

SOLUCIONES ACÚSTICAS MIXTAS EN EDIFICIOS RESIDENCIALES. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DEL DB HR

PACS: 43.55.Br

Suárez, R.; Sendra, J.J.; Navarro, J., León, A.L.
Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC).
E.T.S. de Arquitectura de Sevilla
Av. Reina Mercedes, 2.
41012 Sevilla. España.
Teléfono +34 954 556 595
E-mail: rsuarez@us.es

ABSTRACT

The new document HR effects important changes when it comes to vertical separation, both because of the increase in acoustic requirements and because of the typology of these elements of construction.

Herewith is a study of different mixed solutions for vertical separation in party walls between flats and common areas, calculating according to the general proposal put forward by the DB HR.

RESUMEN

El marco normativo del CTE se cierra con la entrada en vigor del documento DB HR que abre un nuevo escenario y un nuevo planteamiento de los elementos de separación vertical, no tanto por el aumento de las exigencias acústicas, sino por la modificación tipológica de estos elementos constructivos.

Se presenta un estudio de diferentes soluciones mixtas de los elementos de separación vertical en las paredes de separación entre viviendas y con las zonas comunes, realizándose el cálculo con la opción general propuesta por el DB HR.

INTRODUCCIÓN

La derogación de la Norma Básica de la Edificación sobre las Condiciones Acústicas de los Edificios (NBE-CA88) y entrada en vigor del DB HR cierra el proceso de renovación de la legislación en materia de edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El nuevo marco normativo en materia acústica supone un importante cambio en la tipología de los elementos constructivos, principalmente los elementos de separación horizontal y vertical. Además la verificación de las características acústicas de los elementos constructivos mediante mediciones "in situ" introduce un factor de inseguridad a los redactores de los proyectos.

La resolución de los elementos de separación vertical con soluciones constructivas mixtas se presentan como soluciones más continuistas con las soluciones utilizadas hasta el momento con la aplicación de la NBE CA 88, frente a las opciones con paneles de yeso laminado o con bandas elásticas.

Se han estudiado diferentes soluciones de elementos de separación vertical mixtos, en edificios residenciales. Desde el punto de vista de eficiencia de las soluciones constructivas, el cálculo con la opción simplificada del DB HR supone una penalización frente al cálculo con la opción general, por lo que se opta por el cálculo con esta opción mediante el empleo de la herramienta informática publicada por el Ministerio de Vivienda [1]. Se ha realizado el estudio ajustándose al "peor caso posible" en caso de indeterminación en algún punto del problema: esto supone por ejemplo fijar un suelo flotante con polietileno y considerar el caso de parejas de recintos adyacentes.

Elección de consideraciones más desfavorables

Se han establecido las siguientes simplificaciones, como casos más desfavorables:

- Consideración del recinto receptor como recinto protegido.
- Los recintos geoméricamente más desfavorables son los que tengan una mayor superficie compartida de separación y un menor volumen del recinto receptor. Se analizan la relación entre estos dos parámetros para los diferentes recintos de la vivienda, fijando una altura tipo de 2,7 m (tabla 1).

Uso	Superficie (m ²)	Ancho (m)	Volumen (m ³)
Dormitorio	6	2,7	16,0
	8	3,6	21,5
	10	4,2	27,0
	12	5,0	32,5
Salón	18	6,0	48,6

Tabla 1. Relaciones más desfavorables entre ancho superficie compartida de separación y volumen recinto receptor.

- Elección de la tabiquería: se ha considerado tanto la utilización de tabiquerías cerámicas como de paneles de yeso laminado (PYL).
- Se ha considerado fachada de doble hoja, siendo la hoja interior del mismo tipo que la tabiquería.
- La elección de un suelo flotante no afecta a los valores de $D_{nT,A}$ sólo a los valores de $L'_{nT,W}$ cumpliéndose las exigencias establecidas en DB HR.

Exigencias

Las exigencias que deben cumplir los elementos de separación vertical se desarrollan en diversos Documentos Básicos [2] de los cuales los que nos interesan en el presente estudio son:

- DB-HR: Protección frente al ruido.

Considerando el caso más desfavorable de recinto receptor como recinto protegido, sin compartir puertas o ventanas, los valores límite son $D_{nT,A} = 50$ dBA.

- DB-SI: Seguridad en caso de incendio.

Los elementos constructivos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60 y las medianeras o muros colindantes con otro edificio serán al menos EI 120.

- DB-HE: Ahorro de energía.

Independientemente de la zona climática, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistemas de calefacción con las zonas comunes del edificio tendrán una transmitancia inferior a $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Además de las exigencias del CTE, se buscan soluciones que permitan minimizar aspectos económicos (pesos, disminución de materiales y menor costo), así como aspectos de espacio ocupado (menores espesores de las soluciones) y otros aspectos como el tiempo y facilidad de ejecución, compatibilidad con las instalaciones...

