

Proyecto MEND-ME:

Investigación e innovación aplicadas con el objetivo de clasificar de manera no destructiva la madera estructural y de rehabilitarla en obra de forma rápida y eficaz

Coordinador del proyecto y contacto: Miguel Ángel Abián
mabian@aidimme.es

Newsletter # 2-2019/20

Difusión de proyectos

En total cooperación con empresas y entidades valencianas, AIDIMME continúa investigando en este proyecto de I+D la evaluación no destructiva de madera estructural. Asimismo, busca desarrollar nuevas soluciones y productos de refuerzo y consolidación para rehabilitar sistemas constructivos de madera.

AIDIMME sigue desarrollando la tercera anualidad del proyecto de I+D en cooperación con empresas **MEND-ME** (Desarrollo de una metodología para la evaluación no destructiva de madera estructural y aplicación innovadora a rehabilitación), que concluirá en junio de 2020. Este proyecto está financiado por el **IVACE** (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial). También está cofinanciado por el Programa Operativo **FEDER** de la Comunidad Valenciana 2014-2020.

La primera y la segunda anualidad del proyecto (enero 2017-junio 2019) fueron financiadas también por el IVACE y por fondos FEDER. Los resultados del proyecto se dirigen principalmente al **sector de la madera y derivados, la arquitectura y la rehabilitación**.

El objetivo general de MEND-ME radica, en primer lugar, en **desarrollar una metodología de evaluación no destructiva específica para madera estructural y después aplicarla los elementos estructurales de madera antigua presente en construcción y rehabilitación para caracterizarlos mecánicamente y clasificarlos según el CTE**, prestando especial atención a las especies de madera que se usaron en construcción en la Comunidad Valenciana.

En segundo lugar, el objetivo general del proyecto radica en proponer e implantar **productos y soluciones innovadores más efectivas que las actuales para reforzar y consolidar estructuras**, tanto de madera antigua o patrimonial como de madera actual. Estos productos y soluciones beneficiarán al **patrimonio histórico valenciano**, en el cual abundan las estructuras y elementos de madera.

La metodología desarrollada podrá aplicarse *in situ* y será específica para la madera antigua, objetivo de los trabajos de rehabilitación, porque tendrá en cuenta las características intrínsecas de ese tipo de madera, así como la presencia de sus defectos y patologías, que ocasionan que los resultados de las tecnologías no destructivas sean muy diferente a los que se obtienen en madera nueva (que tiene menos duramen, menos defectos como nudos, menos patologías o ninguna, etc.).



Imagen 1. Inmueble del patrimonio histórico valenciano para cuya rehabilitación rápida y fiable pueden utilizarse los conocimientos y técnicas del proyecto.

Beneficios del proyecto

El retorno a la sociedad y el fomento de la cohesión del territorio de la inversión en I+D de MEND-ME se centra en los siguientes aspectos:

- La transferencia del conocimiento adquirido en el proyecto a las empresas y a la sociedad en general, relativo a la madera antigua y patrimonial, supondrá el incremento de la concienciación y formación de los agentes implicados en la conservación y rehabilitación de los edificios, desde los arquitectos y empresas hasta los propietarios.
- La mejora del conocimiento de la madera antigua y de sus técnicas de conservación repercutirá de forma positiva en los proyectos de rehabilitación de edificios antiguos con estructura de madera, al simplificar las evaluaciones de las estructuras y por ende las molestias a los vecinos.

- La aplicación de los resultados del proyecto en edificios patrimoniales de núcleos urbanos de ciudades y pueblos, muy presentes en la Comunitat Valenciana, fomentará la conservación, promoción y la relación entre distintos ayuntamientos con problemas similares. De esta forma se abrirá la puerta a la colaboración entre entidades públicas, lo cual fomenta la cohesión del territorio.

Además, en el **aspecto medioambiental** el proyecto mejorará la sostenibilidad de las obras a realizar en rehabilitación de edificios. Los aspectos más importantes se refieren a:

- Reducción de los residuos de las obras al disminuir las demoliciones de sistemas constructivos con madera y obra, que suponen en muchos casos un problema de reciclaje y contaminación.
- La conservación de las estructuras también disminuye el uso de nuevos materiales como el hormigón y el acero que tienen un impacto ambiental mayor que el uso de la madera en cuanto al uso del agua o energía se refiere. Además, utilizar madera de origen sostenible hace que el impacto ambiental por la emisión de CO₂ sea menor.
- Las soluciones y productos innovadores basados en madera y derivados influirán también de manera positiva en el impacto ambiental y potenciarán el sector local de la madera, muy afectado desde hace años por la crisis de la construcción.

