

PANORAMICA DE LA MADERA LAMINADA EN ESPAÑA

Por: Francisco Arriaga Martitegui
Dr. Arquitecto de AITIM

Hace poco más de cuatro o cinco años era difícil ver en España construcciones de madera laminada encolada. Las experiencias en este país en la fabricación de estos elementos eran muy limitadas y con escasa proyección industrial.

En la actualidad, al menos cuatro empresas francesas tienen sede en España y existen cinco nacionales, que tienen dentro de sus actividades la fabricación de estructuras de madera laminada o aserrada.

El número de referencias de obras realizadas sobrepasan en conjunto las 70, y alguna de ellas de cierta envergadura, superando los 50 m de luz.

En este artículo se pretende dar una visión general a través de numerosos ejemplos de estas construcciones en España. La relación de obras, no es en modo alguno, exhaustiva, ni sigue un criterio prefijado, sino que recoge una breve descripción de las que han sido visitadas por AITIM, y de las que se posee información gráfica.

Algunas edificaciones que aquí se presentan serán objeto de una exposición más detallada por sus autores en próximos números del Boletín.

La causa del desarrollo en la utilización de la madera como material estructural, puede deberse a la influencia y relación con los países europeos próximos. Hay que tener en cuenta que las primeras realizaciones en España eran introducidas por empresas importadoras. Por otro lado, desde hace años se está produciendo una mayor sensibilización hacia el conocimiento y el estudio de la madera como material de construcción, tanto por los profesionales de la construcción como las escuelas técnicas en la Universidad.

Este incremento del empleo de la madera laminada, no sólo se da en España, sino que se está produciendo en otros países. Por ejemplo, en Gran Bretaña después de una bajada en el uso de la madera laminada en los años 60 y 70, desde hace unos años se aprecia un claro resurgimiento. Un dato curioso es que hace tres años el precio medio del metro cúbico de madera laminada encolada era de 750 libras y ahora se está reduciendo a 500 libras; siendo las estructuras que se instalan importadas de Suecia en su mayor parte.

Centro de natación en Madrid

En la parcela número 40 de la Avenida de la Paz en Madrid, al comienzo de la calle Juan Esplandiú se construyeron unas instalaciones deportivas entre los años 1984-1986, que sirvieron de sede para los Campeonatos del Mundo de Natación. La empresa constructora fue Dragados y Construcciones.

Dentro se ubican varias piscinas: una exterior de 50 x 21 m, y de tres cubiertas de 50 x 25, 20 x 10 y la pileta de saltos. La superficie construida total es cercana a los 13.000 m². Dentro se habilita un espacio para la Sede Social de la Federación Española de Natación. El programa del proyecto y la tecnología de las instalaciones y control es de elevada complejidad. Los arquitectos que trabajaron en el proyecto son: D. José Miguel Pérez de Arenaza y D. Joaquín Pujol Simón.

Dentro de este proyecto la zona a la que nos referimos aquí, corresponde a la cúpula troncoconoidal, situada sobre la pileta de saltos. En un principio estaba proyectada para hacerse en estructura de hormigón pretensado y finalmente se optó por la madera laminada encolada, que ofrecía una mayor adecuación.

La cúpula tiene una planta elíptica de la que arranca una forma troncoconoidal, formada por un conjunto de vigas de madera laminada dispuestas radialmente que acaban en un anillo donde descansa un casquete esférico, construido con arcos de madera laminada con elementos intermedios de arriostamiento. La cobertura de ese casquete es transparente y deja entrar la luz natural a la pileta de saltos. La luz máxima del conjunto es de 25 m. La estructura fue importada de Francia y la instalación fue realizada por TECISA (Técnicas Especiales de Construcción e Instalación, S. A.).

Pabellón deportivo de la Academia General Militar

Dentro del recinto de la Academia General Militar en Zaragoza se está construyendo un polideportivo cubierto con una superficie de 3.750 m² que será completado en una segunda fase con una construcción de una piscina cubierta, también con estructura de madera laminada.

