

CONSTRUYENDO CON BLOQUES DE PICÓN: CALIDAD ACÚSTICA DE LAS VIVIENDAS CANARIAS

Fuente, Marta ⁽¹⁾; De Rozas, M.José ⁽²⁾; Jubera, F. Javier ⁽³⁾

(1) Labein TECNALIA

C/ Geldo – Parque Tecnológico de Bizkaia. Edificio 700. 48160 Derio. Spain

Tif: +34 94 607 33 00

mfuente@labein.es

(2) Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco

C/ Agirrelanda 10, 01013 Vitoria

acustica.vitoria@sarenet.es

(3) Consejería de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Canarias

C/ Talavera s/n. 38291 Llano del Moro (Tenerife). Spain

jjubper@gobiernodecanarias.org

Resumen

La calidad acústica de las viviendas en España se garantiza con el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE-DB HR), aumentando los requisitos frente a la antigua normativa, y considerando al edificio terminado como un producto.

En las Islas Canarias el material utilizado para fabricar las piezas de albañilería con que se ejecutan los edificios es hormigón con lapilli (partículas volcánicas, conocido localmente como 'picón'). El Gobierno de Canarias y varios fabricantes de las islas dirigidos por la Fundación CIEC, colaborando con Labein-Tecnalia, han caracterizado sus productos para conocer las fortalezas y debilidades frente a la nueva Normativa.

Este documento presenta algunos de los resultados de un proyecto sobre las fábricas y los forjados ejecutados empleando bloques y bovedillas de 'picón' y su comportamiento acústico (ensayos en laboratorio), su interacción en el edificio (usando métodos de predicción) y el cumplimiento del CTE.

Palabras-clave: aislamiento, picón, volcánico, edificio, CTE.

Abstract

The acoustical quality of dwellings in Spain is going to be guaranteed with the compliance of the new Spanish Building Regulation (CTE-DB HR). Searching a higher level of comfort in dwellings the CTE is increasing its requirements and is considering the building as a product itself.

In Canary Islands, the material for construction elements is concrete with lapilli (pyroclastic particles generated in the volcanic eruptions, known locally as 'picón'). Canary Government and several Canary manufactures led by the Canary Foundation CIEC, collaborating with Labein-Tecnalia; have characterized their products for knowing their strength and weakness against the new Regulation.

This paper shows some of the results of a project on 'picón' blocks and their acoustic behaviour as a product (laboratory tests), their interaction in the building (using prediction methods) and the fulfilling of the CTE.

Keywords: insulation, picón, volcanic, building, CTE.

1 Introducción

En el año 2004 el Gobierno de Canarias realizó una apuesta por la mejora en el confort acústico de las viviendas, y se creó un grupo de trabajo Gobierno de Canarias-Labein Tecnalia con la colaboración de los fabricantes de bloques de picón dirigidos por la Fundación CIEC y de la promotora pública VISOCAN.

En las Islas Canarias las piezas de albañilería se elaboran con hormigón empleando como árido material volcánico, picón, tanto en bloques utilizados en paredes como en forjados. Ante la escasa información acerca del comportamiento de los materiales constructivos a base de picón, y el limitado conocimiento del sector respecto a transmisión del ruido en edificios, se valoró desarrollar soluciones y guías prácticas de ayuda a la implantación de futuros requisitos acústicos que mejoren la calidad acústica de las viviendas canarias.



El objetivo principal que se estableció fue identificar soluciones aceptadas para cumplir los niveles de confort acústico que se exigirían en la nueva normativa, Código Técnico Documento Básico Protección frente al Ruido CTE DB HR [1] en las viviendas canarias (Figura 1).

