

ESTUDIO Y COMPROBACION DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS

PACS: 43.55.Rg

José Angel Gamallo Pinel
Danosa
C/ de La Granja, 3
Alcobendas. España
Tel: +34 949 888 210
Fax: +34 949 888 223
E-mail: Info@danosa.com

ABSTRACT

This communication is intended to assess the acoustic isolation between dwellings conducted by a building developer in the city of Pontevedra according on DB HR solutions. The system is based on a floating floor with a polyethylene sheet and double brick separating wall on elastic bands and multilayer material.

Subsequently, isolation was checked by measurements made by an engineering accredited by ENAC. These measurements provide the basis for theoretical study using the government's approved new calculation software. This version contains a further characterization of the junctions between different elements used in construction.

RESUMEN

Esta comunicación tiene por objeto evaluar el aislamiento acústico de un edificio entre distintos usuarios realizado por una promotora en la ciudad de Pontevedra basándose en el DB HR. La solución se basa en suelo flotante con lámina de polietileno y divisorias con doble tabique cerámico sobre bandas y material multicapa.

Posteriormente se comprobó el aislamiento a través de mediciones realizadas por una ingeniería acreditada por ENAC. Estas mediciones servirán de base para el estudio teórico utilizando la nueva herramienta del Ministerio. Esta versión recoge una mayor caracterización de las uniones entre elementos constructivos empleados en obra.

1. INTRODUCCIÓN

Después de 7 años de la puesta en marcha del DB HR, ya se han realizado obras suficientes en las que muchas veces se han hecho estudios, pero que en realidad han estado dirigidas por personas especializadas.

A principios de este año me llegaron unas mediciones realizadas en dos edificios de la ciudad de Pontevedra realizados sin asesoramiento técnico, Este hecho nos brinda una gran oportunidad de observar la calidad de puesta en obra existente actualmente en el mercado mediante el grado de cumplimiento de los valores acústicos.

Para ello, se realiza un estudio teórico utilizando la herramienta facilitada por el Ministerio de los índices acústicos que se van a obtener en los edificios y se van a comparar con los valores obtenidos "in situ"

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

Las condiciones estructurales de los edificios son: Estructura de hormigón; con forjados de bovedilla cerámica de espesor 30 y 5 cm de capa de compresión; los cerramientos de fachada de ladrillo perforado visto de 1/2 pie.

La solución adoptada para el aislamiento consiste en divisoria de doble tabique de 7 cm enlucidos sobre bandas elásticas, en su interior se coloca un panel multicapa de 3 cm.

La tabiquería interior se realiza con tabique de 7 cm sobre bandas elásticas, las uniones con forjado superior se hacen rígidas y se enjarjan entre sí.

Para el aislamiento del forjado se prevé un suelo flotante compuesto de lámina de polietileno y 6 cm de mortero de media acabado por tarima flotante.

La fachada consiste en el cerramiento descrito trasdosado con tabique de 7 cm sobre banda y aislamiento térmico, ventanas practicables con carpintería de pvc y cristales laminados con cámara 12 mm.

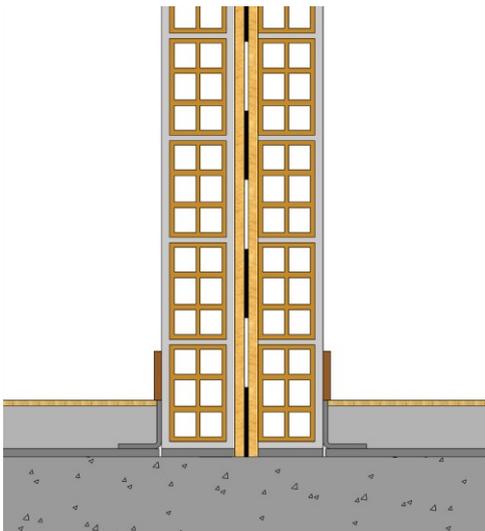


Fig. 1: Solución Suelo flotante – Divisoria

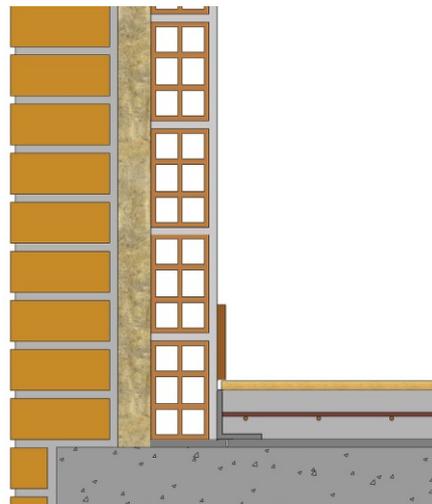


Fig. 2: Solución Fachada – Suelo flotante

3. METODO DE CÁLCULO

Se utiliza la herramienta del Ministerio basada en una aproximación de la norma UNE 12354 parte 1 y 2. Para el cálculo se han realizado algunas aproximaciones debido a que los casos entre recintos, en algún caso, no se ajustan a los modelos que aparecen en la herramienta; lo mismo que las soluciones que bien se ajustan a ensayos del fabricante y en otros casos se utiliza los datos más aproximados de la base de datos del Catálogo de Elementos Constructivos.

