

INFORME DE ENSAYO ACÚSTICO EN LABORATORIO



GYPFOR
Gessos Laminados, S.A
Zona Ind. Logíst. de Sines,
Zona 10, lote E8
7520-309 Sines
(Portugal)



CERANOR, S.A
Pol. Ind. El Tesoro, s/n
24200 Valencia
de Don Juan
(León)

**Sistema: Sistema vertical
de doble hoja**

Ref: CAM 170008 / AER-1

**Fecha de Emisión:
31 de marzo de 2017**



INFORME DE ENSAYO

Report of test

LUGAR DE ENSAYO

Place of test

**CÁMARAS DE ENSAYO NORMALIZADAS DE
AUDIOTEC. C/JUANELO TURRIANO, 4. PARQUE
TECNOLÓGICO DE BOECILLO. BOECILLO.
(VALLADOLID) ESPAÑA**

ENSAYO

Test

Medida en laboratorio del aislamiento al ruido aéreo de un sistema constructivo:

Cerramiento vertical compuesto por: Placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) + Lana Mineral de 45 mm + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) + placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm.

Notas: Perímetro de las dos hojas de fábrica desvinculadas con EEPS de 1 cm de espesor. Colocación de placas de yeso laminado mediante pasta de montaje con llana dentada de 1 cm de diente y lana mineral mediante pelladas de pasta de montaje. Todas las uniones entre placas fueron debidamente encintadas y selladas con pasta de juntas. Con 1/2 caña de elástomero en base y dos laterales de ambas caras del sistema, simulando situación real en obra.

MÉTODO DE ENSAYO UNE EN ISO 10140-2:2011

Method of Test

PETICIONARIO/S

Customer/s

**GYPFOR, Gessos Laminados, S.A
CERANOR, S.A**

FECHA DE ENSAYO:

Date of Issue

23 de marzo de 2017

Revisado
Reviewed

Técnico
Technician

Fdo.: Alvaro Ramos Roncero
Responsable del Laboratorio

Fdo.: Daniel Bravo Arranz
Técnico del Laboratorio

1.- OBJETO DEL INFORME.

Evaluación en cámaras de ensayo normalizadas del aislamiento acústico a ruido aéreo, índice de reducción sonora, **R**, del siguiente cerramiento vertical:

Sistema constructivo formado por:

Cerramiento vertical compuesto por: Placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) + Lana Mineral de 45 mm + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) + placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm.

Notas: Perímetro de las dos hojas de fábrica desvinculadas con EEPS de 1 cm de espesor. Colocación de placas de yeso laminado mediante pasta de montaje con llana dentada de 1 cm de diente y lana mineral mediante pelladas de pasta de montaje. Todas las uniones entre placas fueron debidamente encintadas y selladas con pasta de juntas. Con 1/2 caña de elástomero en base y dos laterales de ambas caras del sistema, simulando situación real en obra.

Espesor nominal del sistema: 220 mm.

El ensayo se ha llevado a cabo en las cámaras normalizadas de AUDIOTEC en el Parque Tecnológico de Boecillo (Valladolid).

2.- PROCEDIMIENTO DE ENSAYO.

2.1- Procedimientos y Normas empleadas.

El ensayo se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las siguientes normas y procedimientos del laboratorio:

- *UNE-EN ISO 10140-2:2011. Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico a ruido aéreo de los elementos de construcción.*
- *Procedimiento de medida y los cálculos expuestos en el procedimiento específico PE-36 del Laboratorio de acústica de AUDIOTEC.*

2.2- Metodología y parámetros del ensayo.

Las cámaras donde se realizó el ensayo cumplen con las disposiciones y requisitos establecidos en la Norma UNE EN ISO 10140-5:2011. Son cámaras horizontalmente adyacentes, una de ellas, la izquierda o receptora, es fija, y la otra, la derecha o emisora, es móvil. Ambas tienen forma de prisma irregular de 6 caras, sin aristas paralelas. Las paredes de la cámara fija o receptora, están compuestas por un muro de hormigón de 30 cm. de espesor y trasdosados acústicos interiores, y las paredes de la cámara móvil o emisora están compuestas por una estructura metálica sándwich exterior de 15 cm. de espesor reforzada con materiales aislantes y absorbentes acústicos, y un trasdosado acústico interior.

