



Alzada

68

LA LIQUIDACIÓN
DE LOS
CONTRATOS
ADMINISTRATIVOS
DE OBRAS

68a

La General convertirá el hospital en el mayor centro cultural de Andalucía

Polémica por el cambio de uso de San Juan de Dios

PUBLICIDAD

Alzada

>>

La formación post-grado es un tema en el que tenemos que volcar todos nuestros esfuerzos. Confiamos plenamente en que el convenio firmado con la Universidad de Granada sea en breve un catalizador de esos esfuerzos y un impulsor de la formación en el Colegio.

JOSÉ ALBERTO SÁNCHEZ DEL CASTILLO
PRESIDENTE DEL COAAT DE GRANADA



La actividad profesional está cambiando y nuestra Organización también. Pero ello no es fruto de la casualidad, sino de una renovación, con buena aportación de juventud, y de una profunda reflexión. Hace poco 'CERCHA' incidía en este tema, aunque no es malo insistir en esta idea del cambio.

La participación de un gran número de compañeros en la actividad colegial es notoria, no sólo en los grupos de trabajo que están funcionando, sino también con la aportación de ideas, sugerencias e iniciativas. Por supuesto, hay que destacar el nivel de aceptación del programa de FORMACIÓN, con una muy buena asistencia y nivel docente en los cursos celebrados hasta el momento. No obstante, volvemos a señalar la no rigidez del programa, al ser un instrumento abierto a las sugerencias y demandas del colectivo. La formación post-grado es un tema en el que tenemos que volcar todos nuestros esfuerzos. Confiamos plenamente en que el convenio firmado con la Universidad de Granada sea en breve un catalizador de esos esfuerzos y un impulsor de la formación en el Colegio. Apos-

tar por una cultura que no se limite exclusivamente a lo técnico, debería ser un reto de futuro inmediato.

El interés de participación, la actitud de colaboración y la inquietud de organización que manifiestan los compañeros de la demarcación de la Costa es un tema a no olvidar. La reunión de la Junta de Gobierno, celebrada recientemente en Motril, fue bastante positiva. Deseamos que la experiencia pueda algún día extrapolarse a otras comarcas de la provincia. A ello estamos totalmente receptivos.

Y hablando de iniciativas, cuando estas líneas se estaban redactando, aparece una "compañera" de 'ALZADA', la revista 'VOLÚMENES', editada por la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Edificios de Granada y en la que varios Arquitectos Técnicos trabajan activamente. Publicación abierta a esa participación que las organizaciones profesionales demandamos y a la que desde aquí deseamos larga vida y el mayor éxito de difusión. Hay que ser críticos, por supuesto, pero con aportaciones constructivas, aunando esfuerzos y con la sincera intención de ser positivos en nuestras posturas.



EN PORTADA

SAN JUAN DE DIOS, CENTRO CULTURAL

Un principio de acuerdo entre La General y la Diputación de Granada permitirá que la caja de ahorros rehabilite el hospital de San Juan de Dios para convertirlo en el mayor centro cultural de Andalucía. A cambio, la entidad crediticia construirá en otra zona de la ciudad un hospital de cirugía ambulatoria que cederá al Servicio Andaluz de Salud.

Texto de MIGUEL SANGÜESA

5



ACTUALIDAD

117 viviendas en las cocheras de Alsina

Un convenio con el Ayuntamiento de Granada permitirá a la constructora Sánchez-Ramade edificar 177 pisos, un aparcamiento subterráneo y una zona deportiva en la antigua estación de Alsina Graells en Camino de Ronda.

Texto de MIGUEL SANGÜESA

12



URBANISMO

OPOSICIÓN AL TRAZADO DEL AVE

El trazado previsto por el Ministerio de Fomento para conectar Granada con la Alta Velocidad no ha gustado a las instituciones andaluzas y granadinas, porque plantea un rodeo para enlazar que unirá Málaga con Córdoba.

Texto de MIGUEL SANGÜESA

32



RESTAURACIÓN

CUBIERTAS DE LA CATEDRAL

El artículo explica la reparación del primer nivel de cubiertas de la Catedral que dan a la calle Cárcel Baja y al Pasaje Diego de Siloe. Cubren las capillas entre la torre y la Puerta del Perdón y las capillas de la girola.

Texto de MARIFÉ RAMÍREZ MARTÍN

36

Otros contenidos

3 PAGINA TRES

15 ACTUALIDAD

Nace la revista 'Volúmenes'

16 COLEGIOS

Libro de mantenimiento del edificio

Curso de estaciones totales y aplicaciones informáticas en topografía

Programa Eval-Riesgo

Programa Ateneo-Experto

Curso de peritos forenses

17 Junta de Gobierno en Motril

18 Pensiones, ni improvisadas ni baratas (Premaat)

19 La Asamblea General de Premaat suprime la limitación de mandatos

20 CONSEJO GENERAL

Comparecencia ante la Comisión Especial de Seguridad del Senado

La XI edición de los Premios Nacionales de Seguridad ya tiene ganadores

22 ESCUELA

Las casas bajas del Zaidín

43 TECNOLOGÍA

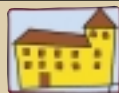
Estructuras de membrana tensadas

52 COLABORACIÓN

Apología del Inglés

54 BIBLIOTECA

68a CUADERNILLO ESPECIAL



EDITA

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE GRANADA

C/ San Matías, 19. 18009 GRANADA
Teléfono: 958 22 99 88 y 958 22 67 41
Fax: 958 22 02 67

CONSEJO DE REDACCIÓN

José Alberto Sánchez del Castillo
Javier Pelayo Piqueras
Lourdes Gutiérrez Carrillo

DIRECCION

Miguel Sangüesa Alba

SECRETARIA DE DIRECCION

Nani Pérez Vera

FOTOGRAFIA

Juan Antonio Palma

DISEÑO

Francisco J. Titos

COLABORAN EN ESTE NUMERO

Asoc. de Constructores y Promotores
Rafael Cercós (Premaat)
Raúl Recio Moles
Antonio Velasco Roldán
Marifé Ramírez Martín
María A. Díaz Muñoz
Ana Martínez Vela
Manuel Javier Martínez Carrillo

PUBLICIDAD

PORTAIR. C/. Los Naranjos, 8 1ºB.
18010 Granada.
Tlf.: (958) 29 27 11 (3 líneas).
Fax: (958) 27 30 51.

FOTOMECANICA

PANALITOS

IMPRESION

T. G. ARTE, Juberías & CIA, S.L.

DEPOSITO LEGAL

GR- 128-1988. ISSN-1131-9844



El mayor centro cultural de Andalucía

LA GENERAL REHABILITARÁ EL HOSPITAL DE SAN JUAN DE DIOS Y CONSTRUIRÁ UNA INSTALACIÓN DE CIRUGÍA TRAS UNA TENSA POLÉMICA



La General, la Diputación, el SAS y el Ayuntamiento de Granada alcanzaron un principio de acuerdo que encierra una de las operaciones urbanísticas de mayor calado de los últimos tiempos.

MIGUEL SANGÜESA

Con el mes de febrero llegó a Granada una de las más intensas polémicas de los últimos años. Un principio de acuerdo entre La General y la Diputación permitirá que la entidad crediticia rehabilite el viejo hospital de San Juan de Dios para convertirlo en el mayor centro cultural de Andalucía y, como contrapartida, construirá un centro de cirugía ambulatoria. La noticia no gustó nada a los Hermanos de San Juan de Dios que, en pie de guerra, volvieron a reivindicar la propiedad del edificio y el mantenimiento de sus instalaciones asistenciales. Protestaron, recogieron firmas y las principales instituciones granadinas se vieron involucradas en una

polémica que, al final, se desvaneció gracias a la mediación del arzobispo.

A principios de febrero la Caja General de Ahorros de Granada y la Diputación Provincial anunciaron el acuerdo alcanzado entre ambas instituciones por el que la entidad crediticia obtendrá la permuta del edificio del hospital de San Juan de Dios a cambio de construir unas nuevas instalaciones de cirugía ambulatoria, que la corporación provincial cedería al Servicio Andaluz de Salud (SAS).

De momento sólo existe un protocolo de intenciones. La General, la Diputación, el SAS y el Ayuntamiento de Granada alcanzaron un principio de acuerdo que encierra una de las opera-

ciones urbanísticas de mayor calado de los últimos tiempos. La operación parte de una recalificación, que es la base del acuerdo. La Caja ha negociado con el Ayuntamiento el cambio de uso del solar del Colegio de Sordos, situado en la Carretera de la Sierra, para financiar parcialmente las actuaciones. La recalificación de la parcela, de docente a residencial, permitirá a la entidad de ahorros obtener el dinero suficiente para afrontar la construcción de un nuevo Colegio de Sordos en unos terrenos que posee en el Pantano del Cubillas y, al mismo tiempo, edificar un centro de cirugía ambulatoria, que permutaría a la Diputación, una vez concluido, a cambio del hospital





de San Juan de Dios.

El Colegio de Sordos de Granada, el más importante de Andalucía, tiene 600 alumnos. La General pretende construir un centro más amplio y moderno, con mejores instalaciones, y cuenta con los terrenos para ello. De ahí que piense financiar las obras con la recalificación del actual solar, una parcela situada en un céntrico emplazamiento que permitirá, además, obtener otros beneficios para afrontar el coste de las obras de las instalaciones de cirugía ambulatoria.

La parcela del actual Colegio de Sordos podría admitir entre 8.000 y 9.000 metros cuadrados construidos (unas 80 viviendas). El nuevo centro

de cirugía ambulatoria está proyectado en terrenos de la Diputación (en la autovía de Badajoz), en la misma zona donde la corporación provincial construye su futura sede. Por lo tanto, la Diputación aportaría también el suelo para el edificio asistencial, que pasaría a ser de su propiedad a cambio del hospital de San Juan de Dios, aunque el uso, al igual que el actual centro hospitalario, dependerá del SAS, de ahí que el acuerdo también incluya el compromiso del Servicio Andaluz de Salud de hacerse cargo del equipamiento del centro.

El hospital de San Juan de Dios, un edificio del siglo XVII, no reúne las condiciones necesarias para el uso asistencial que tiene. Pero, además, el estado de conservación del inmueble es deficiente. Su rehabilitación será costosa. La General calcula que tendrá que invertir más de 2.000 millones de pesetas en las obras de restauración y adecuación del complejo al uso cultural que va a tener. Para ello, la entidad de ahorro asume el compromiso de



realizar un plan plurianual y consignar en sus presupuestos una cantidad destinada a las obras del hospital de San Juan de Dios. La rehabilitación del edificio histórico no comenzará hasta que el centro asistencial se traslade a las nuevas instalaciones. La inversión necesaria para rehabilitar el inmueble la asume La General en un periodo de

ocho años aproximadamente. Estos fondos saldrán de la entidad y no de los beneficios que pueda obtener la Caja por la recalificación del solar del Colegio de Sordos.

La General quiere que el edificio albergue un centro cultural permanente, que alojará, además, el museo de la ciudad de Granada. Dicho centro con-

RECALIFICACIÓN

Una fortuna

Acabada la primera parte del 'culebrón' se inició la segunda; la que hacía referencia al Colegio de Sordos. Su solar no vale nada con su actual uso, que es el de equipamiento docente privado. Sin embargo, el mismo suelo, sólo con la expectativa de su inminente recalificación, atesora una fortuna. La parcela, situada a escasos metros del Paseo del Salón, tiene un emplazamiento apetecible, en un entorno en el que apenas existe oferta de vivienda. El cambio de uso de la parcela (de docente a residencial libre) supone la supresión de un equipamiento que se

traslada a otro término municipal (Albolote), y una alteración importante del valor del suelo. Eso es lo que obliga al Ayuntamiento a modificar el PGOU a los ocho meses de su entrada en vigor. Pero, además, se trata de una modificación sustancial del planeamiento y, por tanto, su aprobación definitiva queda reservada a la Junta de Andalucía. El Ayuntamiento de Granada permitirá aumentar la ocupación de la parcela (hasta el 80%) para que sea posible construir un edificio de ocho mil metros cuadrados (unas ochenta viviendas si son de cien metros cada una), de dos plantas más la baja. Ese

es el compromiso que adquirió al firmar el protocolo de intenciones institucional, en el que La General manifestó su voluntad de adquirir el hospital de San Juan de Dios para crear un gran centro cultural. La pretensión de la entidad de financiar parte de la operación con la recalificación del Colegio de Sordos. Oficialmente, la Caja no ha realizado aún la tasación de la parcela. Pero ya hay promotores que hacen cuentas. "Es una operación de vértigo", comentaba un empresario. "En esa zona yo pagaría hasta 90.000 pesetas por metro cuadrado de

repercusión de suelo". A esos precios, el valor del solar sube de la nada a más de 4,3 millones de euros (por encima de los 700 millones de pesetas). Otra cosa es el volumen de negocio que mueve la promoción de viviendas y los beneficios que puede producir. Según estimaciones realizadas por promotores granadinos, el precio del metro cuadrado construido alcanza en esa zona las 400.000 pesetas. De ser eso así, la recalificación del Colegio de Sordos movería un volumen de negocio de 3.200 millones de pesetas (unos 19 millones de euros). Pero de ahí hay que deducir

tará con salas de exposiciones y centro de conferencias. Se trata, pues, de adecuar las instalaciones del hospital para dotar a la ciudad de un complejo cultural de primer orden.

EL PULSO

No habían transcurrido 24 horas desde el anuncio de los nuevos proyectos cuando los responsables de la Orden Hospitalaria de San Juan de Dios, que consideran que el hospital les pertenece por derecho, ya que fue expropiado en 1835 durante la llamada Desamortización de Mendizábal, pusieron el grito en el cielo para exigir la devolución del inmueble. Los responsables de esa orden religiosa manifestaron su creencia de que de lo que se trata es de utilizar el edificio para plasmar una operación en la que prima el negocio e intereses que no tienen nada que ver con los fines asistenciales para los que fue construido.

El hospital de San Juan de Dios, que hasta hace pocos años albergó un servicio hospitalario para los más nece-

sitados, se encuentra en la actualidad en una situación de grave deterioro y mantiene una unidad ambulatoria de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. El conjunto, de gran riqueza artística, es reivindicado por los religiosos desde hace decenas de años. El motivo está en que consideran que les pertenece, ya que se trata del primer hospital que construyó en 1548 el propio San Juan de Dios y fue el hospital fundacional de la orden, aunque luego pasó a propiedad pública. Fue en 1835, con la llamada Desamortización de Mendizábal cuando el hospital fue expropiado a la orden y pasó a ser propiedad pública. Más tarde pasó a ser propiedad de la Diputación de Granada.

Según manifestó el consejero regional de la Orden de San Juan de Dios, la intención ha sido siempre la de recuperar el conjunto histórico y convertirlo en un centro cultural internacional para la comunidad global de San Juan de Dios, extendida por todo el mundo. Además, se mantendría como

elemento prioritario un centro hospitalario que atendería a las personas más necesitadas. Esta propuesta ha sido elevada en numerosas ocasiones a la Diputación, sin haber obtenido respuesta satisfactoria. Igualmente, aseguran que se han sentido en desventaja y "desplazados" por las instituciones a la hora de intervenir para poder conseguir la gestión del conjunto histórico, que, aseguran, les pertenece por derecho histórico.

