

SISTEMAS ES- TRUCTURALES MASIVOS EN MA- DERA: UNA EXPE- RIENCIA EN JACA

A lo largo de la última década del siglo XX se han venido desarrollando una serie de sistemas estructurales en madera, basados en un aprovechamiento máximo del potencial de la distribución estadística de singularidades. Y, probablemente, protagonicen la creación de nuevos nichos de mercado para el uso en construcción de la madera en los primeros años del siglo XXI. Nos referimos a los (llamémosles así provisionalmente) sistemas estructurales masivos en madera; consistentes en la materialización de superficies resistentes mediante la unión de tablas o maderos más o menos escuadrados (habitualmente por medio de clavado, atornillado, encolado o pre-compresión transversal a la fibra). El destino de éstas superficies resistentes puede ser la configuración de estructuras espaciales laminares, o bien, simplemente la creación de elementos de fachada, forjados de edificación o tableros de puentes de infraestructura, en el más sencillo. En la segunda página, presentamos diversos productos ya existentes en el mercado (las imágenes corresponden a las casas MERK, KLIMAPLAN y KLH). Las orientaciones de uso van desde la vivienda de múltiples alturas (habitualmente hasta cinco o siete plantas, aunque no existe una limitación técnica real de su número), hasta puentes de infraestructura. Las dos imágenes inferiores ejemplifica la actividad suiza en éste campo: los forjados de altas prestaciones de la Escuela Forestal de Liss, y un ensayo en el Politécnico de Laussanne (de hecho, la imagen proviene de la portada del último libro sobre construcción en madera publicado por dicha institución).

El estudio de arquitectura ARQUIA, de Burgos, nos propuso el diseño de una estructura de madera para substituir a la inicialmente prevista de hormigón y cerramiento de fábrica «convencional», a lo que sugerimos la utilización, hasta donde sabemos, por primera vez en la Península, de un sistema del tipo referido. Naturalmente, dada la falta de experiencia local, nos hemos limitado a la realización de los forjados por éste procedimiento.

La obra, una promoción de 75 viviendas en bloques de tres alturas en la primera fase, se sitúa cerca de Jaca (Huesca) en una zona de elevado riesgo sísmico. Es importante subrayarlo; en la práctica, tiende más bien a olvidarse que, en cerca de un 40% del territorio del Estado, la norma vigente exige la consideración explícita de acciones de origen sísmico (en el gráfico superior de la página izquierda, hemos marcado en grises este área, sobre el plano oficial de la norma correspondiente). Dicha consideración favorece apreciablemente (en términos de eficacia técni-

co-económica) el uso estructural de la madera frente a otras alternativas, particularmente, frente al hormigón armado convencional.

Los forjados se han realizado recurriendo a pino procedente parcialmente del área de Guadarrama y mayoritariamente de la vertiente sur de los propios Pirineos, en clases resistentes C14 y C18. Se utiliza sin mecanizado adicional al aserrado, y con un grado de humedad requerido relativamente alto en términos comerciales (inferior al 25%). El procedimiento de construcción es clavado directo, y está en ejecución por carpinterías locales sin experiencia previa ni inversiones relevantes adicionales, bajo la dirección del personal de Arquia. En la imagen inferior, exponemos varias alternativas posibles de configuración de forjado previstas, para un vano continuo de unos 5 metros, con tablonces de 40/100 -160 -175, 50/100 -200 -220 o 76/76 -220. La estabilidad al fuego del resultado oscila entre los 30 y los algo más de 60 minutos. Extrapolando resultados de investigaciones

de Trätec (Suecia) y el EPFL (Suiza), puede estimarse que el aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto, presentan unos valores entre el 15% y el 30% desviados desfavorablemente respecto a los requerimientos normativos estatales. Hay que considerar que el hecho de no cepillar la madera ni empalmarla por testa implica una pérdida de estanqueidad. Esto supone que la aplicación prevista de pavimento flotante y/o un cielo raso acústico convencional, será suficiente para cumplir dicha normativa.

Respecto a la durabilidad, y haciendo una interpretación estricta de la normativa de referencia a nivel europeo, en proceso de adaptación en España, no se prescribe el uso de ningún tratamiento químico de la madera. El ciclo de vida adecuado de la estructura se consigue (creemos que ampliamente por exceso) mediante el aprovechamiento de las propiedades de la durabilidad natural de las especies utilizadas (se recurre a roble de baja calidad en zonas de elevado riesgo biológico o altas sollicitaciones de compresión transversal), y el cuidado de los detalles constructivos apropiados. Esperamos poder disponer de resultados económicos a la finalización de la estructura, a principios de 2001, pero, a tenor de los datos actuales, parece claro que el resultado va a ser netamente competitivo con la alternativa en hormigón armado a la que la propuesta en madera ha substituido, incluso considerando la falta de eficacia asociable a toda primera experiencia.

Miguel Angel R. Nevado
Khitaris@enmadera.com