

## EL FUTURO DE LAS SOLUCIONES ACÚSTICAS EN FACHADAS

PACS 43.55.RG

González de la Peña, Penélope  
URSA - DQC  
España  
Tf. 91 275 86 24  
Fax: 91 662 14 29  
E-mail: [penelope.gonzalez@uralita.com](mailto:penelope.gonzalez@uralita.com)

### ABSTRACT

The façade's acoustic insulation is increasingly important, not only for the actual normative, DB HR, also the users necessity to achieve the necessary acoustic comfort to do habitable housings.

The system combines traditional solutions with innovative materials gradually impose on the market to do solutions of these problems.

The work presents solutions with mineral wool and acrylic elastomeric adhesives, this solution allows acoustic solution with a minimum space.

With this system, is possible give solutions for walls in façade, complying with the mainstreaming of CTE (Basically documents DB HE1, DB HR, DB HS and DB SI)

### RESUMEN

El aislamiento acústico en las fachadas es cada vez más importante, no solo debido a la normativa actual, el DB HR, sino a la necesidad de los usuarios de lograr el confort acústico necesario para hacer la vivienda habitable. Para ello, los sistemas que combinan soluciones tradicionales con materiales novedosos se imponen poco a poco en el mercado.

En la ponencia se presentan soluciones que incorporan lanas minerales con adhesivos elastómeros acrílicos, que permiten soluciones acústicas ocupando el menor espacio posible.

Con este sistema, se consigue dar solución a la parte ciega de la fachada en el DB HR, cumpliendo con la transversalidad del CTE, ya que se cumplen también los documentos básicos DB HE1, DB HS y DB SI.

## **EL FUTURO DE LAS SOLUCIONES ACÚSTICAS EN FACHADAS**

Desde la entrada en vigor del Documento Básico de Protección Frente al Ruido DB HR se ha producido un cambio sustancial en la forma de realizar los proyectos desde un punto de vista acústico, en algunos casos cambiando las soluciones constructivas habituales en los proyectos y en otros teniendo que realizar modificaciones para adaptarlos a los requerimientos de la nueva normativa.

Esto unido a la transversalidad del Código Técnico, que nos obliga a contemplar los cerramientos no solo desde un punto de vista acústico sino también térmico, de impermeabilización etc, obligan a buscar nuevas aplicaciones para la parte ciega de la fachada.

Para conseguir que los elementos utilizados habitualmente en construcción funcionen desde un punto de vista acústico de una forma correcta, necesitamos rellenar las cámaras que en estos elementos existen con un material que sirva como amortiguador acústico; el producto adecuado para conseguir los valores de aislamiento óptimos será una lana mineral de baja densidad que va a realizar esta función de amortiguación acústica unida a un adhesivo elastómero acrílico que realiza las funciones de fijación de la lana y un efecto de muelle con el sonido.

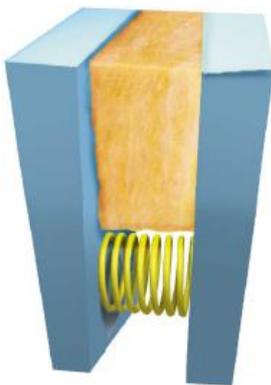
## **COMO FUNCIONAN LAS LANAS MINERALES**

Las lanas minerales son productos elásticos de porosidad abierta que permiten incrementar el aislamiento acústico de los elementos constructivos donde se instalan.

Los parámetros acústicos que exige declarar el Documento Básico de Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE DB HR) son:

- Para productos amortiguadores acústicos (lanas minerales):
  - o Rigidez dinámica  $s' = E_{dyn}/d$  (MN/m<sup>3</sup>)
  - o Resistividad específica al paso del aire  $r$  (kPa·s/m<sup>2</sup>)

### Rigidez Dinámica

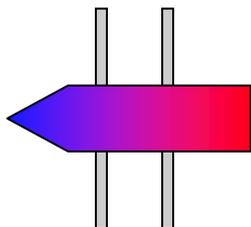


Los sistemas con lanas minerales funcionan bajo el principio de “Masa – Muelle – Masa”; la eficacia de estos sistemas se fundamenta en la ELASTICIDAD de la lana, ya que esta funciona como un muelle amortiguando la vibración del aire que forma el sonido.