A juicio de Miguel Ángel Abián, coordinador y director técnico del proyecto, "MEND-ME encaja perfectamente tanto con la preservación del patrimonio como con las directrices europeas de uso de materiales renovables y reciclables en el sector de la construcción".



Imagen 2. Ensayo no destructivo de emisión-recepción de ultrasonidos en una viga de una alquería del patrimonio histórico valenciano. Esta técnica, junto a otras, se ha investigado y se incluye en la metodología desarrollada en MEND-ME.

Principales resultados obtenidos

Hasta la fecha, en la tercera anualidad del proyecto se está aplicando a madera antigua la metodología de evaluación no destructiva desarrollada en la segunda anualidad, que se basa en la combinación optimizada de ensayos no destructivos y criterios visuales.

Es necesario aplicar esa metodología a madera antigua y adaptarla a ella, pues la madera antigua tiene propiedades (alto porcentaje de duramen, densidades muy altas) y/o defectos (ataques de termitas, de carcoma fina y gruesa, de hongos; nudos grandes, gemas, desviaciones de la fibra) que no tienen las maderas nuevas utilizadas hoy día en construcción, que sí están aceptadas y clasificadas por el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**.

Para esta adaptación de la metodología es necesario realizar ensayos no destructivos, como la inspección visual, y después comparar estadísticamente sus resultados con los obtenidos mediante ensayos destructivos. Los ensayos destructivos se ejecutan siguiendo lo establecido en la norma UNE-EN 408 (*Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas*).



Imagen 3. Rotura de una viga de abeto antiguo durante el ensayo de resistencia a flexión según la norma UNE-EN 408. Es necesario realizar ensayos destructivos para validar y perfeccionar los resultados de los ensayos no destructivos.

A continuación se muestran algunos resultados preliminares obtenidos.

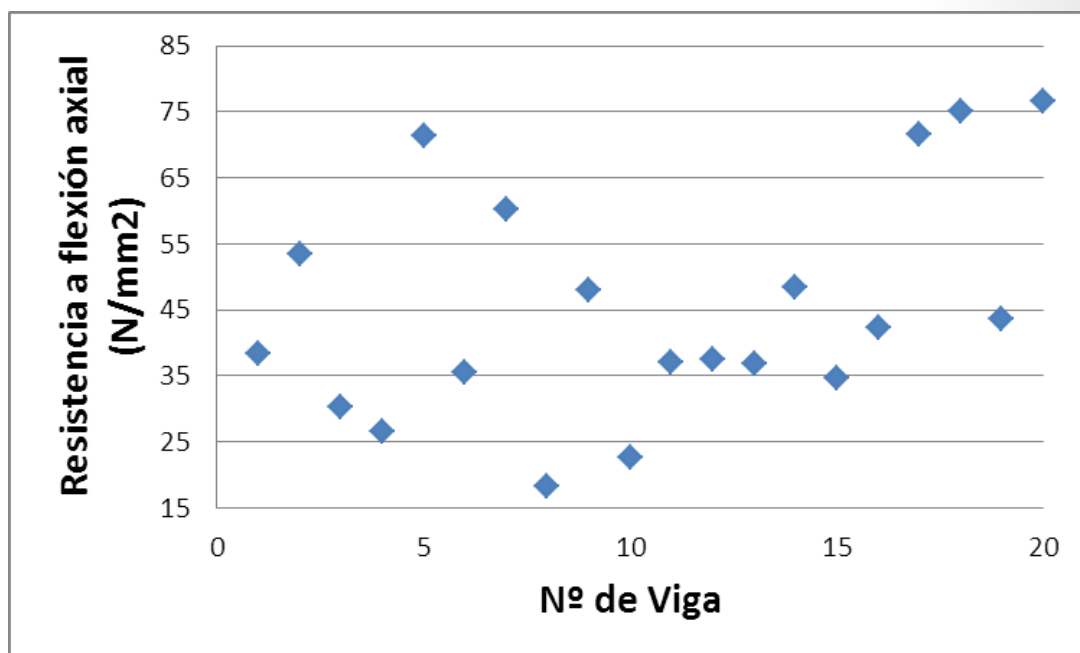


Imagen 4. Resistencia a flexión (ensayo de flexión a rotura según norma UNE-EN 408) obtenido para 20 vigas de mobla antigua. En líneas generales, la resistencia a flexión es alta, y en algunos casos resulta extraordinariamente elevada.