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL MIXTOS. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

El DB HR contempla como soluciones a los elementos de separación vertical los tipos de la figura 1.

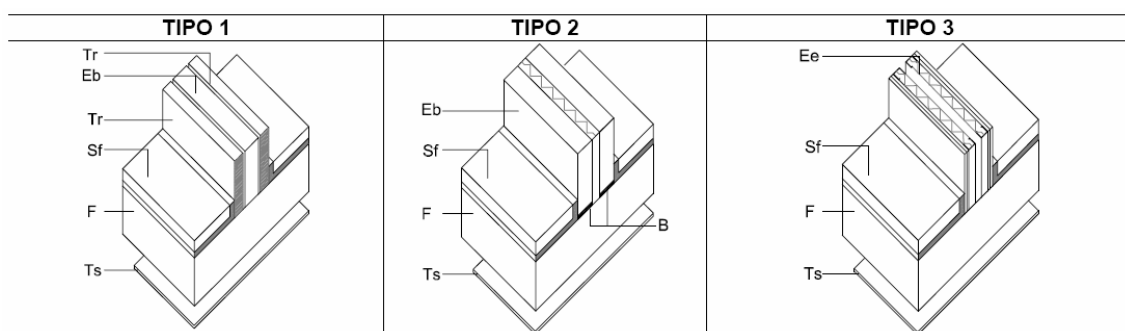


Fig. 1. Composición elementos de separación entre recintos según DB HR.

Las soluciones tipo 1, elementos mixtos, se configuran mediante un elemento base homogéneo (de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados), con o sin trasdosado a ambos lados, solución más cercana a la albañilería tradicional, frente a la solución tipo 2 de albañilería sobre bandas elásticas o a los sistemas de albañilería seca de la solución tipo 3.

En las soluciones constructivas de tipo 1 el trasdosado puede ser:

- Trasdosado autoportante: Panel de yeso laminado (PYL) de 15 mm de espesor con perfilería metálica autoportante. La cámara estará rellena con un material absorbente acústico.
- Trasdosado adherido: panel aislante adherido al elemento base o con perfiles omega y PYL.
- Trasdosado cerámico: Ladrillo hueco simple de 5 cm de espesor, con bandas elásticas en todo su perímetro, y con material absorbente acústico en la cámara.

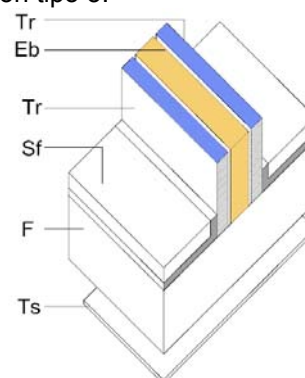


Fig. 2. Solución tipo 1, mixta

Se analizan soluciones mixtas con diferentes soluciones constructivas partiendo de los valores de índice global de reducción acústica ponderado A y de masa, así como de las consideraciones más desfavorables reseñadas anteriormente, reflejándose los resultados de aislamiento acústico a ruido aéreo mediante el índice de diferencia de niveles estandarizada ponderada A, $D_{nT,A}$, en las tablas 2 a 4, tanto para tabiquería cerámica o con paneles de yeso laminado como para los dos casos extremos de recintos protegidos geométrica desfavorables en la vivienda, el dormitorio más pequeño y el recinto mayor, el salón.

Soluciones sin trasdosados

Las soluciones de elementos pesados con apoyo directo sin trasdosados (tabla 2) deben tener unos valores de índice global de reducción acústica ponderado A (R_A) superior a 50 dBA, por lo que se deben buscar soluciones con muchos peso, alto aislamiento y un espesor adecuado.

Las soluciones habituales de dos hojas con cámara de aire rellena de material absorbente suelen presentar unos valores R_A inferiores a los 50 dBA, salvo en el caso de apoyar los elementos cerámicos sobre el suelo flotante [3], mejorando sus prestaciones acústicas al disminuir las transmisiones indirectas y teniendo un comportamiento más cercano a las soluciones constructivas tipo 2 sobre bandas elásticas.

ELEMENTO	R_A	m	espesor	Tabiquería cerámica		Tabiquería PYL	
				Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²	Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²
				$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$
	(dBA)	(kg/m ²)	(cm)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
½ pie ladrillo fonorresistente.	50	215	14	45	48	47	49
Ensamblado cerámico y panel sandwich fonoabsorbente tipo Acustitac.	53	100	16	45	48	48	50
Ladrillo hormigón	60	300	20	51	55	54	56
LHD 7 cm, aislamiento multicapa y LHD 7 cm.	63	215	21	51	54	54	57

Tabla 2. Soluciones sin trasdosados. Enlucido de yeso a dos caras.

Soluciones con un trasdosado

Se estudian las soluciones de trasdosado autoportante formado por placa de yeso laminado de 15 mm fijada a perfilera metálica de 48 mm con material absorbente de 40 mm de espesor, modificando el elemento base (tabla 3).