Pero a la Orden de San Juan de Dios no le bastó con reivindicar la propiedad del conjunto histórico y, para poner un mayor énfasis en sus exigencias, acudió a la movilización ciudadana con la recogida de firmas. Sólo en el primer día recogieron más de mil firmas. Los religiosos no estaban dispuestos a que el edificio construido por su fundador abandone su vocación de atención a enfermos y marginados, por lo que, sin oponerse a que el edificio tenga una parte de contenido cultural, exigieron conservar las actividades asistenciales que ya prestan en el



gastos. Entre ellos, el coste de la promoción, que rondaría los mil millones de pesetas (unos 6 millones de euros), incluyendo, además de la obra, los seguros, las

tasas, licencias, proyectos y beneficio de la constructora. También hay que deducir los 1.200 millones de pesetas que espera obtener la Caja para

financiar el coste de las obras del nuevo Colegio de Sordos (entre 500 y 600 millones de pesetas) y el futuro hospital (600 millones de pesetas). Sin embargo, la promoción de

viviendas, después de los gastos, da mucho más. La entidad de ahorros asegura que aún no ha decidido qué promotor realizará la operación, aunque fuentes cercanas a la Caja mantienen que existen conversaciones con un conocido grupo inmobiliario. En cualquier caso, aún no está claro si La General cambiará su parcela por el coste de los dos nuevos edificios, que asumirá el promotor que acuerde la entidad, o si fijará condiciones para garantizarse, además, parte de los beneficios de la promoción, que irían destinados a la rehabilitación del hospital de San Juan de Dios.



viejo hospital, e incluso ampliar las instalaciones para crear nuevos servicios, entre ellos un centro de día, una unidad de enfermos de alzheimer, un albergue nocturno, una zona de comedores sociales con roperos y duchas, un centro de asistencia sociosanitaria a transeúntes y otro de atención integral a inmigrantes. Sólo bajo estas premisas, los religiosos estaban dispuestos a negociar con cualquier entidad o institución.

Los responsables de la Orden en Granada insistían en su idea de compaginar los dos usos, el cultural en la

parte histórica del hospital (principalmente en los dos patios monumentales) y el social o asistencial, en la parte trasera, ocupada por un edificio contiguo al Centro de San Rafael.

El presidente de la Diputación Provincial, José Rodríguez Tabasco, mostró su respeto a los deseos de la compañía religiosa de conservar los fines asistenciales que prestan en el hospital, pero insistió en que esos servicios se podrían seguir ofreciendo, de manera mejorada, en un nuevo centro a las afueras de la ciudad. Añadió, además, que la figura de San Juan de

Dios seguiría muy ligada al nuevo espacio cultural a través de una exposición permanente sobre su obra, a la vez que apuntaba que junto al complejo museístico continuarían la basílica de San Juan de Dios y el Centro de San Rafael, donde los hermanos desarrollan una labor social admirable.

Pero la polémica continuó y el arzobispo de Granada, Antonio Cañizares, no tuvo más remedio que tomar la iniciativa para mediar entre las instituciones y la Orden hospitalaria. Al mismo tiempo, diversos colectivos ciudadanos anunciaban su propósito de

iniciar movilizaciones para impedir que el edificio, que es monumento nacional, sea objeto de trueque. Dichos colectivos consideran que el hospital pertenece a todos los granadinos, aunque la propiedad corresponda a la Diputación, y no descartaron convocar concentraciones y manifestaciones.

Sin perder tiempo, el arzobispo Antonio Cañizares mantuvo reuniones con el alcalde de la ciudad, el presidente de la Diputación y con el presidente de La General, además de con los propios Hermanos de San Juan de Dios, que seguían en sus trece de no renunciar a su 'casa madre', a la vez que sostenían que sólo cambiarían de postura si así se lo indicaba desde Roma el superior general de la Orden de San Juan de Dios. Y en medio de la polémica salió a la luz un dato importante: la labor asistencial de la Orden es posible gracias a las subvenciones que el SAS le concede (1.200 millones de pesetas al año).

El delegado de Salud de la Junta de Andalucía, Francisco Cano, anunció



En medio de la polémica salió a la luz un dato importante: la labor asistencial de la Orden es posible gracias a las subvenciones que el SAS le concede (1.200 millones de pesetas al año).

que no habría paso atrás, al considerar que se trata de un gran proyecto, positivo para la ciudad y para el conjunto monumental. La Junta manifestó su convencimiento de que el hospital no reúne las condiciones adecuadas para el ejercicio de la Medicina, sufre un grave deterioro, propio de un edificio de cuatro siglos de antigüedad, sus instalaciones necesitan de un alto costo en mantenimiento y se encuentra en un estado de creciente degradación, de forma que trasladar los servicios sanitarios que allí se prestan a un nuevo hospital, moderno y perfectamente acondicionado, en otro lugar, es la mejor opción para la asistencia

médica.

El hospital, que se construirá junto al viejo psiquiátrico, contará con 170 camas para crónicos, una unidad de servicios quirúrgicos ambulatorios múltiples, un área de consultas externas, radiodiagnóstico, una unidad de rehabilitación, el servicio de cirugía maxilofacial y un centro de medicina deportiva.

El delegado de Salud también indicó que las instituciones implicadas en el proyecto no estaban en disposición de ceder ninguna zona del edificio histórico a la Orden Hospitalaria de San Juan de Dios.

Finalmente, el arzobispo Cañizares sentó en una mesa de negociación a todas las partes implicadas en el conflicto y, tras dos horas y media de conversación, el ambiente quedó distendido, si bien el único acuerdo que trascendió fue el de un pacto de silencio entre caballeros. Desde entonces, las aguas parecen haber vuelto a su cauce, no se ha vuelto a polemizar y los proyectos de las distintas instituciones siguen adelante. ■



117 pisos sobre

EL SOLAR DE LA ANTIGUA ESTACIÓN DE AUTOBUSES ALBERGARÁ VIVIEDAS,



MIGUEL SANGÜESA

Tras años de espera, el Ayuntamiento de Granada dió finalmente en 2001 su 'placet' al convenio urbanístico por el que las antiguas instalaciones de Alsina Graells, ubicadas en el Camino de Ronda, se transformarán en 117 viviendas, un aparcamiento subterráneo y una zona de equipamiento deportivo. Será el grupo inmobiliario cordobés Sánchez-Ramade el encargado de explotar dicha zona.

El convenio urbanístico desarrolla unos 13.000 metros cuadrados, comprendidos entre las calles Camino de Ronda y Arabial. Allí, el grupo Sánchez-Ramade (Urende y Construcciones Noriega) llevará a cabo la construcción de un edificio con 117 viviendas en régimen libre y con superficies unitarias que pueden oscilar entre los 100 y 130 metros cuadrados; un aparcamiento subterráneo, bajo la Plaza de Arabial, y una zona deportiva que se ubicará en el lugar que ahora ocupan los antiguos angares y que integrará la cubierta semicircular de la vieja estación.

Según el convenio urbanístico, la inmobiliaria cordobesa podrá explotar la zona deportiva durante 35 años. La inversión rondará los 500 millones de pesetas y, por lo que respecta al aparcamiento, el Ayuntamiento autorizó su ubicación bajo la Plaza de Arabial, y el grupo Sánchez-Ramade podrá explotarlo durante 50 años, con el compromiso de abonar al Ayuntamiento 200 millones de pesetas, que serán destinados a obras municipales.

Alzada
13

la antigua Alsina

EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO



PISCINAS

El plazo de ejecución de las obras ronda los dos años y el proyecto respeta la nave de hormigón de las antiguas cocheras (al tratarse de un bien catalogado), pero su fachada principal dará al Camino de Ronda, lo que obligará a desmontar la nave para adelantarla unos metros hasta lo que era la entrada principal a la estación.

En el interior de la nave se construirá una gran piscina cubierta y un moderno gimnasio. Lo más llamativo será que los peatones y conductores que circulen por el Camino de Ronda podrán observar desde la calle la evolución de los deportistas puesto que la fachada principal estará recubierta de una gran cristalera en forma de arco.

A este complejo deportivo se unirán la piscina climatizada de Arabial y la que el Ayuntamiento proyecta construir en Neptuno, de manera que en un radio de unos 300 metros habrá una importante oferta de instalaciones deportivas municipales, algo de lo que ahora adolece esa macizada zona de la



El edificio alcanzará la altura máxima que el PGOU permite en dicha zona, para así poder ganar espacio peatonal. Además, junto a la nave está prevista la construcción de un edificio de cristal con oficinas 'colgantes' y separadas de la fachada.

ciudad.

Pero el proyecto de la Alsina también contempla la construcción de un edificio de viviendas en forma de 'L', que se situaría justo detrás de la nave, pegando a la misma calle Arabial. El edificio alcanzará la altura máxima que el PGOU permite en dicha zona, para así poder ganar espacio peatonal. Además, junto a la nave está prevista la construcción de un edificio de cristal con oficinas 'colgantes' y separadas de

la fachada.

El proyecto incluye la total remodelación de la glorieta de Arabial, de donde desaparecerá el anfiteatro y, bajo la plaza, se construirá el aparcamiento, de entre 400 y 600 plazas, destinado a rotación. 🚗



Nace 'Volúmenes'



Mariano Luján, presidente de la Asociación de Constructores y Promotores de Edificios de Granada, Antonio Mora, presidente de la Asociación de la Prensa, y Juan Vellido, director de VOLÚMENES, intervinieron en el acto de presentación del primer número de la revista que edita la Asociación de Constructores y Promotores. En el acto, al que acudieron unas ciento cincuenta personas, Mariano Luján señaló como objetivos de la nueva revista, una mayor comunicación entre los asociados, así como la necesidad de conseguir un medio de expresión propio, que concite y aúne intereses en el sector. Antonio Mora, presidente de la Asociación de la Prensa dio la Bienvenida a VOLÚMENES y se congratuló por la aparición de un nuevo medio de comunicación en Granada, al tiempo que manifestó su interés por una "colaboración estrecha entre las dos asociaciones aquí representadas". Finalmente, el director de la revista, Juan Vellido, se refirió al valor "integral" del concepto de construcción, como aglutinador de artes y oficios diversos, y enfatizó el hecho de que durante siglos la construcción ha dado a la humanidad



paradigmas de belleza y estética: "Construcción --dijo-- son las pirámides de Egipto, la Capilla Sixtina, la Torre de Pisa, o la Alhambra. Y en las construcción se integran todas las artes posibles, desde la arquitectura hasta la pintura. Sin embargo en nuestro tiempo, el concepto de construcción ha venido a menos, se diría que se ha degradado, entendido más como acto mercantilista que de oficio de buen hacer". En este sentido, Juan

Vellido se refirió a VOLÚMENES como instrumento que aspira a defender ese concepto integral de la construcción, en el que tienen cabida las artes y los oficios más diversos".

Alzada
15

LA REVISTA

Editada a todo color, y con 64 páginas, VOLÚMENES se divide en secciones de opinión, información general, cultura, legislación y jurisprudencia, agenda, etc. y cuenta con colaboradores de opinión fijos: el actor Juan Echanove, el dibujante Francisco Martínmorales y el profesor de la Universidad de Granada Antonio Campos, así como otras colaboraciones de especialistas y profesionales de diversos ámbitos.

En este primer número, VOLÚMENES dedica su suplemento central a la estética de la ciudad, con el título: "Ciudad ciudadano". Entre los colaboradores en este suplemento figuran los arquitectos Carlos Sánchez y Javier Gallego Roca.

Entre los colaboradores figuran: Antonio Mora, Sara Molina, Leticia P. Rivillas, Raquel Rodríguez y Araceli Illán. Y actúa como redactora jefa la periodista Raquel Paiz. 📞

Libro de mantenimiento del edificio

20-22 febrero 2002

Enmarcado en la Programación General de Cursos que para el año 2002 ha preparado nuestro Colegio y atendiendo a la demanda manifestada sobre este tema por gran número de compañeros,



Aparejadores y Arquitectos Técnicos, que han contestado a la encuesta que en su día remitió el

Colegio, se decidió la programación en primer lugar de este curso, con la intención de propiciar una mejor comprensión, confección y difusión del 'Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de los edificios destinados a viviendas', aprobado por Orden de 13 de noviembre de 2001 (B.O.J.A. Nº 140, de 4 de diciembre de 2001).

La idea ha sido bien acogida entre los colegiados, matriculándose un total de 74 alumnos que han llenado nuestro Salón de Actos; hemos contado con la ponencia de D. Carlos Aymat, Director del Gabinete Técnico del Consejo General de la Architectura Técnica de España; D. José Conde Oliva, Jefe de la Sección de Supervisión de la Dirección General de Architectura y Vivienda de la Consejería de Obras Públicas y Transportes; D. Fernando Quintanar Cortés, Jefe de la Sección de Gestión de Obras del Servicio Andaluz de Salud de la Junta de Andalucía y D. Julián Alonso Martín. Así mismo la Comisión de Mantenimiento de nuestro Colegio y como colofón al curso, realizó una Jornada Práctica sobre la elaboración de un manual de mantenimiento del Edificio, utilizando el programa informático REPLAMAN, editado por este Colegio en años anteriores. **J. P. P.**

CURSO DE ESTACIONES TOTALES Y APLICACIONES INFORMÁTICAS EN TOPOGRAFÍA

25-26 enero,

1-2, 8-9, 14-15 febrero 2002

Con asistencia de 18 alumnos, se ha celebrado durante los meses de enero y febrero este curso de 36 horas de duración, impartido por profesores del Departamento de Expresión Gráfica de la Escuela Universitaria de Architectura Técnica de Granada; su objetivo básico se ha centrado en el aprendizaje en el manejo de Estaciones Totales y en concreto de la estación TCR 307, que tenemos en nuestro Colegio, con un estudio pormenorizado de las funciones y órdenes del programa informático que incorpora; así mismo se han estudiado otras aplicaciones informáticas a la Topografía (AutoCad). **J. P. P.**

PROGRAMA EVAL-RIESGO

4 de febrero de 2002.

A cargo de D. Fulgencio López Sierra, Arquitecto Técnico y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, se presentó en el Salón de Actos del Colegio el Programa EVAL-RIESGO para la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud Laboral. **J. P. P.**

PROGRAMA ATENEA-EXPERTO

25 de febrero de 2002

A cargo de la empresa MICROGESA, se presentó en la Salón de Actos del Colegio el programa ATENEA-EXPERTO, para la elaboración de Estudios y Planes de Seguridad Laboral. **J. P. P.**



Curso de peritos forenses





10-12, 17-19 enero 2002. Dadas las importantes modificaciones que la entrada en vigor de la Ley de Enjuiciamiento Civil (L. 1/200, de 7 de enero) ha supuesto en materia de prueba pericial, el Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, de acuerdo con el convenio suscrito con la Consejería

de Justicia y Administración Pública, propuso la celebración de este curso de Formación y Perfeccionamiento de Peritos Forenses, que nuestro Colegio celebró el pasado mes de enero. Con una duración de 36 horas y con gran aceptación entre los colegiados (76 alumnos matriculados), se profundizó en los aspectos jurídicos de la

prueba pericial así como en los aspectos técnicos, abordando teoría y práctica de las distintas intervenciones periciales: tasaciones, evaluación de siniestros, valoración de daños y perjuicios, determinación de las causas provocadoras de patologías, etc.

Javier Pelayo Piqueras
Comisión de Formación

Alzada
17



Junta de Gobierno en Motril

El pasado 13 de febrero se celebró en la Oficina del Colegio en la Costa, ubicada en Motril, una Junta de Gobierno Ordinaria y, posteriormente, una reunión con colegiados de la zona, con el fin de propiciar un acercamiento a los problemas e inquietudes de dichos colegiados. Es intención de la actual Junta de Gobierno del Colegio repetir actos como éste periódicamente, no sólo en la costa, sino en otros puntos de la provincia, con el fin de acercarse más aún a la realidad cotidiana de los colegiados granadinos.

La Junta de Gobierno quiere repetir actos como éste en la Costa y en otros puntos de la provincia.

