

Bellaterra: 31 de mayo de 2010
Expediente número: 10/101404-768
Referencia petitionerio: **dBlok – Prefabricados Acústicos de Hormigón A.I.E.**
Ctra. Reus-Salou (C-14), Km. 3
43205 Reus (Tarragona)

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO SOLICITADO: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo según norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de un cerramiento vertical a base de ladrillo de hormigón con denominación comercial **GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA.**

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 7 de mayo de 2010

ENSAYO REALIZADO POR: Xavier Roviralta (Técnico de Acústica)

Xavier Costa
Responsable de Acústica
LGAI Technological Center S.A.

Garantía de Calidad de Servicio

Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien al Director de Calidad de Applus+. en la dirección: satisfaccion.cliente@appluscorp.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Sólo tienen validez legal los informes con firma original o sus copias compulsadas. Este documento consta de 11 páginas de las cuales 0 son anexos. - página 1 -

1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Medición del índice de reducción sonora al ruido aéreo según norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de un cerramiento vertical a base de ladrillo de hormigón con denominación comercial **GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA**, revestido con 15 mm de yeso en ambas caras.

2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos usados para realizar las mediciones acústicas son los siguientes:

- Analizador nº id: 103099 (Bruel&Kjaer mod. Pulse)
- Calibrador nº id: 103032 (Bruel&Kjaer mod. 4231)
- Micrófonos nº id: 103123, 103126, 103127, 103128, 103131 y 170108 (Bruel&Kjaer mod. 4943)
- Fuentes de ruido nº id: 103098 (AVM mod. DO12) y 103124 (CESVA mod. BP012)
- Amplificador con generador de ruido nº id: 103125 (CESVA mod. AP600)
- Termohigrómetros nº id: 103108 (RS mod 212-124) y 103121 (Oregon Scientific mod. BA116)
- Flexómetro nº id: 103095 (Stanley mod. Powerlock)

3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

3.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza según el procedimiento de trabajo C521 0197 de LGAI Technological Center, basado en la norma UNE-EN ISO 140-3:1995, "Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción".

Para medir el aislamiento al ruido aéreo entre dos salas con una separación común, ya sea vertical u horizontal, se genera un nivel de presión acústica en una de ellas, llamada sala emisora, suficientemente elevado como para que el nivel en la otra sala, llamada sala receptora, supere en 15 dB como mínimo el ruido de fondo (ruido ambiental) en todas las bandas de frecuencia dentro del margen de estudio. Si el nivel medido no supera el ruido de fondo como mínimo en 15 dB, se ha de realizar la corrección determinada por la norma.

Se mide el nivel de ruido en la sala emisora en diferentes puntos y se promedia. A continuación se repite esta operación en la sala receptora. De estos dos niveles promediados se puede obtener la diferencia de niveles D:

$$D = L_1 - L_2$$

dónde:

- L_1 es el nivel medio de presión acústica en la sala emisora.
- L_2 es el nivel medio de presión acústica en la sala receptora (con la corrección del nivel de ruido de fondo si es necesario).

Esta diferencia de niveles se ha de corregir mediante un factor que depende del tiempo de reverberación, del volumen de la sala receptora y de la superficie común de separación que hay entre las dos salas. Así se obtiene el índice de reducción acústica R:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \text{ Log} \left(\frac{ST}{0.163V} \right)$$

dónde:

- S es la superficie de la muestra.
- T es el tiempo de reverberación de la sala receptora. El tiempo de reverberación de la sala se define como el tiempo necesario para que el nivel de presión acústica medido disminuya 60 dB una vez parada la fuente de ruido.
- V es el volumen de la sala receptora.

3.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PONDERADO A, R_A

El índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo, R_A , es la valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica, R, para un ruido incidente rosa normalizado ponderado A. En el Anejo A del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, el índice R_A se define mediante la siguiente expresión a partir de los valores del índice de reducción acústica R obtenidos mediante ensayo en laboratorio:

$$R_A = -10 \text{ Log } \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R_i)/10}$$

dónde:

- R_i es el valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia i , en dB.
- $L_{Ar,i}$ es el valor del espectro de ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia i , en dBA.
- i recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
$L_{Ar,i}$	-30,1	-27,1	-24,4	-21,9	-19,6	-17,6
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
$L_{Ar,i}$	-15,8	-14,2	-12,9	-11,8	-11,0	-10,4
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$L_{Ar,i}$	-10,0	-9,8	-9,7	-9,8	-10,0	-10,5

Tabla 3.1: Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A

3.3. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA R_w

El índice global de reducción acústica R_w se define en la norma UNE-EN ISO 717-1:1997 como el valor, en decibelios, que toma el espectro de referencia (ver tabla 3.2) a la frecuencia de 500 Hz, después de desplazarlo tal y como se explica a continuación.