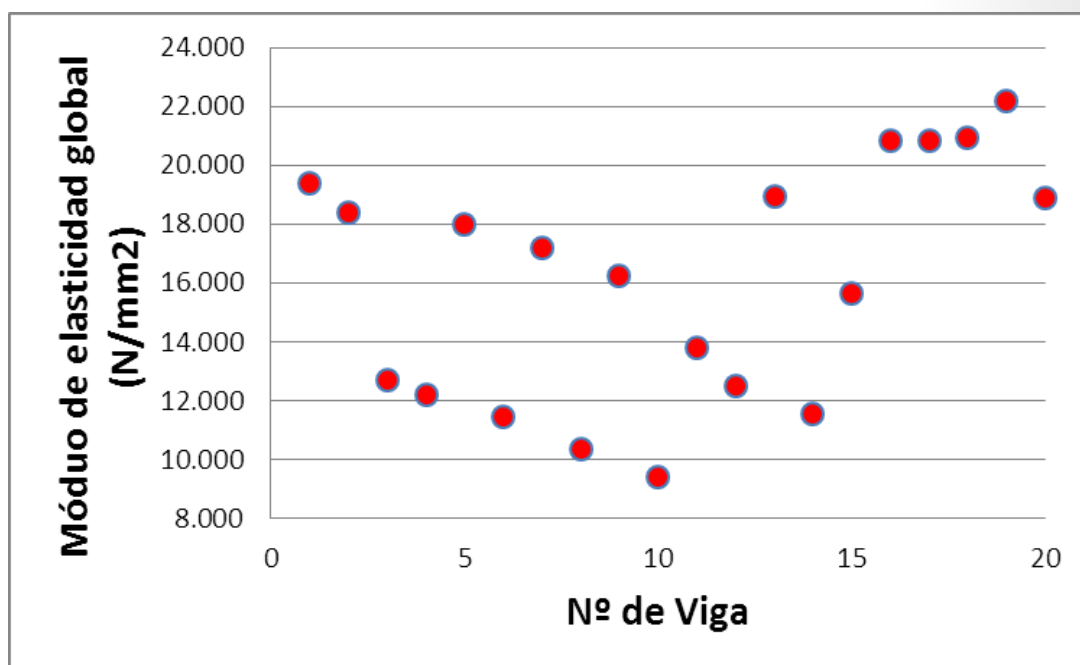


Imagen 5. MOE global de flexión (ensayo de flexión a rotura según norma UNE-EN 408) obtenido para 20 vigas de mobla antigua. En líneas generales, el módulo de elasticidad es alto, y en algunos casos resulta extraordinariamente elevado.