La característica que evalúa la elasticidad de la lana es la RIGIDEZ DINÁMICA  $s'$  que es un parámetro contenido en las fichas técnicas de las lanas minerales

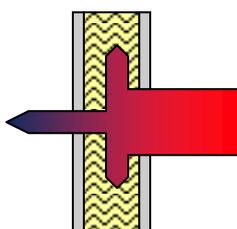
**Los productos rígidos anulan el aislamiento acústico ya que no son capaces de realizar el efecto de muelle**

### Resistividad Específica al Paso del Aire



La “tortuosidad” del entrelazado de los filamentos de la lana mineral proporciona una pérdida de energía acústica debido a la **FRICCIÓN DEL AIRE** con los filamentos.

Productos demasiado porosos no provocan pérdidas por fricción, en productos demasiado compactos, la transmisión a través del esqueleto sólido es determinante.



Por ello, la **RESISTIVIDAD ESPECÍFICA AL PASO DEL AIRE** rs debe ser mayor de 5 kPa·s/m<sup>2</sup> pero menor de 10 kPa·s/m<sup>2</sup> para un óptimo aislamiento.

Los sistemas “vacíos” sin ningún material elástico como las lanas minerales en el interior de la cámara de aire anulan el aislamiento acústico ya que esta cámara de aire puede hacer un efecto de “tambor” y no solo transmitir el sonido, si no en ocasiones incluso amplificarlo (igual que la caja de resonancia de un tambor o una guitarra amplifican la energía acústica generada por las membranas o las cuerdas).

La resistividad específica al paso del aire es un parámetro contenido en las fichas técnicas de las lanas minerales.

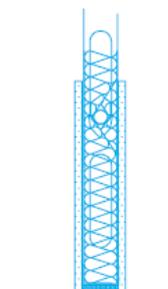
**Los productos de porosidad cerrada, demasiado compactos o la ausencia de relleno en las cavidades arruina el aislamiento acústico de los cerramientos.**

El Catálogo de Elementos Constructivos publicado por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (Documento Reconocido por el Ministerio) establece para productos amortiguadores acústicos de lana mineral la designación MW (Mineral Wool), el único parámetro que establece el Eduardo Torroja para que las lanas minerales realicen el efecto de amortiguador acústico es que la resistencia específica al paso del aire sea mayor de 5 kPa·s/m<sup>2</sup>. Sin hacer ninguna mención a la densidad de las mismas.

### **VENTAJAS DE LAS LANAS MINERALES DE BAJA DENSIDAD.**

Las lanas minerales de baja densidad permiten conseguir aislamientos acústicos óptimos, dando además una serie de ventajas a la hora de la ejecución como son:

- Pasos de instalaciones: Las lanas minerales de baja densidad permiten que el paso de las instalaciones se haga más sencillo ya que no es necesario cortar la lana para pasar el “macarrón” de la instalación porque esta se amolda a él, por lo que minimizamos el posible puente acústico producido por el paso de las instalaciones.
- Facilidad de ejecución. Las lanas minerales de baja densidad al pesar menos son más fáciles de transportar dentro de la obra y de colocar, por lo que el tiempo de ejecución en obra disminuye.
- Mejor capacidad de almacenaje. La lana mineral al tener menos densidad se puede comprimir más (una vez desembalada recupera el espesor) por lo que el acopio tanto en almacén como en obra es más sencillo.



### **FUNCIONAMIENTO DEL ELASTÓMERO ACRÍLICO**

El elastómero acrílico usado en estas aplicaciones está en estado líquido con base acuosa que, una vez aplicado sobre un sustrato vertical y tras un proceso de reticulación, forma una película continua y adherente de elevada elasticidad que permite absorber las dilataciones y contracciones de los soportes evitando grietas y fisuraciones, sirviendo además de soporte para la lana mineral.

Esta membrana realizada "in situ" mejoran el aislamiento acústico al bajar la frecuencia de resonancia por debajo del rango audible, siendo muy eficaz en la atenuación a bajas frecuencias y en el rango crítico de 2.500 Hz; añadiendo además masa al conjunto.

