



arquitectura & madera



especial 2015

ARQUITECTURA & MADERA



Nuevas posibilidades  
en la construcción con  
madera.

Estado del arte de la  
ingeniería con madera.

*Por Diego Núñez Jiménez*

Es evidente que toda la tecnología se está desarrollando cada vez a mayor velocidad. La innovación también es palpable en el sector de la construcción, el cual tradicionalmente ha sido muy poco proclive a incorporar novedades. El resultado es muy visible principalmente en edificaciones singulares, aunque también en los tipos constructivos más tradicionales: viviendas y edificios dotacionales.

En el caso de la construcción con madera, las innovaciones producidas se suman a las ya conocidas virtudes del material: su gran resistencia en relación a su peso, la facilidad de mecanizado, su baja energía de transformación y su capacidad de producir elementos prefabricados.

Cuando se parte de un material extraordinario de por sí, y se actualiza su uso hasta el mayor de sus potenciales a través de la utilización más puntera de las técnicas y tecnologías existentes hoy en día, el resultado no puede ser más que asombroso.

Las innovaciones se presentan en varios aspectos, y no cabe ninguna duda de que son totalmente complementarias y necesarias las unas para las otras, como se verá más abajo.

Haciendo un esfuerzo de síntesis, dichas innovaciones se podrían englobar dentro de las siguientes:

Innovación en materiales, innovación en medios de unión, innovación en proceso de producción, innovación en herramientas de diseño, innovación en las comunicaciones.

Antes de entrar a reseñar algunas de las innovaciones más significativas en estos campos, creo que es necesario señalar dos hechos que resultan fundamentales para la aplicación de estas innovaciones, y que sin duda han sido un verdadero revulsivo para el desarrollo de la investigación que las antecede. Me refiero tanto al marco normativo europeo común como a nuestro código técnico de la edificación, de carácter prestacional. Ambas cuestiones permiten que podamos diseñar y construir incorporando toda la innovación que ha sido desarrollada con un total respaldo legal y todas las garantías jurídicas. El Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011 y los correspondientes Documentos de Idoneidad Técnica Europea (DITE) así lo avalan.

### **Innovación en materiales.**

Desde siempre es sabido que la madera perfecta libre de defectos, tiene unas propiedades mecánicas inigualables (hasta hace muy poco) en relación a su peso. La búsqueda de esa madera perfecta es lo que lleva al proceso de laminado, microlaminado y contralaminado. Reduciendo a la mínima expresión la repercusión de los defectos en una sección y haciendo mínimo el efecto de cambios dimensionales en la madera se han conseguido produc-

tos con unas prestaciones tales que permiten construir edificios en altura cuyo límite aún está por conocer.

Normalmente este proceso ha sido aplicado a maderas ligeras como las de conífera, pero si utilizamos otras especies, hoy en día somos capaces de producir madera con una clase resistente de hasta GL70. Es el caso de la madera microlaminada de haya Baubuche® , a la que suma además un aspecto de gran belleza estética.



Pero si a esa innovación en materiales le añadimos la innovación en el proceso de producción, descubrimos que somos capaces de producir vigas híbridas, como la madera Hess-Hybrid®, elementos con alma de madera laminada convencional, pero exterior de cualquier especie de madera imaginable. La apariencia será la de una viga laminada del material de su parte exterior. A la belleza de las frondosas se podrá sumar su más baja velocidad de combustión, utilizando maderas acetiladas obtendremos vigas de durabilidad extraordinaria e incluso es posible utilizar maderas tropicales de origen sostenible asegurando un menor impacto ecológico en los bosques tropicales.



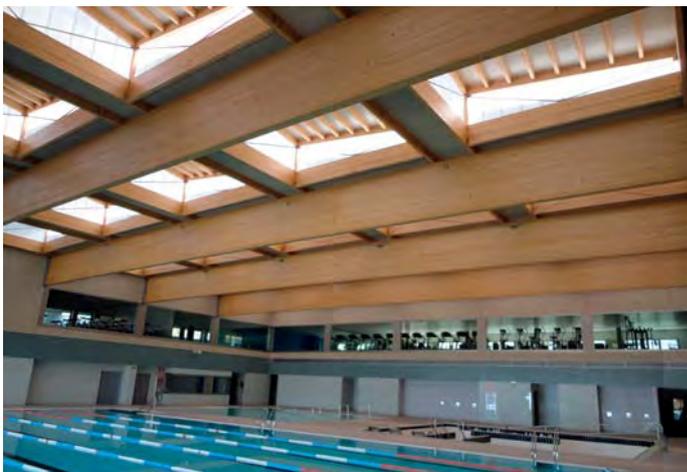
### Innovación en medios de unión.

Es de sobra conocido el desarrollo que han tenido las uniones mecánicas para madera en los últimos años. Tornillería específica para madera, herrajes de aluminio...La investigación desarrollada en este campo ha llevado a un mayor control del comportamiento de las uniones, así como a una construcción más segura y predecible en situaciones extraordinarias como incendio o sismo.