Pensiones, ni improvisadas ni baratas

El diario Cinco Días publicó recientemente un artículo de opinión del presidente de PREMAAT, Rafael Cercós. Esta es la segunda vez que este diario económico inserta en los últimos meses un artículo del máximo responsable de Previsión Mutua.

En el artículo, incluido en las páginas de opinión, Rafael Cercós comenta el incierto futuro que auguran las organizaciones internacionales y nacionales a las pensiones públicas que, todavía hoy, gozan de buena salud.

El presidente de PREMAAT asegura en el texto publicado que, aunque «va germinando la creencia de que será necesario acudir a los sistemas complementarios de previsión social de cara a la jubilación, queda aún por asumir un hecho incuestionable: llenar la hucha de cara a asegurarse una pensión acorde al nivel de vida al que se está acostumbrado no es algo que pueda improvisarse ni que resulte barato».

Cercós aprovecha el artículo para aconsejar las fórmulas más idóneas encaminadas a planificar los futuros ingresos cuando finalice la vida laboral. «Las claves» —dice— «no son otras que comenzar el ahorro para la jubilación a edades tempranas, destinar cantidades significativas de ingresos, realizar aportaciones periódicas, diversificar las inversiones y conseguir una rentabilidad superior a la inflación».

El texto íntegro del artículo es el siguiente:

Las pensiones públicas gozan hoy de buena salud, pero ¿hasta cuándo? Desde hace meses y como respuesta a un futuro que se vislumbra incierto,

ARTÍCULO DEL PRESIDENTE
DE PREMAAT, RAFAEL
CERCÓS, PUBLICADO
EN CINCO DÍAS



organizaciones internacionales y nacionales vienen aconsejando profundas modificaciones en nuestro actual sistema público de pensiones. Los llamamientos en este sentido del Banco Mundial, la OCDE y la Comisión Europea coinciden con los del Banco de España o el Círculo de Empresarios, proponiendo todos ellos sistemas complementarios para asegurar el futuro económico de los jubilados españoles. El Gobierno, por su parte, no es ajeno a esta inquietud común. Baste recordar la recientísima reforma de los sistemas de previsión complementaria recogida en la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos de 2002, en la que se contempla la posibilidad de un fuerte incremento de las aportaciones a los planes de pensiones.

Tanto estas advertencias como las medidas gubernamentales encaminadas a favorecer el salario diferido apuntan a que no habrá más remedio que ahorrar si se quiere incrementar la renta que, más pronto o más tarde, los actuales trabajadores recibirán del Estado.

Como no podría ser de otra forma, también en la conciencia colectiva va germinando la creencia de que será

necesario acudir a los sistemas complementarios de previsión social —planes de pensiones o mutualidades— de cara a las jubilaciones. Sin embargo, queda aún por asumir un hecho incuestionable: llenar la hucha de cara a asegurarse una pensión acorde al nivel de vida al que se está acostumbrado no es algo que pueda improvisarse ni que resulte barato. Se trata de llegar a tiempo, porque es evidente que si durante la fase de ahorro los recursos destinados a generar una renta de jubilación son escasos, cuando llegue el momento de percibir la pensión, el fondo constituido será paupérrimo.

Contrariamente a lo que ocurre en otros países, como Estados Unidos, donde se empieza a ahorrar para la jubilación desde la incorporación al mercado laboral, en España comenzamos a pensar en la pensión cuando apenas quedan 15 o 20 años para llegar a ella. Los datos, desde luego, así lo confirman. Según la Dirección General de Seguros, de los 4,4 millones de partícipes acogidos a un plan individual, el 66% supera los 40 años.

La importancia que tiene iniciar tempranamente la constitución del fondo queda de relieve con un simple ejemplo: utilizando una tasa de capitalización del 5%, con una aportación constante durante toda la fase de ahorro de 100.000 pesetas al año, una persona que comience a cotizar a los 30 años alcanzará a los 65 un montante de 9,6 millones de pesetas; si comienza diez años después, el fondo será de 5,1 millones y, si se decide a los 50 años, se llegará a algo menos de 2,4 millones de pesetas.

Además de la importancia de la edad, es imprescindible atender otras



variables, como la rentabilidad que se obtenga, que debe superar año tras año la tasa de inflación. Y es muy importante considerar los efectos que el incremento de los índices de precios al consumo producen en los ahorros, que de forma sigilosa y poco a poco va disminuyendo el valor adquisitivo del fondo.

En la programación del futuro complemento de pensión debe tenerse en cuenta que si el objetivo es mantener actualizada la renta disponible después de la jubilación debería ahorrarse suplementariamente para que las rentas puedan ser actualizadas año a año.

Con respecto a las inversiones a realizar, conviene considerar que durante los primeros años se pueden correr más riesgos. Sin embargo, y a medida que se aproxime la fecha de jubilación, se hace preciso asegurar una rentabilidad fija que evite la sorpresa de tener que disponer de un capital mermado y sin tiempo ya para reponer el fondo previsto.

LA ASAMBLEA GENERAL DE PREMAAT SUPRIME LA LIMITACIÓN DE MANDATOS

El cambio estatutario fue apoyado por más de los 2/3 de los mutualistas. La asamblea general extraordinaria de PREMAAT celebrada el pasado 4 de marzo acordó suprimir de los Estatutos Generales cualquier limitación de mandatos que impida a los mutualistas elegir libremente, sin condiciones ni limitaciones, a los cargos ejecutivos más idóneos para el futuro de la Mutualidad de Previsión Social. La iniciativa de evitar cualquier cortapisa en la elección de los cargos de representación de PREMAAT fue presentada por el presidente del Colegio de A Coruña, Roberto Medín Guyatt, y fue aprobada por más de los dos tercios de los mutualistas presentes y representados en la asamblea general.

La decisión de la asamblea obliga a la modificación de los artículos 5.2, 24.2, 37.4 y 38.4 de los Estatutos Generales, en orden a eliminar la limitación a una sola reelección, de los cargos de los órganos sociales.

Llegar a la jubilación a tiempo y sin sorpresas requiere planificar los futuros ingresos desde casi el inicio de la vida laboral. Las claves no son otras que comenzar el ahorro para la jubilación a edades tempranas, destinar can-

tidades significativas de los ingresos, realizar aportaciones periódicas, diversificar las inversiones y conseguir una rentabilidad superior a la inflación, corriendo riesgos al principio y asegurando en el tramo final. ■

Comparecencia ante la Comisión

El Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos compareció recientemente ante la Comisión Especial de Seguridad y Salud Laboral creada en el Senado.

Nuestra institución profesional estuvo representada por el vocal de la Junta de Gobierno responsable del Área de Ejercicio Profesional, Luis Armada, y los miembros del Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud Laboral, Francisco de Asís Rodríguez, Luis Rosel y Rafael Anduiza. Este último actuó como portavoz del Consejo General ante la Comisión, que estuvo presidida en la



comparecencia por la senadora María Eugenia Martín Mendizábal, secretaria primera de la Mesa de la Alta Cámara y portavoz del Grupo Popular en la Comi-

sión Especial de Seguridad.

Rafael Anduiza trasladó a la Comisión Especial del Senado, en su ponencia, el análisis que hace nuestro Consejo de la seguridad y salud laboral en el sector de la construcción, y expuso la labor desarrollada por los aparejadores y arquitectos técnicos, su compromiso con la prevención de los riesgos laborales y su esfuerzo en la divulgación de la cultura preventiva.

El portavoz del Consejo General se refirió a la difícil situación en materia de responsabilidad que viven los profesionales de la arquitectura técnica. "Cuando se precisa reparar el daño

La XI edición de los Premios Nacionales

Eval Riesgo, Telemadrid, la editorial Lex Nova, profesores de las Escuelas Universitarias de Arquitectura Técnica de Sevilla y Alicante, y los Colegios de Aparejadores y Arquitectos de Alicante y Murcia han sido los ganadores de las diferentes categorías de los Premios Nacionales de Seguridad en la Construcción en su XI edición, según el fallo del Jurado de Honor, asistido de los Jurados Técnicos, adoptado recientemente.

Los Premios Nacionales de Seguridad (Premio Caupolicán) se otorgan a las mejores actuaciones llevadas a cabo en los ámbitos de la Innovación e Investigación, Formación, Información Pública, Información Técnica, Iniciativa Universitaria e Iniciativa Colegial.

En el apartado dedicado a Innovación e Investigación, el Jurado de Honor, presidido por el presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos y constituido por representantes de la Administración, de la empresa, los sindicatos y



Los premios se otorgan a las mejores actuaciones de Innovación e Investigación, Formación, Información Pública, Información Técnica, Iniciativa Universitaria e Iniciativa Colegial.

los medios de comunicación, acordó otorgar el primer premio a Fulgencio López Sierra, por el programa informático de Eval Riesgo, del que se destacó su sistematización, minuciosidad y amplio espectro de aplicación sectorial.

En este mismo apartado, se concedieron dos menciones honoríficas a Gewis Ibérica, por su trabajo sobre "tomas industriales con interruptor de bloqueo compactas de la serie combibloc", y o Antonio Mármol, quien presentó un sistema de "valla móvil de seguridad para utilización del maquinillo de obra".

El Premio a la Formación se otorgó al equipo dirigido por Antonio Ramírez de Arellano, director de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla, por el "proyecto de formación integral en materia de prevención de riesgos laborales en la construcción", por constituir un ejemplo de integración de la prevención en las distintas disciplinas académicas. En esta misma categoría se ha concedido una mención honorífica a Encofrados Santa Bárbara.

Especial de Seguridad del Senado

—señaló Rafael Anduiza— se imputan responsabilidades de dudosa objetividad a los técnicos, entre otras cosas en razón de su solvencia económica vinculada a un seguro de responsabilidad civil, capaz de resarcir del daño a los perjudicados o a sus herederos".

Anduiza subrayó la necesidad de vincular la prevención en la fase de proyecto, abogando por la modificación del Real Decreto 1.627/1997 en el sentido de que integre la figura de coordinador en dicha fase en cualquier tipo de obra, no solamente cuando concorra más de un proyectista.

La planificación de las obras antes y durante su realización, la implicación en la seguridad y salud laboral de todos los intervinientes, incluida la Administra-



El portavoz del Consejo General se refirió a la difícil situación en materia de responsabilidad que viven los profesionales de la arquitectura técnica.

ción, la formación de los trabajadores, los criterios que habrían de regir la regulación de la subcontratación, las actuaciones en materia preventiva de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y la necesidad de la puesta en práctica de un título universitario en prevención de riesgos laborales fueron los principales aspectos que abordó el Consejo General en la comparecencia ante la Comisión del Senado.

Tras la intervención del portavoz del Consejo ante la Comisión Especial de Seguridad, varios senadores de los distintos grupos políticos plantearon diversas preguntas y manifestaron su agradecimiento por la comparecencia de nuestra institución profesional en la Alta Cámara. 🗣️

de Seguridad ya tiene ganadores

En la categoría destinada a la Información General el Premio ha sido para Telemadrid, y concretamente para los programas "Madrid directo", "30 minutos", "En pleno Madrid", "El círculo a primera hora" y "Buenos días Madrid".

El Premio a la Información Técnica ha correspondido en esta ocasión a la Editorial Lex Nova, por la memoria técnica incluida en la obra "Prevención de

los Riesgos Laborales en la Construcción".

Por lo que respecta a la Iniciativa Universitaria, el Jurado se decantó por el 'Manual para la prevención de riesgos laborales. Maquinaria para obras de construcción', del que son autores Elena Carrión Jackson y el profesor Gustavo A. Arcenegui Parreño, de la EUAT de Alicante.

En el apartado destinado a premiar las Iniciativas Colegiales, se otorgó el galardón al COAAT de Alicante, por 'Coordinación de Seguridad. Conclusiones del primer Seminario de expertos', y al Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia, por 'Memoria: formación; artículos divulgativos; ediciones; asesoría profesional y participación en CONTART 2000'. 🏆

Las casas ba

autor: RAÚL RECIO MOLES

tutor: ANTONIO VELASCO ROLDÁN

Alzada
22

INTRODUCCIÓN

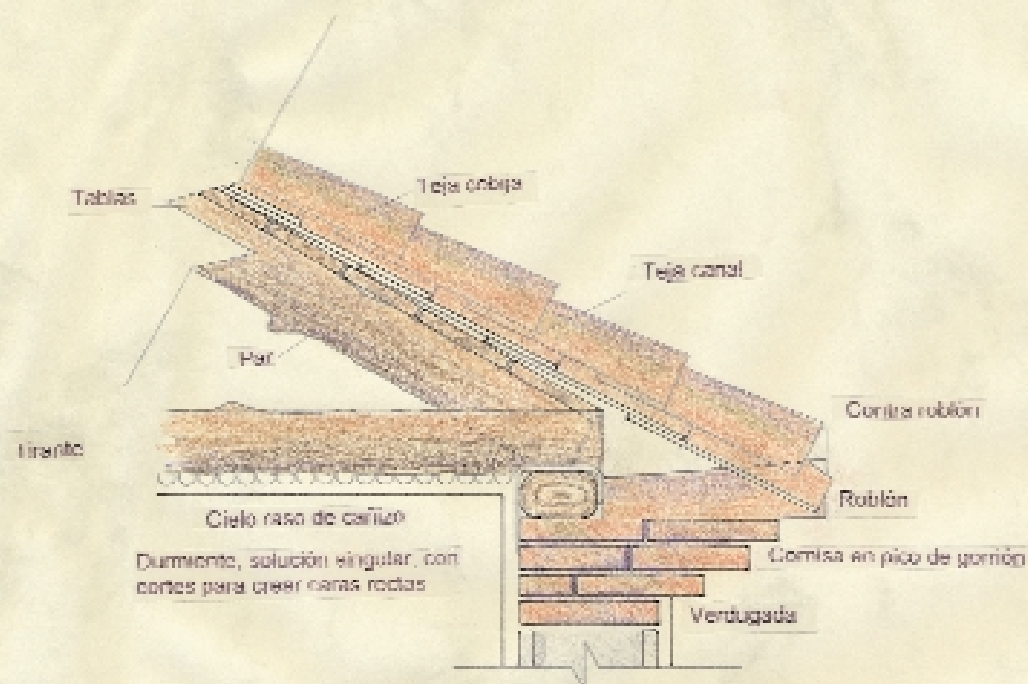
● Por qué las Casas bajas del Zaidín?
Bueno, como presentación de este trabajo, argumentándonos en esta pregunta ,tenemos que comenzar a explicar qué ha suscitado en nosotros el estudio de la construcción de estas casas. Nuestra formación académica está enfocada a una construcción actual, pero no hay que olvidar que ésta tuvo un comienzo, y que en aquel momento era lo más usual que existía. La construcción tradicional se impone tal vez en distintos aspectos, desde modas caprichosas a gusto de su creador, hasta las posibles rehabilitaciones que han de sufrir a lo largo de su vida. Por lo tanto si sabemos cómo se construía ,podremos desde construir como entonces corrigiendo sus errores, pudiendo prever como se comportará una zapata de mampostería, un muro de bloques o un tejado de par e hilera de rollizos de madera, hasta rehabilitar los edificios deficientes sabiendo qué es lo que ha producido estas deficiencias.



