

# de la construcción

SEMINARIOS TORROJA sobre TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS MATERIALES

## LA MADERA EN LA ARQUITECTURA ACTUAL: CONSTRUIR CON MADERA

Enrique Nuere Matauco  
Dr. Arquitecto  
Madrid

23 octubre 1997

El uso de la madera en la construcción global de la vivienda no tiene por qué ser sinónimo de provisionalidad o de mala calidad. Es cierto que en nuestro país prácticamente hemos perdido los carpinteros de armar, pero esta circunstancia no debe impedir volver a considerar la utilización de la madera en usos estructurales.

De hecho, hoy existen nuevos factores que pueden hacerla recomendable, por ejemplo, la carestía exagerada de suelo urbano cada vez desaloja a más población a las periferias de las grandes ciudades, lo que unido a una mejora sustancial de los medios de transporte colectivo nos aleja más y más de los núcleos de producción, encareciendo más el proceso constructivo de la vivienda familiar y ello a pesar de que su calidad empeora visiblemente.

La prefabricación podría paliar este problema, y en este campo la ligereza y resistencia de la madera es un importante factor para decidirnos por su elección como principal componente constructivo de la vivienda unifamiliar, aunque también en la vivienda colectiva la madera puede jugar un destacado papel.

No hace tantos años el barrio de Salamanca de Madrid se construía con estructura de madera.

Por una serie de razones de errónea justificación hemos preferido hierro y hormigón a la madera, principalmente por pensar que estos materiales

podían alcanzar una durabilidad que la madera tenía vedada. Sin embargo, el hormigón tiene su vida limitada por la temprana o tardía, pero inexorable, oxidación de sus armaduras, mientras que el hierro necesita un mantenimiento constante, sin el cual su degradación es mucho más rápida que la de la madera. Hay estructuras de madera que sin haberles prestado ningún cuidado duran siglos; valga como ejemplo la techumbre de la catedral de Teruel, con más de 730 años de existencia y dispuesta a seguir otros tantos.

Incluso la ligereza de la madera le da ventaja en caso de malos terrenos de cimentación, la diferencia de peso con una construcción tradicional, que llega a la relación de 7 a 1, evita graves problemas de asentamientos diferenciales que, con frecuencia, son también motivo de ruina de tantas construcciones.

Existe el atávico miedo al fuego, pero paradójicamente son las construcciones de madera las que son capaces de resistir durante más tiempo su acción destructora mientras se consumen lentamente. El acero no se quema, pero su resistencia cede bruscamente colapsando estructuras en pocos minutos; algo más dura el hormigón armado, pero en cuanto el calor alcanza las armaduras, éstas lo transmiten entre sí rápidamente, disociando hierro y hormigón y provocando, de igual modo, un rápido colapso de la estructura.

A pesar de nuestro rechazo instintivo a emplearla estructuralmente, la madera tiene un especial atractivo para cualquier persona, incluso en tierras calurosas en las que se aprecia la frialdad de unos muros de piedra o de unos buenos pavimentos de mármol, todos agradecemos la cálida nota que ofrece una buena puerta de madera. Y si se trata de un clima húmedo, nadie oculta que unos buenos paramentos interiores de madera son sinónimo de confort.

Pienso por ello que hace falta poner muy poco peso en el platillo de la madera para inclinar la balanza a su favor. Hay voces que protestan de su uso por la posible deforestación que provocaría. Nada más lejos de la realidad, precisamente el uso racional de la madera es la única garantía efectiva de conservación de los bosques. Tenemos el ejemplo de los pinares escandinavos en los que crece más madera de la que se corta, a pesar de su utilización combinada para la fabricación de papel.

Si a pesar de adoptar una cierta predisposición al empleo de la madera, desconfiamos de nuestra capacidad tecnológica para hacerlo, por considerar que tenemos una posible incompetencia tradicional en su empleo, basta que volvamos la vista atrás y comprobemos que en España hemos sido capaces de crear la carpintería de armar más ingeniosa y espectacular de todas las realizadas en el continente europeo, algo que los españoles debemos conocer y mostrar con orgullo.

