

Escuela de la Canaleta, en Vila-seca (Tarragona)

LA MADERA ENTRA EN CLASE

La Canaleta es, posiblemente, la escuela de madera más grande de España. Construida con uno de los materiales más interesantes, en lo que a eficiencia energética y protección medioambiental se refiere, su utilización y puesta en obra presenta numerosas ventajas, tanto técnicas como económicas.

texto y fotos_Carles Giner Palacín (Arquitecto Técnico)

CIMENTACIÓN

Colocación de telas aislantes para apoyo de paredes de madera CLT.







ESTRUCTURA

En la página de la izquierda, planta superior del bloque de Primaria. Sobre estas líneas, arriba, cimentación y base del bloque de Infantil. Abajo, fachada Oeste del bloque de Primaria.

on objeto de aplicar nuevos sistemas constructivos, la necesidad de protección del medio ambiente y el afán de aumentar la eficiencia energética de los edificios, los autores de este proyecto presentaron, y convencieron, al Departament d'Ensenyament y al Ayuntamiento de Vila-seca (Tarragona) un edificio distribuido en cuatro espacios (Infantil, Primaria, gimnasio y comedor), cuyo rasgo principal era su estructura ligera de madera contralaminada CLT (Cross Laminated Timber). La estructura en madera contralaminada se calculó para absorber tanto las fuerzas verticales como las horizontales, con especial atención a las del viento, dado que el edificio está en una zona eólica importante.

Los paneles contralaminados se clasifican con dos variables: el número de capas, y su grosor total, hallados a través del cálculo estructural del edifício. Así, se consiguen las tipologías de paredes y techos, siendo las paredes de tres capas, con un grosor de entre 68 y 125 mm, y los techos o forjados, de cinco a siete capas y con un grosor de 125 a 230 mm.

Al tratarse de una estructura de madera, y teniendo que cumplir los re-

DE FÁBRICA, LOS PANELES VENÍAN CON UNA ENVOLVENTE IMPERMEABLE EN LA BASE

querimientos de Protección al Fuego (DB-SI del CTE), se ha aumentado un 20% el grosor de los paneles, dando cumplimiento así a los requerimientos de dicha norma

La madera es un elemento natural que puede verse afectado por la humedad y los ataques de xilófagos. Para evitar ambos inconvenientes, se han tomado medidas correctoras, tanto en fábrica como en obra. En fábrica, se ha controlado la humedad de los paneles, reduciéndola hasta un 12-15% de humedad interior de la madera, lo que hace que el material no sea atractivo para los xilófagos. En obra, se han realizado dos acciones, una en la cimentación y otra en la colocación de paneles.

La cimentación se recubrió de una lámina impermeable en todo su perímetro. También se colocó una barrera de vapor en las soleras para evitar la capilaridad.



> Respecto a los paneles, estos vinieron de fábrica con una envolvente impermeable en la base. Una vez colocados de nuevo, esta impermeabilización se reforzó lateralmente en todo su perímetro y, en conjunto, con la cimentación. La fachada ventilada incorpora una barrera transpirable que protege la madera. También quedan especialmente reforzadas con impermeabilización adicional las jambas y los antepechos de cualquier abertura. La cubierta de chapa con junta alzada se realizó in situ, extrusionándola en piezas continuas de hasta 18 m de longitud, garantizando así la impermeabilización en el acabado final.

El suministro y colocación de la estructura corrió a cargo de la empresa Egoin, que dispone del Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) del sistema de paneles de madera para su uso como elemento estructural en edificación (DITE 11/0464).

El desarrollo de los planos de despiece de la estructura se realizó con un programa CAM de control numérico, dándose el visto bueno para la fabricación de los paneles por parte de la dirección facultativa, tras comprobar el sistema y los protocolos de fabricación, transporte y puesta en obra, durante su visita a las instalaciones de Egoin.

Después de la aprobación del despiece, se consensuó un plan de montaje en obra de 28 días de duración. Esto permitió al fabricante organizar su plan de trabajo en fábrica y el suministro de los paneles a la obra. Esta organización se traduce en un transporte inteligente de los paneles, distribuidos en camiones que, tal como se descargan, se van montando en obra, evitando acopios innecesarios. Todos y cada uno de los camiones viene con un plano de montaje de los paneles que entrega, y cada panel está totalmente identificado para su correcta colocación. Este sistema evita todo tipo de merma, ya que viene perfectamente calibrado y no se ha de manipular en obra.

