



Prohibida la reproducción total o parcial de cualquier trabajo incluido en esta revista, sin previa autorización, aunque se cite su procedencia. Los conceptos y opiniones en cada trabajo o noticia, son de la exclusiva responsabilidad del autor, no responsabilizándose ni solidarizándose necesariamente la revista.

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD: CALLE DE LA FLORA 3, 2º DCHA. 28013 MADRID.  
TÉLF. 91-542 58 64 - 547 85 01. FAX 559 05 12. INFORMAME@AITIM.ES WWW.AITIM.ES  
EL BOLETIN DE INFORMACIÓN TÉCNICA AITIM ES UNA REVISTA INDEXADA EN LA BASE DE DATOS DEL ICYT

Publicación bimestral  
ISSN 0044-9261

Imprime:  
Artes Gráficas Palermo, S.L.  
Avda. de la Técnica 7. Pol. Ind. Santa Ana  
Tfno. 914.990.130 Fax 914.990.099  
28522 Rivas (Madrid)  
Depósito Legal M: 10.526-1963

Director:  
J. Enrique Peraza

Comité de redacción:  
Carlos Baso López  
Ignacio J. Díaz-Maroto Hidalgo  
Marco A. González Álvarez  
Fernando Peraza Sánchez

Redacción:  
Antonio Camacho Atalaya  
Ignacio Bobadilla Maldonado  
Miguel Esteban Herrero  
Emilio Luengo Cuadrado  
Manuel Fonseca Gallego

Jefe de redacción:  
Guillermo Ñiguez

Publicidad:  
Mº Pilar Zapata

Colaboradores extranjeros:  
Cecilia Poblete Chile  
John Chilton Reino Unido  
Erik Bauer Alemania  
Philippe Crubilé Francia  
Attila Nagy Hungría  
Lezsek Zukowsky Polonia  
Martin Sarkan República Checa  
Jaime Aguiló Corea  
Alejandro M. Arbuló Japón

## JUNTA DIRECTIVA DE AITIM

Presidente  
D. Antoine Jobé-Duval Lafontaine

Vicepresidente  
D. Francisco Arriaga Martitegui

Vocales empresarios  
Dª Genoveva Canals.  
Sector Tableros en general  
D. José Ramón García.  
Sector Puertas, ventanas e instaladores de carpintería  
D. Javier Hervás Vázquez.  
Sector Pavimentos  
D. Manuel Muelas Peña.  
Sector Casas de madera

Vocales institucionales  
Representante del Ministerio de la Vivienda

Representante del I.N.I.A.  
D. Juan Ignacio Fernández-Golfin Seco  
Representante del Consejo Superior de Arquitectos  
D. Joseba Escribano Villán  
Representante del Consejo General de la Arquitectura Técnica  
D. Juan López-Asiain Martínez

Director Técnico de A.I.T.I.M.  
D. Fernando Peraza

Secretario de A.I.T.I.M.  
D. José Enrique Peraza

## NUEVAS ESTRUCTURAS

## SUMARIO

3 Editorial Nuevas estructuras de madera: obras son amores

### 4 ASPECTOS TEÓRICOS

4 Estructuras de entramado ligero: evolución provocada por los nuevos estándares de eficiencia energética

Beltrán y Blázquez. Arquitectos

8 Adaptabilidad de los sistemas murarios de madera para cumplir con los requisitos de aislamiento y hermeticidad de los ECCN

Iñaki del Prim. Arquitecto. Passivhaus Designer

18 MLE + CLTE / MLE + Hormigón: Forjados autotesados

Javier Estévez-Cimadevila; Emilio Martín-Gutiérrez; Dolores Otero-Chans; Félix Suárez-Riestra; José A. Vázquez-Rodríguez. GEA. Grupo de Estructuras Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de A Coruña