ELEMENTO	R_A	m	espesor	Tabiquería cerámica		Tabiquería PYL	
				Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²	Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²
				$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$
	(dBA)	(kg/m ²)	(cm)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Trasdosado + LHD 7 cm	58.8	125	17	47	51	51	53
Trasdosado + citara LHD	61.4	178	20	49	53	53	56
Trasdosado + ½ pie ladrillo perforado	68	259	20	52	56	56	59

Tabla 3. Soluciones con un trasdosado autoportante. Enlucido de yeso a dos caras del elemento base.

Se descartan como menos efectivas las soluciones de trasdosado adherido al elemento base o con perfiles omega ya que esta solución presenta un valor de mejora del índice global de reducción acústica ΔR_A inferior a la solución autoportante y además aporta poca ganancia de espesor.

La solución de trasdosado cerámico realizada con ladrillo hueco simple de 5 cm de espesor, con bandas elásticas en todo su perímetro, y con material absorbente acústico en la cámara se considera más una soluciones tipo 2 que una solución mixta.

En los elementos constructivos mixtos con trasdosado a una o dos caras, los valores de cálculo asignados por el Catálogo de Elementos Constructivos (resultados de laboratorio), son significativamente inferiores a los resultantes de los medidos “in situ” [4] por lo que se han considerado estos segundos.

Soluciones con trasdosado a dos caras

Al igual que en caso anterior se estudian las soluciones de trasdosados autoportantes a dos caras formados por placa de yeso laminado de 15 mm fijada a perfilera metálica de 48 mm con material absorbente de 40 mm de espesor, modificando el elementos base (tabla 4).

ELEMENTO	R_A (dBA)	m (kg/m ²)	espesor (cm)	Tabiquería cerámica		Tabiquería PYL	
				Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²	Dormitorio 6 m ²	Salón 18 m ²
				$D_{nT,A}$ (dBA)	$D_{nT,A}$ (dBA)	$D_{nT,A}$ (dBA)	$D_{nT,A}$ (dBA)
Trasdosado + LHD 7 cm + trasdosado	63	140	24	49	53	52	55
Trasdosado + citara LHD + trasdosado	68	181	27	51	55	54	57

Tabla 4. Soluciones con trasdosado autoportante a dos caras. Enlucido de yeso a dos caras del elemento base.

Cabe señalar que con las tres opciones de soluciones consideradas los valores de cálculo obtenidos con la aplicación del método de la opción general del DB HR son siempre iguales o peores a los resultantes de las medidas del ensayo “in situ”. Esto es sin duda positivo, ya que garantiza que los desvíos se producen en el lado de la seguridad, suponiendo una garantía suplementaria respecto a la calidad acústica del edificio.

CONCLUSIONES

Los recintos más relevantes, desde el punto de vista acústico, son los dormitorios más pequeños, que presentan la relación geométrica entre ancho del elemento compartido de separación y volumen del recinto receptor más desfavorable.

La utilización de tabiquería cerámica supone una penalización de las soluciones de aislamiento en los elementos de separación vertical, con una diferencia de aislamiento a ruido aéreo $D_{nT,A}$ entre 2 y 4 dBA frente a la utilización de tabiquería de paneles de yeso laminado.

En relación con las diferentes opciones de soluciones mixtas:

- Las soluciones sin trasdosados apoyadas directamente en el forjado necesitan de unos elevados índices globales de reducción acústica, R_A cercanos a los 60 dBA, lo que supone

un importante aumento de masa o de espesor, con la consiguiente pérdida de superficie útil. Además presentan dificultades para el cumplimiento de transmitancias térmicas al no tener suficiente resistencia térmica.

- Las soluciones con trasdosado a una cara mejoran sustancialmente la eficiencia acústica, con elementos de escaso peso y reducido espesor, especialmente con tabiquería de paneles de yeso laminado, siendo esta una solución apropiada para los elementos de separación entre vivienda y zonas comunes.
- Las soluciones propuestas con trasdosados a dos caras satisfacen prácticamente las exigencias del CTE dentro de los márgenes de soluciones mínimas impuestas, siendo la solución más apropiada para elementos de separación entre viviendas.

Así pues, los sistemas mixtos con trasdosados, como elementos de separación vertical en edificios de viviendas, se configuran como soluciones acústicas favorables, que aportan además una cierta garantía en la ejecución de obra al no tener que compensar las pérdidas por rozas ya que no es necesario perforar el elemento base.

REFERENCIAS

- [1] UNE EN 12354-1: 2000 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 1: Aislamiento acústico a Ruido aéreo.
- [2] Código Técnico de la Edificación, CTE-DB HR, www.codigotecnico.org.
- [3] Solución reflejada en la tabla 2 de LHD de 7 cm, panel aislante multicapa y LHD de 7 cm con enlucido a dos caras de yeso. Valores obtenidos del fabricante Danosa.
- [4] AFELMA-ATEDY: "Catálogo de Soluciones Acústicas y Térmicas para la Edificación"