Para este ensayo se generó ruido rosa con 2 posiciones de fuente en la cámara emisora (cámara móvil), emplazadas al menos a 0'7 m de los cerramientos existentes, y sobre un trípode a distintas alturas.

Para cada posición de fuente se realizaron tres mediciones con un micrófono giratorio en la zona de campo difuso de la cámara emisora. El micrófono guardó en todo momento una distancia mínima de 0'7 m a las paredes laterales, 1 m a la fuente sonora y 1 m de distancia a la muestra bajo ensayo. El radio de barrido del micrófono fue de 1 m y con una inclinación mínima de 10°.

Para cada posición de fuente se realizaron tres mediciones con un micrófono giratorio en la zona de campo difuso de la cámara receptora. El micrófono guardó en todo momento una distancia mínima de 0'7 m a las paredes laterales y 1 m de distancia a la muestra bajo ensayo. El radio de barrido del micrófono fue de 1 m.

Posteriormente se midió el ruido de fondo en la cámara receptora con la fuente sonora parada.

El tiempo de cada una de las mediciones fue de 48 segundos (3 barridos completos), tiempo suficiente para que se estabilizara la señal.

Las medidas se realizaron en cada una de las bandas de tercio de octava comprendidas entre 100 y 5000 Hz.

Para medir el tiempo de reverberación se emplearon 2 posiciones de fuente en la cámara receptora separadas más de 3 m.

Para cada posición de fuente se emplearon 3 posiciones de micrófono en la cámara receptora para medir la reverberación. Todas ellas estaban a más de 1 m. de las paredes laterales, 1'8 m entre ellas y 2 m. de la fuente sonora. Se tomaron 2 medidas en cada posición y se obtuvieron los respectivos promedios. Se midió el TR20.

2.3.- Instrumentación empleada.

La instrumentación empleada en el ensayo ha sido la siguiente:

- Fuente de ruido Brüel & Kjaer tipo 4292, con nº de serie 004007.
- Analizador PULSE modelo B&K 3560-B-030 con nº de serie 2538701.
- Amplificador PHONIC MAX 860 con nº de serie ABA2GBA171.
- Ecualizador en tercios de octava dbx 131.
- Micrófono B&K 4189 con nº de serie 2534182 y preamplificador B&K 2669 con nº de serie 2532870.
- Micrófono B&K 4189 con nº de serie 2543237 y preamplificador B&K 2669 con nº de serie 2532823.

- Calibrador-verificador B&K tipo 4231, de clase 1, con nº de serie 2136530.
- Termoanemómetro BARIGO, modelo nº 525.

