EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ETXEBIZITZA ETA GIZARTE GAIETAKO SAILA
DEPARTAMENTO DE VIVIENDA Y ASUNTOS SOCIALES
Etxebizitza, Berrikuntza eta Kontrol Zuzendaritza
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia
Dirección de Vivienda, Innovación y Control
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

Informe de Ensayos Nº B0082 – IN – CT – 97 I

AKUSTIKA ARLOA kudeatzailea:
ÁREA DE ACÚSTICA gestionada por:
labein tecnalia

Medidas de aislamiento acústico en laboratorio

MUESTRA DE ENSAYO: Fábrica de ladrillo perforado cerámico de 19 con enfoscado de mortero.

SOLICITANTE: LADRILLERIAS MALLORQUINAS, S.A.

NORMA APLICADA: UNE-EN ISO 140-3:1995

FECHA DE ENSAYO: 12 de julio de 2006.

FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 20 de julio de 2006.

Responsable Laboratorio de Acústica	Técnico Superior Laboratorio de Acústica
Mª José de Rozas	Susana Escudero

La titularidad técnica de la acreditación ENAC Nº4/LE456 corresponde a la fundación LABEIN, así como las firmas técnicas de este informe.

Las instalaciones en las que se ejecutan los ensayos bajo acreditación ENAC Nº4/LE456 pertenecen al Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco.

EL PRESENTE INFORME CONSTA DE:

Nº total de páginas: 10 Páginas del ANEXO: 1

El presente documento concierne única y exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo y al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Queda terminantemente prohibida la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa por escrito de LABEIN.

El objeto de ensayo ha sido sometido a las pruebas requeridas por el solicitante, aplicando los procedimientos especificados para la normativa usada.

Los resultados de los ensayos se recogen en las páginas interiores. La incertidumbre de las medidas cumple las recomendaciones de la UNE-EN 20140-2:1994.

ENAC ENSAYOS Nº 4 / LE 456

ÍNDICE

1.- OBJETO 3
2.- SOLICITANTE 3
3.- LUGAR DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EJECUCIÓN DEL ENSAYO 3
4.- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO UTILIZADOS 4
5.- DISPOSICIÓN DE MEDIDA 4
5.1.- Descripción de la muestra 4
5.2.- Recintos de Ensayo 7
5.3.- Equipos 8
6.- PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN 9
7.- RESULTADOS 10

ANEXO Resultados de ensayo.

1.- OBJETO

En el presente informe se recogen los resultados del ensayo de **aislamiento acústico a ruido aéreo** realizado según norma **UNE-EN ISO 140-3** de una fábrica de ladrillo perforado cerámico de *Ladrillerías MALLORQUINAS, S.A.*

2.- SOLICITANTE

EMPRESA: LADRILLERIAS MALLORQUINAS, S.A.
DIRECCIÓN: Ctra. Felanitx a Petra, Km. 1.
07200 FELANITX
(Mallorca)

PERSONA DE CONTACTO: Dña. Petra Miquel.

3.- LUGAR DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EJECUCIÓN DEL ENSAYO

El montaje de la muestra se ha llevado a cabo en el Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco, sito en:

C/ Aguirrelanda, Nº 10
01013 Vitoria - Gasteiz.

El ensayo se ha realizado en las salas de transmisión horizontal del Área de Acústica de dicho laboratorio por personal de LABEIN (Unidad de Construcción y Desarrollo del Territorio).

Los materiales empleados en la construcción de la muestra han sido seleccionados y entregados por el solicitante del ensayo. La construcción de la muestra ha sido realizada por *"Construcciones Iglesias"*, bajo la supervisión de personal de LABEIN, y ha concluido el 26 de junio de 2.006.