24 Entramado ligero, MLE, CLT, NLT: Madera, Arquitectura y Altura

Federico Sáez Baos. Arquitecto

### 30 PROYECTOS Y PRODUCTOS

30 CLT: Volúmenes de CLT biapoyados

Marià Castelló Martínez. Arquitecto

40 Tableros: Tabiques autoportantes. Un showroom y espacio de catas para Orballo

Silvosa&Paris Arquitectura

46 LVL + MLE: Centro Cultural y deportivo en Alby sur Chéran (Francia)

Veronique Kiline & Olavi Koponen. R2K Architects

57 CLT + MAE Guardería y centro de atención maternal La Crèche, en Tencin (Francia)

Veronique Kiline & Olavi Koponen. R2K Architects

### 66 ... Y UNA ESTRUCTURA ANTIGUA

66 1864: Marquesinas de madera de la Estación ferroviaria de Copenhague

José Luis Gago Vaquero. Dr. Arquitecto y Felipe Gago Doreste, Arquitecto

### 76 DIRECTORIO COMERCIAL

# NUEVAS ESTRUCTURAS DE MADERA: OBRAS SON AMORES

Cada poco tiempo salen en los medios de comunicación noticias sobre la construcción de rascacielos de madera o de edificios de media altura en entornos urbanos. La estrella emergente es, sin duda el CLT, un material que está acabando con todos los prejuicios sobre la construcción con madera y demostrando que es una manera sencilla, fiable y ecológica de construir. Está siendo el mascarón de proa que rompe el hielo de los pasados prejuicios contra la madera. Detrás vienen otros productos con mucha "ingeniería" igualmente interesantes como la MLE o el LVL.

Con estos sistemas, la madera está entrando por la puerta principal, como material altamente tecnológico, después de haberse "estrellado" durante años en la gama baja de los entramados ligeros antiguos o los troncos apilados.

CLT, MLE, LVL, HBE o SIP como productos más tecnificados están entrando a través de la pre-fabricación con una fuerte carga de ingeniería asociada y por lo tanto muy cercanos a los sistemas de proyectar y construir del futuro: el BIM.

Es con estos productos con los que se pueden alcanzar grandes alturas aunque siempre quedarán lejos del acero por lo que hoy por hoy es impensable superar las 50 plantas que es el límite de los rascacielos medios. Aunque el futuro siempre es una incógnita.

¿Cómo serán esas estructuras? Pues, "doctores tiene la ingeniería estructural de la madera" pero todo apunta a que serán sistemas mixtos, puesto que el CLT, que se puede asimilar a una estructura de muros de carga, se mueve actualmente hasta las 18 plantas, como bien analiza el artículo que firma Federico Baos en este número.

En todo caso es el momento de plantearse -como irónicamente los llamó el gran arquitecto Fernando Higueras- los rasca-in-



fiernos, o construir hacia abajo o hacia los lados. Perdónesenos la "boutade" pero la imagen sirve para poner de manifiesto el carácter de marketing que tienen los rascacielos, también en el caso de la madera.

A modo de desagravio de la teórica mala imagen de los sistemas tradicionales (entramado ligero o troncos) en dos artículos de esta revista se analiza su vigencia y las nuevas posibilidades que ofrece para ellos el desarrollo de los Edificios de Consumo Casi Nulo. Su sencillez y economía, junto con su armado, se convierten en la mejor opción para este tipo de construcción "pasiva".

También pueden jugar un papel importante en los edificios de gran altura por su ligereza.

Finalmente conviene resaltar que la construcción con madera, además de sus credenciales ecológicas ya conocidas, presenta otras ventajas notables.

La más importante es el tiempo que ahorra y que repercute extraordinariamente en los costes financieros -siempre elevados- de las promociones de viviendas.

Después, por el poco ruido que generan durante la construcción en comparación con la del hormigón armado, que es el sistema mayoritario.