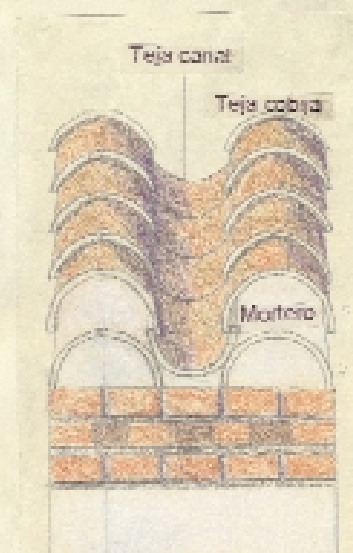
ESCUELA

jas del Zaidín

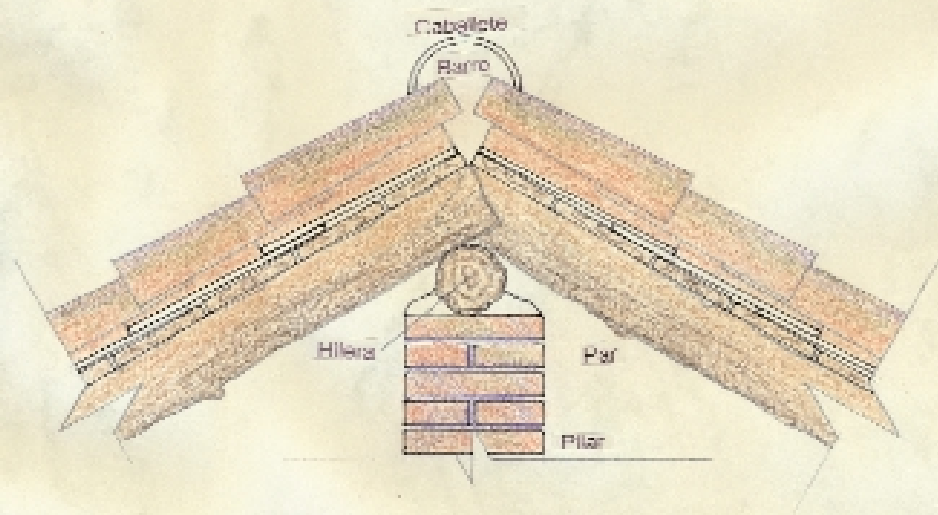




SECCIÓN ALERO



Gato, fijación del durmiente a la Comisa



SECCIÓN CABALLETE

Cubierta

E: 1/10

Medianería quebrada, tal vez para darle más estabilidad al conjunto de dos viviendas. En las 400 casas de la segunda fase van todas las medianerías rectas.



Con esta reflexión queda justificado este estudio. Aparte hay que sumarle el gran interés que ha suscitado el profesor de Construcción de tercer curso de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Granada, Don Antonio Velasco Roldán, recordándonos que no podemos dejar de lado la construcción tradicional e invitándonos a su estudio. Además, durante el desarrollo de esta investigación, ha habido que establecer contacto directo con los vecinos del barrio, que han ayudado mucho, así como la realización de un trabajo de investigación establecido en artículos de la época y otros documentos que han pasado por nuestras manos, y espero que se hayan sabido transmitir bien en este breve estudio.

BREVE DESCRIPCIÓN

Las Casas Bajas del Zaidín –así es como se conoce popularmente a la parte más antigua del Zaidín– tal vez porque originariamente la mayoría de las construcciones se elevaban una sola planta respecto de la cota cero. Estas viviendas nacieron como una "promoción pública" realizada por el Estado y ejecutadas por El Patronato de Santa Adela. Estas viviendas venían a resolver la cierta demanda de una serie de viviendas para la Policía Armada.

Por lo tanto con esta promoción se



Las casas muestran todas una estructura muy simple: vivienda en planta baja, con una superficie construida de 49 metros cuadrados y 20 metros cuadrados de patio, construidas con muros de carga, sobre una cimentación corrida de mampostería.

puede decir que comenzó el Zaidín que ha llegado hasta nosotros. El proyecto se dividió en dos fases, una primera de 324 viviendas y otra segunda de 400. De las 324 primeras, 24 estaban destinada a la policía y el resto se otorgó de forma caritativa con un trasfondo propagandístico del régimen franquista. Sin meternos en políticas hay que decir que, por una parte, se presentaba al público a través de la prensa una construcción de una calidad media-elevada, con un alarde de tecnología y rapidez no conocidas hasta entonces, en este tipo de construcción, pero sin embargo, el tiempo se encargó de demostrar que se trataban de unas construcciones que no demostraron ese nivel. Pero también hay que decir que parte de los primeros habitantes de este barrio procedían de las cuevas, y lo que se les estaba dando era todo un lujo (según el periódico Ideal, el 3 de marzo de 1953)

dico Ideal, el 3 de marzo de 1953)

El barrio se proyectó en plena vega en el lugar conocido como "Pago del Zaidín", delimitado por las Avenidas de Dílar y de la Cádiz (entonces callejón de los Tramosos) y las calles de Carmen y de Xauen (calles de nueva creación con este barrio), urbanizándose un 8'5% del total del barrio actual. Se estableció un entramado de calles principales, a las que desembocaron otras secundarias perpendicularmente. Las calles tenían un ancho de 7 metros y una altura de 3 metros en fachada, excepto en la segunda fase que las esquinas se hicieron viviendas de dos plantas, que son las que ocuparían más tarde los brigadas de la entonces Policía Armada. Este entramado se abría con la inserción de unas plazas y parques. (Ideal 3 de marzo de 1953)

Las casas muestran todas una estructura muy simple: vivienda en planta baja, con una superficie construida de 49 metros cuadrados y 20 metros cuadrados de patio, construidas con muros de carga, sobre una cimentación corrida de mampostería, cornisa de ladrillo visto en forma de pico de gorrión y cubierta de teja cerámica curva sobre armazón de rollizos de chopo en par e hilera.

En la primera fase las viviendas se realizaban en forma de "L" de manera que una vivienda presentaba 6 metros de fachada y otra 9 metros, e interior-

mente la primera tenía 9 metros de fachada a patio y la segunda 6 metros, dando lugar a una unidad que era un rectángulo de base mayor (fachada) 15 metros y una base menor (profundidad) entorno 9'40 metros. Tal vez estos quiebros se hicieran para darle más estabilidad a las casas, pero no está muy claro si en realidad ésta era su función. (Ver plano de planta y quiebros de medianería).

Interiormente las casas cubrían las necesidades mínimas de una familia, con tres dormitorios, estar-comedor, una mínima cocina integrada a veces en el estar y un pequeño aseo que se ubica hacia el patio de la casa, disponiendo de retrete y lavabo, careciendo de placa de ducha. Las viviendas de la segunda fase disponían de una organización parecida pero con una distribución distinta, complementando las carencias de las de la primera.

Las casas se proyectaron con unas instalaciones de saneamiento, agua y electricidad aunque el agua y la electricidad tardo algún tiempo en llegar a las viviendas, siendo el alumbrado de la calle lo que se suministró meses después de comenzar a vivir gente en estas viviendas. El asfaltado de las calles así como las aceras tardaron más tiempo en llegar, aunque estaba previsto también en el proyecto original, siendo caballo de batalla entre vecinos y corporación municipal. (Según artículos publicados por la asociación de Vecinos del Zaidín).

RECORRIDO HISTÓRICO DE LA CONSTRUCCIÓN

Debido a que la construcción de estas casas, que posteriormente se llamaría, "barriada del Generalísimo Franco" tenía un gran interés político y social, continuamente se realizaban visitas oficiales de cargos públicos a las obras, quedando constancia de lo que acontecía a través reportajes periodísticos del "Ideal" o del "Diario Patria".

Los artículos que a continuación se muestran, están disponibles en la Hemeroteca de Granada, situada en la "Casa de los Tiros", siendo el mejor y más curioso testimonio de cómo se



'IDEAL': 3 DE MARZO DE 1953

"...y son costeadas por la Mutua Benéfica del Cuerpo. El paraje donde se levantará la nueva barriada está en fachada con el camino provincial de los Ogíjares y Dilar, y abarcará una amplia zona de 36.000 metro cuadrados, en terrenos que han sido hasta hora de siembra... Las actas se depositaron en cajas de cinc junto a monedas diversas y un periódico del día... Las casas se construirán en 15 manzanas de 20 viviendas, todas orientadas a Saliente, Mediodía y Poniente. En el centro de la barriada habrá una plaza con una gran fuente a la que darán las casas de la Policía Armada... Tendrán 3 dormitorios, cocina, pequeño lavabo y estarán terminadas para el verano..."

De este artículo cabe destacar como la organización de obra prevé la conclusión de la barriada hacia el verano.

construyó esta barriada.

Además contamos con el testimonio de uno de los 400 trabajadores que trabajaron en la construcción, que ha llegado a este trabajo a través del director del "Centro Cívico del Zaidín", Don Isidro Olgoso, que además es un gran conocedor de la historia de este barrio y autor de la obra 'Entre ríos. Historia del Zaidín (1953-1979)', publicado por editorial Comares. Este hombre nos transmitió, como este trabajador, ya muy anciano, le contaba algunos aspectos de esta construcción, pudiéndose resumir en los siguientes apartados:

■ En cuanto a la cimentación: Se hacían grandes zanjas a lo largo, de 1 metro de profundidad y unos 50 centí-

» **Las casas se proyectaron con unas instalaciones de saneamiento, agua y electricidad aunque el agua y la electricidad tardo algún tiempo en llegar a las viviendas, siendo el alumbrado de la calle lo que se suministró meses después de comenzar a vivir gente en estas viviendas.**

metros de ancho. Se hacían 3 zanjas, una para cada una de las crujías que se corresponderían con los muros de carga principal de las casas. Luego se rellenaban de mampostería tomada

Solución singular: dintel formado por un tablón escuadrado

Revestimiento con mortero de cal

Marco de ventana, de madera

Alfeizer, pieza cerámica

Soleira de 20x20 cm

Soleira de hormigón

Tarima

Zapata de mampostería, tomada con mortero de cal

Muro de carga

E : 1/10
Cotas en cm

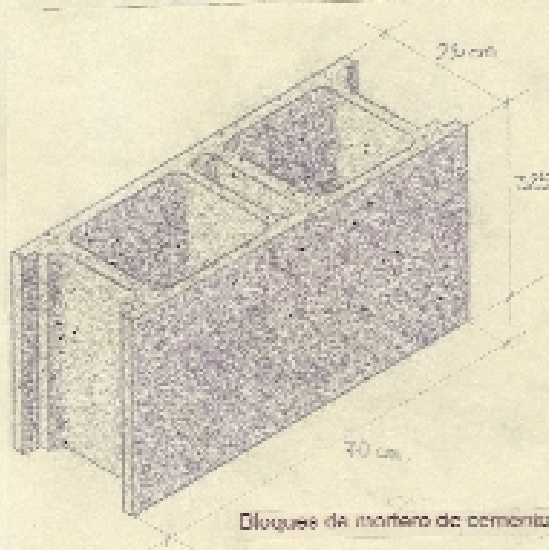
85

100

100

100

50



Bloque de mortero de cemento
Ladrillo macizo

Acera, originalmente un albero, tierra compactada



‘IDEAL’: 26 DE MARZO DE 1953

"Hace escasamente 20 días que comenzaron los trabajos de las 324 viviendas del Patronato de Santa Adela,..., y aquellos terrenos que eran huertas de labor, dan ya la sensación de una nueva barriada casi mediada. Las calles están claramente delimitadas, y algunas edificaciones están ya a la altura del dintel de la puerta de entrada,...,Trabajan allí 450 empleados y en general todas las edificaciones llevan un ritmo de construcción admirable,...,Las casas pagaran una renta de 75 pesetas .La superficie habitable es de 47 metros cuadrados y además llevarán un patio de 20 metros cuadrados,...,Todas las casas tendrán carpintería interior y las puertas y ventanas exteriores, al igual que las de dentro, serán de pino claveteado. Además se darán dotadas de instalación de luz eléctrica y agua. Los Trabajos están realizados por un grupo de 15 contratistas y se quiere que las viviendas puedan ser terminadas el próximo 18 de Julio"

Este reportaje quizás sea el más interesante de todos ya que de él se puede extraer una gran cantidad de información.

con mortero de cal, y se enrasaban con el terreno. Cada una de las 15 manzana se hacían igual. Pero también hay que tener en cuenta que trabajaban una gran diversidad de cuadrillas y que tal vez cada capataz introdujera algunas modificaciones al modo que él creyera conveniente.

■ En cuanto a los muros de carga: Se realizaban con bloques de cemento y tomados con mortero de cemento. Estos bloques estaban hechos con pie-

dras molidas, arena, cemento y materiales provenientes de las escorias de la fabricación de ladrillos, con unas dimensiones de 70 cm. de largo, 32'5 cm. de alto y 25 cm. de ancho, siendo interiormente huecos, presentando 3 senos. En algunas otras partes de estos muros ,por su situación o elemento a resolver (como podían ser los altos de las puertas, o las verdugadas para dar la altura nivelada necesaria en la coronación del muro para la realización de la



‘IDEAL’: 18 DE JULIO DE 1973

«Hoy a las ocho, colocación de la última teja del grupo Generalísimo Franco en el Zaidín’.

cubierta), se utilizaba ladrillo macizo o perforado de dos huecos. La cornisa se realizó con ladrillo macizo y en forma de pico de gorrión. Las separaciones interiores se hicieron con ladrillo hueco tomados con pasta de yeso. La separación entre casas se hacía con una doble tabiquería de ladrillo hueco doble. El exterior se revistió con mortero de cal .

■ En cuanto a la cubierta: Se realizaba una cubierta mediante rollizos de madera de chopo. Sobre los pares se disponía una tablazón de madera y sobre está se procedía a la colocación de las tejas cerámicas curvas, conocidas como "árabes" ya que eran las mas usuales.

■ Otras cosas: La carpintería era de pino claveteado tomada a los muros y



‘IDEAL’:

17 DE JULIO DE 1973

Las 324 viviendas del Zaidín terminadas

Durante 4 meses han trabajado en su construcción unos 400 obreros

"...La superficie total de la Barriada corresponde a sesenta y cuatro majales, es decir 39.072 metros cuadrados,...,Según el proyecto del arquitecto oficial del Patronato, don Alfredo Ramón-Laca, se han construido quince manzanas de veinte viviendas cada una, disponiendo cada vivienda de tres dormitorios... Quedando unas viviendas completísimas, de magnífica factura, presencia y bella presentación... Cada una de las viviendas construidas en un alarde de rapidez del Patronato de Santa Adela, tiene un valor 20.000 pesetas, cantidad en la que no va incluido, como es de suponer, el solar; el total de la construcción ha costado la suma de seis millones de pesetas. Se han presentado unas cuatro mil solicitudes para habitarlas, teniendo una renta anual de 75 pesetas. Las 24 casas para la Policía Armada han tenido un coste de unas 24.500 pesetas y tienen una renta anual de 100 pesetas".



‘IDEAL’: 26 DE MARZO DE 1953

tabiques con mortero. Los techos se realizaban con un cielo raso de cañizo, que se clavaba a los tirantes de la cubierta y luego se revestía de yeso. Las instalaciones de agua potable se realizaban con tubo de 1/2", y los desagües con tubo de hormigón vibrado.

Con estos testimonios hemos realizado un paseo a través de la historia de su construcción.

Aquellas casas que se presentaban como lujosas... ahora se muestran como un tipo de construcción "ultrabaratado". Los materiales tienen una calidad baja, los sistemas constructivos en

ocasiones falla, y todo esto se manifiesta en el estado de conservación, que a pesar de tener poca vida presentan multitud de deficiencias. En relación con esto tengo que hacer mención de cómo esos defectos se manifestaron en el derrumbamiento de una serie de tejados. En los artículos publicados por La Asociación de Vecinos Zaidín Vergeles y del barrio se hace referencia al derrumbamiento de cuatro casas el 19 de enero de 1.982, después de unos días de fuertes lluvias, las cuatro ocupadas por pensionistas.

A raíz del derrumbamiento del teja-



El estado de la mayoría de viviendas ha variado poco en la actualidad y casi todas han sufrido modificaciones, reformas o se han hecho construcciones nuevas.

