

## LIFE NOISEFREETEX. INFLUENCIA DE LA POSICIÓN DEL VELO DE NANOFIBRA EN SOLUCIONES ACÚSTICAS.

PACS: 43.50.Gf

Romina Del Rey<sup>1</sup>, Jesús Alba<sup>1</sup>, Enrico Fatarella<sup>2</sup>, Francesca Peruzzi<sup>2</sup>, Vicente Sanchis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Politécnica Superior de Gandia. Universitat Politècnica de València.  
C/ Paraninfo nº1, 46730. Grao de Gandia (Spain).

<sup>2</sup>Next Technology Tecnotessile Società Nazionale di Ricerca r.l. Via del Gelso, 13 – 59100 Prato (ITALY).

<sup>3</sup>Piel S. A. Avda. Del Cordell de Murcia, 6 46890 AGULLENT (Spain)

{roderey@doctor.upv.es, jesalba@fis.upv.es, chemtech@tecnotex.it, vsanchis@mixmail.com }

### ABSTRACT

This work belongs to the project LIFE09 ENV/ES/461: NOISEFREETEX-"demonstrative SOLUTIONS TO REDUCE NOISE POLLUTION IN INDUSTRIAL AREAS, USING TECHNOLOGIES IN TEXTILE FINISHING MATERIALS". The objective of this work is validating acoustic solutions using absorbent material polyester recycled coatings of veils of nanofibers. This paper explores the possibility of using the veil not as an overlay, but as layer intermediate structure in sandwich. We compare values of acoustic absorption for structures other than polyester/nanofiber.

Keywords: acoustic materials, recycling, nanofibers, LIFE

### RESUMEN

Este trabajo se engloba dentro del proyecto LIFE09 ENV/ES/461: NOISEFREETEX-"DEMONSTRATIVE SOLUTIONS TO REDUCE NOISE POLLUTION IN INDUSTRIAL AREAS, USING FINISHING TECHNOLOGIES IN TEXTILE MATERIALS". El objetivo de este trabajo es el de validar soluciones acústicas utilizando como material absorbente poliéster reciclado con recubrimientos de velos de nanofibras. En este trabajo se estudia la posibilidad de utilizar el velo no como recubrimiento, sino como capa intermedia en una estructura sándwich. Se comparan valores de la absorción acústica para configuraciones distintas de poliéster/nanofibra.

Palabras clave: materiales acústicos, reciclado, nanofibras, LIFE.

## INTRODUCCION

El proyecto europeo LIFE NOISEFREETEX [1] se ubica dentro del programa de “Environment Policy and Governance”, en el área de “ruido” [2][3]. Tiene como objetivo validar las soluciones demostrativas para reducir la contaminación acústica fundamentalmente en las zonas industriales próximas a las zonas urbanas. Con el propósito de minimizar el impacto acústico ambiental, estas soluciones basadas en materiales textiles se utilizan como elementos de construcción, bien en las paredes de las instalaciones industriales, bien en suelos y techos, así como también en pantallas acústicas.

Una de las novedades que plantea este proyecto es la incorporación de velos de nanofibras textiles (sintéticos y naturales) para la mejora de soluciones de absorción sonora y aislamiento acústico. Ya de entrada los materiales textiles son, principalmente, sustratos ligeros, resistentes y adaptables que pueden ser tratados mediante procesos de acabado para mejorar sus propiedades básicas. Al utilizar nanofibras estos beneficios se agudizan [4]. Además, dadas sus características, estos materiales son ideales para la disminución del impacto paisajístico.

En este trabajo se pretende valorar la influencia de la colocación del velo en dos situaciones: colocado como recubrimiento de una lana soporte o introducida en ésta como un sándwich.

## DESARROLLO EXPERIMENTAL

Para valorar el efecto del velo de nanofibras en diferentes posiciones (interior o recubrimiento) se preparan las siguientes muestras:

1. Muestra de lana de poliéster PET base de  $400 \text{ g/m}^2$  y 4 cm de espesor. Se referencia como GR400.
2. Muestra de la base anterior recubierta con un velo de nanofibra. Se referencia como NY6+PEO-400. La referencia NY6+PEO se asocia a la composición de la nanofibra producida por NTT compuesta por nylon virgen y PVA con óxido de etileno en disolución a través de un proceso de electrospinning [5].
3. Muestra de la base 1 recubierta por un velo de nanofibra, referenciado en este caso como PETR-400. La referencia PETR se asocia al velo de nanofibra fabricado mediante poliéster PET reciclado.
4. Muestra de la base 1 recubierta por un velo de nanofibra, referenciada como NY6+PEO/PETR-400. La referencia utilizada se refiere a la mezcla realizada para obtener el velo de nanofibras combinando los materiales de 2 y de 3.
5. Muestra sandwich con velo de nanofibras en su interior. La muestra se fabrica de tal manera que el material base es como si se hubiese partido por la mitad y se hubiese introducido en su interior el velo de nanofibras fabricado con poliéster reciclado (PETR).