A la derecha, anclaje de pared de madera CLT con la

cimentación. Arriba, bloque de Primaria, planta superior.



LA ESTRUCTURA SE CALCULÓ PARA ABSORBER LAS FUERZAS VERTICALES Y HORIZONTALES, CON ESPECIAL ATENCIÓN A LAS DEL VIENTO







ECTRICTURA

Arriba, escalera de acceso a la planta superior del bloque de Primaria. En el centro, detalle del panel CLT de forjado. Abajo, pasillo interior del bloque de Primaria PARA LA ESTRUCTURA SE USARON 754 M³ DE MADERA DE PINO RADIATA, DE 372 TN DE PESO. LA CIMENTACIÓN SE DESARROLLÓ EN ZAPATA-RIOSTRA CORRIDA, DE 40X60 CM DE SECCIÓN

Los requerimientos constructivos del Departament d'Ensenyament en cuanto a acabados obligó al revestimiento de los paneles de madera verticales con material más resistente a golpes y rozamientos y de fácil mantenimiento. Mientras que los paneles horizontales (techos) se pudieron dejar vistos en las zonas comunes, en los interiores de aulas se forraron con un material fonoabsorbente de virutas de madera.

Para la estructura se emplearon 754 m³ de madera de pino radiata con un peso de 372 Tn, por las 1.361 Tn que pesaría la misma estructura realizada con hormigón in situ o prefabricado. Esto supuso un aborro económico considerable en cimentación y movimiento de tierras, ya que la cimentación se desarrolló en zapata-riostra corrida, de 40x60 cm de sección. Los trabajos de cimentación, verdugada, alcantarillado, puesta a tierra, saneamiento del terreno y pavimentación se tuvieron que realizar y dejar acabados y limpia la zona de influencia para poder iniciar la colocación de la estructura de CLT.

El sistema estructural con CLT permitió que a las 24 horas de cubrirse el primer bloque (Infantil) se empezase a colocar el pavimento de planta baja. Este sistema también permitió trabajar la fachada, la cubierta y los interiores solapándose las tareas, consiguiendo un ahorro de tiempo de entre dos y tres meses.

La calidez de la madera ha proporcionado una sensación de confort, tanto durante la ejecución de los trabajos interiores como durante la actividad educativa que se está desarrollando actualmente.

El contralaminado es un material primo hermano de las vigas laminadas, pero desarrollado en formato plano en lugar del lineal. Son, en sí mismos, tableros macizos, pero con tales dimensiones que se tienen que encasillar en una categoría diferente. Si bien todos los tableros que hemos visto hasta el momento tienen que trabajar en conjunción con elementos lineales para formar estructuras rígidas, estos pueden funcionar a modo de losas debido a su variedad de espesores.

El tamaño genérico de las piezas varía desde los 2,5 m de ancho por 18 m de largo. Estas piezas pueden ir machihembradas hasta el tamaño deseado. Su estabilidad geométrica es destacable, pero lo más importante es la rapidez de montaje que permite este producto.

El material de partida para la fabricación de los tableros contralaminados lo constituyen tablas de madera sin cepillar, obtenidas mediante el aserrado del tronco, aprovechando las zonas próximas a los costeros, dando lugar a una madera de baja calidad o "de segunda", según la industria del aserrado. El aprovechamiento de esta madera de segunda para la fabricación de tableros contralaminados permite que el producto tenga un precio más competitivo, consiguiendo dar un uso estructural con gran resistencia y rigidez a un material que, por sí solo, no es capaz de conseguir.

La madera contralaminada CLT es un formato técnico. Se compone de láminas de madera, generalmente coníferas, secadas y encoladas perpendicularmente para obtener una mayor capacidad de carga y un mejor comportamiento ante la humedad. La estructura típica de un CLT se realiza mediante capas de tablas, o tableros de una sola capa, cuya dirección de la fibra forma un ángulo de 90° con la siguiente capa.