Precios de las partidas usadas en la construcción de las casas

Ladrillo hueco	250 pts/m ³
Cubierta	40 pts/m ²
Caballote	6 pts/m
Tabiques a panderete sentados con yeso	15 pts/m ²
Cielo raso de cañizo	13 pts/m ²
Guarnecido y enlucido hidráulico	16 pts/m ²
Blanqueo de yeso en paramentos	3 pts/m ²
Solería de 20x20cm, baldosa hidráulica y color liso	50 pts/m ²
Ventanas de madera, con cristales	175 pts/unidad
Puertas de madera de pino, recibidas con escarplos a los paramentos	220 pts/unidad
Chimenea en planta baja de viv. Policía Armada	250 pts/unidad
Coste total de las viviendas	20.000 pts/vivienda
Renta mensual	75 pts
Otros precios de la época	
Periódico Ideal	75 céntimos de pta
Sueldo de un obrero al día	25 pts
Barra de pan	2,40 pts
Kilogramo de gambas	13 pts
Kilogramo de patatas	1,75 pts

do de varias casas en la calle Zurbarán, números 10 y 12, esquina a calle Tudela, número 15 y calle Uruguay número 16, los técnicos del Ayuntamiento de Granada realizaron una inspección de las casas construidas por el Patronato de Santa Adela. El resultado del informe fue: "Los muros se encuentran agrietados en muchas viviendas debido a los empujes que ejercen los tejados, pues en cuanto se produce un fallo en los tirantes de la armadura del tejado este empuja a los muros que se abren hacia el exterior. Estas grietas verticales son difíciles de apreciar en algunos casos, pues los usuarios las rellenan de escayola periódicamente y a veces están tapadas por estar la paredes empapeladas. Otra serie de defectos son los zócalos capilares, que provocan que la humedad que ascienden por capilaridad desde el terreno desprenda parte del revestimiento."

La verdad que el estado de la mayoría de viviendas ha variado poco en la actualidad y casi todas han sufrido modificaciones, reformas o se han hecho construcciones nuevas.

Para complementar este estudio y con la colaboración de la asociación de vecinos y del citado Isidro Olgoso tuvimos acceso a un documento, pareciendo ser una parte de un trabajo fin de carrera, realizado por arquitectos técnicos,

hacia 1.978 (basándome en la referencia a artículos de periódico que aluden y parecen de su época contemporánea). Se puede extraer de éste un apartado curioso, como es la relación de precios de las partidas usadas en la construcción de éstas casas, que puede verse en el gráfico superior.

BREVE DESCRIPCIÓN

Tengo que mostrar mis agradecimientos a doña Francisca Alcaide García, vecina de la calle Guatemala número 11, por haber colaborado conmigo en la toma de datos de dos viviendas, a través de la medición de su casa y la descripción de cómo era originariamente. Hay que tener también en cuenta, que en estas viviendas intervinieron 15 subcontratas y que cada una se ajustaría a su situación, aunque basándose todas en un modelo. Por lo tanto espero recoger un prototipo que nos sirva para entenderlas todas.

También agradecer la información aportada por la Asociación de Vecinos e Don Isidro Olgoso, así como a Don Antonio Velasco Roldán, por su asesoramiento y tiempo de dedicado a encaminarme en el desarrollo del estudio de la construcción tradicional aplicándolo en este estudio. 📷

REPORTAJE GRÁFICO

El esquema de funcionamiento de estas viviendas es sencillo. En planta cada casa tiene forma de L, de forma que cada dos se forma un rectángulo de 15 metros de fachada por 10 metros, de manera que una casa presenta 6 metros y otra 9 metros de fachada delantera, siendo la de los

patios al contrario. Esta foto está realizada en la calle Guatemala número 11 y muestra como se organiza la portada de una vivienda de 6 metros, mediante una puerta central y dos ventanas. En las 400 casas realizadas en la segunda fase el funcionamiento cambiaría, eliminándose las medianerías quebradas, convirtiéndose en rectas.



EL PATIO

Como es evidente cada usuario adaptó los patios a las necesidades que le faltaban por cubrir. Por ejemplo en la

casa de Doña Francisca se introdujo en el patio, además de la pila de lavar, una pequeña despensa, un baño ya con plato de ducha,...



CARPINTERÍA

Las puertas y ventanas eran elementos de protección a la intemperie, pero su resistencia era escasa. Estaban realizadas en madera de pino claveteado y fijadas con escarpas a los paramentos. En algunas ocasiones, como en esta puerta de paso de la vivienda al patio, se colocaban también con vidrios, pero de muy mala calidad, presentando burbujas, abombamientos,...



LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas eran muy pobres, aunque hay que tener en cuenta, que mucha gente de la que habitó estas viviendas en un principio no sabían ni lo que era una bombilla, y por tanto por elementales que fueran éstas, eran un autentico lujo para ellos.

El AVE de la c



MIGUEL SANGÜESA

La polémica está servida y su final no parece estar próximo. El trazado previsto por Fomento para conectar Granada con la Alta Velocidad está siendo rechazado por instituciones granadinas, andaluzas e incluso por particulares, que consideran más lógico un trazado más directo, tal vez a través de Jaén, en lugar del propuesto por el Ministerio que plantea un rodeo para enlazar con la línea que unirá a Málaga con Córdoba.

En sus alegaciones, el Ayuntamiento de Granada planteó su deseo de que el Ministerio de Fomento otorgue el mismo trato a la conexión de la alta velocidad entre Bobadilla y Granada que a la línea que unirá Córdoba y Málaga y por ello ha reclamado los mismos plazos y la construcción de un trazado alternativo con doble vía de ancho internacional.

Para el Ayuntamiento granadino, el proyecto elaborado por el Gobierno central es insuficiente, recoge sólo un programa de mínimos de la alta velocidad y no fija plazos ni inversiones para la conexión de la provincia de Granada con el AVE.

El Ayuntamiento subraya, además, que adaptar el trazado ferroviario actual a la alta velocidad, tal y como propone Fomento, impediría el tráfico de mercancías y el transporte de viajeros entre Andalucía Occidental y la Oriental durante los tres años que durarán las obras.

El estudio informativo de la conexión de la alta velocidad entre Bobadi-

lla y Granada no plantea tampoco ninguna propuesta para el tramo que discurrirá por la capital, por lo que el Ayuntamiento ha solicitado también el soterramiento de las vías del tren como viene recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Granada. Este planteamiento conlleva la construcción de una nueva estación y de un centro de transportes para mercancías en los alrededores de la capital, que también se recoge entre las peticiones.

El alcalde de Granada, José Moratalla, afirmó el pasado mes de febrero que "queremos que Fomento fije plazos y garantice la inversión para finalizar la línea Bobadilla-Granada cuando esté en funcionamiento la de Córdoba-Málaga, porque queremos estar en igualdad de condiciones con el resto del país".

CONEXIÓN POR JAÉN

También desde Izquierda Unida se planteó la necesidad de que Fomento rectifique el trazado para que Granada se conecte al AVE a través de Jaén. Para IU, esta alternativa sería más rápida y más barata. El trazado que propone IU partiría desde Granada hacia el norte, pasando por Iznalloz y Moreda. Bastaría con mejorar el trazado actual entre la capital granadina y Moreda y construir otros 40 kilómetros de vía de alta velocidad entre esta localidad y Jaén. Incluso se sugiere un trazado paralelo al que lleva la actual autovía Jaén-Granada.

Alzada
33

**INSTITUCIONES Y PARTICULARES GRANADINOS
SE OPONEN AL TRAZADO PREVISTO POR EL
MINISTERIO DE FOMENTO PARA LA ALTA VELOCIDAD**



Además, Izquierda Unida considera que aún se está a tiempo de lograr que Fomento rectifique para que se elija la ruta por Jaén, ya que Jaén y Linares-Baeza estarán unidas a su vez a la Velocidad Alta antes del año 2007, según los plazos del Plan Director de Infraestructuras de Fomento. Para los tramos Linares-Jaén y Linares-Vadollano ya se han licitado los primeros estudios informativos necesarios para la redacción del proyecto definitivo que marcará los trazados. Los cálculos de IU indican que esta ruta alternativa acortaría el viaje entre Madrid y Granada en 188 kilómetros, lo que reduciría la duración del trayecto en unos 45 minutos y podría bajar el precio de los billetes entre un 30 y un 40%.

Llevar la vía de Velocidad Alta de

Granada hasta Linares-Baeza supondría una inversión de unos 50.000 millones de pesetas, menos de lo que se va a gastar para que el trazado llegue de Granada a Bobadilla.

PARTICULARES

También grupos de particulares propusieron alegaciones al trazado proyectado por Fomento. Plantean como solución la conexión directa Granada-Córdoba por un trazado que discurre casi en paralelo a la Nacional-432. El corredor propuesto tendría una longitud de unos 120 kilómetros y se conectaría al trazado que actualmente está en construcción del AVE Córdoba-Málaga. La conexión se realizaría a unos 35 kilómetros al sur de Córdoba, en Torres Cabrera o Montilla y, desde

ahí, pasaría por pueblos importantes como Baena, Alcalá la Real o Alcaudete. El trazo, según los autores de la alegación, tendría, además, la ventaja de que bastaría un corredor de 30 kilómetros, desde Alcaudete, para conectar Jaén a la Alta Velocidad y resolver la comunicación de esta provincia con Granada. Por último, la propuesta sugiere la entrada a Granada por Pinos Puente, coincidiendo con el trazado existente, y la creación, en un futuro, del eje ferroviario Granada-Motril-Almería-Málaga.



La opción seleccionada aleja a Granada de los trenes que pueden circular a velocidades de entre 300 y 350 kilómetros (que es lo previsto en la línea en construcción Málaga-Córdoba).

El estudio informativo de la línea de Alta Velocidad opta por una alternativa que consiste en aprovechar el actual corredor ferroviario entre Granada y Bobadilla, con variantes y rectificaciones sobre el trazado existente. La opción seleccionada aleja a Granada de los trenes que pueden circular a velocidades de entre 300 y 350 kilómetros (que es lo previsto en la línea en construcción Málaga-Córdoba). La propuesta sometida a información pública, que aprovecha las infraestructuras actuales, sólo permitirá velocidades de 200 kilómetros por hora. Eso es en el mejor de los casos, porque en algunos tramos el propio estudio recomienda no sobrepasar los 140 kilómetros por hora. Pero, además, plantea una ejecución en cuatro fases, que demorarían considerablemente la actuación.

Según las alegaciones de los particulares, las líneas construidas o en construcción nunca aprovechan la infraestructura existente. Sucedió así con el AVE Madrid-Sevilla y ocurre ahora con la línea Córdoba-Málaga, por citar los ejemplos más cercanos. Eso puede explicar la tremenda diferencia de costes que hay entre el AVE en construcción en la provincia malagueña

y el presupuesto previsto para intervenir algún día en la línea Bobadilla-Granada (64.706 millones de pesetas), donde la actuación consiste en modernizar el trazado existente. Eso, además de dar un largo rodeo por Bobadilla, puede explicar que el recorrido entre Málaga y Madrid con el AVE se pueda realizar en 2 horas y 25 minutos, cuando la línea entre en servicio, y que desde Granada, que en los mapas de carretera aparece más cerca de Madrid, esté previsto un tiempo de 3 horas y 10 minutos.

LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Por otra parte, la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía, también reclama un nuevo corredor, con doble vía de ancho internacional, que entre en funcionamiento al mismo tiempo que la línea de Málaga.

Según la Consejería, Granada perderá durante dos o tres años los servicios regionales de viajeros que discurren por el eje transversal si se mantiene tal cual la propuesta de línea de Alta Velocidad entre la capital y Bobadilla. Además, la Consejería plantea que el proyecto de Fomento consiste en renovar sólo un tercio del trazado actual, no plantea la integración en la capital granadina ni conexiones con Sevilla y Almería. Tampoco precisa los



La Consejería de Obras Públicas reclama la construcción de un nuevo trazado completo con doble vía de ancho internacional, que puede entrar en funcionamiento al mismo tiempo que la línea de Málaga, y defiende la adaptación de la actual línea a la Alta Velocidad.

plazos de ejecución y plantea "propuestas incomprensibles", que suponen "un estancamiento de la Alta Velocidad a la altura de Loja, donde se mantiene el actual trazado como única vía".

La Consejería de Obras Públicas reclama la construcción de un nuevo trazado completo con doble vía de ancho internacional, que puede entrar en funcionamiento al mismo tiempo que la línea de Málaga, y defiende la adaptación de la actual línea, en una segunda fase, para facilitar su integración en la Alta Velocidad. En su opinión, el corredor entre Bobadilla y Granada debe contar con idénticas características que las conexiones entre Sevilla y Madrid y Córdoba-Málaga, porque se trata de un eje estratégico

para las comunicaciones en Andalucía y para la conexión con el Levante.

Según la Consejería, construir la doble vía de ancho internacional requeriría una inversión inicial de algo más de 64.890 millones de pesetas, cantidad que no supone ningún incremento sobre las previsiones que recoge el estudio informativo.

Posteriormente, la Consejería de Obras Públicas anunció su intención de solicitar al Ministerio de Fomento que, para la construcción del AVE a Granada, se ejecute en primer lugar el tramo entre esta ciudad y Bobadilla, para evitar que las conexiones ferroviarias con Almería se interrumpan a causa de las obras. Además, la Consejería destaca la apuesta de la Junta por comunicar por ferrocarril, mediante altas prestaciones, todos los núcleos urbanos de la comunidad autónoma, un proyecto que califica de "emblemático" de cara a la segunda modernización de Andalucía.

Así las cosas, sólo cabe esperar que el Ministerio de Fomento muestre sensibilidad a las alegaciones presentadas a su proyecto, de manera que la conexión de Granada con la Alta Velocidad se realice, finalmente, de un modo más lógico y coherente y, lo que es más importante, más beneficioso para la provincia. ■



Nuevas cubiertas

Alzada
36



REPARACIÓN DEL PRIMER NIVEL DE CUBIERTAS A CALLE CÁRCEL

para la Catedral



MARIFÉ RAMÍREZ MARTÍN

DATOS DE LA INTERVENCIÓN

La intervención se ha desarrollado sobre las cubiertas de la Catedral a Calle Cárcel y Pasaje Diego de Sílve, en su nivel más bajo. Son las cubiertas que cubren las Capillas comprendidas entre la Torre y la Puerta del Perdón y las Capillas de la Girola. Se trata de dos tajos independientes, las cubiertas a Calle Cárcel ocupan un área rectangular de 330 m², las del Pasaje tienen planta poligonal de 840 m². Vierten el agua que recogen, y la que les llega mediante bajantes de piedra de niveles superiores, a una canal de piedra perimetral, que evacua a la calle a través de gárgolas de piedra.

Son cubiertas inclinadas a un agua, con estructura portante de madera, a base de largos pares (entre 6,50m. y 7,50m.) separados aproximadamente 40 cm. y apoyados sobre muros paralelos de sillares de piedra mediante un durmiente o directamente. Sobre las pares, de una sección aproximada de 22x28 cm., apoya la tablazón. Los paños que dan al Pasaje cuentan con correas en sentido perpendicular a los pares, bajo la tablazón, consecuencia posiblemente de una antigua intervención. En la mayoría de los casos los

Alzada
37

Y PASAJE DIEGO DE SÍLVE EN LA CATEDRAL DE GRANADA



Presencia de termes en los pares de la cubierta del Pasaje Diego de Sílve.



La tablazón presentaba pudrición casi en el 70% de la superficie y la cubrición de teja tenía problemas generales de colocación, roturas, encuentros con paramentos y deslizamientos debido a la fuerte pendiente del plano de cubierta.

pares tienen un doble apoyo en el muro por medio de tornapuntas que reducen la luz y por tanto las deformaciones provocadas por flechas excesivas. Las bóvedas que dan lugar al cierre inferior del ámbito de cubiertas son de sillares de piedra con la cara superior desbastada y la inferior, hacia las capillas, labrada o escuadrada. La cubrición es teja árabe.