Con las muestras se realizan ensayos en la cámara reverberante a escala diseñada por la Escuela Politécnica Superior de Gandía. Los detalles de diseño de esta cámara se pueden encontrar en [6] y los detalles de calibración de la misma en [7]. En la figura 1 se muestra imágenes de la muestra sándwich. En la figura 2 disposición en la cámara. En la figura 3 se muestran resultados comparativos del coeficiente de absorción obtenido.



Figura 1. Muestra sándwich ensayada

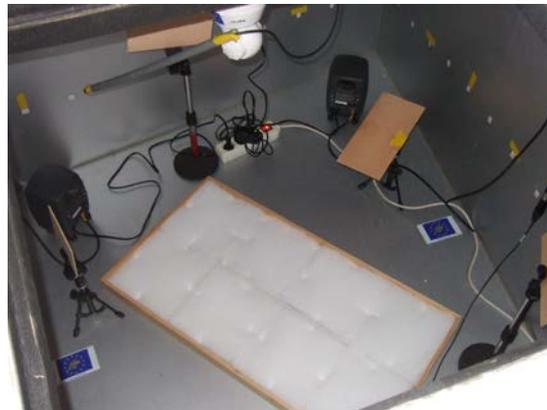


Figura 2. Muestra dispuesta en la cámara reverberante a escala

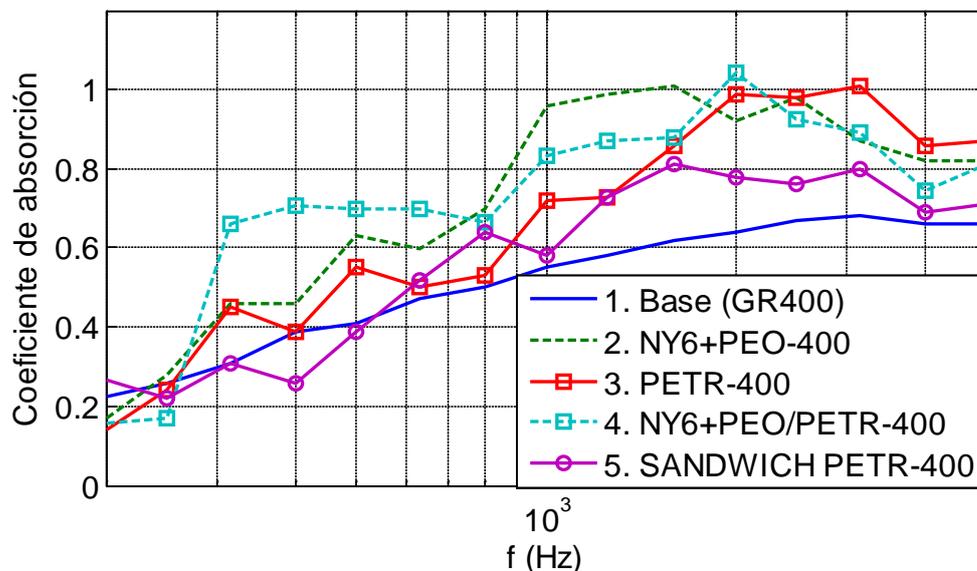


Figura 3. Resultados en cámara reverberante a escala de las distintas combinaciones

A la vista de la figura 3 pueden observarse varias cosas. El recubrir el material base (1) con diferentes velos mejora el coeficiente de absorción de la muestra. Las opciones (2) y (4) producen las mejoras más evidentes. El velo PETR recubriendo la base produce mejoras del coeficiente de absorción, aunque no tan altas como las otras dos. Sin embargo este velo es

más fácil de fabricar. Si se introduce el velo en medio de la base, puede verse cómo la solución empeora.

Se realizan también ensayos en cámara reverberante a escala con el material sándwich recubierto por una placa perforada de aluminio con un 24% de perforación y agujeros de 6 mm de diámetro. En la figura 4 se pueden ver detalles. En la figura 5 el montaje en cámara. En la figura 6 resultados del ensayo.