El arquitecto autor del proyecto es el Teniente Coronel, D. Ramón Fernández de Usera, y la empresa que ha fabricado e instalado la estructura de madera es Condeport Industrial.

El esquema estructural corresponde a una serie de 4 pórticos de directriz curva, articulados en los apoyos con una luz de 52 m. Cerrando el gran espacio central y en la dirección transversal a éstas se disponen unos pórticos truncados que conforman el volumen principal y aportan rigidez a los esfuerzos transversales. El pórtico tipo está formado por cuatro elementos empalmados con uniones rígidas, que son juntas de transporte. La sección está formada por dos piezas con una separación intermedia, donde se aloja parcialmente una pieza recta que conforma la pendiente de la cubierta.

Sobre las correas de madera laminada de la cubierta se disponen paneles sandwich que incorporan el aislante térmico además de la función de soporte. Estos paneles están constituidos por dos paramentos de tablero aglomerado (hidrófugo, ignífugo o estándar, según el uso) y un alma de espuma sintética (poliuretano extruido o poliestireno expandido, según la situación).

Sobre el panel de cubierta que ya viene con un enrastrelado en dirección de la pendiente se coloca teja por razones de adecuación al entorno.



Pabellón Deportivo en Zaragoza:
Vista General del interior

Solución
de la esquina
y apoyo



Solución del Lucernario



Centro Comercial
en Majadahonda.
Vista del Espacio Central

Polideportivo Municipal de Gandía

El Ayuntamiento de Gandía, (Valencia), ha acometido la construcción de un polideportivo que en la actualidad está en fase avanzada. El arquitecto autor del proyecto es D. Fernando Mut Oltra. Dentro del conjunto la zona destinada a las pistas deportivas, con unas dimensiones en planta de unos 36 x 46 metros, se cubre con una estructura de madera laminada.

La estructura principal se constituye por seis formas de directriz curva, que con una luz aproximada de 36 m y un vuelo de más de 4 m en el apoyo más elevado. El esquema estructural es el de una pieza de directriz curva y sección variable con apoyos articulados. El canto máximo de la sección llega a 145 cm, y la anchura es de 20 cm. La pieza arranca del suelo en un extremo, siguiendo una forma próxima a un cuarto de círculo para después describir una línea de menor curvatura hasta apoyarse sobre un pilar de hormigón armado a un nivel superior. Para permitir el transporte la pieza se divide en dos elementos que se unen en obra mediante una unión rígida. Esta se realiza con dos piezas de madera laminada adosadas a la sección principal. La unión se realiza con pernos y conectores de anillo dentado.

La separación entre pórticos es de 6,50 m que se cubren con correas de madera laminada. Sobre éstas se dispone un tablero contrachapado fenólico. En los extremos de este espacio de gran luz existen dos pórticos de hormigón armado que siguen el contorno aparente de la estructura de madera y que cierran transversalmente el volumen.

La fabricación y montaje de la estructura ha sido realizada por la empresa española SWISA, Sport World Ibérica, S. A. de Valdemoro, Madrid.

Centro Comercial en Majadahonda

El Centro Comercial Monteclaro en Majadahonda (Madrid), está situado junto a la carretera de Pozuelo a Majadahonda. Los autores del proyecto son los arquitectos D. Luis González Choren y D. José M.^a González Martín.

La empresa constructora es Ferrovial y la estructura de madera ha sido fabricada y monta-

Proceso de acabado de las piezas
en la fábrica de Valdemoro



Proceso de Montaje



da por Lanik Ingenieros S. A. La superficie construida es de 1.200 m².

La estructura de madera laminada se ha empleado en la cubrición de la cubierta de los espacios comunes de circulación. En la actualidad la parte correspondiente a la madera está terminada y se están acabando los interiores de distribución de locales comerciales.

De manera esquemática se puede describir esta edificación como un gran espacio en forma de plaza cubierta con dos niveles y de planta cuadrada de lado 30 metros. La cubrición de este espacio se realiza con arcos de madera laminada de gran esbeltez que forma una bóveda rematada en su parte superior con un cuerpo sobreelevado.