RECINTOS DE ESTUDIO	AISLAMIENTO	REQUISITOS CTE
Recintos protegidos misma unidad de uso	CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Ruido aéreo	$R_A \geq 33$ dBA
Recinto protegido { Otra unidad de uso Zona común		$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
Recinto protegido { Recinto instalaciones Recinto actividad		$D_{nT,A} \geq 55$ dBA
Recinto habitable { Otra unidad de uso Zona común Recinto instalaciones Recinto actividad		$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
Recinto protegido { Otra unidad de uso Zona común Subyacente a cubierta transitable Recinto habitable	Ruido impactos	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB
Recinto protegido { Recinto instalaciones Recinto actividad		$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Recinto protegido y el exterior	Ruido aéreo	$D_{2m,nT,Atr} \geq (30-47)$ dBA En función del tipo de ruido que predomine, el L_d y el tipo de edificio.
Paredes medianeras entre edificios		$D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dBA

Figura 1. Requisitos del CTE DB HR.

Para ello se establecieron las siguientes fases de trabajo:

- FASE I: Caracterización acústica de los bloques de picón en laboratorio.
- FASE II: Campaña de mediciones in situ de aislamiento a ruido aéreo y de impacto en promociones VPO de Canarias ya construidas.
- FASE III: Optimización de soluciones constructivas.
- FASE IV: Obtención de soluciones aceptadas al CTE mediante cálculos predictivos e implementación en obra.

Además, el proyecto no solo se centra en los bloques de picón, sino también en su combinación con otros materiales como la placa yeso laminado, diferentes sistemas anti-impacto o soluciones no tradicionales como paredes dobles de bloques de picón desconectadas con bandas elásticas.

2 Caracterización acústica en laboratorio de los bloques de picón

En colaboración con los fabricantes de bloques de picón de las diferentes islas, se seleccionó una muestra de paredes y forjados como los más habituales en la construcción de viviendas canarias hasta ese momento y se ensayaron en Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco, en Vitoria.



Figura 2. Momentos de la ejecución de una pared de bloque de picón en laboratorio.

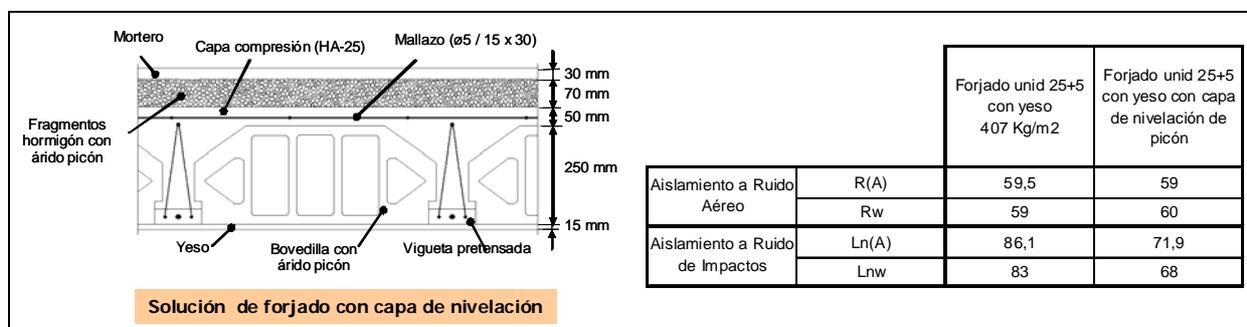


Figura 3. Resultados de ensayos acústicos en laboratorio de forjados de bloques de picón.