Figura 4. Detalles del perforado con el sándwich.



Figura 5. Montaje en la cámara del panel perforado

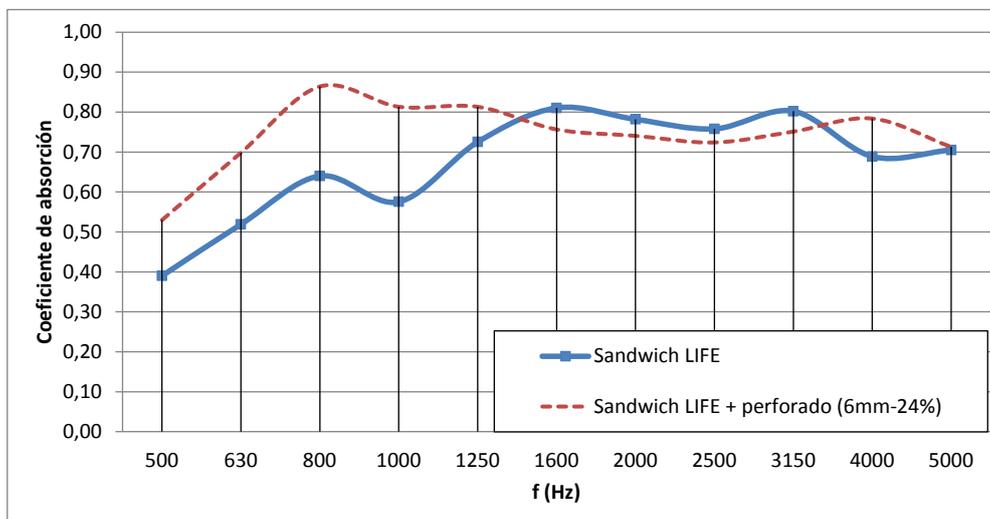


Figura 6. Resultados del ensayo de la placa perforada comparada.

Puede observarse en la figura 6 cómo la placa perforada mejora los resultados del sandwich a frecuencias medias.

### RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA NOISEFREETEX

Dentro del proyecto LIFE09 ENV/ES/461: NOISEFREETEX-“DEMONSTRATIVE SOLUTIONS TO REDUCE NOISE POLLUTION IN INDUSTRIAL AREAS, USING FINISHING TECHNOLOGIES IN TEXTILE MATERIALS” se ha desarrollado una herramienta informática de simulación de diferentes combinaciones con velos de nanofibras y paneles perforados. Esta herramienta se presenta en Tecniacustica 2013 [8]. Es obvio que es difícil fabricar diferentes muestras sándwich con velos de nanofibras dados los costes de fabricación. También es interesante tener presente que aunque a priori el velo de PETR parece el que peor resultado ofrece como recubrimiento, también es el que es más estable y fácil de fabricar. Por ello puede ser interesante tener una herramienta informática que permita calibrar resultados experimentales y ofrecer mejoras. En la figura 7 se muestra una comparativa de las simulaciones obtenidas del software NOISEFREETEX del sándwich (5) sin y con la placa perforada. Puede verse el grado de coincidencia.

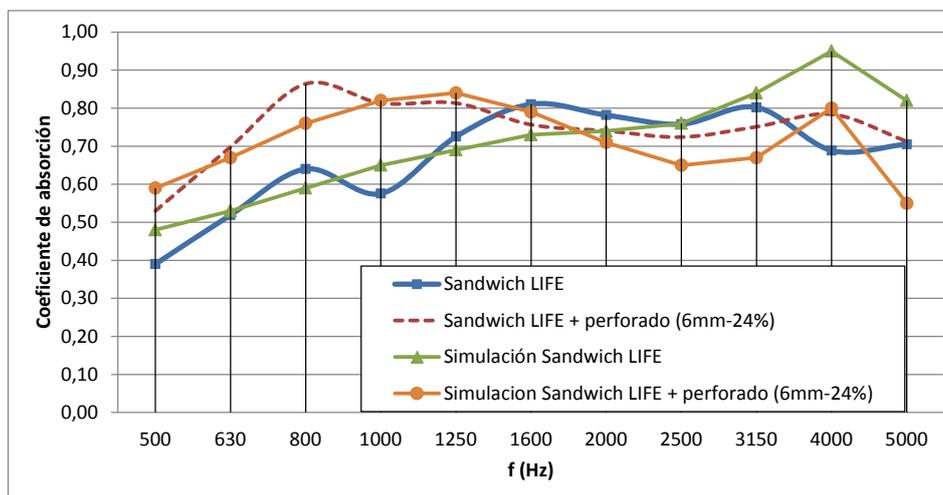


Figura 7. Comparativa entre ensayos experimentales y simulación con NOISEFREETEX

En la figura 8 se comparan simulaciones de la estructura 5 suponiendo un velo de la mitad de espesor o del doble de espesor. Puede verse cómo los cambios son poco perceptibles, por lo que en esta estructura no parece que cambios en el velo mejoren sustancialmente la solución. Realizando las mismas simulaciones con el perforado propuesto las conclusiones son las mismas. Tampoco aparecen mejoras al cambiar el velo PETR por otros.

