	53,5	36,2 *
3150	91,3 *	52,7	38,6 *
4000	88,5 *	53,9	34,6 *
5000	85,1 *	54,5	30,6 *



R _w (C; C _{tr}) _{avec} : 70(-3;-8) dB **	R _w (C; C _{tr}) _{sans} : 48(-1;-4) dB
R _{A,avec} : 68,3 dBA **	R _{A,sans} : 47,7 dBA
R _{A,tr,avec} : 62,2 dBA **	R _{A,tr,sans} : 43,5 dBA

Indices pondérés selon UNE-EN ISO 10140-1:2016 Annexe G:

ΔR_{w,lourd}: 21 dB ** / Δ(R_w+C)_{lourd}: 20 dB ** / Δ(R_w+C_{tr})_{lourd}: 19 dB **

Δ(R_w+C₁₀₀₋₅₀₀₀)_{lourd}: 20 dB ** / Δ(R_w+C_{tr,100-5000})_{lourd}: 19 dB **

Évaluation basée sur les résultats de mesure en laboratoire par une méthode d'expertise

*R' et ΔR ≥ valeur indiquée (limite de mesure par rapprochement R' max). ** Indice global ≥ valeur indiquée.

R' max 100 Hz: 59,8 dB; 200 Hz: 67,5 dB; 2500 Hz: 102,4 dB; 3150 Hz: 101,2 dB; 4000 Hz: 96,9 dB; 5000 Hz: 94,1 dB.





Isolation au Bruit Aérien selon la norme UNE-EN ISO 10140-2:2011
Mesurage en laboratoire

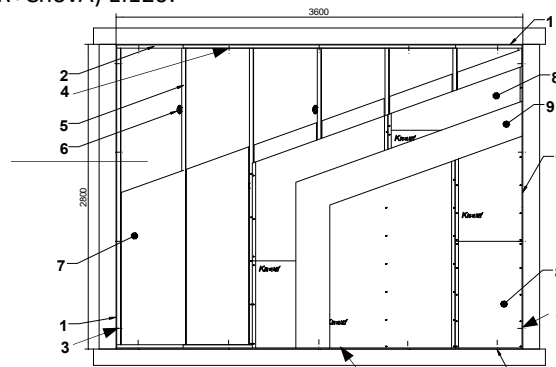
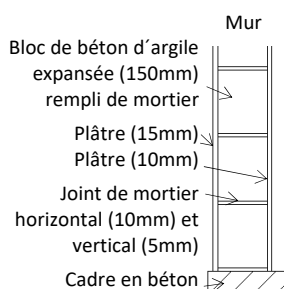
N° Résultat: B2021-159-M864 RA

Date de l'essai: 30 novembre 2021

Demandeur: SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)

Échantillon: CONTRE-CLOISON AUTOPORTANTE ACOUSTIQUE (SEÑOR+ChovA) EI120:

- SE-4800/TDM (HYBRIDE) (SEÑOR)
 - SE-TAV-500/11A (SEÑOR)
 - SE-TAV-500/11R (SEÑOR)
 - SE-BEC-10X100 (SEÑOR)
 - ChovANAPA 4cm PANEL 600 (ChovA)
 - ViscoLAM AUTOADHESIVA (ChovA)
 - CANAUX 48 mm
 - MONTANTS 46 mm
 - PLAQUE DU PLÂTRE 25 mm
- SUR MUR EN BLOC REVÊTU.**



1. SE-BEC-10x100
2. CANAL 48/30
3. SE-TAV-500/11A
4. SE-TAV-500/11R
5. MONTANT C 48/35

6. SE-4800/TDM (HYBRIDE)
 7. ChovANAPA 4cm PANEL 600(2unités)
 8. PLAQUE DE PLÂTRE 25 mm
 9. ViscoLAM AUTOADHESIVA
- Chambre mur - plaques couche intérieure: 100 mm
Épaisseur de contre-cloison: 202 mm

Masse surfacique estimée: 348 kg/m²

Épaisseur de l'échantillon: 377 mm

Aire de l'échantillon: 10,08 m²

T_{salles}: 17,3 °C

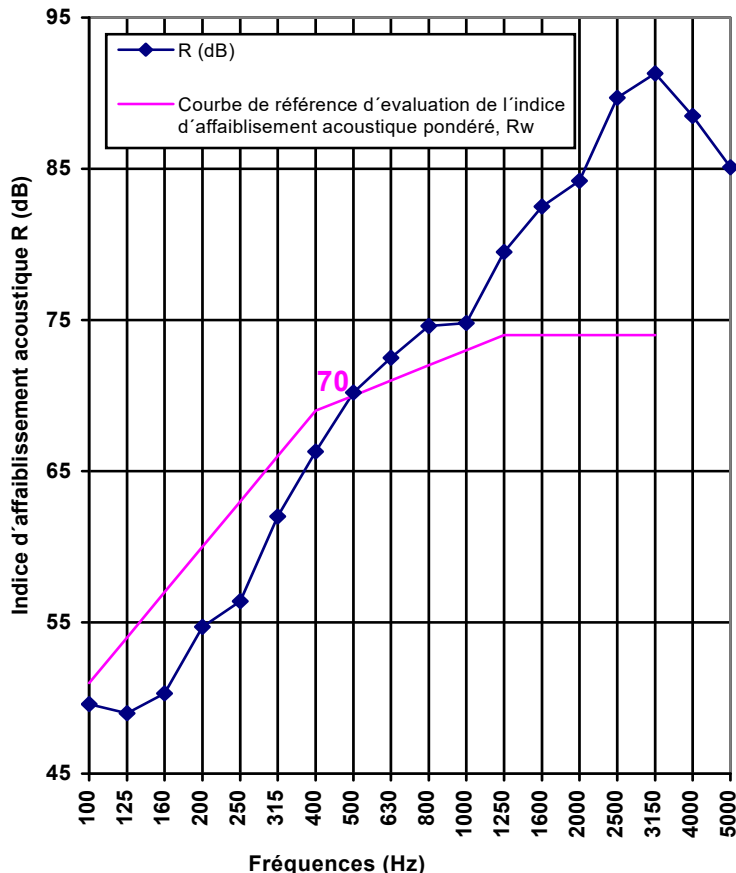
Volume salle d'émission: 65,1 m³

HR_{salles}: 52%

Volume salle de réception: 55,2 m³

P_{salles}: 967 mbar

f (Hz)	R (dB)
100	49,6*
125	49,0
160	50,3
200	54,7*
250	56,4
315	62,0
400	66,3
500	70,2
630	72,5
800	74,6
1000	74,8
1250	79,5
1600	82,5
2000	84,2
2500	89,7*
3150	91,3*
4000	88,5*
5000	85,1*



Indices selon UNE-EN ISO 717-1:2021:

R_w (C;C_{tr}): 70 (-3; -8) dB **

Indices selon CTE DB-HR:

R_A: 68,3 dBA **

R_{A,tr}: 62,2 dBA **



Évaluation basée sur les résultats de mesure en laboratoire par une méthode d'expertise

*R' ≥ valeur indiquée (limite de mesure par rapprochement R'max). ** Indice global ≥ valeur indiquée.
R' max 100 Hz: 59,8 dB; 200 Hz: 67,5 dB; 2500 Hz: 102,4 dB; 3150 Hz: 101,2 dB; 4000 Hz: 96,9 dB; 5000Hz: 94,1dB.