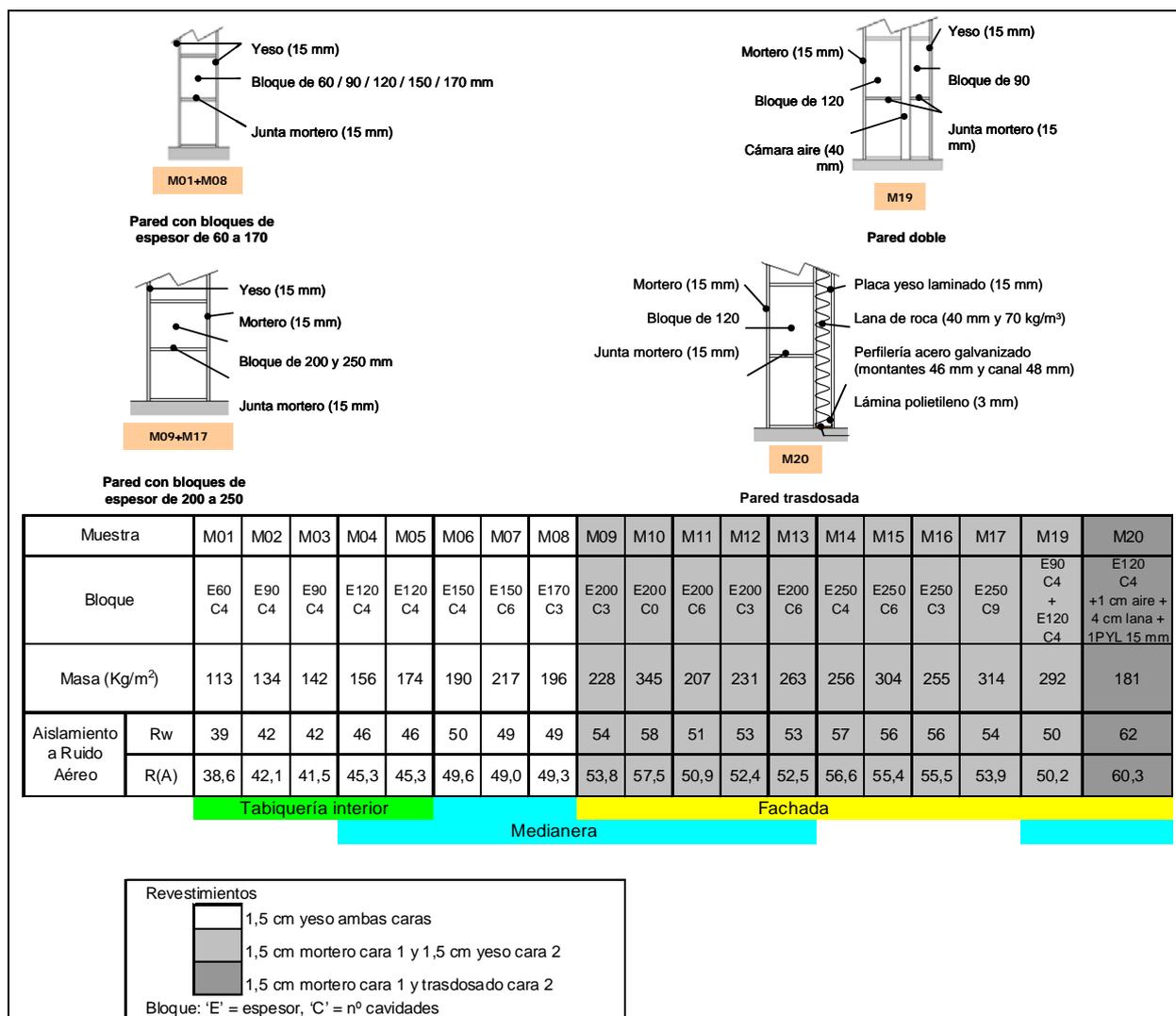


Figura 4. Resultados de ensayos acústicos en laboratorio de paredes de bloques de picón.

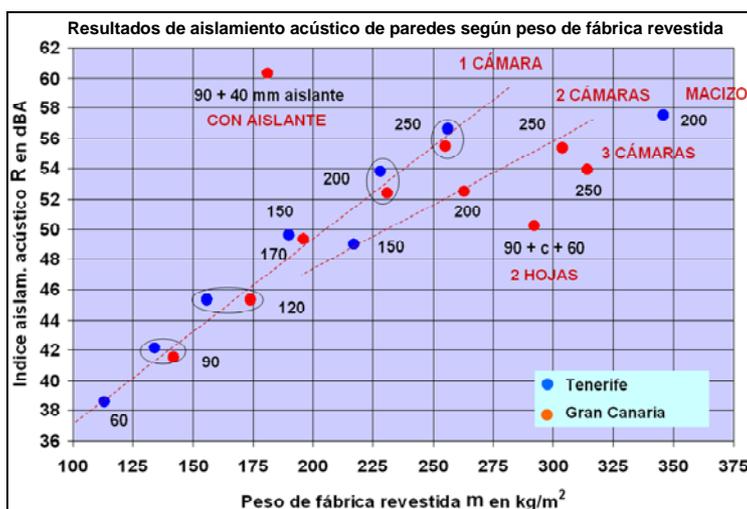


Figura 5. Resumen gráfico del aislamiento acústico en laboratorio de paredes de bloques de picón.