\* \* \*

## EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT). SITUACIÓN ESPAÑOLA Y EUROPEA.

Antonio Blázquez Morales  
Arquitecto  
Instituto Eduardo Torroja - Madrid

6 noviembre 1997

La conferencia presentó el procedimiento de concesión de los DIT nacionales, así como la situación europea y mundial de las actividades relacionadas con los DIT.

Se respondió a cuestiones sobre qué es, cómo se realiza, para qué sirve y a

quién interesa el Documento de Idoneidad Técnica; subrayando la necesidad de una mayor autoexigencia de fabricantes y Técnicos relacionados con la construcción.

La importancia del DIT en Europa, como único método reconocido -de manera internacional- para la evaluación de materiales, sistemas y procedimientos constructivos no tradicionales o innovadores en construcción, se refleja tanto en el número de "Agréments" concedidos y convalidados por los Institutos de la UEAtc, como por los numerosos trabajos en curso -Guías de evaluación de nuevos productos, Guías internas de Procedimientos, etc.- que se desarrollan en la propia Organización.

La EOTA (European Organization for Technical Approval), organización creada con la Directiva de Productos de Construcción, se encuentra ya en situación de conceder el primer Documento de Idoneidad Técnica Europeo, una vez que la Guía de Anclajes en hormigón ha finalizado.

Este salto cualitativo en la actividad de la EOTA es de gran importancia para los fabricantes nacionales, teniendo en cuenta el carácter obligatorio que tienen los DITE's.

Ello supondrá, en un futuro relativamente muy próximo, la imposibilidad de comercializar o colocar productos en las obras que no dispongan de DITE, única vía de obtener el marcado CE para materiales o sistemas no cubiertos por Normas.

Durante la conferencia se presentó, además de las actividades recientes de UEAtc y EOTA, la iniciativa de varios Institutos representantes de diferentes países -no sólo del ámbito europeo- con la creación de la WFTAO (World Federation of Technical Assessment Organizations).

Los Institutos que componen esta Organización se han marcado como objetivo elaborar las bases de trabajo necesarias para facilitar el intercambio

entre los métodos de evaluación que realizan y con ello los certificados o evaluaciones favorables -tipo DIT-, lo que permitiría en el futuro eliminar barreras técnicas a la comercialización y exportación de productos, a aquellos fabricantes cuyo compromiso con la calidad les haya permitido obtener un DIT en su país de origen.

\* \* \*

## **CALIDAD TOTAL EN LA CONSTRUCCIÓN**

**Gregorio Gil García**  
Ingeniero Industrial  
AUXINI Madrid

20 noviembre 1997

En el seminario que se indica se trató el tema de la Calidad Total en la Construcción, tema que se expuso en tres partes: una primera, relativa, precisamente, a las experiencias internacionales, fundamentalmente americanas; una segunda, referida a experiencias en España y una tercera, de coloquio.

### **Experiencias internacionales**

Se puso énfasis en que la calidad total o TQM (Total Quality Management) es un nuevo sistema de dirección de empresas que está tomando gran relieve en todo tipo de sectores industriales y que a no tardar llegará al campo de la construcción. En Estados Unidos ya ha comenzado esta carrera sin retorno, incluso ya existe un ganador del premio Malcolm Baldrige del año 97 con Granite Rock, fabricante de hormigones prefabricados y mezclas bituminosas.

Se vieron las fases por las cuales habían pasado las empresas de construcción norteamericanas que habían aplicado con éxito el TQM y las duraciones medias de cada fase. Se analizaron los factores de éxito y los de fracaso que han influido en su implantación.

La aproximación a la Calidad Total en las empresas es un proceso

relativamente lento, a diferencia de la típica de Reingeniería de procesos. Está típicamente relacionada con la mejora continua de procesos (Kaizen) y con la satisfacción del cliente. El simple cumplimiento de las especificaciones queda como una definición de calidad demasiado limitada.