4.- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO UTILIZADOS

- **UNE-EN ISO 140-3:1995**: "Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción."
- **UNE-EN ISO 717-1:1997**: "Evaluación del aislamiento acústico a ruido aéreo en los edificios y en los elementos de construcción".
- **NBE-CA-88**: "Norma básica de Edificación: Condiciones Acústicas".
- **PE.CM-AA-61-E**: "Procedimiento para la determinación del aislamiento acústico a ruido aéreo en las cámaras de transmisión horizontal y vertical según UNE-EN ISO 140-3:1995".
- **PE.MC-AA-06-M**: "Procedimiento para la gestión de muestras de ensayos acústicos en laboratorio".

5.- DISPOSICIÓN DE MEDIDA

5.1.- Descripción de la muestra

Las dimensiones de la muestra han sido 2,8 m de alto por 3,6 m de largo (superficie de la muestra 10,08 m^2). La muestra ha sido construida en un marco prefabricado de hormigón de 40 cm de espesor.

La muestra consiste en una fábrica de ladrillo perforado cerámico, revestida con 1,5 cm de enfoscado de mortero por ambas caras (ver figura 1 y fotos 1-4).

El ladrillo, denominado "PANAL 19", tiene las siguientes dimensiones: 190 mm de alto, 290 mm de largo y 190 mm de espesor (ver figura 2). El peso medio medido del ladrillo ha sido de 9,1 kg (masa superficial estimada: 165,2 kg/m^2).

El montaje del ladrillo se ha realizado con junta horizontal y vertical de mortero de 1,5 cm de espesor.

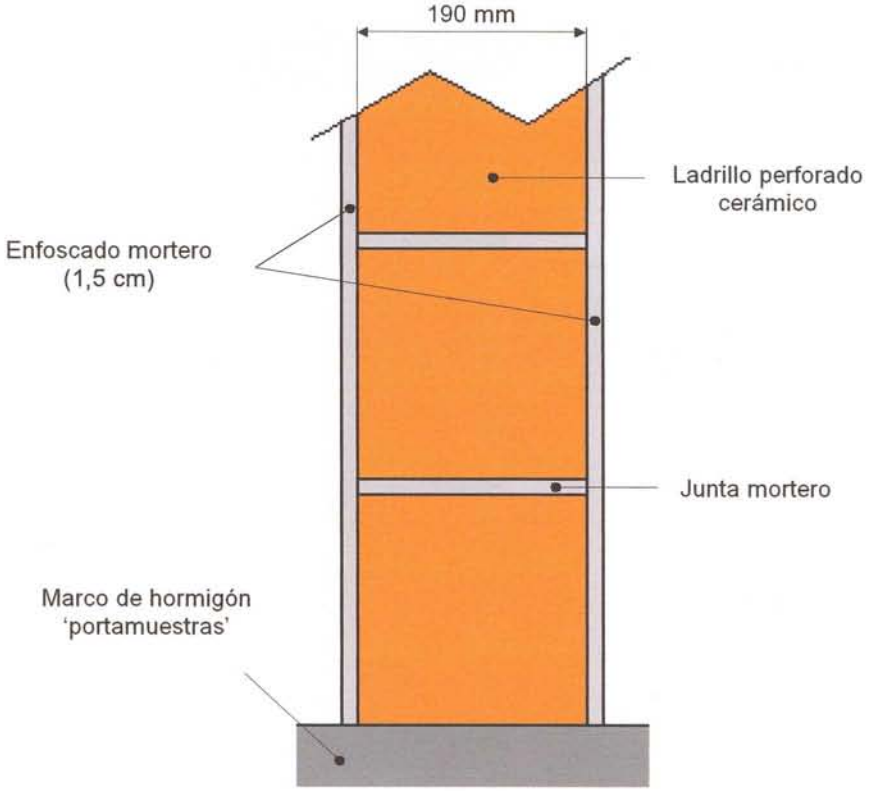


Figura 1: Esquema de la muestra de ensayo (B0082-97-M209)

