

## PROYECTO EUROPEO 'CELLUWOOD' LAMINATED STRONG ECO-MATERIAL FOR BUILDING CONSTRUCTION MADE OF CELLULOSE-STRENGTHENED WOODS



El proyecto CELLUWOOD trata de desarrollar una nueva gama de elementos estructurales hechos de madera por medio de la introducción de elementos de producción innovadores, e incluye el uso de celulosa en lugar de adhesivos petroquímicos en la laminación de los productos de madera.

Los resultados físicos del proyecto serán Eco-vigas y Eco-columnas más resistentes desarrolladas con tecnologías de fabricación más sostenibles, además de con beneficios significativos en cuanto al medio ambiente y al coste. Estos beneficios se conseguirán mediante:

- \* La introducción de (nuevas) tecnologías de otros sectores (por ejemplo, membranas de celulosa, refuerzo mediante biocompuestos y bioresinas) para usos innovadores en la eliminación y reparación de defectos, y la laminación de materiales de construcción resistentes.
- \* La facilitación de la innovación en el uso de tecnologías de nano/microcelulosa y bioresinas en la reingeniería de la madera.
- \* El desarrollo, ensayo y demostración de los novedosos e innovadores productos.

Este nuevo enfoque de productos y tecnologías conducirán a una reducción significativa en la huella de carbono de la construcción en la UE y, eventualmente, en todo el mundo, cuando la nueva madera propuesta sea un sustituto viable y económico de otros materiales de construcción convencionales que son grandes emisores de CO2 durante su fabricación. La tecnología propuesta anticipará la reducción masiva de la energía embutida en las estructuras de los edificios, creará nuevas oportunidades para la fijación del carbono y su almacenamiento, disminuirá los puentes térmicos mediante capas de aislamiento y mejorará las posibilidades para reciclar con bajo impacto medioambiental los residuos que resultan de la demolición de un edificio.

### LAMINADO DE MADERA ESTRUCTURAL

Se ha investigado en detalle la utilización de madera europea de pequeño diámetro y poco utilizada hasta ahora. Se han descrito los procesos y el rendimiento en el uso de madera de pequeño diámetro en el ámbito nacional, regional y europeo, desde un punto de vista práctico y tecnológico. Los tipos de árbol que se consideran de interés para el proyecto son castaño (*Castanea sativa*), abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), alerce (*Larix decidua Mill*), picea común o de Noruega (*Picea abies*) y picea de Sitka (*Picea sitchensis*). Asimismo, se han definido procesados preliminares para el laminado de la madera.

### BIORESINA Y REFUERZOS

Se han analizado diferentes sistemas de adhesión para los materiales **CELLUWOOD**:

- \* Sistemas de taninos condensados extraídos de árboles de Quebracho Colorado (*Schinopsis Lorentzii*).
- \* Sistemas de taninos condensados de árboles de pino.
- \* Lignina Kraft de coníferas y frondosas.
- \* CNSL (*Cashew nut shell liquid o líquido de la cáscara de nuez del anacardo*).

Estas materias primas naturales se ensayaron para averiguar su capacidad de curar en frío o en caliente. Para ello se evaluó su resistencia a tracción según normas EN e ISO y luego se aplicaron al laminado de los materiales usados en este proyecto.

### MATERIAL DEL NÚCLEO DE LAS ECO-VIGAS Y ECO-COLUMNAS

El material del núcleo de estas vigas y columnas ecológicas, pues no emplearán adhesivos petroquímicos, está hecho de fibras naturales y de yeso para la construcción. Este material se desarrolló con el propósito de obtener un núcleo ligero en paralelo con la elevada resistencia mecánica del compuesto de yeso y fibras naturales. En comparación con tres clases de fibras naturales, se averiguó que el serrín es la mejor selección. Se usaron tres agentes químicos para modificar el serrín mediante tecnología de recubrimiento por pulverización. Comparado con el tradicional método de inmersión, el recubrimiento por pulverización podía mejorar significativamente la modificación del serrín. Entre estos agentes, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> produjo la mayor mejora en el compuesto final. El aglutinante de hemihidrato del yeso fue modificado mediante experimentos sistemáticos que incluyeron extensores, retardantes, reductores de agua y material de refuerzo.

### BIOADHESIVOS ALTERNATIVOS

Se han fabricado dos clases de adhesivos para madera reforzada, basados en nanocelulosa: epoxi reforzado con nanocelulosa y caseína reforzada con nanocelulosa. Se ha averiguado que ambos adhesivos pueden usarse a temperatura ambiente con presión baja, y mostrar una alta resistencia. Usando el epoxi reforzado con nanocelulosa, la resistencia a cizalladura puede aumentar más de un 40% con una adición de nanocelulosa del 5%. La adición de nanocelulosa mejora significativamente la resistencia de la unión. Sin embargo, están investigándose todavía la baja resistencia al agua y la resistencia a cizalladura de estos adhesivos de polímeros naturales. Las resinas se aplican a la reparación de defectos en la madera y a su laminación.