Son frecuentes las opiniones de que la construcción es algo diferente, al no haber dos obras iguales y ser los equipos humanos disueltos al acabar la obra; sin embargo, se recuerdan parecidas argumentaciones hace unos 20 años, en la época de la construcción de las Centrales Nucleares, en la que se decía que ese tipo de planteamientos del aseguramiento de la calidad eran no válidos en el campo de la construcción, aunque sí en la industria mecánica. Podemos ver cómo en estos momentos las empresas constructoras más importantes aplican, sin mayores problemas, sistemas de aseguramiento de la calidad (ISO 9000) en toda clase de obras de construcción.

La Calidad Total supone un estudio superior al de los sistemas ISO 9000, ya que hacen un mayor hincapié en el liderazgo, motivación y equipos multidisciplinares. Corresponden, fundamentalmente, a una aproximación hacia los sistemas blandos (humanware) más que la típica de los sistemas duros que comenzó con Taylor y llega hasta la ISO 9000 en nuestros días.

Aplicar la Calidad Total supone un cambio de cultura radical en la empresa que redundará en un aumento de los beneficios, considerados como una variable dependiente que son obtenidos aproximándose a través de modelos contratados entre los que se encuentran los Malcolm Baldrige (USA), Deming (Japón) y EFQM (Europa).

La aproximación a la Calidad Total debe estar liderada por la alta Dirección, no siendo admisible la simple delegación y esto es así porque supone un cambio de cultura que,

paulatinamente, debe modificar incluso el sistema de recompensas dentro de la empresa.

Es usual la formación de unos equipos de mejora piloto dentro de una estructura de la calidad en cascada, a través de la empresa (Hoshin Kanri). El proceso de mejora debe ser seguido e impulsado continuamente por parte de los Comités de Dirección.

### Experiencias nacionales

En la etapa previa a las fusiones de empresas constructoras ha habido actividades de este tipo dentro de las constructoras más grandes. Son conocidas las experiencias de Dragados, Eytasa (NECSO) y Auxini (ACS), entre otras.

El número de herramientas de calidad a manejar por los miembros de los grupos debe ser limitado y la formación dada en el momento preciso (just-in-time). En el caso concreto de Auxini, las herramientas utilizadas fueron:

- Brainstorming
- Multivoto
- Diagramas de afinidad
- Diagramas de Pareto
- Diagramas de flujo
- Diagrama de precedencias
- Diagramas causas-efecto
- AMFE

Este proceso de implantación de la Calidad Total ha sido frenado momentáneamente en el sector de la construcción, en parte por un proceso de fusión de empresas y un programa de bajas anticipadas que ha actuado fuertemente sobre la motivación, incluso con la desaparición de componentes de grupos de mejora, con los efectos disolventes que ello tiene sobre los sistemas blandos de dirección de empresa.

Las acciones recomendadas, como resultado de la acción de los grupos, surgen muy rápidamente, si bien luego las medidas deben ser implantadas y comprobada su mejora con posterioridad (PDCA).

Acabadas o estabilizadas las fusiones es de prever que este nuevo método de dirección vuelva a resurgir con fuerza en España ya que no existe razón para que tenga éxito en el extranjero (países occidentales y orientales), tanto en el sector de la construcción como fuera del mismo y no aquí.

Es necesario tener en cuenta, sin embargo, que las empresas donde la burocratización y jerarquización sean muy fuertes, este tipo de sistemas de dirección se enfrentará con unas resistencias al cambio, tanto activas como pasivas, que es necesario vencer.

### Coloquio

El coloquio fue muy animado, percibiéndose un gran interés por estas nuevas técnicas y enfoques de la calidad, si bien se vio que estamos todavía impregnados muy fuertemente por una aproximación a la calidad con enfoque casi exclusivo de control de calidad y de aseguramiento de la misma y los conceptos de cliente interno, costes totales de la calidad, creatividad, etc., son menos usuales. Pero no cabe duda de que ese momento terminará llegando.