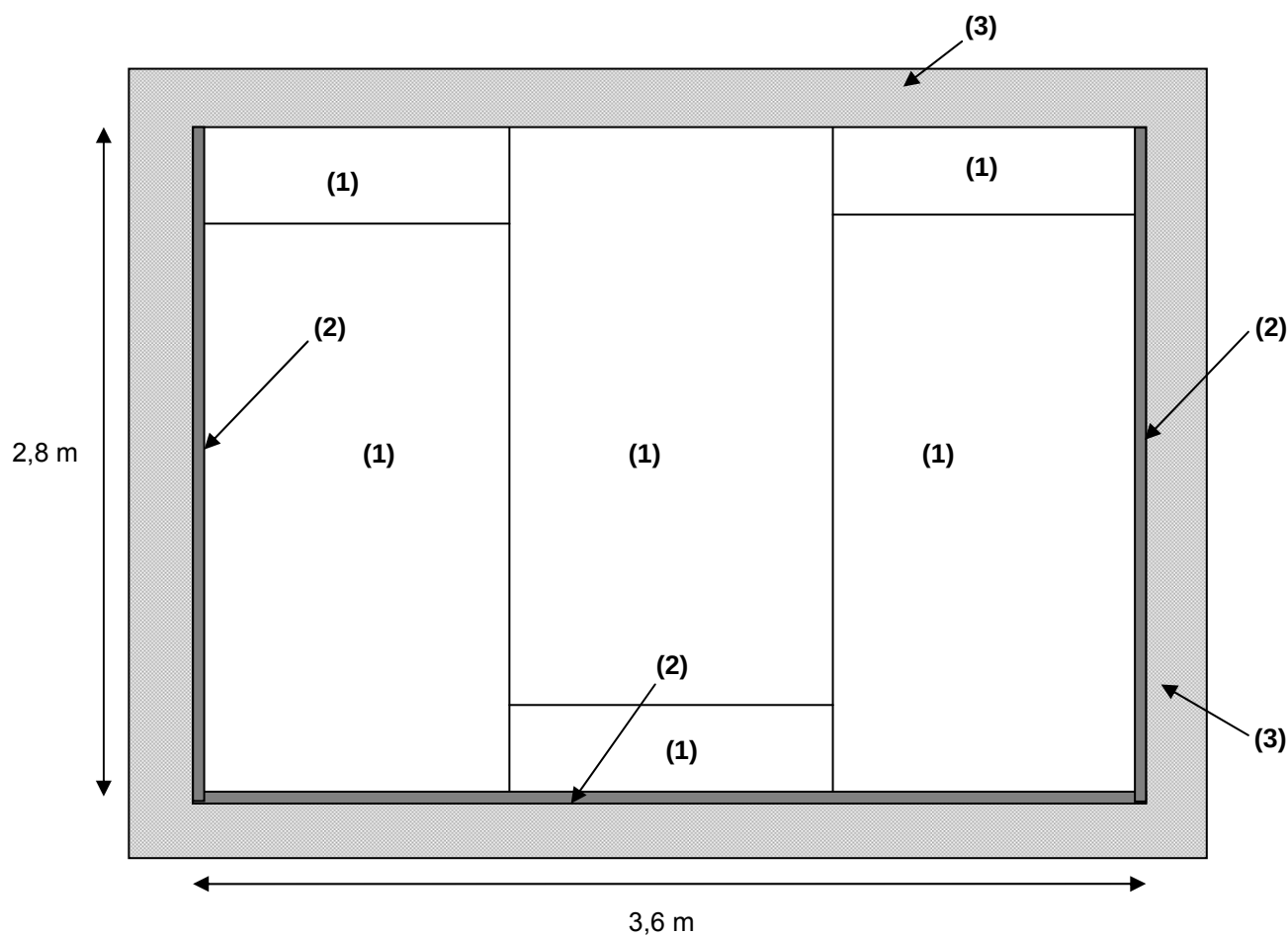
Nota: Los equipos de medida y calibración tienen en vigor el correspondiente certificado de verificación periódica que certifica el cumplimiento de la "Orden Ministerial ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (B.O.E. nº 237 del miércoles 3 de octubre de 2007).

2.4.- Identificación de los productos.

PRODUCTO	DIMENSIONES	MARCA / MODELO	PROPIEDADES ESENCIALES	
Ladrillo gran formato	70,5 x 51,5 x 7 cm (largo x alto x ancho)	CERANOR / Megabrick de 7	Masa por unidad aprox	15,7 kg
Lana mineral	Espesor: 45 mm (Paneles de 1,35 x 0,6 m)	URSA / TERRA 45 P	Densidad aproximada	17 kg/m ³
			Resistencia al flujo de aire	≥ 5 kPa*s/m ²
Placa de yeso laminado	Cada placa: 250 cm x 120 cm	GYPFOR / BA 13 STD	Espesor	12,5 mm
			Masa superficial	8 kg/m ²
Elástomero	--	--	Espesor	2,5 mm
			Masa superficial	5 kg/ m ²
Pasta de montaje cerámico y yeso	--	SG PLACO / Tabicol y Longips	Tabicol: Especial tabique gran formato Longips: Yeso de fraguado controlado	
Banda elástica de EEPS	Ancho: 11 cm	--	Espesor	9 mm
Pasta de juntas para sellado de las placas	--	SG PLACO / SN	--	--
Cinta de juntas entre placas	--	--	--	--