Para evaluar los resultados de una medida de R (aislamiento acústico por frecuencia en bandas de tercio de octava), el espectro de referencia se desplaza en saltos de 1 dB (positivo o negativo) hacia la curva medida mientras la suma de desviaciones desfavorables, en el margen de frecuencia entre 100 y 3150 Hz, sea lo mayor posible pero sin superar los 32,0 dB. Una desviación desfavorable, a una determinada banda de frecuencia, se da cuando el resultado de la medición es menor que el valor de la curva de referencia en aquella banda.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
Ref.	33	36	39	42	45	48
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
Ref.	51	52	53	54	55	56
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Ref.	56	56	56	56	56	56

Tabla 3.2: Valores que toma la curva de referencia para cada banda frecuencial en tercios de octava

3.4. TÉRMINOS DE ADAPTACIÓN AL ESPECTRO (C ; C_{tr})

Definido en la norma UNE-EN ISO 717-1 el término de adaptación al espectro es el valor, en decibelios, que se debe añadir al valor de la magnitud global ($R_{w, \dots}$) para tener en cuenta las características de un espectro particular.

Estos parámetros los introduce la norma para tener en cuenta los diferentes espectros de las fuentes de ruido (como ruido rosa y ruido de tráfico) y para evaluar curvas de aislamiento acústico con valores muy bajos en una sola banda de frecuencia.

A continuación se incluye una tabla orientativa sobre la relevancia de uno u otro término según las fuentes de ruido:

Término de adaptación espectral adecuado	Tipo de fuente de ruido
C (término de adaptación espectral al ruido rosa)	Actividades humanas (conversaciones, música, radio, TV) Juegos de niños Trenes a velocidades medias y altas Autopistas (> 80 Km/h) Aviones a reacción, en distancias cortas Factorías, que emiten ruido de frecuencias medias y altas
C _{tr} (término de adaptación espectral al tráfico)	Tráfico urbano Trenes a velocidades bajas Aviones a propulsión Aviones a reacción, a grandes distancias Música de discotecas Factorías, que emiten ruido de frecuencias bajas

Tabla 3.3: Términos relevantes de adaptación espectral para diferentes tipos de fuentes de ruido

3.5. INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS

La incertidumbre del resultado se expresa como la incertidumbre típica de medida multiplicada por un factor de cobertura $k=2$, que para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Las incertidumbres expandidas de los resultados han sido calculadas y son las siguientes:

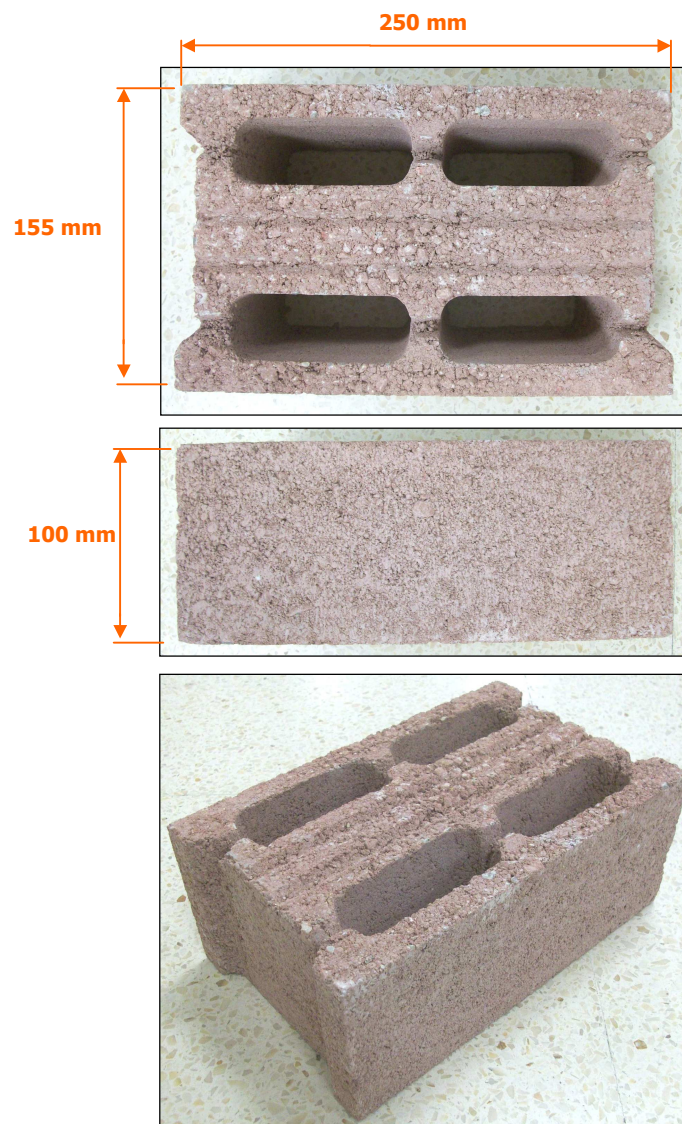
frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
±U	1,9	2,9	1,6	2,4	1,5	1,2
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
±U	1,4	1,1	1,4	0,9	0,8	0,7
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
±U	1,0	1,1	1,3	1,2	1,5	0,8