3 Prestaciones acústicas del edificio: Campañas de Campo

Desde el año 2005, técnicos de Labein-Tecnalia y técnicos del Gobierno de Canarias han llevado a cabo campañas de campo para evaluar las prestaciones acústicas de las viviendas construidas antes de entrar en vigor la nueva normativa y poder evaluar el cumplimiento o no de los requisitos del CTE.



Figura 6. Algunas de las promociones VPO analizadas.

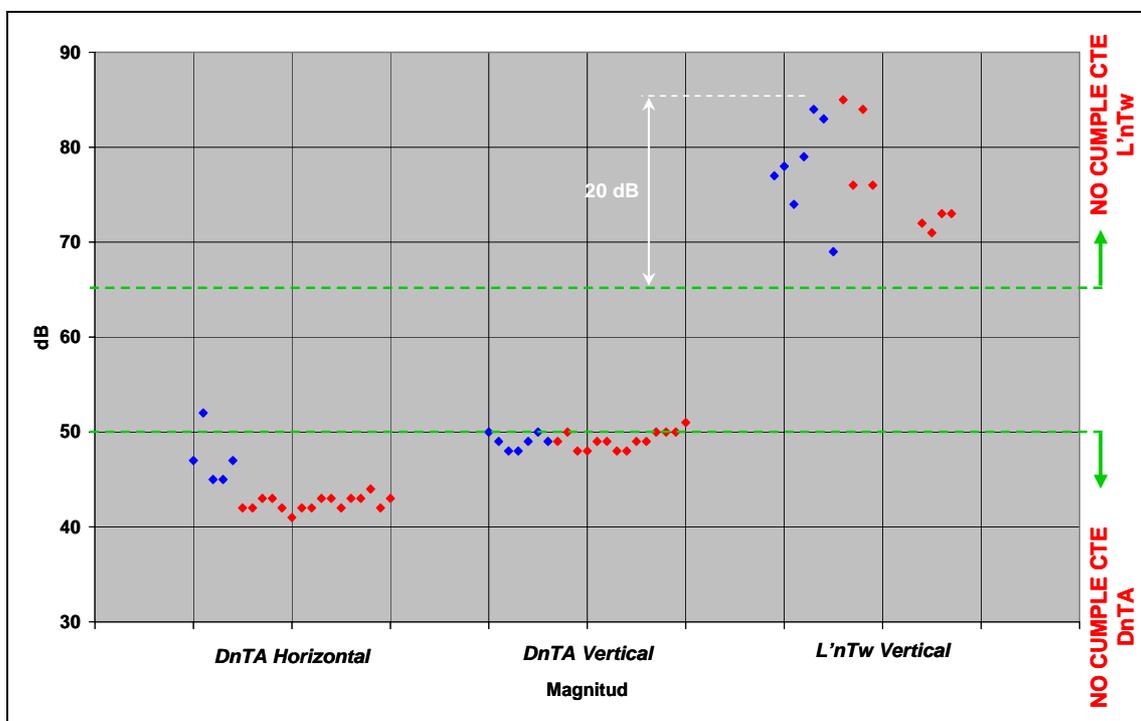


Figura 7. Resumen gráfico del aislamiento acústico in situ en promociones VPO durante 2005-06.