Se van analizar el aislamiento de forjados a ruido aéreo y de impacto siguiendo el modelo de 4 aristas en común que denominaremos SS-1 para el edificio 1.

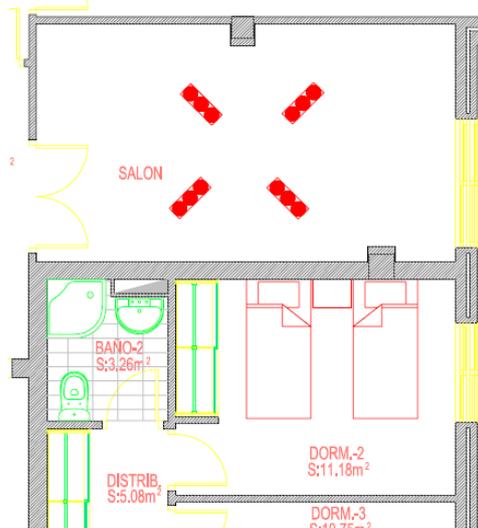


Fig. 3: Plano de Planta de los recintos a estudio en el Edificio 1

Para el edificio 2 se elige 3 aristas en común caso A, en esta última tipología se ha aproximado la forma del recinto, ya que se parte de una fachada hexagonal y se calcula de forma rectangular, manteniendo la superficie, uniones entre elementos constructivos y el volumen original. En este caso el salón inferior incorpora la cocina y se denominará SS-2.

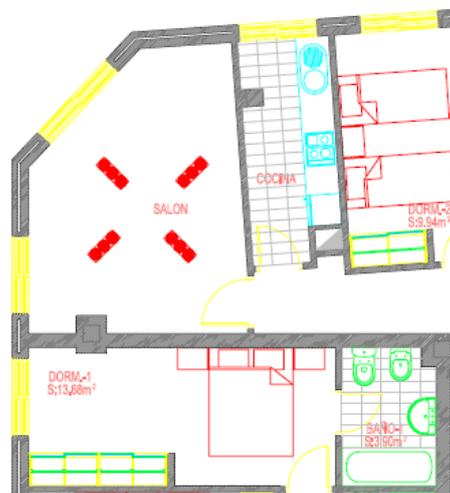


Fig. 4: Planta de locales en estudio del edificio 2

También se comprueba el aislamiento de divisoria vertical que en ambos casos se corresponde con el modelo “recintos adyacentes con 3 aristas en común” se denominarán SD-1 para el primer edificio y SD-2 para el segundo.

El acabado del suelo flotante consiste en una tarima sobre lámina de polietileno como elemento separador, desconociendo el valor del aislamiento de dicha tarima surge la duda de emplear o no la Guide Qualitel francesa que aparece una mención referida a estos casos, que nos indica que para revestimiento con una mejora $\Delta L_w > 12$ dB la mejora del conjunto sobre un suelo flotante es la atenuación del suelo flotante más la atenuación del acabado disminuida 12 dB. Es decir: $\Delta L_w = \Delta L_{ws} + (\Delta L_{wr} - 12)$ dB, y viendo que la calidad es buena tampoco es bueno coger los valores que aparecen el C.E.C. Por lo tanto, en este caso se elige utilizar un ensayo del fabricante formado por lámina de 10 mm, mortero de 6 cm acabado en parqué pegado dando un resultado para la mejora a ruido de impacto de $\Delta L_w = 27$ dB.

En el caso SS-2 el local receptor que incorpora la cocina en el salón, lleva un techo suspendido de escayola con material absorbente sin definir. En este caso, se elige la solución de revestimiento que aparece en el C.E.C. de escayola con lana mineral de 80 mm en su interior, ya que es el único dato que dispongo que se ajusta más a la construcción original.

4. CÁLCULO TEÓRICO DE LA SOLUCIÓN

Los datos técnicos de los distintos tipos de elementos que han sido introducidos en la hoja de cálculo aparecen en la siguiente tabla:

Elemento	Masa kg/m ²	R _A dBA	ΔR_A dBA	L _{nw} dB	ΔL_{nw} dB
Forjado bovedilla cerámica de 30 + 5 cm. (1)	360	55	--	75	--
Fachada ladrillo perforado aislamiento térmico y ladrillo hueco doble. (1)	271	50	--	--	--
Tabiquería ladrillo hueco doble	97	37	--	--	--
Divisoria vertical de doble ladrillo hueco doble con aislamiento interior. (2)	136	54	--	--	--
Revestimiento suelo compuesto por Lámina PE reticulado 10 con mortero de 6 cm + tarima. (2)	120	--	4	--	27
Techo de escayola con 8 cm lana mineral (1)	--	--	7	--	6

Tabla 1: Características acústicas de los elementos constructivos.