Tabla 3.4: Incertidumbres expandidas de los resultados

4.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra es un cerramiento vertical construido a base de ladrillo de hormigón con denominación comercial **GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA**, aportado por el peticionario y recibido por el Laboratorio de Acústica el 19 de abril de 2010.

El GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA presenta unas dimensiones nominales de 250 x 155 x 100 mm (longitud x espesor x altura) y una masa aproximada de 5,7 Kg.



Imágenes 1, 2 y 3 GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA

La construcción de la muestra se realiza sobre un marco portamuestras con una abertura interior 3,85 x 3 m, lo que supone una superficie de muestra de 11,55 m². Los ladrillos GEROBLOCK se unen mediante junta horizontal y vertical de mortero M-7,5, y el encuentro superior de la pared con el marco portamuestras se termina mediante junta horizontal de yeso.



Imágenes 4, 5, 6, 7, 8 y 9 Construcción de la pared de GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA

La pared se finaliza revistiéndola en ambas caras con yeso manual, aplicando en ambas caras un espesor aproximado de 15 mm.



Imágenes 10, 11, 12 y 13 Enyesado del cerramiento construido



Imagen 14 Muestra lista para ensayo

La pared descrita presenta un espesor total aproximado de 185 mm y una masa superficial estimada de 330 Kg/m².

En la siguiente figura se muestra una sección de la muestra descrita.

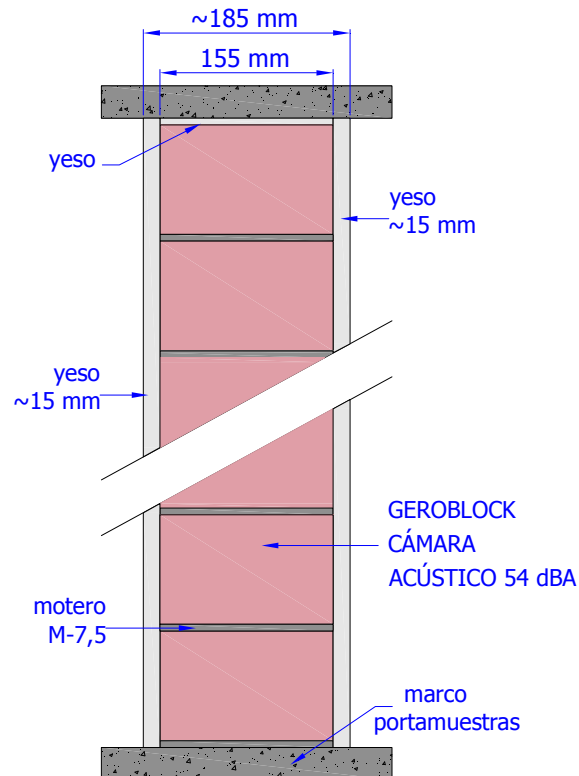


Figura 1 Sección de la muestra ensayada

La muestra se construye en el marco portamuestras durante los días 21 y 23 de abril de 2010 con los recursos aportados por el peticionario.