Con los resultados obtenidos se concluyó:

- Solo 1 de los ensayos realizados a ruido aéreo entre recintos dispuestos en horizontal cumpliría el CTE.
- Ninguno de los ensayos realizados a ruido de impactos cumpliría el CTE.
- Necesidad de una mejora de **3 a 8 dB** en aislamiento a **ruido aéreo** entre recintos de distinto propietario dispuestos en horizontal.
- Necesidad de una mejora de **6 a 20 dB** en aislamiento a **ruido de impactos** (la medida más próxima a los requisitos del CTE fue un resultado excepcional de 69 dB, en una promoción cuyo recubrimiento de forjado presentaba una constitución diferente a la habitual).

Con los datos obtenidos en laboratorio se efectuaron cálculos predictivos mediante las normas UNE EN 12354 [2] para analizar las fortalezas y debilidades de las soluciones constructivas habituales a base de picón de cara al cumplimiento del CTE. Del análisis de los resultados de los cálculos predictivos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Aislamiento a ruido aéreo entre recintos dispuestos en horizontal:

- La medianera es el camino principal en la transmisión del ruido.
- Las transmisiones laterales (tabiques interiores, fachada) sólo influyen en 1-3 dB.
- Es necesario mejorar el aislamiento de la medianera (≥ 55 dBA).

Aislamiento a ruido de impactos:

- Se considera necesario un recubrimiento (suelo flotante) que proporcione una mejora a ruido de impactos en torno a 17 dB.

4 Optimización de soluciones constructivas

Los resultados obtenidos con las pruebas en laboratorio, in situ y los cálculos predictivos, indicaron posibles vías de optimización de las soluciones constructivas habituales en las viviendas canarias. El grupo de trabajo decidió como opciones más viables, teniendo en cuenta la idiosincrasia de las islas, los siguientes caminos:

- Pared doble de picón desconectada con bandas elásticas.
- Utilizar trasdosados de placa yeso laminado en las medianeras y fachadas.
- Caracterización en laboratorio de otros espesores de forjados a base de bovedillas y casetones de picón.
- Analizar diferentes revestimientos flotantes y falso techo sobre los forjados de picón.

Esto ha supuesto analizar previamente las opciones existentes en cada camino y establecer un plan de ensayos en laboratorio para caracterizar acústicamente las opciones seleccionadas. En este proceso se ha contactado con diferentes fabricantes de materiales de construcción además de los propios de bloques de picón: placa yeso laminado, elementos elásticos, elementos anti-impacto, materiales absorbentes...

Se han realizado hasta ahora un gran número de medidas en laboratorio y se continuará durante el resto del año. A continuación se muestra un resumen de los resultados de los ensayos llevados a cabo hasta ahora.