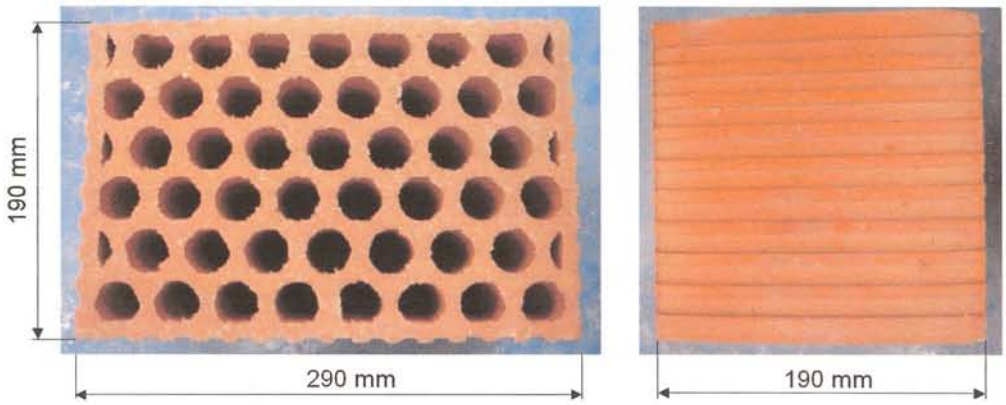


Figura 2: Dimensiones del ladrillo

Fotos 1 y 2: Montaje de la fábrica

Foto 3: Aplicación del enfoscado de mortero

Foto 4: Muestra en cámaras de ensayo

5.2.- Recintos de Ensayo

El ensayo se ha realizado en las cámaras de transmisión horizontal, compuestas por una sala emisora y otra receptora. La cámara receptora está compuesta por una doble caja de hormigón de veinte y diez centímetros de espesor cada una acústicamente desconectadas. La movilidad de la sala emisora permite la construcción y/o montaje de la muestra en el exterior y la posterior colocación de la misma entre las salas de ensayo.

La sala emisora horizontal tiene un volumen de 65 m^3 y la receptora de 55 m^3.

Dichas salas cumplen la norma **UNE-EN ISO 140-1:1998.**

En la figura 3 se muestra un croquis de las salas de transmisión horizontal.

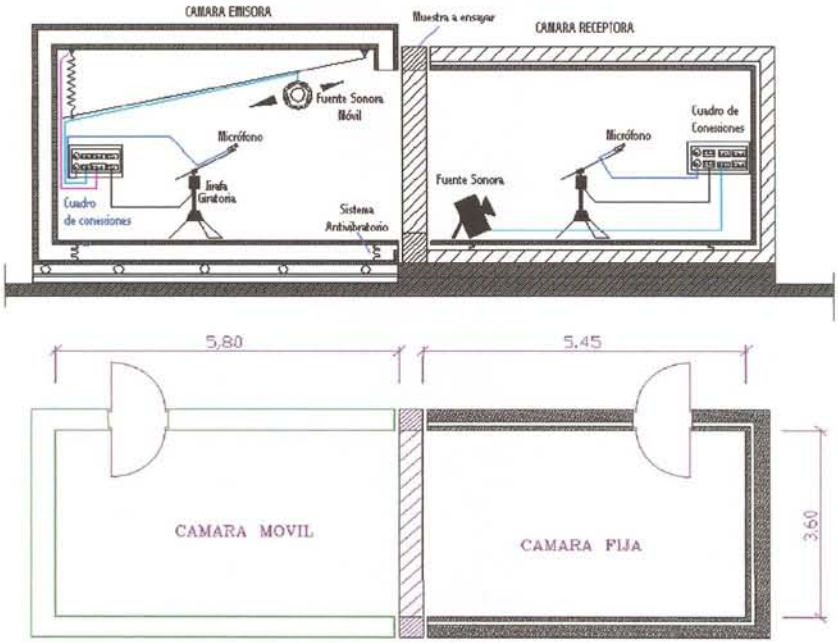


Figura 3: Cámaras de transmisión horizontal

5.3.- Equipos

	Sala Horizontal Emisora	Sala Horizontal Receptora
Micrófonos	Brüel & Kjær 4190; Nº serie 2058386	Brüel & Kjær 4190; Nº serie 2058385
Preamplificadores	Brüel & Kjær 2669; Nº serie 2025847	Brüel & Kjær 2669; Nº serie 2025851
Fuentes sonoras	Brüel & Kjær 4296; Nº serie 2071420	CERWIN VEGA; Nº 012446
Jirafas giratorias	Brüel & Kjær 3923; Nº serie 2036586	Brüel & Kjær 3923; Nº serie 2036591