La intervención ha sido promovida y financiada por el Cabildo Catedralicio de Granada, las obras las ha llevado a cabo la empresa Construcciones Fernandez Adarve S.L. siguiendo el proyecto del arquitecto Pedro Salmerón Escobar quién también dirigió las obras junto con la arquitecta técnica que suscribe, los tratamientos de la madera los ha realizado Promax Protección de Madera S.A..

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS

Las cubiertas no presentaban problemas graves respecto a la estructura portante, sin embargo su estado de conservación era bastante malo, debido a la presencia de humedad producida por falta de estanqueidad de la cubierta en zonas concretas como son: encuentros de las troneras de ventilación con el plano de cubierta, encuentro de éste con el muro de fachada perimetral, puntos de llegada de bajantes provenientes de paños superiores y canales de recogida.

Los daños originados por las filtraciones de agua, habían provocado una serie de deformaciones que han supuesto movimientos acusados de tejas e inclinación de las troneras, así

como pérdidas de sección importante y grave fisuración en pares situados en los sitios críticos mencionados anteriormente, llegando incluso a la destrucción parcial del par. La tablazón presentaba pudrición casi en el 70 % de la superficie y la cubrición de teja tenía problemas generales de colocación, roturas, encuentros con paramentos y deslizamientos debido a la fuerte pendiente del plano de cubierta.

La humedad provoca en los elementos de madera que afecta un ambiente idóneo para la proliferación tanto de especies xilófagas como de hongos de la pudrición. Las maderas de la cubierta de calle Cárcel presentaban un ataque extensivo de Carcoma grande o de ciclo largo y en menor medida de Carcoma pequeña o de

FOTO 2



Efecto del hongo de la pudrición cúbica sobre la madera.



Los hongos xilófagos (Merulius Lácrimans) producen la pudrición de la madera. Algunas cabezas de vigas con apariencia de normalidad después de ser saneadas con una picola pueden ver reducido su volumen en 2/3 del original y por tanto ocasionar un debilitamiento de los perfiles estructurales.

ciclo corto, así como un desarrollo importante de hongos xilófagos de pudrición sobre todo en cabezas de vigas, durmientes y puntos de entrada de agua. Las maderas de la cubierta del Pasaje presentaban el mismo tipo de infestación unido a la presencia de insectos xilófagos de tipo social o termita subterránea, aunque parece que el ataque era antiguo y permanecía inactivo.

La Carcoma grande (Hylotrupes Bajulus) es un insecto xilófago de la familia de los ceraméricos que causa los mayores destrozos en las maderas empleadas en la construcción. Atacan preferentemente a la albura de la madera, dejando intacto el duramen. Poseen una pervivencia en el interior de la madera entre 7 y 10 años, carcomas de ciclo largo, y al salir dejan unos orificios muy característicos con forma ovalada de 6-9 mm.

La Carcoma pequeña (Anobium Punctatum) es el insecto xilófago más frecuente en España, ataca las maderas aunque sean muy secas y viejas. La duración del ciclo vital oscila entre 1 y 3 años, carcomas de ciclo corto, y salen al exterior dejando orificios redondos de 1 a 2 mm. de diámetro. El ataque de este insecto se ve favorecido por la pudrición previa de la madera.

Los hongos xilófagos (Merulius Lácrimans) producen la pudrición de

la madera. Algunas cabezas de vigas con apariencia de normalidad después de ser saneadas con una picola pueden ver reducido su volumen en 2/3 del original y por tanto ocasionar un debilitamiento de los perfiles estructurales.

La termita subterránea (Reticulitermes lucifugus Rossi) produce una devastación integral sobre la zona que actúa. El ataque se producía en la cara superior del par, en contacto con la tablazón, y no era apreciable si no se

desmontaba ésta. Resulta muy extraño detectar ataque de termitas en Granada capital, ya que no se dan las circunstancias de calidez de clima, presencia abundante de aguas subterráneas así como presencia histórica del insecto, lo que induce a pensar en la posibilidad de infestación de la madera colocada y posterior extinción de la colonia al no contar con las condiciones adecuadas para su desarrollo.

Alzada
39

FOTO 3



Ataque de termitas en la cara superior del par

SOLUCIÓN ADOPTADA Y TRATAMIENTOS

Los trabajos se han ido acometiendo por zonas reducidas para no dejar al descubierto y expuesta a la lluvia una gran superficie. En cualquier caso se ha protegido la zona descubierta al final de cada jornada con toldos, no olvidemos que las capillas inferiores cuentan con abundante riqueza arquitectónica y decorativa, igualmente para los tratamientos de las maderas que luego expondremos no es conveniente que la madera esté húmeda.

En primer lugar se levantó toda la cubrición de teja procediendo a limpiar y apilar las que presentaban buen estado para posteriormente reutilizarlas. A continuación se desmontó la tablazón de la que se ha podido recolocar apenas un 20 %, el resto se ha colo-

cado nueva con tablas de pino de 3 cm. de espesor, como la original.

Se procedió a la renovación del sistema estructural, manteniendo el esquema original e introduciendo algunos elementos que entendíamos beneficiosos para mejorar su funcionamiento. En la cubiertas de calle Cárcel donde los largos pares aparecían flectados se procedió a la colocación de un durmiente a 1/3 de la luz que los recogiera y recibido al muro superior mediante tornapuntas. En las cubiertas del Pasaje, aunque ya contaban con tornapuntas, estos eran de sección reducida, estaban clavados al par, y no ensamblados correctamente, aproximadamente a 1/5 de su luz, por lo que no eran lo suficientemente efectivos y además no existía durmiente central que repartiera las cargas, por tanto se adoptó la solución de la primera cubierta.



Se procedió a la renovación del sistema estructural, manteniendo el esquema original e introduciendo algunos elementos que entendíamos beneficiosos para mejorar su funcionamiento.

Los pares que presentaban un alto grado de degradación se desmontaron, para ser sustituidos por otros nuevos de la misma sección. Se han colocado 39 pares nuevos de los 245 existentes. Hay que decir que la mayoría de los pares se han reparado in situ por distintos métodos que se comentaran a continuación, y tan solo se han cambiado aquellos en los que resultaba más rentable económicamente su sustitución. La madera usada en elementos estructurales ha sido pino tea y roble, esta última aunque resultaba más cara presentaba mejores condiciones de secado. Ha sido imposible usar madera vieja para los pares debido a las longitudes necesarias (6,80m.-7,50m.).

El durmiente de apoyo en el muro inferior presentaba pudrición en el 80% de su longitud, por lo que des-



Colocación de durmiente y tornapuntas para corregir la flecha.



Durmiente y cabezas de pares afectadas de pudrición y ataque de insectos.

pués de sanearlo su escuadría se veía reducida considerablemente hasta el punto de ser necesario sustituirlo en algunos casos para lo que se ha usado generalmente madera antigua proveniente de trozos sanos de pares desmontados. Si se conservaba al menos la mitad de la escuadría era preferible reconstruirlo in situ a pesar de lo costoso que resulta este sistema, ya que por el contrario se evita el dificultoso trabajo de apeaar los pares que descansan sobre el durmiente a sustituir.

Las cabezas de los pares se sanea-



Los pares que presentaban un alto grado de degradación se desmontaron, para ser sustituidos por otros nuevos de la misma sección. Se han colocado 39 pares nuevos de los 245 existentes.

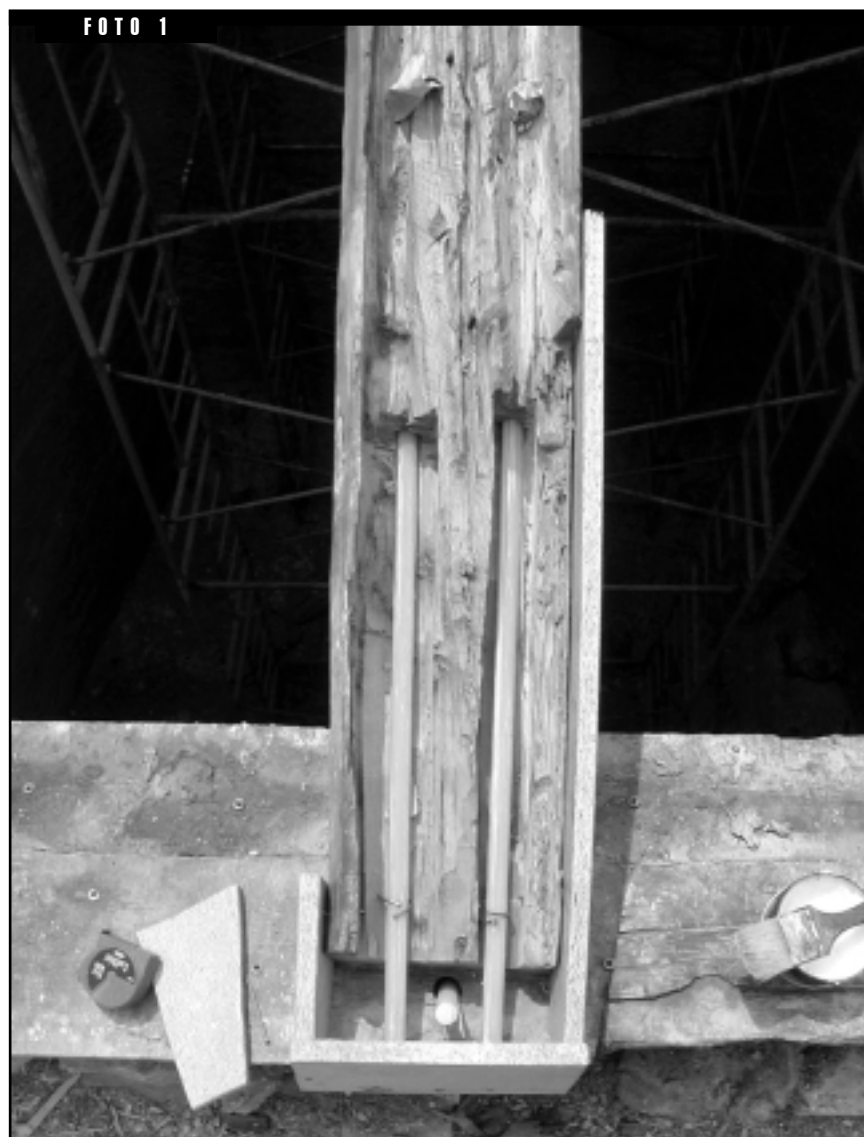


La madera usada en elementos estructurales ha sido pino tea y roble, esta última aunque resultaba más cara presentaba mejores condiciones de secado. Ha sido imposible usar madera vieja para los pares debido a las longitudes necesarias (6,80m. - 7,50 m.).

ron hasta llegar a la madera sana, el apoyo sobre el durmiente quedaba debilitado llegando en algunos casos a perderse. Para subsanar este problema se ha procedido a reconstrucciones parciales por medio del sistema Beta.

La técnica Beta consiste en la reconstrucción in situ de elementos de madera perdidos mediante morteros de resina epoxídica de muy baja viscosidad y árido de sílice tratado, armados con varillas de fibra de vidrio pretensadas y reforzadas con poliéster que además sirven de unión con la pieza sana.

Se requiere un molde o encofrado para retener el mortero, en algunos casos se han colocado tablas de madera vieja cumpliendo esta función a modo de encofrado perdido quedando como cara vista de la zona restituida. También se ha aprovechado la reconstrucción para embulonar la cabeza del par al durmiente, perforando el durmiente en vertical para embutir una



**Reconstrucción de cabeza de par con sistema Beta.
Embulonado con el durmiente**

varilla que quedará embebida en la masa reconstruida. Los grandes volúmenes de resina resultan muy costosos por eso si la restitución es importante pero no lo suficiente como para decidir

cambiar el par, se ha procedido con prótesis de madera vieja unida a la existente igualmente con varillas de fibra de vidrio embebidas en resina. Aunque la madera tratada iba a quedar

en cualquier caso oculta hay que decir que el resultado estético es bastante satisfactorio, así como las propiedades mecánicas de la pieza tratada.

Una vez restituido el sistema estructural se procedió a los tratamientos curativos-preventivos de la madera, mediante la aplicación de un producto insecticida-fungicida, (lindano, tributil-tinoxido). Lógicamente se ha tratado tanto la madera vieja como la nueva. Los tratamientos superficiales penetran un par milímetros en la madera y además tienen una eficacia teórica de dos a cuatro años por lo que no se garantiza la efectividad frente a insectos de ciclo largo (pueden tardar de 7 a 10 años en salir a la superficie) ni termitas (no salen a la superficie ya que mueren con la luz), por tanto, ha sido necesario la inyección del producto. El sistema consiste en realizar una serie de taladros al tresbolillo sobre el elemento a tratar, hasta alcanzar el 80 % del grosor de la madera, colocar unos inyectores o válvulas antirretorno y a continuación proceder a inyectar a presión hasta saturación. El producto actúa por ingestión, inhalación y contacto. En secciones superiores a 15 cm. será necesario inyectar a dos caras. En función de la sección variará también el tamaño de la válvula, la profundidad del taladro y el rendimiento, que oscila entre 75 y 40 ml. por tala-



dro. Las válvulas se dejan colocadas lo que permite repetir el tratamiento en el futuro, si se han colocado en caras visibles de las piezas.

Una vez inyectada toda la madera se procedió a pulverizar intensa y repetidamente toda la superficie de la misma, como mínimo dos manos, con un rendimiento de 0,25 litros/m², para conseguir que en el futuro ningún insecto xilófago pudiera depositar huevos en sus fendas y para que las hifas de los hongos no se puedan desarrollar

» **Sobre la tablazón, ya tratada, se colocó un fieltro bituminoso y una malla de gallinero de acero galvanizado, y sobre ésta la cobertura de teja. Se han colocado tejas viejas en cobijas y nuevas en las canales.**



en su superficie.

Sobre la tablazón, ya tratada, se colocó un fieltro bituminoso y una malla de gallinero de acero galvanizado, y sobre ésta la cobertura de teja. Se han colocado tejas viejas en cobijas y nuevas en las canales, con esto pretendemos retrasar en lo posible la proliferación de musgos y plantas. La teja de cobija se ha recibido con un gancho de acero inoxidable cada cuatro tejas para evitar el deslizamiento de las mismas. Las canales maestras y las limahoyas se han realizado con chapa de cobre, y en los encuentros con paramentos verticales y otros elementos como troneras de ventilación se ha colocado una lámina de plomo. Finalmente se restituyó el paso de mantenimiento que discurre por el perímetro de la cubierta, tal y como era. ■

Estructuras de membrana tensadas

ESTRUCTURAS LIGERAS

MARÍA A. DÍAZ MUÑOZ



Tienda de los beduinos nómadas.

Alzada
43

1. INTRODUCCIÓN

Las Estructuras ligeras son el fruto de largos años de investigación y experimentación, por parte de arquitectos, proyectistas e ingenieros. Muchas pueden ser las motivaciones que ha llevado al hombre a desarrollar este tipo de construcciones. Probablemente el intento de cubrir espacios cada vez más grandes supone un reto suficiente a la imaginación y al ingenio de los proyectistas. Pero más allá de este reto está el de optimizar el uso del material, alcanzando el máximo rendimiento. En una era en que el consumismo

y el derroche puede llevar al mundo a un desastre ecológico, existen movimientos que intentan frenar este derroche en todos los frentes, y la arquitectura no es ajena a este intento.

