

La revolució de la fusta: com una nova tècnica obre les portes a la construcció

Un estudi publicat el març de 2025 descriu una fusta auto-densificada amb propietats mecàniques excepcionals. A PAPIK Group n'analitzem l'abast real per a la construcció de cases de fusta.

La construcció amb materials naturals com la fusta avança al ritme de la ciència dels materials. El març de 2025, el **Journal of Bioresources and Bioproducts** va publicar un estudi d'investigadors xinesos que descriu una fusta auto-densificada amb propietats mecàniques que fins ara semblaven fora de l'abast d'un material d'origen natural. A PAPIK Group seguim aquestes novetats amb interès tècnic i, alhora, amb el criteri necessari per distingir entre una troballa de laboratori i una solució constructiva madura.

Què és la fusta densificada i què aporta l'auto-densificació

La fusta s'utilitza des de fa mil·lennis per aixecar tota mena d'estructures, però té límits mecànics coneguts. Per bones que siguin les seves propietats, la fusta natural no competeix amb l'acer o els aliatges lleugers quan es demana una resistència molt elevada. Per superar aquesta barrera, la indústria ha desenvolupat successius mètodes de densificació al llarg de dècades.

- Fusta comprimida infiltrada amb polímers (PICW), investigada des de 1965.
- Fusta comprimida termomecànicament (TMCW), des de 2008.
- Fusta comprimida delignificada (DCW), des de 2018.
- Fusta comprimida delignificada amb dissolució parcial de la superfície de la fibra (D&PSDCW), des de 2019.
- Fusta comprimida delignificada infiltrada amb resina (DRICW), des de 2020.

El nou estudi millora substancialment aquests resultats amb un sistema que els autors anomenen auto-densificació.

La clau és la microestructura

La tècnica reorganitza la microestructura interna de la fusta en dos passos. Primer, una delignificació parcial retira part de la lignina, la substància natural que manté unides les fibres, de manera que les fibres de cel·lulosa guanyen llibertat de moviment. Després, una solució a base de clorur de liti (LiCl) i N,N-dimetilacetamida (DMAc) desplaça aquestes fibres cap a l'interior del tronc. L'assecatge amb aire sec completa el procés, i la fusta s'auto-densifica de manera uniforme en tota la seva secció transversal.

El resultat és una fusta amb una densitat gairebé tres vegades superior a la natural, que conserva la forma original en la direcció de creixement. Aquesta densificació es tradueix en una resistència notable tant a tracció com a flexió, amb un comportament a impacte i compressió que la fusta natural no assoleix.

Per què és rellevant per a la construcció de cases de fusta

Resistència

La fusta auto-densificada arriba a una resistència a tracció de fins a 496 MPa, nou vegades superior a la de la fusta convencional. En una estructura de fusta, cada peça d'aquest material podria oferir una resistència comparable a la d'elements metàl·lics, sense renunciar a les propietats ecològiques i estètiques pròpies de la fusta.

Uniformitat

Els mètodes de densificació per compressió solen generar una fusta anisòtropa, amb diferències de resistència segons la direcció de la càrrega. L'auto-densificació produeix una microestructura uniforme, de manera que el material respon de forma equilibrada en totes direccions. Aquesta isotropia és especialment valuosa allà on es demana robustesa i, alhora, un acabat visualment net.

Sostenibilitat

Millorar les propietats mecàniques sense afegir materials sintètics ni processos energèticament intensius ajuda a reduir la petjada de carboni de la construcció. La fusta és un recurs renovable i fixa CO₂, de manera que un material capaç de substituir estructures metàl·liques d'alt impacte encaixa amb estàndards com el Passivhaus, un compromís central de la nostra construcció amb sistema Eskimohaus.

Aplicacions pràctiques

L'estudi apunta usos concrets. Els assajos amb claus fabricats amb aquest material han demostrat que poden suportar càrregues superiors a les dels claus metàl·lics, sense necessitat de preforats. Una possibilitat així podria modificar pràctiques tradicionals de fixació i assemblatge d'estructures de fusta.

El procés de transformació, sense tecnicismes

Un tronc de fusta conté milers de filaments alineats, units per la lignina, un adhesiu natural essencial per a l'arbre que, tanmateix, limita la mobilitat de les fibres. Un tractament amb solucions suaus retira part d'aquest adhesiu i allibera les fibres. Una segona solució les desplaça cap a l'interior, i l'evaporació natural de l'aigua les acosta encara més, generant nombrosos punts d'enllaç addicionals. El resultat és una fusta més densa, més forta i més uniforme, obtinguda sense maquinària complexa ni tractaments d'alta despesa energètica.

Què implica per a qui aposta per la casa sostenible

Per a un constructor de cases eficients, la tècnica obre diverses vies de futur.

- **Estalvi de material.** Una fusta lleugera amb propietats comparables o superiors a alguns metalls permetria dissenyar estructures amb la mateixa seguretat emprant menys material, cosa que podria simplificar les estructures i reduir-ne el cost en material i mà d'obra.
- **Resistència i durabilitat.** Les cases de fusta ja compleixen l'exigència del Codi Tècnic. Un material més resistent podria alterar els càlculs estructurals, permetent més alçada amb menys material o reduint reforços en casos excepcionals.
- **Innovació ambiental.** Substituir materials que emeten molt CO₂ en la seva fabricació per un material que en fixa més del que n'emet suposaria un pas cap a la descarbonització del sector.

El que queda per investigar

Tot avenç científic obre nous interrogants. Aquest procés utilitza dos grups de substàncies. Per a l'eliminació de la lignina s'empren hidròxid de sodi (NaOH) i sulfit de sodi (Na₂SO₃); amb un ús correcte, no representen un risc rellevant per al medi ambient i els seus efectes no perduren en la fusta. En canvi, el clorur de liti (LiCl) i la N,N-dimetilacetamida (DMAc) que intervenen en l'auto-densificació presenten toxicitat i no desapareixen fàcilment.

Com a constructors atents al confort i el benestar interior, considerem que la recerca hauria d'explorar com minimitzar aquests riscos, buscant mecanismes o materials alternatius que ofereixin els mateixos beneficis sense els perjudicis associats. La indústria té encara marge per convertir aquesta troballa en un producte real per a la construcció sostenible.

L'avenç demostra que la casa de fusta no és una moda passatgera, sinó el resultat de recerca avançada que combina ciència i tradició. Aquests descobriments es mouen encara en l'àmbit dels laboratoris i caldrà recórrer molt camí abans de veure'n aplicacions reals, però confirmen la direcció. Per aprofundir en aquesta lògica de materials naturals podeu llegir també el nostre article sobre la [petjada ecològica](#) de la construcció.

La fusta ha deixat de ser una limitació tècnica per convertir-se en un camp de recerca. La nostra tasca és seguir de prop aquesta evolució i incorporar-la quan estigui prou madura per garantir seguretat, salut i durabilitat.