	Sala de Control
Analizador	Brüel & Kjær 2144; Nº serie 1893979
Amplificador	LAB Gruppen;LAB 300; Nº serie 970-967
Ecualizador	Sony, SRP-E100; Nº serie 400238
Calibrador	Brüel & Kjær 4231; Nº serie 2061477
Medidor de condiciones atmosféricas	Testo 0560 4540; Nº serie 711.88490007GB

6.- PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN

El índice de reducción sonora (R) para cada tercio de octava entre 100 Hz y 5 kHz se ha calculado según la norma **UNE-EN ISO 140-3** de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R=L_1-L_2+10*\text{Log } S/A \qquad \text{donde,}$$

L_1: Nivel de presión sonora promedio en la sala emisora.

L_2: Nivel de presión sonora promedio en la sala receptora.

S: Área de la muestra.

A: Área de absorción sonora equivalente en el recinto receptor.

La medida de los niveles de presión sonora promedio L_1 y L_2, se ha realizado emitiendo ruido blanco ecualizado (entre 100 Hz y 5 kHz) mediante una fuente omnidireccional móvil.

El campo sonoro en la sala emisora y receptora se ha muestreado mediante micrófono girando con un radio de un metro a una velocidad de 16 s/ciclo durante 32 s. de medida.

El área de absorción sonora equivalente se ha evaluado a partir del tiempo de reverberación medido en la sala receptora utilizando la fórmula de Sabine:

$$A=0.16*V/T \qquad \text{donde,}$$

A: Área de absorción sonora equivalente en el recinto receptor.

T: Tiempo de reverberación del recinto receptor.

V: Volumen del recinto receptor.

El tiempo de reverberación de la sala receptora se ha determinado empleando una posición de fuente y seis posiciones fijas de micrófono distribuidas a 60º en el recorrido del micrófono.

Finalmente se ha medido el ruido de fondo de la sala receptora en cada tercio de octava entre 100 Hz y 5 kHz mediante un micrófono girando con un radio de un metro a una velocidad de 16 s/ciclo durante 32 s. de medida.

Antes y después de la realización del ensayo, se ha procedido a la calibración de toda la cadena de medida.

El índice ponderado de reducción sonora (R_w) del cerramiento, así como los términos de adaptación al espectro C y C_{tr} se han obtenido según norma **UNE-EN ISO 717-1** a partir de la curva de aislamiento. Complementariamente se adjunta el índice de aislamiento a ruido rosa, R(A), entre 100 Hz y 5 kHz como índice de especificación de requisitos de la **NBE-CA 88**.

7.- RESULTADOS

En el ANEXO se presenta en tabla y gráfica la curva de aislamiento medida para la muestra en bandas de frecuencias de tercio de octava entre 100 Hz y 5 kHz.

No ha habido influencia de la transmisión por flancos en los resultados del ensayo.

Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN ISO 140-3:1995
Medidas en Laboratorio

Cliente: LADRILLERIAS MALLORQUINAS, S.A. **Fecha Ensayo:** 12/07/06

Muestra: Fábrica de ladrillo perforado cerámico de 19 con enfoscado de mortero.