5.- CONDICIONES DEL ENSAYO

	Sala Emisora	Sala Receptora
Condiciones ambientales:	Temperatura: 18 °C	Temperatura: 17 °C
	Humedad: 54 %	Humedad: 56 %
Volumen sala ensayo:	58,6 m ³	62,2 m ³

6.- RESULTADOS



Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-3

Peticionario: dBblok – Prefabricados Acústicos de Hormigón A.I.E.

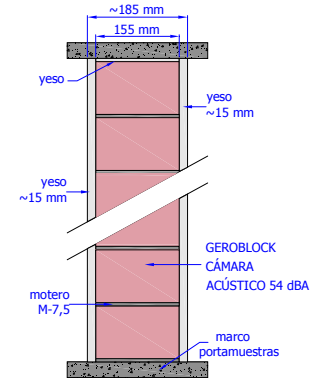
Muestra ensayada:

Cerramiento vertical de ladrillos de hormigón **GEROBLOCK CÁMARA ACÚSTICO 55 dBA** de 250 x 155 x 100 mm (longitud x espesor x altura) y masa aproximada 5,7 Kg, unidos mediante mortero M-7,5. Revestimiento exterior de aproximadamente 15 mm de yeso manual en ambas caras

Masa por unidad de superficie, m , (estimada): 330 Kg/m²

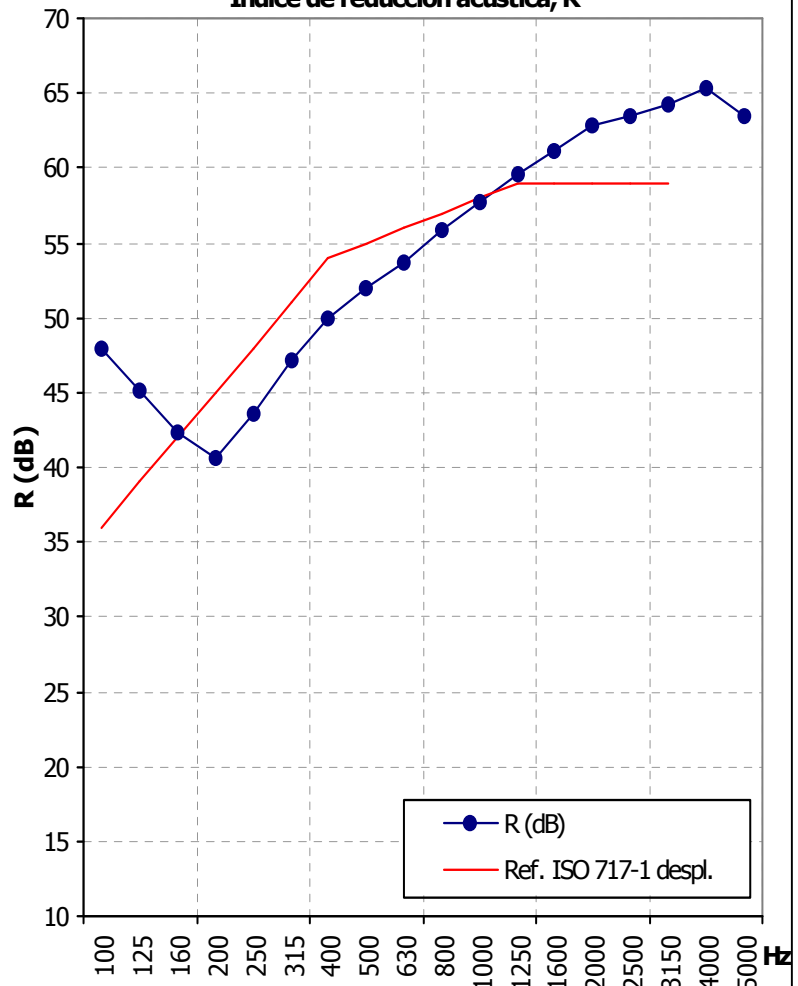
Área, S de la muestra: 11,55 m² (3,85 x 3 m)

Fecha de ensayo: 7 de mayo de 2010



Índice de reducción acústica, R

Frecuencia (Hz)	R (dB)
100	47,9
125	45,1
160	42,3
200	40,6
250	43,5
315	47,1
400	49,9
500	51,9
630	53,7
800	55,9
1000	57,7
1250	59,6
1600	61,1
2000	62,9
2500	63,5
3150	64,3
4000	65,3
5000	63,5



Índice global de reducción acústica, **R_w** (C ; C_{tr})

55 (-1; -4) dB

Índice global de reducción acústica ponderado A, **R_A** :

55,1 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.