\* \* \*

### TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE PROTECCIÓN, HIDROFUGACIÓN Y CONSOLIDACIÓN

**Fernando Dorrego Rodríguez**  
Dr. en Ciencias Químicas  
Instituto Eduardo Torroja - Madrid

4 diciembre 1997

Desde la más remota antigüedad, la utilización de aditivos en todo tipo de morteros o en tratamientos superficiales es una constante en las técnicas constructivas.

A lo largo de los tiempos se han utilizado todo tipo de productos con el fin de consolidar, proteger o hidrofugar las superficies.

La piedra, el adobe, los morteros de acabado en exteriores, e incluso en interiores, han sido tratados con productos orgánicos e inorgánicos para conseguir una mejora en su acabado.

Grasas, ceras y resinas son los productos más utilizados en todo tipo de superficies, pero no faltan referencias de otros muchos: gomas, cerveza, vino, sangre...

A pesar del empirismo en su utilización, bastantes de ellos han ejercido en muchos casos una acción específica interesante. Estos tratamientos se prolongan en el tiempo hasta bien entrado el siglo actual.

Los tratamientos tradicionales desaparecen ante los avances de la Química y la aparición de los modernos polímeros. Poliamidas, poliácridatos, polivinilos, resinas epoxídicas, poliuretanos, siliconas... son una muestra de polímeros utilizados en tratamiento superficial.

Los actuales sistemas de protección cumplen una labor importante en la conservación de las superficies, pero su utilización no resulta sencilla y los resultados son dispares. Problemas de disminución de la permeabilidad al vapor de agua, cambios de color, migración de sales, descomposición por la radiación U.V. y dificultad en su remoción, hacen que la utilización de los nuevos tratamientos no sea fácil y los resultados estén alejados de una protección, consolidación e hidrofugación óptimas.

Con la investigación que el equipo del IETcc viene realizando sobre nuevos compuestos y la adecuación de antiguos tratamientos se intenta, en la actualidad, conseguir que, tanto las edificaciones modernas como las que componen nuestro Patrimonio Histórico Artístico, reciban unos tratamientos que permitan mantener su superficie en condiciones óptimas y que la "piel" de las edificaciones sea una piel que conserve y proteja las construcciones de todas las épocas.

## **NORMATIVA ACTUAL DE PUENTES**

**José M<sup>a</sup> Arrieta Torrealba**  
**Dr. Ing. de Caminos**  
**Laboratorio Central de**  
**Estructuras - Madrid**

**18 diciembre 1997**

El principal objetivo de la conferencia fue exponer, de forma clara, el complejo panorama de la normativa estructural actual en España, en particular, en lo referente al proyecto de puentes.

Tras una breve introducción sobre la evolución histórica de las normativas a considerar en el proyecto de puentes durante el presente siglo, se expusieron las normas actualmente vigentes y se presentaron la nueva instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera IAP y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, que próximamente entrarán en vigor. Estas nuevas instrucciones suponen una intensa renovación respecto a los planteamientos de los anteriores, ya que introducen un nuevo formato de seguridad muy cercano al de los Eurocódigos.

Con el objeto de dar a conocer el estado actual de los Eurocódigos en España, puesto que en breve tiempo constituirán una normativa alternativa a la nacional, se expuso a continuación su organización y estructura. Se describió brevemente el proceso de generación de estos documentos, sus distintas partes y los plazos previstos para cada una de las fases: norma experimental ENV, norma EN y, finalmente, norma armonizada para todos los países miembros de la Unión Europea. En el período experimental es necesario disponer del Documento Nacional de Aplicación D.N.A., de cada uno de los Eurocódigos para permitir su utilización; en el mismo se definen los valores de recuadro y la normativa adicional necesaria, así como comentarios aclaratorios al contenido y utilización de los mismos. En este momento, la mayoría de los Eurocódigos se encuentran en fase

experimental ENV y se están elaborando sus Documentos Nacionales de Aplicación.