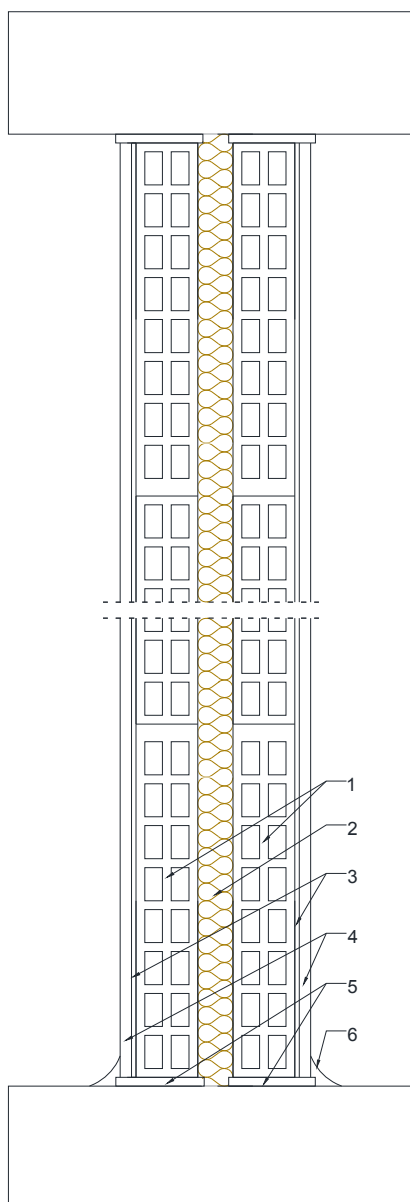
□ Croquis de la muestra:

VISTA EN ALZADO

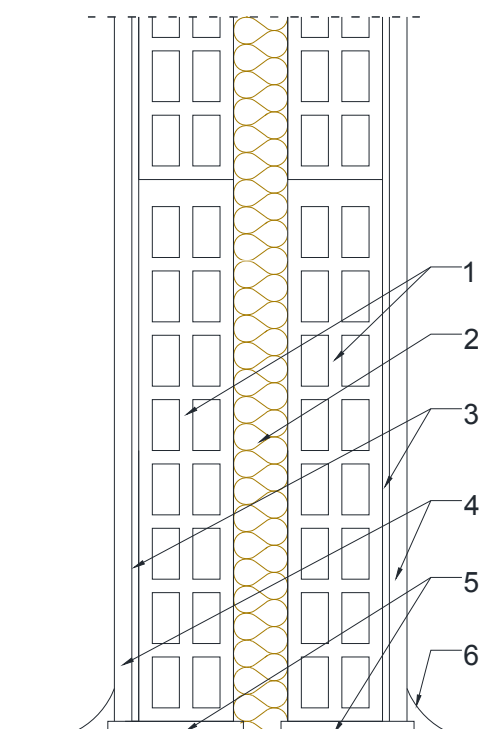


Referencia	Material
1	Placas de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm de espesor y 8 kg/m ² de masa superficial aproximada.
2	Elastómero de 2,5 mm de espesor y masa superficial aproximada de 5 kg/m ² .
3	Portamuestras o bastidor.

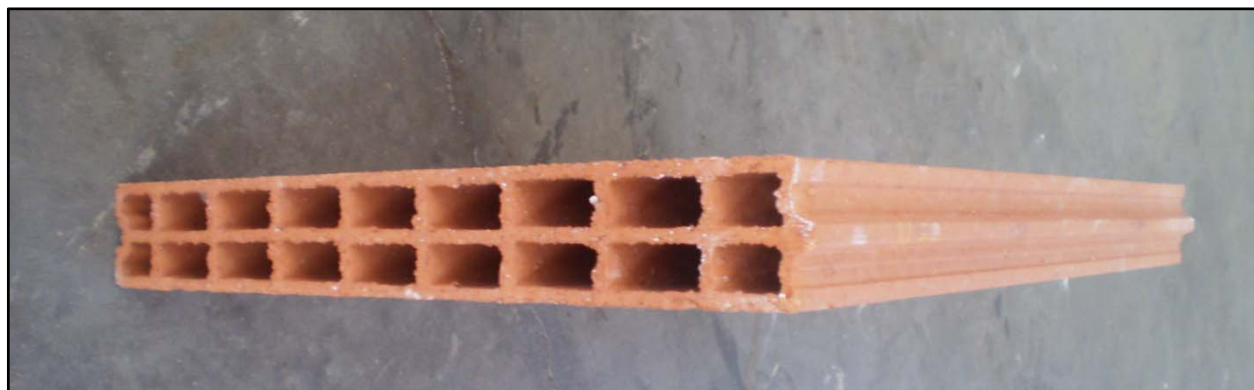
VISTA EN SECCIÓN VERTICAL



DETALLE DEL SISTEMA



2.4.1.- Fotografías de detalle de los ladrillos.