La construcción en general requiere de alto consumo de energía y materias primas, en su mayoría no renovables, el ahorro de materiales deberá ser objetivo principal en la construcción, tanto

desde un punto de vista económico como ecológico. Así surgen filosofías alrededor de este tema. Buckminster Fuller puede ser uno de los máximos exponentes de dicho movimiento. Su máxima "more with less" (más con menos) resume esta filosofía.

Las estructuras ligeras se caracterizan visualmente por sus formas orgánicas y sofisticadas,



Membrana tensada.

muy alejadas de la ortogonalidad de la arquitectura tradicional. Sin embargo estas formas no son caprichosas si no que responden a necesidades físicas y estructurales. Existe una relación intrínseca entre la forma y su comportamiento estructural.

En este artículo se tratan las membranas textiles, que pertenecen a una tipología especial de estructuras ligeras (las estructuras tensadas o tesas) cuyas características comunes son el trabajo fundamentalmente a tracción de sus elementos principales, y la necesidad de un pretensado, es decir, de la aplicación de una tensión en los elementos que forman la estructura para conseguir que ésta sea estable y capaz de resistir cargas variables.

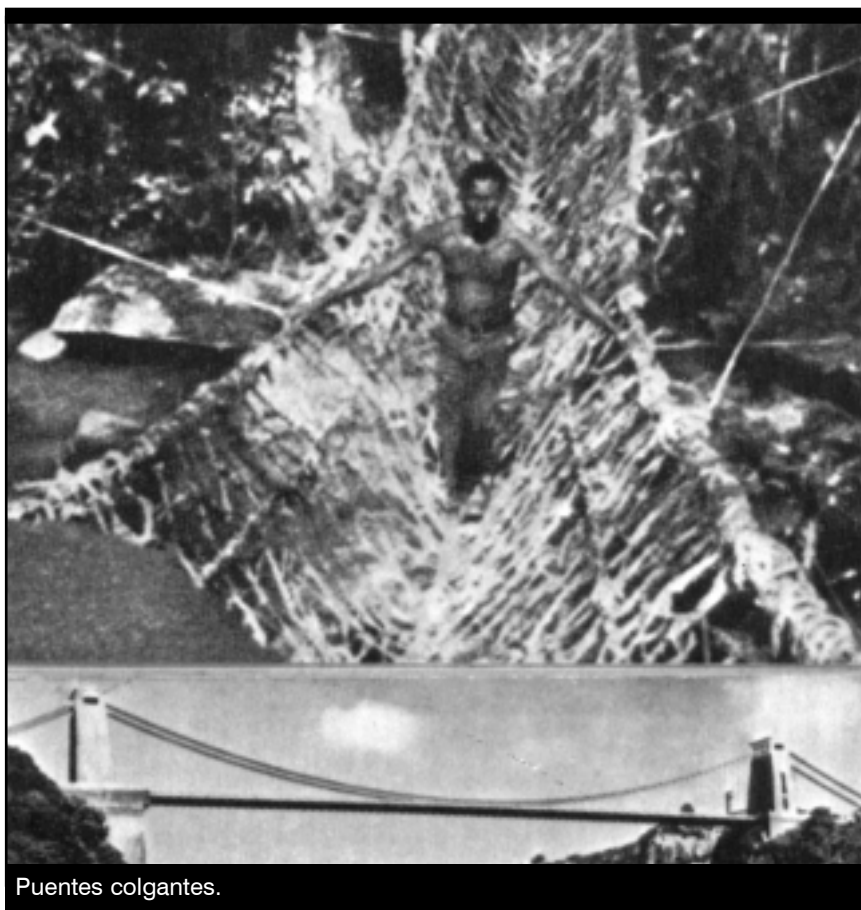
Pertenecen a esta tipología las estructuras de cables, que a su vez pueden ser de tres tipos: tensadas, suspendidas y lastradas; y las membranas textiles, que son las que se tratarán aquí y que pueden ser a su vez de dos clases: membranas tensadas, análogas a las estructuras de cable tensadas tanto por la forma como por su comportamiento; y las presostáticas o hinchables, que son estructuras de membrana en las que la estabilidad se consigue gracias a la presión interna de un gas o de un material de relleno, como un balón que si bien desinflado no es capaz de aguantar ninguna carga, al inflarse adquiere una consistencia considerable y es capaz de resistirse al aplastamiento.

1.1. REFERENCIAS HISTÓRICAS Y EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS HACIA UNA MAYOR LIGEREZA

La arqueología y los relatos de los descubridores que exploraron los continentes y las civilizaciones, nos muestran como el hombre primitivo siempre ha buscado que sus refugios, tanto provisionales como definitivos, sean lo más ligeros y prácticos posible.

Es así como, tras habitar cuevas y grutas, y refugiarse bajo simples chozas de ramas, uno de los primeros abrigos o refugios concebidos y elaborados por el hombre fue la tienda.

A partir de aquí, a través de los siglos, el hombre ha aprendido a domi-



Puentes colgantes.



En la actualidad existen construcciones de estructuras tensadas, como el estadio olímpico de Munich, por ejemplo, que recuerdan por su forma y por sus principios constructivos, a aquellas grandes tiendas de piel de camello construidas por las tribus nómadas del Sahara.

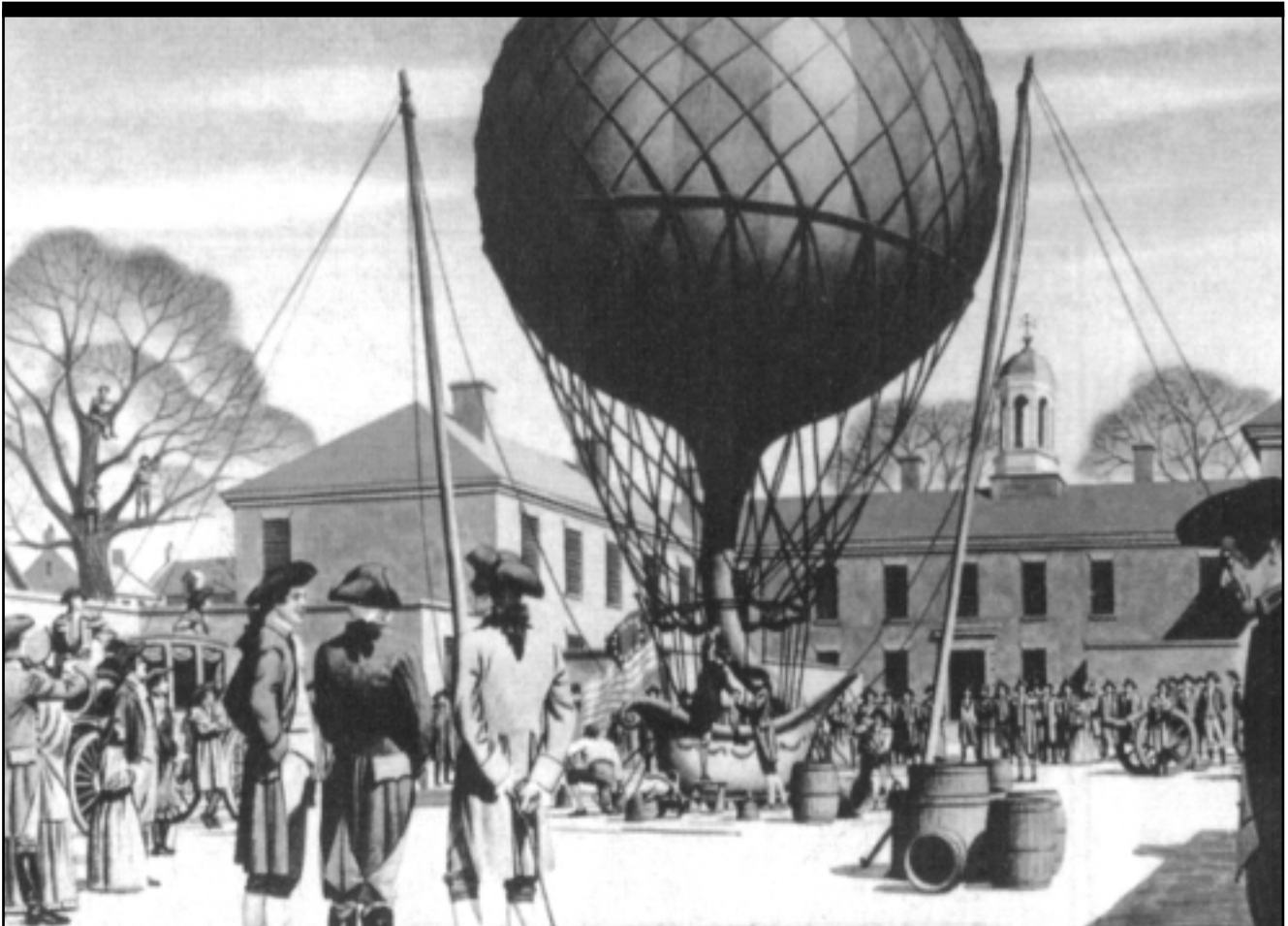
nar la puesta en obra, de maneras cada vez más inteligentes de los diversos materiales que la naturaleza le ofrece.

En la actualidad existen construcciones de estructuras tensadas, como el estadio olímpico de Munich, por ejemplo, que recuerdan por su forma y por sus principios constructivos, a aquellas grandes tiendas de piel de camello construidas por las tribus nómadas del Sahara. Las posibilidades tecnológicas actuales y los materiales modernos han permitido realizar obras

mucho más competitivas en tamaño y fiabilidad que las de las tiendas primitivas. Pero los principios constructivos son muy similares.

Hace más de veinte siglos, los romanos, tendían sobre sus estadios y circos inmensos "velums" o toldos de tela de lino, reforzados y anclados con cuerdas. Las tiendas de campaña utilizadas por los ejércitos de todo el mundo y de todas las épocas han evolucionado hasta la actualidad, gracias a un sentido práctico de ligereza, de facilidad de transporte, de puesta en obra y la rapidez con que pueden ser desmontadas para ser de nuevo establecidas en el campamento de destino. Este mismo concepto, pero a mayor escala, es el que guía la construcción de las carpas de los circos ambulantes, constituidas por grandes lonas que se izan en un mástil central y se anclan al terreno mediante tirantes a pilotes de hinca de madera.

En el ámbito de las obras de ingeniería civil, encontramos similitudes a través de las eras y las distintas civilizaciones, como las existentes entre las pasarelas de lianas de las selvas ecua-



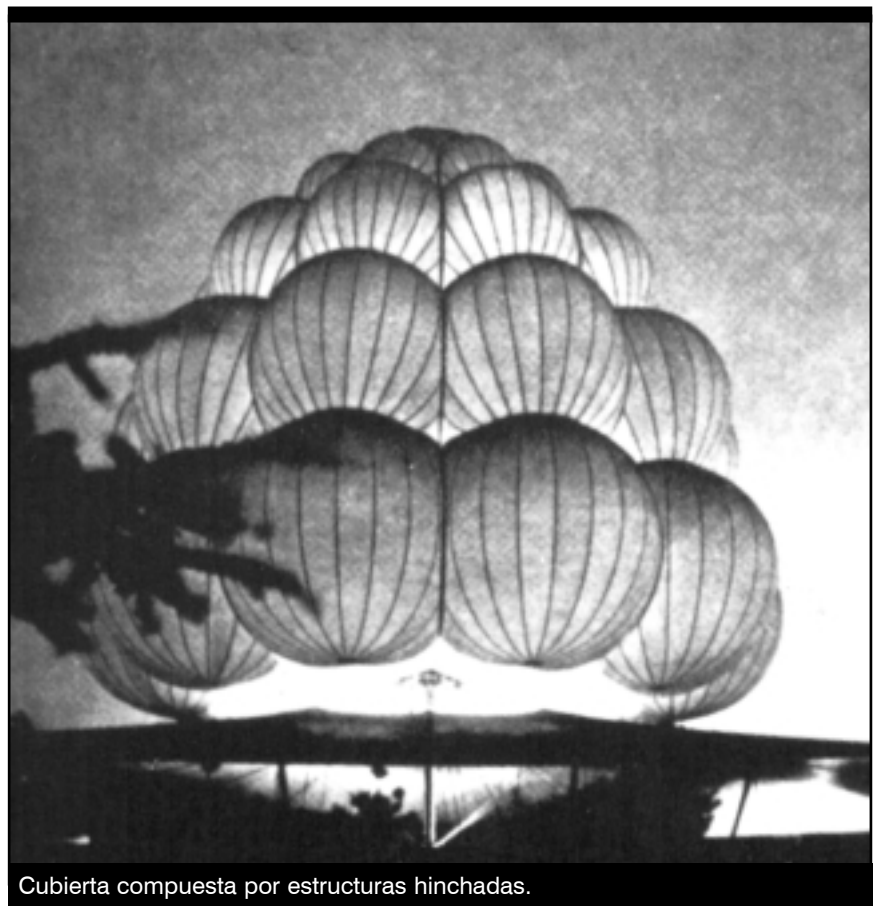
Primer globo tripulado en EEUU. 1793.

torianas y los grandes puentes colgantes modernos, como el Golden Gate o los viaductos de tuberías suspendidas por grandes cables como el viaducto de Albern, en Austria, sobre el Danubio.

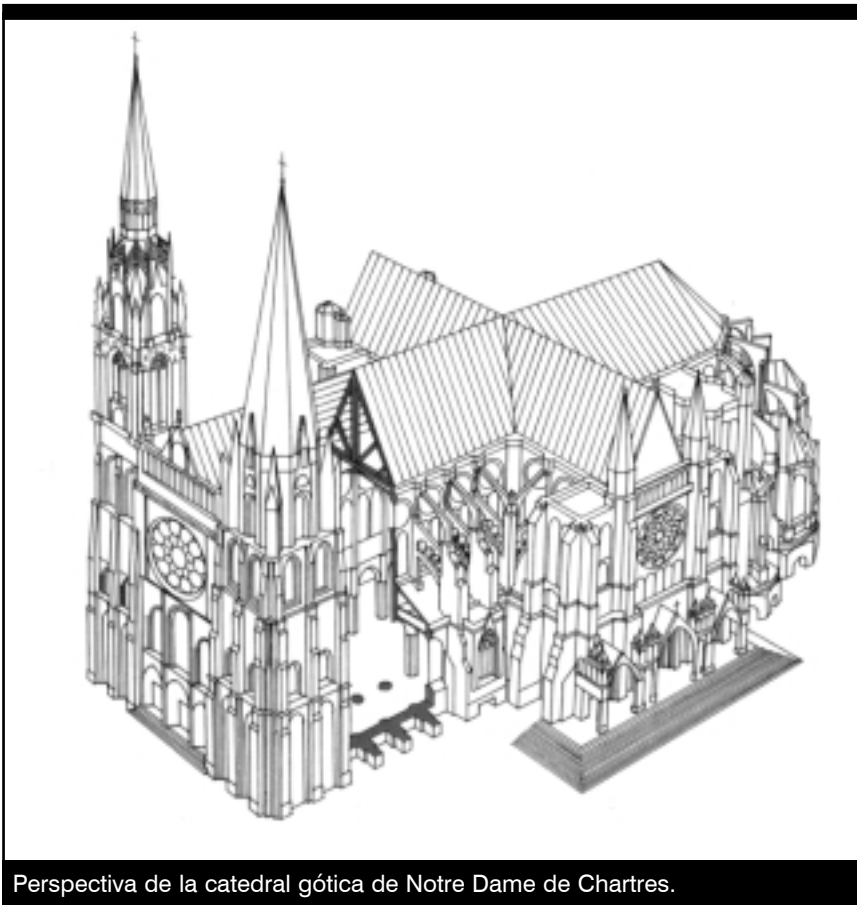
La industria moderna de construcción en membranas y carpas reciben influencias de la aeronáutica. Las técnicas usadas y desarrolladas desde hace siglos para elaboración de grandes velas para los barcos y sus sistemas de izado sobre altos mástiles, por medio de sofisticados cabrestantes, se aplican hoy en día a la construcción de carpas. Los grandes globos aerostáticos y los dirigibles son el antecedente móvil de las estructuras presostáticas que hoy en día se utilizan fijadas en el terreno o flotando sobre el agua para cubrir grandes halls de exposiciones, auditorios, instalaciones deportivas, etc.