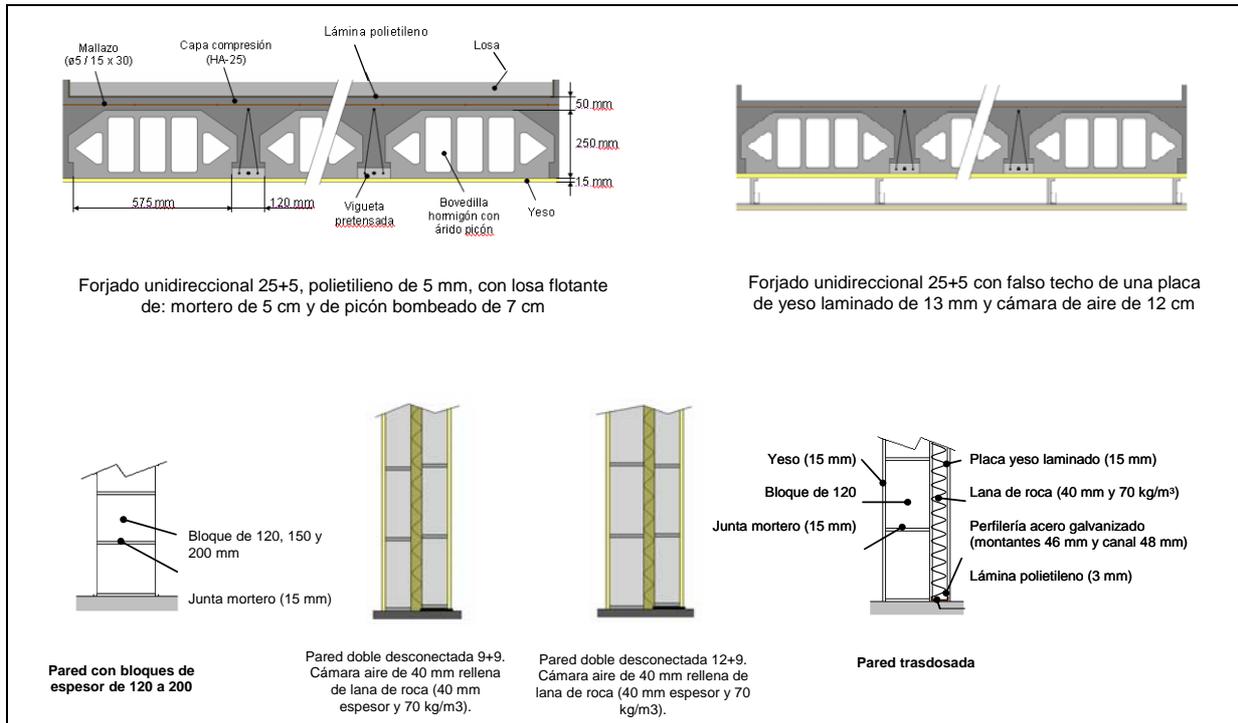


Figura 8. Ejemplos de algunas de los elementos constructivos ensayados en laboratorio para la optimización de soluciones constructivas.

Tabla 1. Aislamientos en laboratorio de forjados de picón.

	Aislamiento a Ruido Aéreo		Aislamiento a Ruido de Impactos	
	R(A)	Rw	Ln(A)	Lnw
Forjado unid 25+5 con yeso 407 Kg/m ²	59,5	59	86,1	83
Forjado unid 25+5 con yeso con losa flotante de mortero pobre (5 cm) con polietileno de 5 mm	61,7	62	61,4	54
Forjado unid 25+5 con yeso con losa flotante de mortero pobre (5 cm) con polietileno de 9 mm	61,8	63	52,2	49
Forjado unid 25+5 con yeso con falso techo de PYL y cam. aire 12 cm	71	73	67,3	63
Forjado unid 25+5 con yeso con losa flotante de picón bombeado (7 cm) con polietileno de 5 mm	62	63	58	53

Tabla 2. Aislamientos en laboratorio de paredes de picón.

Revestimiento cara 1	Bloque (E: espesor, C: cavidades)	Revestimiento cara 2	Masa (Kg/m ²)	Aislamiento a Ruido Aéreo	
				Rw	R(A)
1,5 cm yeso	E120 C4	-	119	44	43,4
1,5 cm yeso	E120 C4	1 cm aire + 4 cm lana + 1PYL 15 mm	131	60	58,6
1,5 cm yeso	E120 C4	1 cm aire + 4 cm lana + 2PYL 15 mm	138	62	61,1
-	E150 C6	-	155	37	36,4
-	E150 C6	1 cm aire + 4 cm lana + 1PYL 15 mm	168	54	52,2
1,5 cm mortero	E150 C6	1 cm aire + 4 cm lana + 1PYL 15 mm	198	61	59,8
-	E200 C6	-	223	29	27,7
-	E200 C6	1 cm aire + 4 cm lana + 1PYL 15 mm	235	47	45,4
1,5 cm mortero	E200 C6	1 cm aire + 4 cm lana + 1PYL 15 mm	265	64	63,8
-	E200 C6	1,5 cm mortero	253	51	50,7
1,5 cm yeso	E90 C4 +lana+ E120 C4 Desconexión elástica	1,5 cm yeso	231	57	56,1
1,5 cm yeso	E90 C4 +lana+ E90 C4 Desconexión elástica	1,5 cm yeso	220	57	56

5 Soluciones aceptadas al CTE

Con los datos de laboratorio obtenidos se han realizado cálculos predictivos mediante la normativa europea [2] y se han obtenido diferentes combinaciones de soluciones constructivas que cumplen los requisitos del CTE, de las que se muestran algunos ejemplos en la siguiente tabla.