2.4.2.- Fotografías de detalle del montaje.



Bandas elásticas de EEPS en la base de las hojas de ladrillo de gran formato



Aplicación de pasta de montaje en las llagas verticales del ladrillo previo a su montaje



Detalle de montaje entre hiladas contrapeadas con aplicación de pasta en las llagas horizontales



Junta entre piezas una vez montada el ladrillo



Aplicación de pelladas de pasta de montaje para instalación de la lana mineral



Aplicación de pasta de montaje cerámico sobre la hoja mediante llana dentada de 1 cm de diente



Aplicación de pasta de montaje cerámico mediante llana dentada de 1 cm de diente y colocación de la placa GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm de espesor

2.5.- Proceso de instalación de la muestra.

- Sobre un portamuestras de acero, se colocaron varias reglas o miras telescópicas en el hueco, aplomadas y alineadas con la línea de replanteo, utilizando los plomos para que queden correctamente alineadas y asegurar su verticalidad.
- Posteriormente se instalaron bandas elásticas de EEPS en todo el perímetro de la primera hoja de ladrillo para desvincularla del bastidor adhiriéndolas al mismo mediante una ligera capa de pasta de montaje cerámico.
- Se empezó colocando en la primera hoja, la primera hilada de ladrillos MEGABRICK 7 de CERANOR, haciendo un ajuste horizontal de la misma en función del ancho de la abertura de ensayo y la longitud de las piezas de ladrillo, de tal manera que todas las piezas de ladrillo que se usaron en cada hilada tenían al menos 20 cm de longitud. Para la instalación de la misma, una vez fabricada la pasta de montaje cerámico, se aplicó en la base y sobre la testa vertical de la primera pieza antes de colocarla en la hilada y esta pieza se colocó ajustada al lateral del bastidor y dejando aproximadamente 0,5 cm de junta rellena de pasta entre la pieza y la banda EEPS.
- Se continuó con la colocación del resto de piezas de la misma hilada aplicando pasta de montaje en la testa vertical y horizontal de cada nueva pieza que se instaló y se presionó lateralmente de manera que la pasta de

montaje penetre lo suficiente en los alvéolos horizontales de la pieza adyacente hasta ajustarla a la pieza contigua ya colocada sin dejar holgura en la junta y consiguiendo una correcta trabazón entre piezas. Se ajustaron todas las piezas y se limpió el sobrante de pasta en las juntas.

- Seguidamente se continuó con el resto de hiladas siguiendo el mismo procedimiento de montaje que para la primera hilada aplicando la pasta de montaje en los cantos horizontales de las hiladas ya instaladas y en las testas verticales de las nuevas piezas a colocar, teniendo en cuenta que hiladas consecutivas se colocaron a matajunta y contrapeadas, es decir, respetando la ley de la traba, de forma que la distancia en horizontal entre dos juntas verticales de dos hiladas consecutivas de la fábrica, era mayor que un cuarto de la dimensión de la sogá (se colocaron a aproximadamente un medio de la dimensión de la sogá).

En el ajuste vertical, en todas las hiladas se pusieron piezas de ladrillos completas, salvo en la última que se cortaron para ajustarlas al hueco quedando una holgura de aproximadamente 3 cm hasta la banda EEPS, que se rellenó con yeso.

- Para finalizar la construcción de la primera hoja, se repasaron con pasta de agarre todas las juntas, quedando éstas enrasadas con el plano de los ladrillos.
- Posteriormente se colocó una capa de lana mineral de 45 mm adherida mediante pelladas de pasta de montaje a la cara interior de la hoja de MEGABRICK de 7 ya construida. Se instaló cubriendo toda la superficie de la cara interior del tabique, sin dejar holguras entre paneles.
- Un vez instalada la lana mineral, se construyó la otra hoja de ladrillo MEGABRICK de 7 cm de CERANOR adosado a la lana mineral, a 45 mm de la primera hoja y siguiendo el mismo procedimiento de montaje que la primera hoja (desvinculación perimetral mediante banda EEPS, replanteo horizontal y vertical, aplicación de pasta de montaje en juntas, colocación del ladrillo,...).

Esta segunda hoja de ladrillo se instaló contrapeada respecto a la primera hoja y guardando igualmente la ley de la traba entre hiladas consecutivas.