Finalmente se expusieron algunos resultados de un estudio comparativo realizado sobre varios puentes de carretera hechos a base de hormigón, correspondientes a las tipologías más habituales, en el que se compara su proyecto con los Eurocódigos y con la normativa nacional futura (IAP y EHE). Se destacaron especialmente las diferencias en las acciones, en los esfuerzos de cálculo para las diversas combinaciones y en las comprobaciones y armaduras de los estados límite de servicio (fisuración) y últimos (flexión, cortante, torsión y rasante).

\* \* \*

## **PREMIOS CALIDAD ARQUITECTURA Y VIVIENDA 1997**

### **COMUNIDAD DE MADRID**

La Comunidad de Madrid, por medio de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte, a través de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda, convoca concurso público para la concesión de los segundos "PREMIOS DE CALIDAD DE LA ARQUITECTURA Y DE LA VIVIENDA" correspondientes al año 1997. Estos Premios se crean según Decreto 127/1996, 29 de agosto, para distinguir y destacar la calidad de las obras realizadas en la región y pretendan servir de estímulo para promocionar y fomentar la calidad de la edificación, mediante el reconocimiento y distinción de actuaciones específicas de carácter excepcional en materia de arquitectura y vivienda en los aspectos de:

- A. Estética
- B. Innovación
- C. Oficinas
- D. Soluciones de vivienda
- E. Vivienda saludable

La fecha límite de presentación es el 14 de abril de 1998.

## **Información:**

Comunidad de Madrid  
 Consejería de Obras Públicas,  
 Urbanismo y Transporte  
 Dirección General de Arquitectura  
 y Vivienda

\* \* \*

## **DACH AND LEIPZIG 98**

20 al 23 de mayo

Dach and Wand (Techos y Paredes), una de las Ferias más importantes del sector de la construcción y líder del mundo en su género, tendrá lugar del 20 al 23 de mayo próximo, organizada por la Institución Ferial de Leipzig y patrocinada por la Federación de Techadores de Alemania, como reconocimiento al importante crecimiento del sector de la construcción en el Este de Europa en los últimos 7 años.

Los 130.000 m<sup>2</sup> de exposición del Nuevo Recinto Ferial, de elevada tecnología, funcionalidad y diseño arquitectónico, acogerán cerca de 600 expositores de 22 países diferentes que expondrán la actualidad e innovaciones en materias de techos, paredes, impermeabilizaciones y aislamiento, materiales, instalaciones, ahorro energético, sistemas de protección y seguridad así como maquinaria, escaleras, andamios, herramientas y aparatos afines.

\* \* \*

## **AFELMA PLANTEA SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

La Asociación de Empresas Fabricantes de Lanás Minerales (AFELMA) integrada por Cristalería Española, Poliglas y Rockwool Ibérica, ha presentado el "ABC del ruido", pequeño block de carácter divulgativo que pretende sensibilizar tanto a Administraciones y profesionales como a ciudadanos sobre la contaminación acústica.

El "ABC del ruido" pone de manifiesto cómo España se sitúa, según los

estudios de las OMS y OCDE, en el país más ruidoso de Europa, estando los españoles sometidos a ruidos superiores a los 80 db., límite en el que existen riesgos para la salud.

Hace también el "ABC del ruido" un repaso a la legislación comparada con otros países de la UE que pone de manifiesto la necesidad de actualizar la Normativa vigente y propone diversas soluciones al problema del ruido, abriendo a este fin un servicio de asesoramiento en aras de ofrecer soluciones a cuantos problemas se presentan cotidianamente.

\* \* \*

### VETECO - DECOTEC - PIEDRA - OFITEC - 1998

Del 6 al 9 de mayo próximo, en el Parque Ferial Juan Carlos I, la Feria de Madrid organiza la 6ª edición del Salón de la Ventana y Cerramiento Acristalado, VETECO 98, que, por segundo año consecutivo, se celebrará simultáneamente a los certámenes DECOTEC, Salón de la Decoración Técnica, PIEDRA, Salón de la Piedra Natural y OFITEC, Salón del Mobiliario de Oficina.