Las dimensiones de los recintos son:

Edificio 1

MEDICION	SITUACION	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Ss (m ²)	V (m ³)
Salón A	EMISOR	3,56	5,39	2,50		47,90
Salón B	RECEPTOR	3,56	5,39	2,50	19,16	47,90
Dormitorio C	RECEPTOR	3,15	3,56	2,50	8,90	28,04

Tabla 2: Dimensiones recintos edificio 1

Edificio 2

MEDICION	SITUACION	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Ss (m ²)	V (m ³)
Salón A	EMISOR	3,94	4,44	2,50		43,73
Salón B	RECEPTOR	4,39	6,22	2,50	27,31	68,26
Dormitorio C	RECEPTOR	2,20	6,22	2,50	15,55	34,21

Tabla 3: Dimensiones recintos edificio 2

Por último indicar el tipo de uniones entre los elementos constructivos.

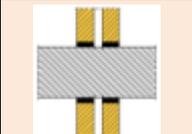
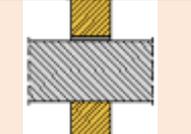
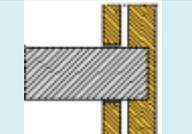
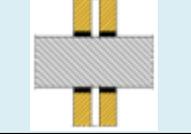
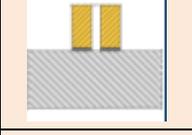
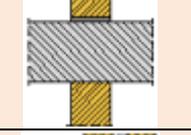
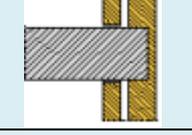
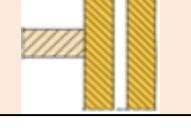
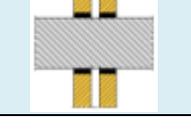
Elemento	divisoria	tabiquería	Fachada	forjado
SS-1				---
SD-1	---			
SS-2				---
SD-2	---			

Tabla 4: Uniones entre los elementos constructivos

Los resultados teóricos obtenidos para las distintas parejas de recintos ensayadas son:

Elemento	Dn,TA dBA	L' n,Tw dB
SS-1	53,9	48,7
SD-1	50,5	40
SS-2	59,3	43,8
SD-2	50,6	38

Tabla 4: Resultados teóricos

5. Ensayos In Situ

Las mediciones fueron realizadas por la empresa MEDAK con certificación ENAC de medidas "in situ", siguiendo los procedimientos recogidos en dicha acreditación:

Para las mediciones se ha procedido de la manera siguiente:

- Se ha verificado el correcto funcionamiento del aparato de medida mediante calibrador sonoro, considerándose correcto el funcionamiento, al estar los valores leídos dentro del margen de los valores esperados.
- Se han verificado las distancias mínimas de las posiciones de micrófono respecto a los paramentos y a los difusores, y entre posiciones de micrófono y fuente de ruido. De igual manera se ha procedido con la máquina de impactos.
- Se han tomado cuatro posiciones de la máquina de impactos en el local bajo estudio, y cuatro posiciones de micrófono para las mediciones de recepción de ruido de impacto y ruido de fondo. El tiempo de establecimiento de la fuente sonora ha sido de al menos **30** segundos. El tiempo de integración para las medidas ha sido de **7** segundos.
- Para la medida del tiempo de reverberación en la sala receptora, se ha utilizado una posición de emisión, y tres posiciones de micrófono, con dos caídas en cada caso.
- Puede haber transmisiones indirectas por otros conductos o huecos que no se han observado visualmente. Las puertas de las salas y del exterior para todas las medidas, se cerraron.
- El lugar en el que se han realizado las mediciones representa las condiciones más desfavorables de aislamiento acústico a ruido de impacto entre las salas bajo estudio.
- No existen focos perturbadores de ruido.

Los resultados obtenidos en comparación con los calculados mediante la herramienta los podemos apreciar en la siguiente tabla:

Elemento	teórico		In Situ	
	Dn,TA dBA	L' n,Tw dB	Dn,TA dBA	L' n,Tw dB
SS-1	53,9	48,7	54,7	46
SD-1	50,5	40	50,4	---
SS-2	59,3	43,8	59,4	42
SD-2	50,6	38	53,9	---

Tabla 5: Comparativo de resultados teórico e In Situ

6. CONCLUSIONES

Las diferencias entre los resultados teóricos y los obtenidos en campo son relativamente próximas, y casi siempre favorables al aislamiento in situ.

Aunque no sean suficientes el número de comprobaciones, si el aspecto aleatorio de las muestras ha jugado a favor de la comparativa.

El programa de cálculo se ajusta lo suficiente a los valores obtenidos in situ. Siendo por tanto una herramienta muy válida para valorar, analizar y buscar mejoras del aislamiento acústico entre dos recintos.

Por último, estimar que la mano de obra o su dirección en lo referente al aislamiento empiezan a ser correctas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Herramienta del ministerio del cálculo de la opción general del DB HR protección frente al ruido, del CTE v.3.0. Ministerio de Fomento. Diciembre 2011.
- Norma UNE 12354 Parte 1. AENOR
- Norma UNE 12354 Parte 2. AENOR
- UNE-EN ISO 140-7: 1999. AENOR
- UNE-EN ISO 140-5: 1999. AENOR
- EN ISO 717-1: 1996. AENOR
- UNE-EN ISO 717-2:1997. AENOR