### DESARROLLO DE NUEVAS VIGAS Y COLUMNAS

El desarrollo de nuevas vigas y columnas se basa en resultados de modelos numéricos. La madera reparada y juntada mediante uniones en bisel puede usarse en un gran número de nuevas vigas y columnas de bajo coste, novedosas, sostenibles y con buen perfil medioambiental.

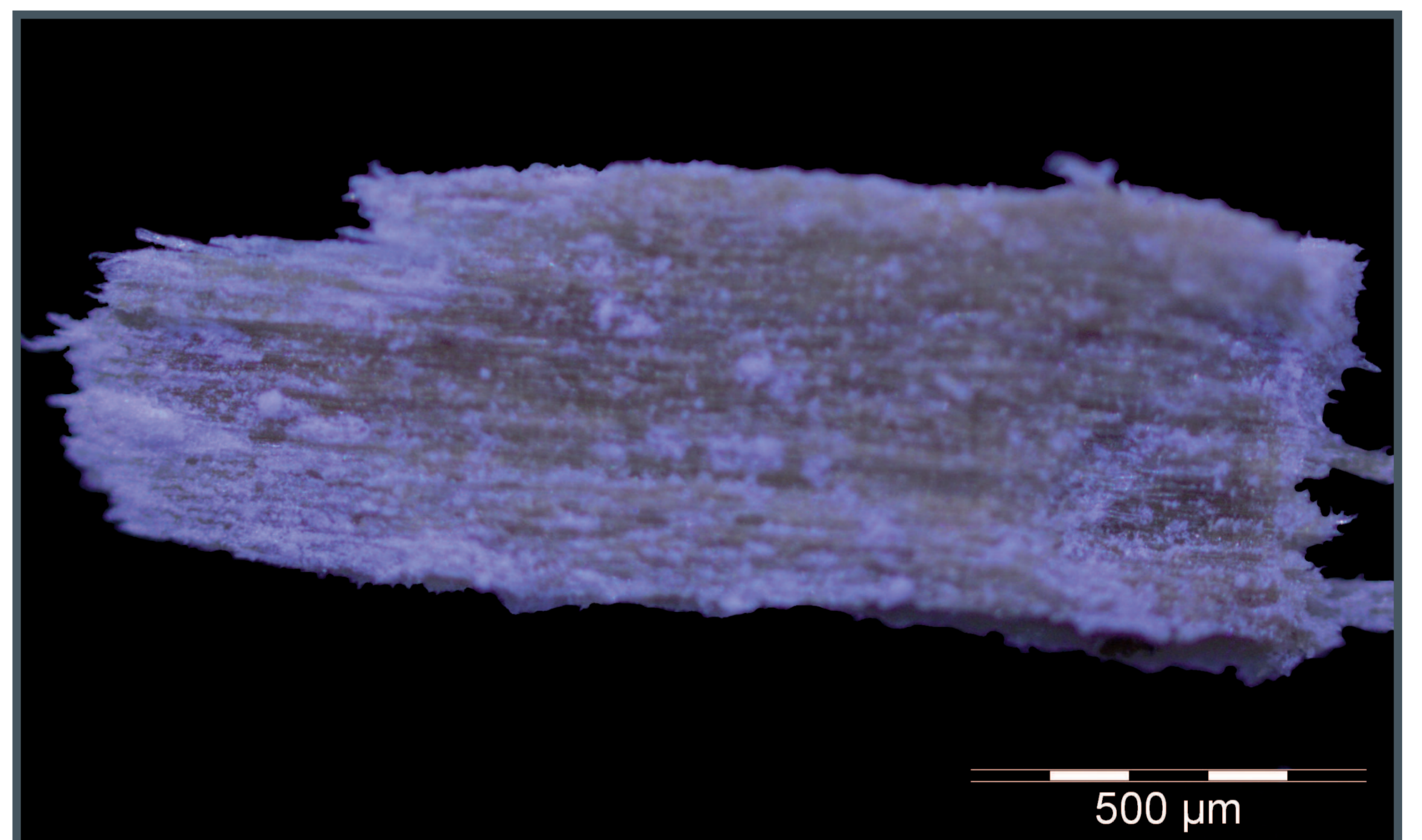
### COMPROBACIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)

La ecoeficiencia describe la calidad medioambiental y económica de un producto o proceso. Mediante la determinación del impacto total en el medio ambiente y de todos los costes de fabricación se cubre toda la cadena de valor añadido.

Esta eficiencia ecológica trata de obtener un balance entre factores medioambientales y económicos. Esto significa producir productos de coste efectivo con la mínima cantidad posible de materias primas y energía, así como minimizar las emisiones (CO<sub>2</sub>, etc.). El análisis de la parte medioambiental incluye una verificación del ciclo de vida de los nuevos productos **CELLUWOOD**, en comparación con el proceso tradicional de fabricación de la madera laminada encolada (MLE o glulam). El ACV se está desarrollando ahora.



Producción de las vigas CELLUWOOD.



Núcleo de nanocelulosa CELLUWOOD.



**ECO-innovation**  
WHEN BUSINESS MEETS THE ENVIRONMENT



**iVACE**



**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 2007-2013"