Tabla 3. Algunos ejemplos de soluciones constructivas a base de bloques de picón que cumplen el CTE para viviendas.

FORJADO	Recubrimiento Forjado	MEDIANERA	Trasdosado Medianera	TABIQUE	FACHADA	Trasdosado Fachada
unidireccional de picón 25+5	polietileno 5 mm, losa 5 cm	bloque E120	1 PYL con lana, a ambos lados	bloqueE90, desc de la medianera	bloque E150	-
		bloque E120	1 PYL con lana, a ambos lados	bloque E90	bloque E150	1 PYL con lana
		bloque E120	1 PYL con lana, a ambos lados	bloqueE90, desc de la medianera	Pared doble, hoja interior bloque E90	-
		bloque E120	1 PYL con lana, a ambos lados	bloque E90	Pared doble, hoja interior bloque E90 desc de la medianera	-
		pared doble desconectada E90+lana+E90	-	bloque E90	bloque E150	-
		pared doble desconectada E90+lana+E90	-	bloque E90	Pared doble, hoja interior bloque E90	-
		bloque E120	1 PYL con lana, a ambos lados	PYL 13/46/13 con lana	bloque E150	-

6 Implementación en obra de soluciones aceptadas al CTE

Además, se están implementando en obra varias soluciones constructivas obtenidas mediante modelos de predicción. Se está utilizando una promoción de viviendas sociales de VISOCAN en Santa Cruz de Tenerife como experiencia piloto, donde además de poder verificar el cumplimiento mediante medidas in situ se está experimentando y optimizando la ejecución de las mismas.

En esta promoción se están probando diferentes soluciones constructivas que incluyen medianeras trasdosadas y de paredes dobles desconectadas, y forjados con recubrimientos elásticos de polietileno, polietileno reticulado, lana mineral y EEPS.



Figura 9. Ejecución en obra de pared doble desconectada.



Figura 10. Colocación en obra de elemento anti-impacto sobre forjado.

7 Conclusiones

El bloque de picón es un material válido, en combinación con otros materiales, para el cumplimiento del CTE, aunque hay que introducir nuevas soluciones constructivas en el proceso edificatorio en Canarias:

- Es necesario la utilización de revestimientos anti-impacto en los forjados.
- Va a ser necesario trasdosar los elementos verticales de separación entre propietarios con placa yeso laminado o ejecutarlos mediante paredes dobles desconectadas.
- En algunas combinaciones de soluciones constructivas será necesario desconectar los tabiques interiores o la hoja interior de la fachada con respecto a la medianera mediante elementos elásticos.
- La ejecución de las soluciones constructivas es un factor clave que hay que vigilar especialmente. Será necesario realizar un gran esfuerzo en la formación tanto de proyectistas como de direcciones facultativas y también del propio personal que ejecuta la obra para cambiar conceptos y que detalles de diseño y ejecución que hasta ahora no eran relevantes, y que resultan cruciales en el aislamiento acústico, tomen protagonismo y sean considerados como aspectos fundamentales de la obra.

Agradecimientos

A la Fundación CIEC por su entusiasmo, el esfuerzo hecho para que los fabricantes de picón se impliquen en el proyecto y por la coordinación de todos ellos.

A la promotora pública VISOCAN por poner a disposición del proyecto promociones de viviendas, tanto para verificar su comportamiento acústico como para utilizarlas como banco de pruebas de soluciones constructivas no habituales.

Referencias

- [1] CTE DB HR Octubre 2007 (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Protección frente al Ruido). Ministerio de Fomento. <http://www.codigotecnico.org>.
- [2] EN 12354-1,2: Building acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Part 1: Airborne sound insulation between rooms; Part 2: Impact sound insulation between rooms (2000).
- [3] Acoubat dBMat, Gobierno Vasco www.acoubat-dbmat.com.