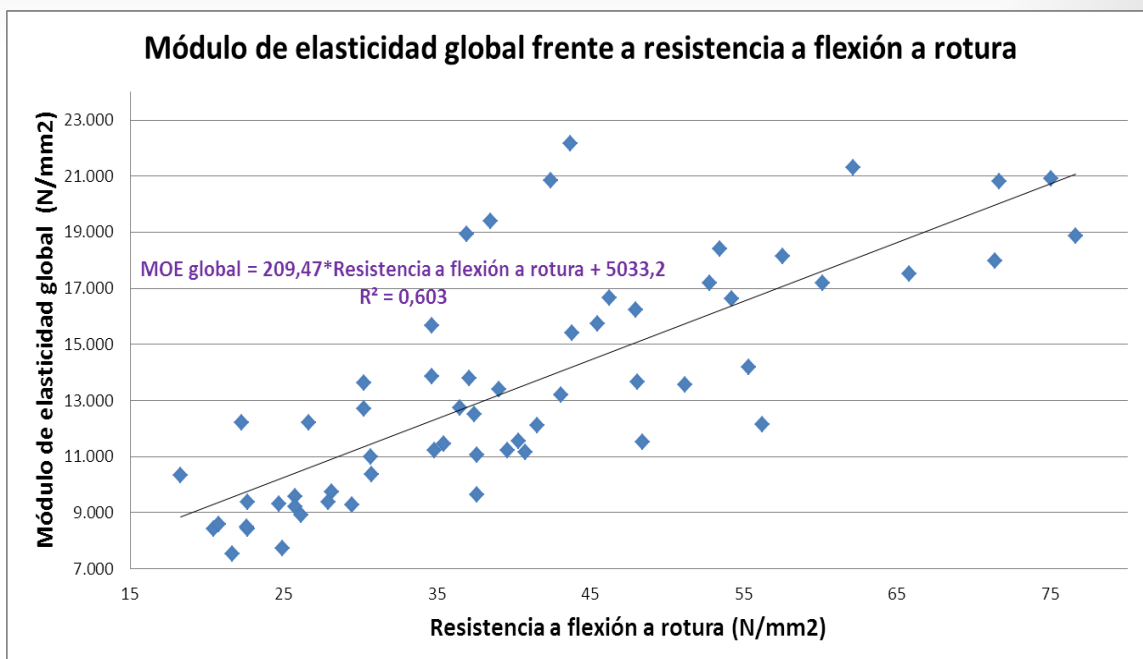


Imagen 6. Regresión lineal para 60 vigas de madera antigua entre MOE global de flexión (ensayo de flexión a rotura según norma UNE-EN 408) y la resistencia a flexión. El coeficiente de determinación es elevado, lo que justifica la relación estadística entre módulo de elasticidad y resistencia a flexión.

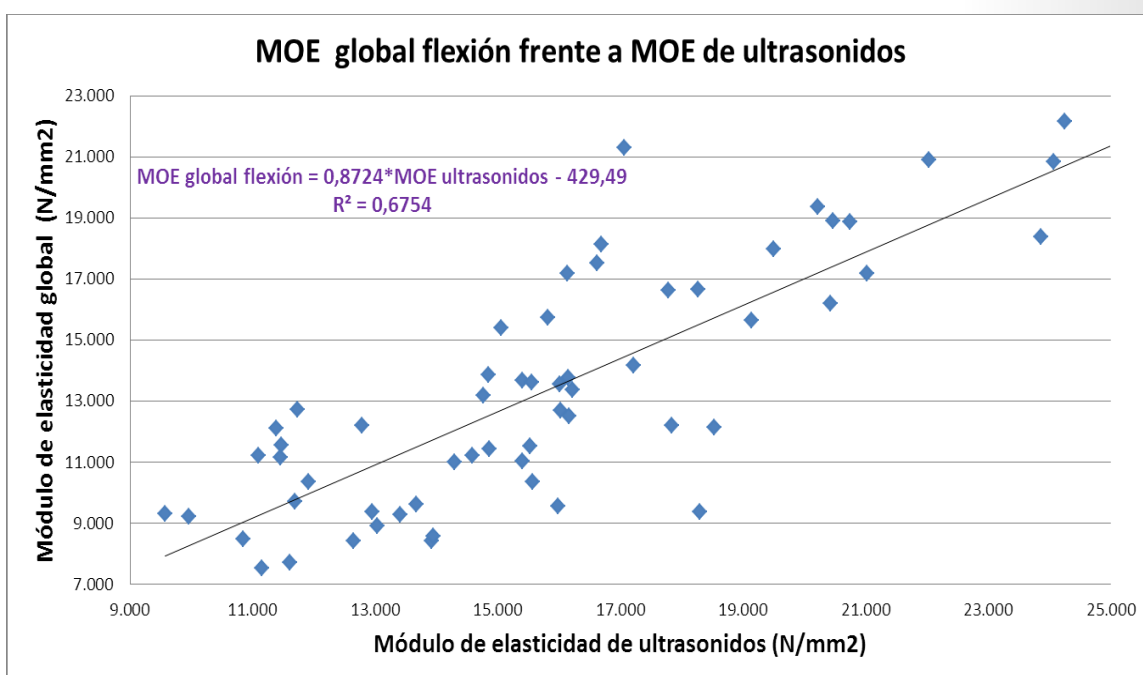


Imagen 7. Regresión lineal para 60 vigas de madera antigua entre MOE global de flexión (ensayo de flexión a rotura según norma UNE-EN 408) y el MOE obtenido mediante emisión-recepción de ultrasonidos. El coeficiente de determinación es elevado, lo que avala la aplicación de la metodología desarrollada a madera antigua.

Los resultados preliminares avalan la aplicación a madera antigua de la metodología desarrollada la anualidad anterior, si bien para mejorar las predicciones se hace preciso incluir parámetros y características propias de la madera antigua.

Por otra parte, en la parte final del proyecto se probará e implantará la metodología desarrollada en sistemas constructivos de madera antigua (cerchas, forjados, etc.). Los sistemas constructivos se evaluarán, para posteriormente ser reforzados/consolidados mediante la innovación en nuevas soluciones y productos de refuerzo y consolidación, más efectivos que los actuales.

Cooperación de empresas y transferencia tecnológica

En el proyecto cooperan directamente varias empresas y entidades valencianas, que aportan conocimiento, muestras y materiales al proyecto, y que reciben información técnica del proyecto en el marco de la transferencia tecnológica y promoción de los resultados a empresas y profesionales de los sectores de interés. Periódicamente se celebran reuniones presenciales con ellas.