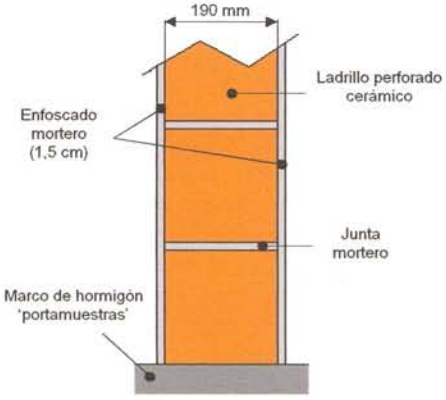
Descripción de la muestra:

La muestra bajo ensayo consiste en una fabrica de ladrillo perforado cerámico (190x190x290 mm y 165,2 kg/m^2), revestida con 1,5 cm de mortero por ambas caras. El montaje del ladrillo se ha realizado con junta vertical y horizontal de mortero de 1,5 cm. La muestra ha sido construida en una abertura de ensayo de 2,8 m x 3,6 m de un marco prefabricado de hormigón.

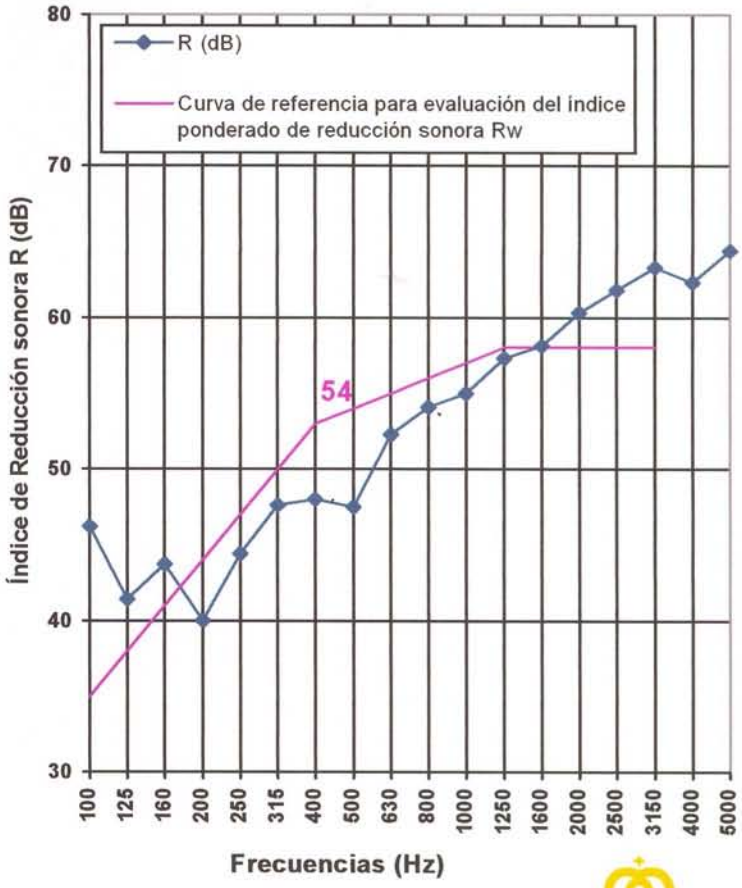
Volumen sala receptora: 55 m^3
Volumen sala emisora: 65 m^3
(*) Incluida junta de mortero.

Masa superficial estimada: 251 kg/m^2 (*)
Área de la muestra: 10,08 m^2

Temperatura: 22,2 ºC
Humedad relativa: 68 %



f (Hz)	R (dB)
100	46,2
125	41,4
160	43,7
200	40,0
250	44,4
315	47,6
400	48,0
500	47,5
630	52,3
800	54,1
1000	55,0
1250	57,3
1600	58,1
2000	60,3
2500	61,8
3150	63,3
4000	62,3
5000	64,4



Indices de aislamiento: UNE-EN ISO 717-1:1997 $R_w(C;C_{tr})$: 54 (-1 ; -4) dB
NBE-CA 88 R(A): 53,8 dB(A)

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería

ENAC ENSAYOS Nº 4 / LE 456

Nº de resultado: B0082 - 97 – M209
Fecha informe: 20 de julio de 2006

Firma:

Area de Acústica
Gestionada por labein tecnalia