### **MÉTODO DE APLICACIÓN**

Sobre el muro base en el que previamente se ha realizado el enfoscado preceptivo (bien por la cara exterior o por la cara interior del cerramiento) se ejecuta la membrana acústica a base de un elastómero acrílico "in situ", logrando una gran estanquidad y homogeneidad en el paramento con un tiempo de reticulación mínimo. La elevada elasticidad de la membrana permite absorber dilataciones y contracciones en los paramentos donde se incorpora, evitando posibles fisuras.



La membrana es impermeable al agua en estado líquido y permeable al vapor de agua, por lo que evita la introducción de agua a través del cerramiento dejando "respirar" a la fachada.



Debido a la propiedad adherente del elastómero, se colocan sobre el mismo los paneles de lana mineral que proporcionarán el aislamiento térmico y acústico a la parte ciega de la fachada.



En el caso de que la lana mineral lleve una barrera de vapor para protección frente a condensaciones intersticiales, esta se sellará mediante una cinta adhesiva plástica.

## **ENSAYOS ACÚSTICOS**

Las soluciones han sido ensayadas conforme a la norma UNE EN ISO 10140-2:2011 “Medición en Laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de construcción” y la norma UNE EN ISO 10140-1:2011 Anexo G “Revestimientos Acústicos. Mejora del aislamiento acústico al ruido aéreo”

Los sistemas ensayados han sido los siguientes:

- Cerramiento vertical portador: medio pie de ladrillo perforado enfoscado con 1 cm. de mortero de cemento
- Revestimiento 1: Sonec + lana mineral URSA TERRA Mur Plus de 5 cm. + ladrillo hueco doble de 7 cm. + enlucido de yeso de 1,5 cm. realizado sobre el anterior cerramiento portador.
- Revestimiento 2: Sonec + lana mineral URSA TERRA Mur Plus de 5 cm. + cámara de aire de 3 cm. + estructura de placa de yeso laminado de 48 mm. rellena de lana mineral URSA TERRA de 4,5 cm. de espesor + placa de yeso laminado de 15 mm.

Centrándonos en el último sistema ensayado, los ensayos realizados son los siguientes:

**Muro base**

**Incremento aislamiento trasdosado**

**Sistema completo**

Si comparamos el ensayo del muro base y el ensayo del sistema completo vemos donde se producen las mejoras del sistema:

**COMPARACIÓN ÍNDICE AISLAMIENTO ACÚSTICO**

ELEMENTO	"A"	"B"
Índice	406	407
DESCRIPCIÓN PRODUCTO	1/2 pie de ladrillo perforado + enfoscado de cemento 1,5 cm	1/2 pie de ladrillo perforado + enfoscado 1,5 cm. + URSA 1
TITULAR	URSA - DQC	URSA - DQC
DESCRIPCIÓN PRODUCTO	1/2 pie de ladrillo perforado + enfoscado de cemento 1,5 cm	1/2 pie de ladrillo perforado + enfoscado 1,5 cm. + URSA TERRA Mur Plus 5 cm + URSA TERRA 45 + PYL 1,5 cm Terranec

Rw	46	R <sub>A</sub>	64	R <sub>A</sub>
C	-1	46,2	-2	63
Tr	-4		-5	
	R <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>
100	36,2		44,7	
125	41,5	37	54,2	50
160	33,6		51,6	
200	31,6		51,2	
250	34,4	34	53,9	54
315	37,1		55,6	
400	39,5		59,1	
500	42,1	43	62,9	62
630	45,9		62,8	
800	46,7		65,7	
1.000	49,6	50	66,8	67
1.250	52,9		68	
1.600	55,3		68	
2.000	56,8	57	66,2	65
2.500	58,9		62,4	
3.150	61,7		65	
4.000	63,8	63	68,7	68
5.000	64,6		69,9	

© Josep sole

## CONCLUSIONES

La inclusión de la lámina elastomérica acrílica Sonec y la lana mineral URSA TERRA, conformando el sistema TERRANEC, produce valores de aislamientos muy altos, que garantizan no solo el cumplimiento del DB HR (un mínimo para que el edificio sea normativo) si no además el confort necesario y cada vez más exigido por los usuarios de los edificios.

TERRANEC garantiza el cumplimiento del Código Técnico en los documentos básicos que afectan a la fachada, dando valores de aislamiento muy por encima de los normativos, que son a los que todo edificio que pretenda una calidad acústica, debe llegar.