- A continuación, se aplica a una cara exterior del sistema, mediante llana dentada de 1 cm de diente, pasta de montaje cerámico, repartida de forma equidistante y cubriendo toda la superficie.
- Seguidamente se coloca verticalmente y de suelo a techo, una capa de placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13, asegurándose su perfecto pegado a la hoja de ladrillo Megabrick de 7 y dejando una holgura perimetral de aproximadamente 5 mm respecto a la banda elástica de EEPS. Las placas de yeso laminado se ajustan entre sí evitando holguras entre placas.
- Se usó regla de pañear sobre la placa de yeso laminado para conseguir mejor planeidad.
- Por la cara exterior del otro lado del sistema, se sigue el mismo procedimiento, se aplica mediante llana dentada de 1 cm de diente, pasta de montaje cerámico y se coloca verticalmente y de suelo a techo, una capa de placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13, dejando una holgura perimetral de aproximadamente 5 mm respecto al portamuestras. Igualmente, se usó regla de pañear para conseguir mejor pegado y planeidad. Las placas de esta capa se colocan contrapeadas respecto a las de la otra cara.
- Una vez instaladas las placas de yeso laminado por ambas caras exteriores, se procedió al sellado perimetral por ambas caras y al encintado entre placas mediante pasta de juntas y cinta de juntas. Se tuvo especial cuidado en no vincular el sellado perimetral con el portamuestras, manteniendo la banda EEPS desvinculando ambas hojas y eliminando cualquier rebaba de pasta.
- Finalmente, se instalaron en la base y los dos laterales por cada lado del sistema, una banda de elastómero en la junta con el portamuestras, formando $\frac{1}{2}$ caña, para dar estanqueidad en esas zonas y reducir la pérdida de aislamiento a ruido aéreo que se produce a través de las bandas elásticas (por ser elementos de poca masa).

Nota: La situación real en obra es que en la base estas bandas elásticas quedan cubiertas por la solera y en los laterales quedan ocultas cuando se cajea un pilar o en el encuentro con un muro de doble hoja.

Es decir, que la función de la $\frac{1}{2}$ caña de elastómero es simular la situación real en obra.

2.6.- Características y condiciones de ensayo.

El tiempo de secado de la muestra fue de 10 días.

Una vez que la muestra estaba seca y lista para ensayar se trasladó a las cámaras de ensayo correspondientes.

El espesor nominal final de la muestra fue de 22 cm y su masa superficial aproximada fue de 121 kg/m².

Las dimensiones de la apertura de medida son 3,6 m de ancho por 2,8 m de alto. La superficie total de la muestra es de 10.08 m².

La muestra ensayada fue instalada por operarios subcontratados por CERANOR, S.A.

El volumen de la cámara emisora es de 60,61 m³ y el de la cámara receptora de 50,76 m³.

En la cámara emisora la temperatura era de 18,6 ° C ± 0,3; la humedad relativa del 40,2 % ± 0,3; la presión estática de 995 hPa ± 0.

En la cámara receptora la temperatura era de 18,8 ° C ± 0,3; la humedad relativa del 39,7 % ± 0,4; la presión estática de 995 hPa ± 0.

2.7.- Fotografías del montaje.





3.- RESULTADOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.