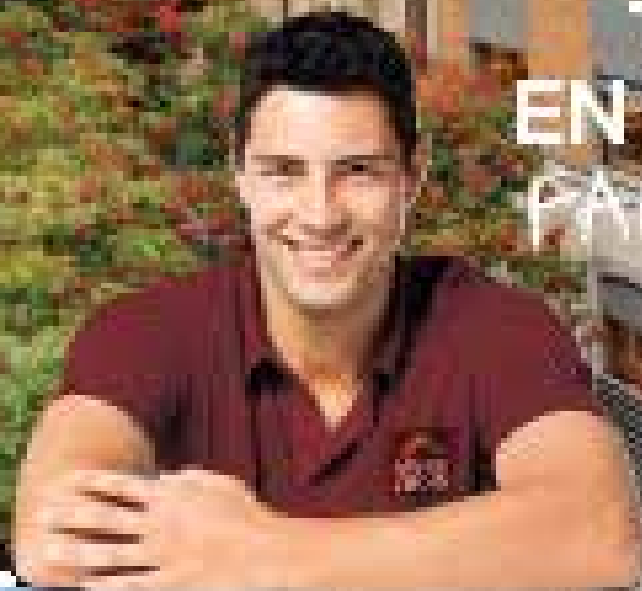
Finalmente por su carácter seco frente al barrizal permanente del hormigón, los morteros, las soleras, los alicatados, etc.

La construcción tradicional con hormigón armado está llamada a disminuir por los pésimos valores ambientales que presenta el cemento pero no lo hará pacíficamente porque hay mucho en juego. Si la madera consigue cuotas de mercado importantes es previsible que arrecien las críticas (el fuego, las termitas, etc.) como ha pasado en otros países, lo que será el síntoma de que nos dirigimos hacia sistemas constructivos más sostenibles.

VIGAS ■ REVESTIMIENTOS ■ VALLAS ■ TARIMAS



# TU ESPECIALISTA EN REVESTIMIENTO DE FACHADA DE MADERA |



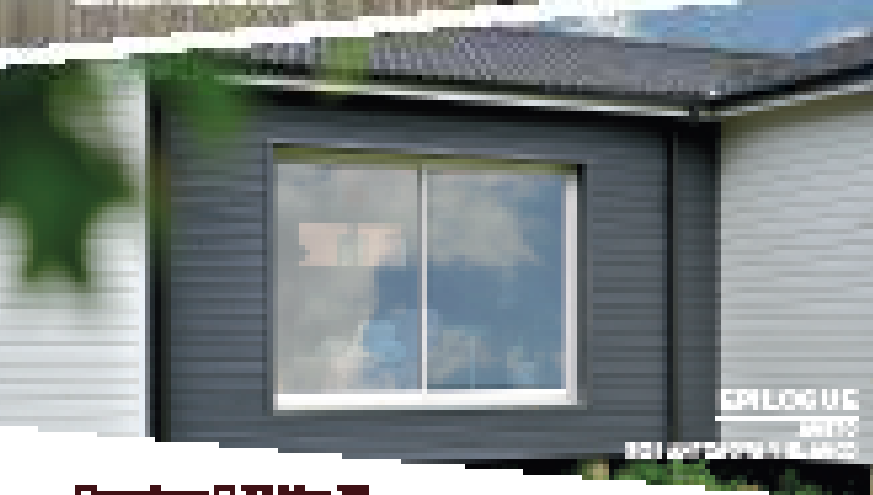
VIGATO  
VINO  
VINO VINO VINO



VIGATO  
VINO  
VINO VINO VINO



ALTO  
VINO VINO VINO VINO



OPLOG UE  
VINO  
VINO VINO VINO

MAS DE  
**150**  
MODELOS  
Y COLORES  
PARA REALIZAR TU PROYECTOS  
(PINO, DOUGLAS, ARBETO Y ALERCE)

Caracas - C-10, Man 10  
08-08-88400000 - ESPANA  
Tel: +34 91 434 40 20 00  
Email: [ventas@vive.com](mailto:ventas@vive.com)

[WWW.VIVE.COM.VE](http://WWW.VIVE.COM.VE)