De esta zona partes dos galerías cubiertas con una bóveda de cañón de 5 m de anchura construida con arcos de medio punto de madera laminada. Sobre los arcos principales se disponen correas de directriz recta y sobre ellas se apoyan placas de policarbonato translúcidas para lograr un nivel elevado de luminosidad en el interior.

La estructura principal está formada por dos vigas de directriz ligeramente arqueada, que salvan una luz de 16 m. La sección de cada pieza tienen una anchura de 13,5 cm y una altura de 81,2 cm formada por 29 láminas de 28 mm de espesor. La anchura total del puente es de unos 2 m y el tablero está formado por tablones de madera aserrada dispuestos con espacios de separación para permitir el desagüe.

Puentes peatonales en Arganda, Madrid

Se trata de dos puentes peatonales de iguales características que salvan una luz de unos 16 metros sobre un estrechamiento de un lago artificial. Están incluidos dentro de un parque de recreo promovido por la Comunidad Autónoma de Madrid en las Graveras, Arganda (Madrid). La instalación de las pasarelas se terminó en diciembre de 1986.

La empresa constructora fue Construcciones Real 76, S. A. de Madrid. La fabricación de las pasarelas de madera laminada fue realizada por la empresa española Caramés Seoane S. L. de La Coruña.





La madera utilizada corresponde a la especie Abeto de Suecia (*Picea abies*) de calidad V según la norma de clasificación de origen. La cola empleada es del tipo de resorcina. Las uniones por empalme de las láminas son de entalladura múltiple.

Se transportaron por carretera desde La Coruña completamente armados. El tratamiento de protección de la madera se realizó superficialmente con Xylamon Fondo y un acabado de Xyladecor.

Un apoyo es fijo y el otro deslizante por medio de unas planchas de material elastomérico, como se aprecia en las fotografías. Los herrajes empleados son de hierro galvanizado en caliente.

En visita efectuada en febrero de 1988, es decir después de dos años desde su puesta en obra, su estado es correcto, apreciándose fendas superficiales propias de la madera expuesta a la intemperie y a la acción solar directa.

Frontón de Zaldívar (Vizcaya)

En octubre de 1987 se terminaba la obra del frontón que había promovido el Ayuntamiento de Zaldívar. El arquitecto autor del proyecto es D. Imanol Beristain Eguía y la empresa constructora Construcciones Altuna y Uría S. A. de Azpeitia (Guipúzcoa). La cubierta del frontón se

realizó con estructura de madera laminada encolada y la empresa española que la fabricó y realizó el montaje fue Caramés Seoane S. L. de La Coruña.

El frontón tiene una planta de 25 x 37,50 m. La estructura de la cubierta está formada por ocho piezas principales que cubren una luz entre ejes de apoyos de 24,40 m y se disponen con una separación entre ejes variable entre 3,40 y 4,80 m. Se apoyan en un extremo sobre un muro de hormigón y en el otro sobre un pórtico de hormigón armado de tres pisos.

El esquema estructural de estas piezas es el de vigas peraltadas y atirantadas, según se muestra en las fotografías. El funcionamiento es similar al de un arco cuyos empujes son equilibrados por el tirante. La sección de la pieza de madera laminada tiene una anchura de 11,5 cm y una altura de 90 cm. La especie de madera es de abeto de Suecia (clase V), (*Picea abies*), y la cola empleada de resorcina. El tirante es de acero corrugado de límite elástico 5.100 kg/cm² y con un diámetro de 40 mm. Los tirantes quedan recubiertos de madera al do el tirante con la viga existen dos piezas de madera, de las cuales una eleva la cumbrera de la cubierta.

Las correas de la cubierta son de madera laminada con una sección de 8 x 28 cm y se encuentran separadas entre ejes a 120 cm.

El tratamiento protector es de aplicación superficial y los herrajes de hierro galvanizado en caliente. El ajuste de la tensión de los tirantes se realiza en obra.