### CONCLUSIONES

Un resultado claro de este trabajo es que parece más adecuado colocar el velo de nanofibras como recubrimiento y no como elemento interior. Esto se evidencia en los resultados experimentales. Además se ha podido comprobar mediante la herramienta informática NOISEFREETEX que realizar cambios en el velo no mejora los resultados de forma visible. Habría que valorar si sobre otro tipo de lanas (kenaf, yute, otros sintéticos, etc.) se produce también el mismo efecto.

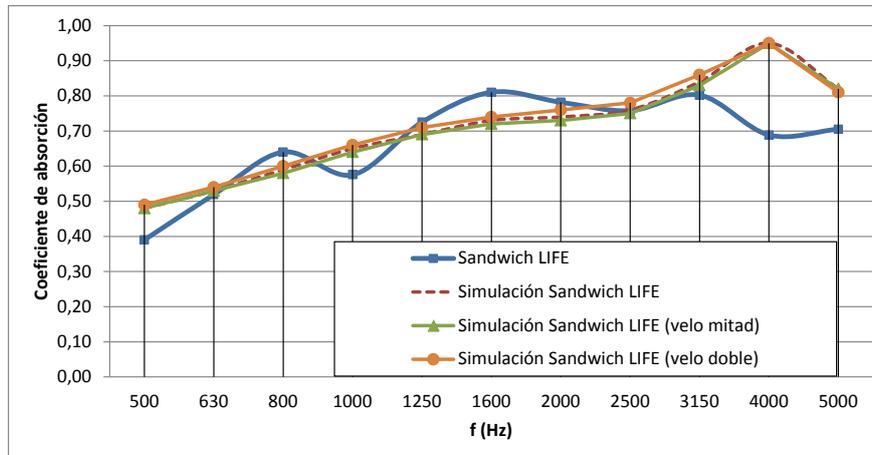


Figura 8. Modificaciones del velo del sándwich

## AGRADECIMIENTOS

This project counts on the contribution of financial instrument LIFE of the European Union. Project LIFE09 ENV/ES/461: NOISEFREETEX-“DEMONSTRATIVE SOLUTIONS TO REDUCE NOISE POLLUTION IN INDUSTRIAL AREAS, USING FINISHING TECHNOLOGIES IN TEXTILE MATERIALS”



## REFERENCIAS

- [1] <http://noisefreetex.aitex.net/>
- [2] Programa LIFE de la EU. <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>.
- [3] Proyectos LIFE en España. [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subservenciones/programa-life/proyectos-life/proyectos\\_espanoles.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subservenciones/programa-life/proyectos-life/proyectos_espanoles.aspx)
- [4] E. Faterella, F. Peruzzi, J. Alba, R. del Rey. Sound absorption textile improved by recycled polyester nanostructure. 13 Autex. World Textile Conference. 2013. Dresden, Germany.
- [5] Teo W.E, Ramakrishna S. A review on electrospinning design and nanofibre assemblies. Nanotechnology. Vol. 17 (14), 2006, pp R89-R106.
- [6] Jesús Alba, Romina del Rey, Francisco Arrebola, Laura Bertó, Carlos Hervàs. “Cámara Reverberante a Escala para el estudio de Pantallas Acústicas”. Acústica 2012. 15-18 Septiembre. Évora. Portugal.
- [7] Laura Bertó, Romina del Rey, Jesús Alba, Andrés Teira. “Characterization and validation of a reverberation chamber built to scale in order to test small prototypes of acoustic barriers”. Internoise 2013. Innsbruck. Austria. 15-18 September 2013.
- [8] Jesús Alba; Romina Del Rey; Laura Bertó; Maria Blanes, Korina Molla, Bruno Marco, “LIFE NOISEFREETEX. DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN EN SOLUCIONES CON ACABADOS DE MATERIALES TEXTILES”, Tecniacustica 2013, Valladolid, 2-4 octubre 2013.