La anchura de las tablas para los tableros contrachapados oscilan entre >





Arriba, pasillo interior entre Infantil v Primaria Abajo, pasillo distribuidor del edificio de Primaria.

Ficha técnica **ESCUELA LA CANALETA, VILA-SECA**

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya Ajuntament de Vila-seca (Tarragona) Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU (Infraestructures.cat)

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Mar Puig de la Bellacasa y Manel Casellas Oteo (Arquitectos. 2260 mm arquitectura)

Carles Giner Palacín y Jaume Casas Miralles (Arquitectos Técnicos. Rossell-Giner i Associats, SLP)

Miguel Ángel Albácar (Arquitecto Técnico)

CONTRATA PRINCIPAL:

Construcciones Deco, SA

Egoin - Construcciones en madera

Noviembre 2013 - Septiembre 2014

ESTE SISTEMA PERMITIÓ TRABAJAR LA FACHADA, LA CUBIERTA Y LOS INTERIORES SOLAPÁNDOSE LOS TRABAIOS

> > 80 y 240 mm; el espesor, entre 10 y 35 mm. La relación entre la anchura y el espesor de las tablas debe ser superior o igual a cuatro. En la actualidad, se trabaja con las especies de coníferas picea, pino, alerce y abeto.

El sistema de construcción con madera contralaminada es un sis-

tema murario, en el que todos los muros colaboran en la transmisión de cargas y los forjados, al estar las láminas encoladas de forma cruzada, trabajan en todas las direcciones. Una de las mejores cualidades de la construcción mediante paneles de madera contralaminada es que la obra generada es totalmente seca. Se persigue eliminar los tiempos de fraguado de materiales convencionales, tales como el hormigón o los morteros, y buscar la calidad en acabados. propia de los elementos industrializados, disminuyendo drásticamente los plazos en obra. Los paneles de madera se ensamblan mediante uniones y elementos de cerramiento en seco, como las que se utilizan con el cartón yeso. Asimismo, el sistema es totalmente abierto, es decir, que es compatible con cualquier otro sistema de construcción en el mercado, independientemente del material y del grado de industrialización, por lo que se puede combinar con sistemas de construcción convencional, por ejemplo, para conseguir un acabado de apariencia tradicional.

En la construcción con este sistema, tanto los muros principales como las fachadas o las particiones interiores, colaboran en la transmisión de cargas y asumen funciones de arriostramiento para la estabilidad del conjunto. De igual modo, se trata de un sistema de construcción que asume muy bien los requerimientos de los forjados en vuelo.

Mediante los paneles de madera contralaminada se pueden llevar a cabo dos tipos de construcciones:

- Sistema de muros continuos: los cerramientos verticales se colocan con su lado más largo en vertical y los forjados se atornillan a la altura que se precise. Este sistema se utiliza para la construcción de cajas de ascensor o espacios con requerimientos de mucha altura.
- Sistema de forjados continuos: para la construcción de verticales en sentido horizontal v apovar el foriado sobre su canto para, posteriormente. apoyar el muro de la siguiente planta, v así sucesivamente.

En cuanto a los acabados, se puede optar por acabados industriales, por paneles de cartón yeso o similares, o por acabados de maderas de mejor calidad para un acabado visto.

Ventajas. Se puede decir que se trata de un material con un alto grado de industrialización, con una construcción totalmente en seco, que se enmarca dentro de los sistemas de Open Building y que, por ende, es compatible con cualquier sistema de acabado que elija el cliente. Además, se encuentra en la vanguardia de la bioconstrucción y los materiales sostenibles, por su rapidez de montaje y por las necesidades casi nulas de espacios de acopio, así como para construcciones entre medianerías o rehabilitaciones, ya que, debido a su ligereza, evita sobrecargar los elementos existentes. La relación entre el peso propio del material y su resistencia mecánica permite un dimensionado esbelto de las estructuras y un ahorro en material y cimentación. Debido al sistema constructivo multicapa, el uso de componentes de gran tamaño y las cualidades térmicas del propio material, se consigue un buen confort térmico y acústico y un ahorro energético considerable.

Como dato a tener en cuenta, 1 Tn de madera genera 1,07 Tn de O, y absorbe 1.47 Tn de CO₃.