Además, se difunde el proyecto y se realiza transferencia tecnológica de los resultados mediante reuniones presenciales con empresas, entidades y profesionales interesados. En las reuniones se entrega tanto información general como resultados técnicos del proyecto.



Imagen 8. Fotografía de la reunión entre la empresa valenciana ALBURA WOOD & CONCEPT y AIDIMME, en la que se difundió y el proyecto MEND-ME y se realizó transferencia tecnológica de sus resultados.

El proyecto se ha difundido y se ha realizado transferencia tecnológica de sus resultados en la feria internacional Feria Hábitat Valencia 2019 y en el Congreso Hábitat-Estrategia Empresarial 2019, al que asistieron más de 200 profesionales.

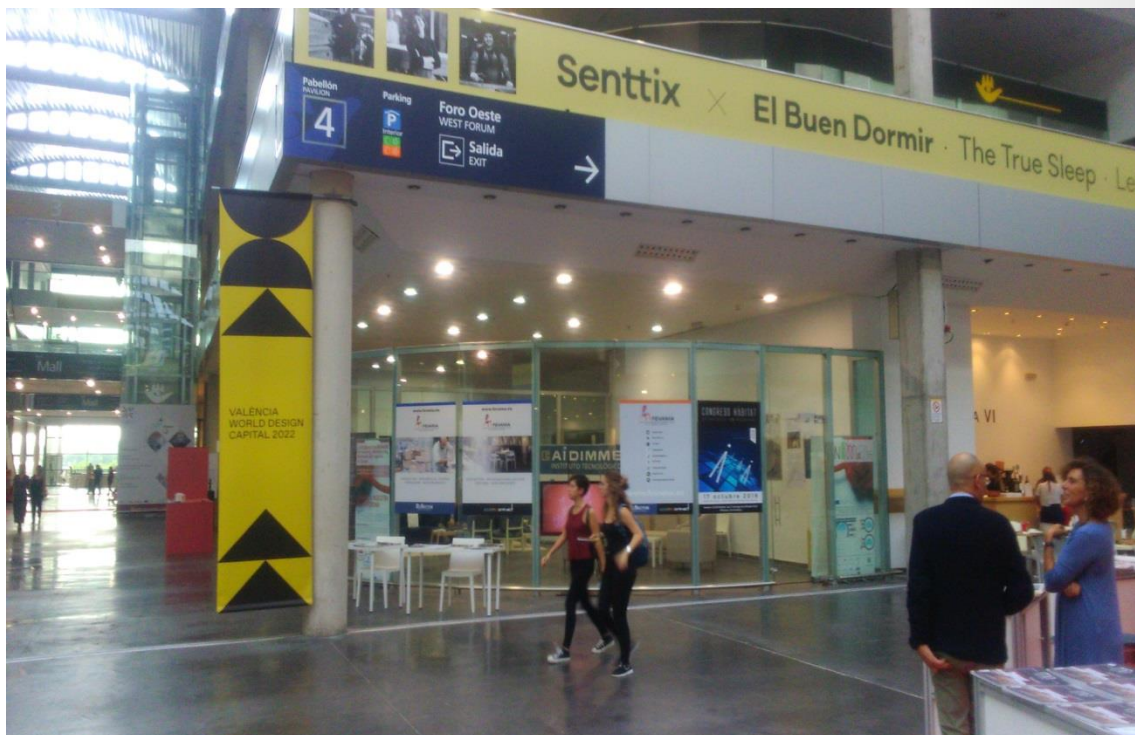


Imagen 9. Vista del puesto de AIDIMME en Feria Hábitat Valencia 2019.



Imagen 10. Difusión mediante póster del proyecto en Feria Hábitat Valencia 2019.



Imagen 11. Difusión y transferencia tecnológica de resultados del proyecto en Feria Hábitat Valencia 2019.



Imagen 12. Difusión y transferencia tecnológica de resultados del proyecto en Feria Hábitat Valencia 2019.



Imagen 13. Difusión y transferencia tecnológica de resultados del proyecto en el Congreso Hábitat-Estrategia Empresarial 2019.



Imagen 14. Difusión mediante póster del proyecto en el Congreso Hábitat-Estrategia Empresarial 2019.

Los principales resultados de MEND-ME obtenidos hasta el momento están disponibles de **forma abierta, pública y gratuita** en la página electrónica de AIDIMME.

Para más información sobre el proyecto [contacte](#) con AIDIMME.



GENERALITAT
VALENCIANA

TOTS
A UNA
veu

ivACE
INSTITUT VALENCIÀ DE
COMPETITIVITAT EMPRESARIAL



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los Fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014 - 2020"