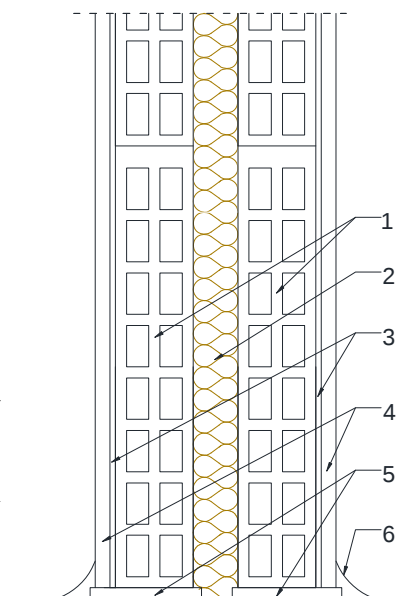
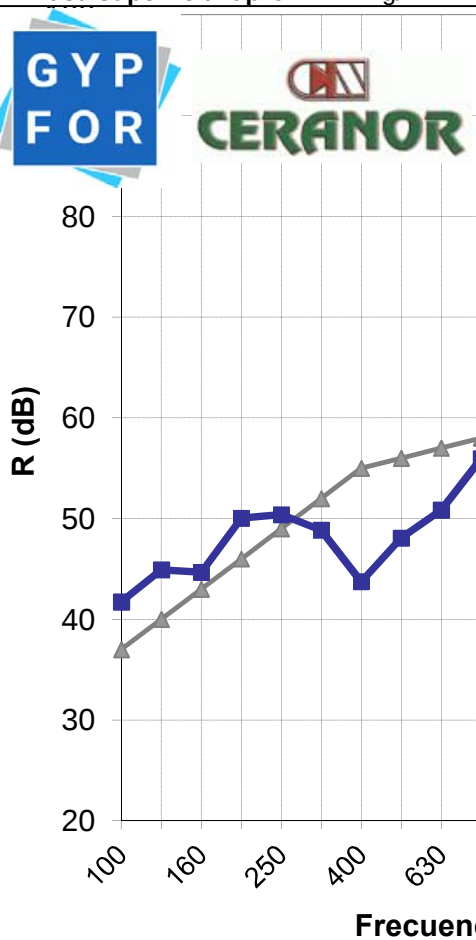
Para cada ensayo se presenta una página en la que aparece una breve descripción de la muestra ensayada, una tabla con los valores de aislamiento obtenidos para cada banda de frecuencia en dB, así como su gráfica correspondiente. En ella también aparece el valor de aislamiento global en dB calculado según la norma ISO 717-1:2013.

Notas:

- ♦ Los resultados de este ensayo sólo conciernen a los objetos presentados a ensayo y en el momento y condiciones en que se realizaron las medidas.
- ♦ La incertidumbre de medida se encuentra a disposición del cliente en el Laboratorio de Acústica de AUDIOTEC.
- ♦ Este informe no debe reproducirse por ningún medio salvo que se haga íntegramente y con la autorización del Laboratorio de Acústica de AUDIOTEC S.A.
- ♦ La norma UNE EN ISO 10140-2:2011 sustituye a la norma UNE EN ISO 140-3:1995.
- ♦ La incertidumbre expandida máxima de la medida de la temperatura y la humedad relativa es de 0,3 °C y 0,4 % respectivamente.

Cliente/s: GYPFOR, Gessos Laminados, S.A.
CERANOR, S.A
Fecha de ensayo: 23 de marzo de 2017
Identificación de la muestra: Cerramiento vertical compuesto por: Placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm [4] + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) [1] + Lana Mineral de 45 mm [2] + ladrillo gran formato Megabrick 7 de CERANOR (70,5 x 51,5 x 7 cm) [1] + placa de yeso laminado GYPFOR STD BA13 de 12,5 mm [4].
Notas: Perímetro de las dos hojas de fábrica desvinculadas con EEPS de 1 cm de espesor [5]. Colocación de placas de yeso laminado mediante pasta de montaje con llana dentada de 1 cm de diente [3] y lana mineral mediante pelladas de pasta de montaje. Todas las uniones entre placas fueron debidamente encintadas y selladas con pasta de juntas. Con 1/2 caña de elastómero en base y dos laterales de ambas caras del sistema [6], simulando situación real en obra.
Espesor Total: 220 mm. **Masa superficial aprox:** 121 Kg/m².

Frec. f Hz	R dB
100	41,7
125	44,9
160	44,7
200	50,0
250	50,4
315	48,9
400	43,7
500	48,1
630	50,8
800	56,0
1000	59,6
1250	63,3
1600	≥ 66,9
2000	≥ 70,2
2500	≥ 71,6
3150	≥ 72,6
4000	≥ 73,5
5000	≥ 70,8



Aislamiento global calculado según la Norma ISO 717-1:2013:

$$R_w (C ; C_{tr}) = 56 (-2 ; -4) \text{ dB}$$

Evaluación basada en los resultados de medición en laboratorio obtenidos mediante un método de ingeniería

Aislamiento global en dBA según el DB-HR.

$$R(A) = 55,1 \text{ dBA}$$



Realizado por:

Revisado por:

Fdo: Daniel Bravo

Fdo: Álvaro Ramos



902 37 37 99

www.audiotec.es

laboratorio@audiotec.es