De forma paralela, VETECO y DECOTEC preparan un intenso programa de Jornadas Profesionales

de especial relevancia, otorgándose, finalmente, los Premios VETECO/ ASEFAVE, apreciados galardones a la labor de investigación y trabajo conjunto entre arquitectos y fabricantes de este importante Sector.

El Certamen, cita ineludible para todos los profesionales del sector de la construcción, decoración e interiorismo, constituye, por tanto, un escaparate único donde conocer los avances de la tecnología y sistemas constructivos, soluciones técnicas, nuevos productos, materiales, calidades y texturas, así como también los diseños de vanguardia, que hacen de esta Feria una de las más importantes.

### NECROLÓGICA

El 15 de diciembre falleció Rafael Piñeiro Abril, funcionario jubilado del Instituto Eduardo Torroja y Secretario de la Asociación Técnica Española del Pretensado, con sede en el Instituto. Durante largos años prestó sus servicios en el Instituto como experto en Pretensado con dedicación y entrega absoluta al trabajo y como Secretario de la A.T.E.P. llevó a cabo una labor inestimable, cuyo valor todos reconocen, tanto en su trabajo diario como en sus aportaciones a las distintas Comisiones nacionales e internacionales a las que pertenecía.

La Redacción de **INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN** desea incluir, como homenaje póstumo a su memoria, las sentidas palabras del antiguo Director de la revista **INFORMES**, Álvaro García Meseguer, que a continuación transcribimos:

"Desde el año 1959 en que lo conocí, Rafael Piñeiro ha sido mi compañero entrañable de trabajo.

Compartimos despacho en el Instituto Eduardo Torroja durante muchos, muchos años. En invierno, él se pasaba el día abriendo la ventana y yo cerrándola. Jamás utilizó un abrigo. Jamás abandonó el tabaco. Jamás dejó una carta sin contestar ni una coma sin corregir. Era meticoloso en todo. Jugaba al bridge. Sonreía siempre.

Casó con una compañera del Instituto, Marisa Martínez de Lecea, cuya muerte repentina y prematura trastornó su vida. Trabajador infatigable como era de siempre, desde aquel día redobló su dedicación al trabajo. Sus hijos Rafita y Marisina supieron ampararle con su cariño y sus cuidados.

Una vez, no recuerdo cuándo ni con qué motivo, organicé una cena homenaje a Piñeiro que resultó multitudinaria. Al saber que se estaba preparando se llevó un disgusto. No permitió que hubiese mesa de presidencia. Se sentó al desgaire, en la primera silla que encontró. Así era Piñeiro, un corazón sensible al que le horrorizaba salir a la luz. Algunos le llamaban raro.

Como no entendía el significado de la palabra jubilación, al día siguiente de cumplir los 65 años llegó al Torroja a las siete y cuarto de la mañana, como siempre había hecho y como seguiría haciendo durante quince años más. El que en esos quince años no cobrase nada por su trabajo no le importaba lo más mínimo.

Los técnicos españoles le debemos muchas cosas, entre ellas la continuidad de la ATEP y de la revista "Hormigón y Acero", que sin él habrían muerto en más de una ocasión. Los bolivianos le deben su Norma de Hormigón Armado, que sin él como Secretario residente en la ciudad de La Paz nunca habría nacido.

En un cajón de su mesa quedan los justificantes de los más de doscientos "días de puntualidad" que había acumulado y que no quiso utilizar. Los ganó todos, uno por cada mes de su vida como funcionario en activo. Ahora ha muerto como murió su maestro Eduardo Torroja, trabajando hasta el final y casi de repente. Piñeiro quería morir así, lo dijo muchas veces. Qué envidia. Te quiero, Rafael. Ojalá mi final se parezca al tuyo. Hasta entonces".