Sin embargo las uniones encoladas también han sido

desarrolladas, y hoy podemos recomponer vigas de madera laminada en obra, a base de elementos de menor longitud, con el sistema Limitless® de Hess-Timber. Dicha capacidad supone una revolución al desaparecer las limitaciones, y los sobrecostes, de los transportes especiales, así como los problemas de fabricación o acceso a emplazamientos de obra.

En Canarias existen dos piscinas cubiertas cuya estructura ha sido ejecutada con este sistema de manera exitosa, como la Piscina el Mayorazgo, del arquitecto Angel García Palma, con vigas de 31 metros de longitud final transportadas en tres tramos en contenedor convencional hasta las Islas Canarias. También es posible citar a modo de ejemplo el puente peatonal más largo de Europa en Anaklia (Georgia). 505 metros de longitud total, luces libres de hasta 84 metros y vigas reconstituidas de hasta 48 metros.



### Innovación en producción.

Es destacable la aparición de prensas de gran formato que permiten la fabricación de paneles contralaminados de grandes dimensiones. Junto a un centro de mecanizado con control numérico, la velocidad en la producción hasta un alto nivel de prefabricación es grandísima. El sistema está diseñado para conseguir rapidez de montaje, así por ejemplo la empresa Stora Enso está realizando con su CLT 30,000, varios miles de viviendas provisionales para refugiados en Europa central.

La elaboración de madera laminada en bloque permite obtener elementos de grandes dimensiones, que pueden ser posteriormente cilindrados, mecanizados en forma de huso u otras. El edificio del Centro Comercial en Adeje



(Tenerife) del arquitecto Julián Valladares así lo muestra.

La capacidad de fabricación de elementos con curvatura en todos sus ejes, así como la capacidad de mecanizado digital en tres dimensiones, ha abierto un nuevo mundo a la arquitectura de vanguardia. Actualmente se pueden producir estos elementos sin necesidad de retallar la madera, de manera que la fibra siempre va en la orientación idónea de cara a su comportamiento estructural e higrométrico.

### Innovación en herramientas de diseño.

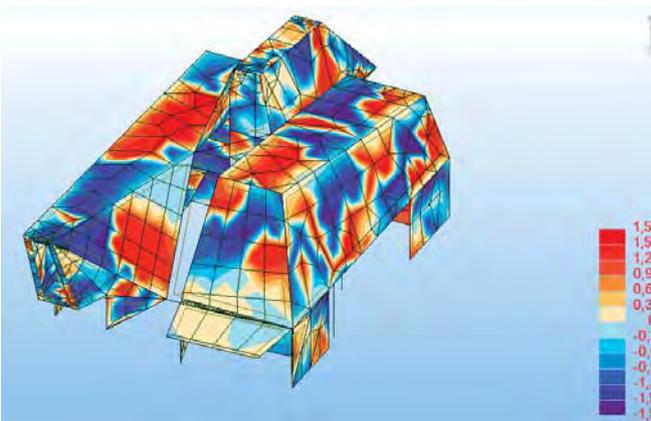
Es indudable que dicha arquitectura no podría desarrollarse sin las potentes herramientas de diseño gráfico tridimensional, así como el correspondiente software cad/cam. La velocidad de comunicación y transmisión de datos vía internet hace posible la colaboración de equipos multidisciplinares ultra especializados necesaria para este tipo de trabajos.

El mayor conocimiento del comportamiento íntimo de estos elementos de madera y sus conexiones, así como el desarrollo de un potente software de modelado estructural, generalmente basado en elementos finitos, permite el desarrollo de tipos estructurales nuevos para la madera (estructuras tipo casco, estructuras laminares) y la optimización de elementos tridimensionales.

Un buen ejemplo de ello es el proyecto actualmente en construcción de la nueva Terminal Portuaria de (Tenerife) proyecto desarrollado por Anaga Consultores, con ingeniería estructural de la empresa Madergia. Se trata de tres edificios de geometría compleja y gran altura, resueltos mediante un sistema de panel contralaminado, cuyo modelado estructural resultaría prácticamente inviable sin la potencia actual del software de cálculo de elementos finitos.

Y con todo ello, lo más sugerente de toda esta innovación, es la sensación de que nos encontramos aún al principio de un camino alucinante por recorrer.

Diego Núñez Jiménez



Ingeniero Asociado a Madergia  
Ingeniería Especializada en Soluciones con Madera  
c/ Berriozar 21, 31013 Ansoain (Navarra)  
<http://www.madergia.com>  
Autor del Blog Técnico de la Madera  
<http://blogtecnicodelamadera.blogspot.com>  
<https://es.linkedin.com/in/diegonunezjimenez>  
[dnunez@madergia.com](mailto:dnunez@madergia.com)