Pero paralelamente, y de una manera mucho más importante, se han desarrollado también a lo largo de los siglos, otras construcciones mucho más pesadas, y en absoluto móviles.

La fábrica de sillares y de ladrillo,



Cubierta compuesta por estructuras hinchadas.



Perspectiva de la catedral gótica de Notre Dame de Chartres.

ha tomado un papel relevante en la arquitectura desde la antigüedad, sobre todo en determinadas culturas, por diversas razones. Las necesidades de defensa contra pueblos invasores, el deseo de prestigio de los constructores y arquitectos que han deseado que sus obras sean perennes, y que den como legado de su arte, de su ingenio, o de su riqueza a generaciones venideras, o simplemente la disponibilidad de mano de obra barata o del trabajo de esclavos, son motivos suficientes para que la construcción con materiales pesados y duraderos, como la piedra halla reinado.

Al combinar estos materiales con armaduras de madera, la utilización de materias primas naturales ha ofrecido al hombre todas las posibilidades para demostrar su ingenio como constructor en obras que él esperaba que perdurasen en el tiempo.

Pero cualquiera que sea la técnica o el arte utilizados en Babilonia, Egipto o Roma para la realización de construcciones en fábrica de piedra o ladrillo, estos materiales sólo pueden trabajar en compresión. Así, siguiendo la ambición de los constructores, las obras son



Iglesia románica de S. Juan de Boí.

gigantescas y de un volumen y peso considerables. Con la evolución del arte Románico hacia el Gótico, se quiere elevar cada vez más las bóvedas y los arcos. Como los materiales resisten solamente esfuerzos de compresión, la importancia de la forma dada a esas bóvedas y arcos es cada vez mayor. Pero, las posibilidades se encuentran siempre limitadas por el peligro de ruptura y derrumbamiento súbito, el pandeo de los elementos demasiado esbeltos, etc.

Finalmente, hace relativamente poco tiempo, aparecen materiales como el hierro, la fundición, el acero, el hormigón armado; así como nuevas

formas estructurales como armaduras Polonceau, las vigas Warren, Ritter, etc. que se realizan en madera, acero, hormigón armado, hormigón pretensado, estructuras metálicas lineales, planas o tridireccionales, permiten la transmisión de esfuerzos tanto por compresión como por flexión, corte, torsión y tracción.

Ahora los proyectistas pueden concebir y realizar estructuras en función de las cualidades intrínsecas de los materiales, con un peso relativamente elevado.



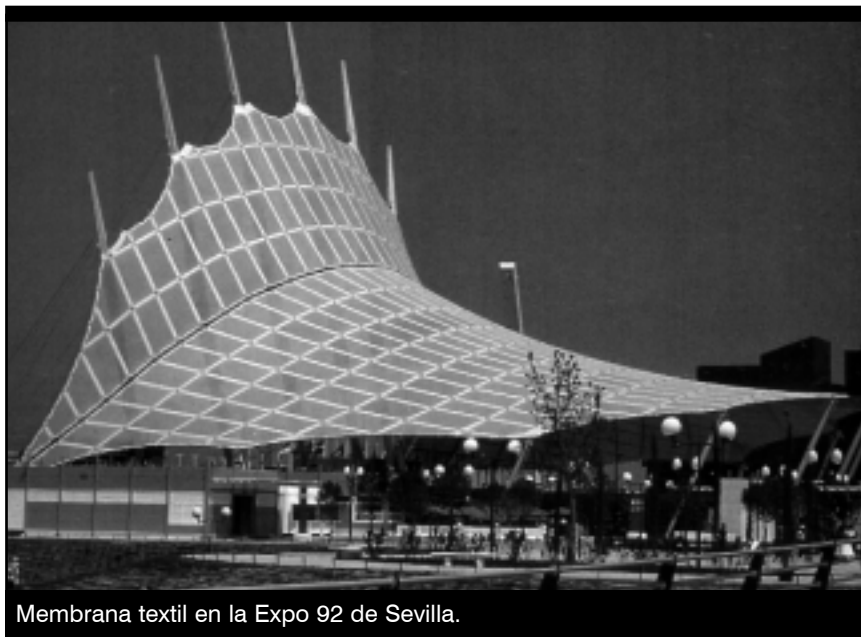
Una bóveda construida con sillares de piedra puede pesar varias toneladas por metro cuadrado, una bóveda delgada de hormigón armado, varios cientos de kilos, una estructura metálica, de veinte a cien kilogramos, y finalmente, una estructura tensada puede pesar menos de diez kilogramos por metro cuadrado.

Una bóveda construida con sillares de piedra puede pesar varias toneladas por metro cuadrado, una bóveda delgada de hormigón armado, varios cientos de kilos, una estructura metálica, de veinte a cien kilogramos, y finalmente, una estructura tensada puede pesar menos de diez kilogramos por metro cuadrado. En este caso, las cargas que soporta la estructura (nieve, lluvia, viento,...) son muchísimo más elevadas que su peso propio.

Además, y esto es fundamental, las estructuras enteramente tensadas, o de membrana pura, como se explicará más adelante, necesitan superficies de doble curvatura.

Esta necesidad invierte completamente los cánones estéticos de la arquitectura clásica.

La arquitectura dominada por la geometría plana, o de curvatura simple como arcos y bóvedas, se ve reemplazada por nuevas formas espaciales definidas matemáticamente, o empíri-



Membrana textil en la Expo 92 de Sevilla.

camente mediante maquetas. Llegando a estructuras en las que se optimiza la utilización de la materia y se hace más racional.

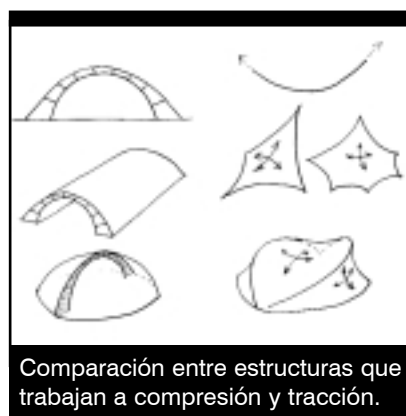
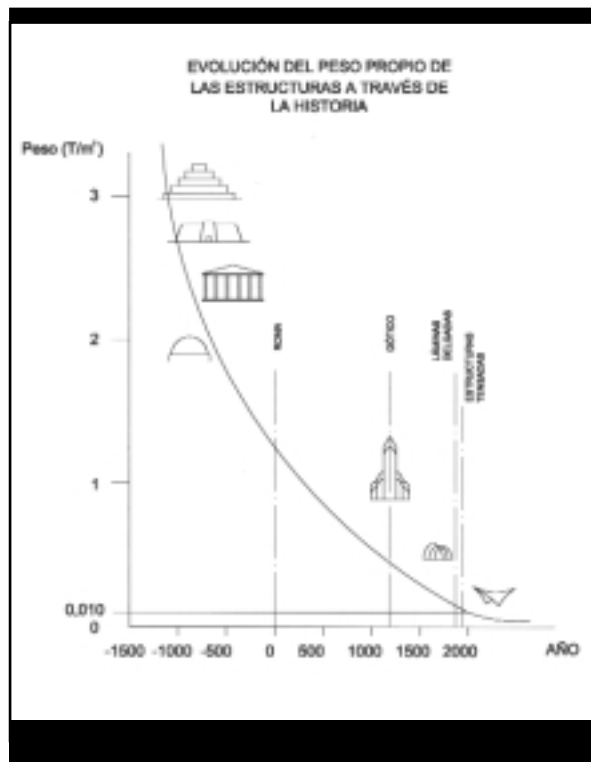
Para cierto tipo de obras de gran envergadura, estas formas se están imponiendo, si bien todavía pueden chocar contra los ideales estéticos profundamente anclados en el subconsciente del ser humano.

2.EL TRABAJO A TRACCIÓN

Existen dos razones principales que animan a los proyectistas modernos a volver a las viejas técnicas de las estructuras tensadas tras muchos siglos de reinado de la construcción en piedra, ladrillo, fundición, acero, hormigón, etc.

En una era en la que impera la velocidad, el rápido avance tecnológico, la aparición de nuevos materiales tan ligeros como resistentes como el aluminio, los plásticos reforzados, aceros especiales, el titanio, etc. Incitan al ingenio humano a desear construir cada vez más grande, cada vez más ligero. Se trata de alcanzar la satisfacción intelectual, de superar barreras, distancias, alturas,... con el mínimo peso posible. Algo que en ocasiones, lejos de resultar económico, conlleva un gasto elevadísimo.

Pero existe otra causa más importante que guía al hombre a investigar



Comparación entre estructuras que trabajan a compresión y tracción.

en este campo, y es la utilización racional de la materia, por razones de economía y de precio, por supuesto, pero también con una visión de futuro y la intención de aprovechamiento de los recursos y racionalización de materias primas no renovables.

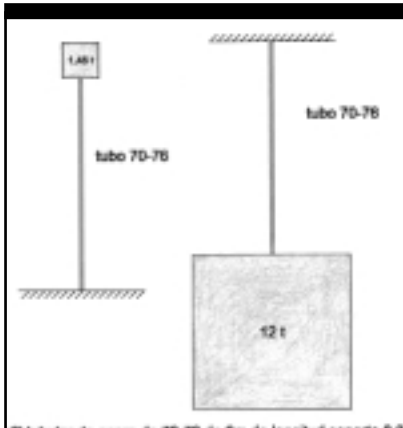
Además las investigaciones científicas, tecnológicas, matemáticas, etc. ofrecen hoy herramientas de cálculo muy precisas para conseguir el rendimiento máximo de los materiales. Sin embargo, fuera de toda duda, la manera de conseguir la optimización citada es mediante el trabajo a tracción pura de los materiales, ya que la tracción simple aprovecha totalmente la capacidad resistente de la materia, evitando fenómenos anexos y peligrosos como el pandeo, la cizalladura, etc.

En las estructuras tensadas se utilizan materiales incapaces de desarrollar tensiones de compresión, flexión, cizalladura o torsión.

Por ejemplo un cable de acero no puede soportar ningún esfuerzo de este tipo, pero trabaja al máximo de la capacidad del material que lo compone (acero), en tracción. Lo mismo ocurre con los tejidos naturales y sintéticos.

Comparemos, por ejemplo, el trabajo a tracción y a compresión de un mismo

elemento, como puede ser un perfil tubular de acero de 6 m de largo, 70 mm de diámetro y 6 mm de espesor, articulado en los dos extremos. Encontraremos que debido a los fenómenos de pandeo en compresión, la pieza es capaz de soportar una carga máxima de 1,45 toneladas aproximadamente. Mientras que sometido a tracción su capacidad puede llegar hasta las 12 toneladas. Lo que significa que en tracción es capaz de soportar 8,3 veces más carga que a compresión. Para con-



Un perfil tubular de acero 70-76 de 6m de longitud soporta 8,3 veces más peso a tracción que a compresión.



Membrana tensada.



Una viga cable sirve de soporte a una membrana textil



Maqueta para definir la forma de una membrana.

seguir un aprovechamiento en compresión cercano a los valores de tracción, es necesario que la pieza comprimida sea muy corta, con una esbeltez (l) inferior a 20.

- Relajación del material muy baja.
- Posibilidad de anclajes económicos y de mecanismos de reglaje de los extremos.
- Facilidad de fabricación y fiabilidad y homogeneidad de las características en una producción en serie.

En función de las condiciones de mercado actuales, estos diferentes criterios nos permiten afirmar que el material más racional es el cable de acero de alta resistencia, galvanizados o recubiertos de material plástico.

El titanio, por ejemplo, tiene una mayor resistencia, pero su precio lo hace prohibitivo. La aparición de nuevos materiales a precios competitivos podrá modificar esta elección, estos pueden ser materiales sintéticos que presenten buena resistencia al fuego y un alto módulo de elasticidad.

3. MEMBRANAS TEXTILES

3.1.COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS MEMBRANAS TEXTILES

Definición de membrana:

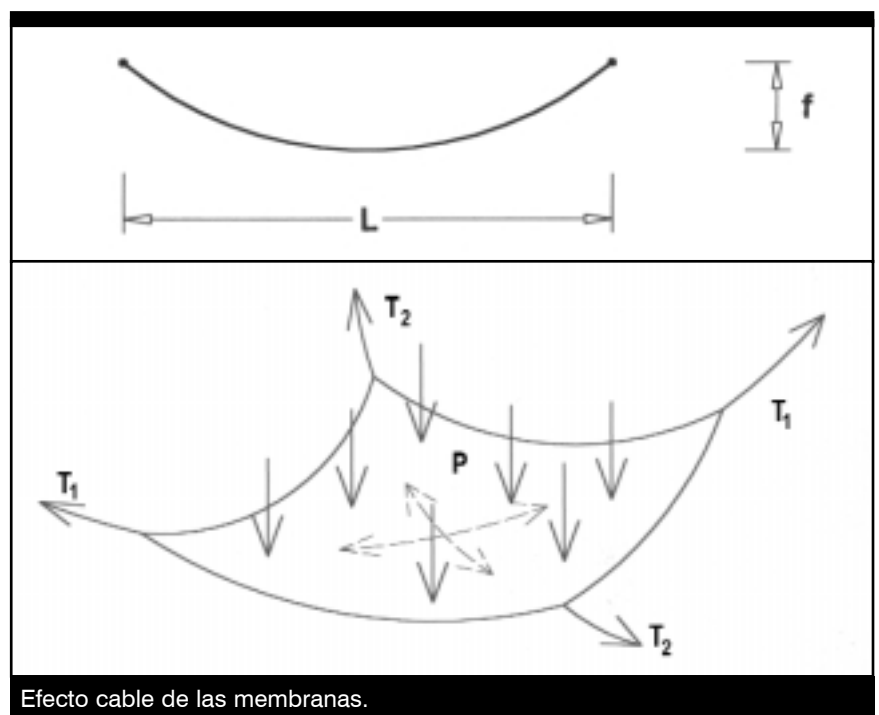
Una membrana es una porción de

materia cuyo espesor es sensiblemente inferior a sus otras dos dimensiones espaciales, por ello sólo pueden resistir solicitaciones de tracción.

Las membranas pueden ser planas o adoptar formas curvas, con curvatura simple o doble de mismo signo, o doble curvatura de signos opuestos; siendo las posibilidades morfológicas casi ilimitadas, lo que convierte el uso de las membranas en un indudable atractivo para la imaginación del proyectista.

Podemos encontrar numerosos ejemplos de estructuras de membrana en la Naturaleza: las membranas que envuelven las células, la piel, las hojas de las plantas, las paredes venosas, las pompas de jabón,... Se trata de estructuras fruto de la evolución biológica, en las que el gasto de material y el consumo de energía tienen una importancia primordial, lo que las lleva a una gran eficacia constructiva. El estudio de estas estructuras, a nivel tecnológico y constructivo, tiene una importancia crucial pues la eficiente utilización de la materia redundará en una disminución de peso y al fin en una mayor economía.

Las pompas de jabón, por ejemplo son unas de las estructuras más finas que se conocen, con espesores de varias micras. Tienen además la propiedad de ser superficies de área mínima.



Efecto cable de las membranas.

ma entre todas las superficies posibles con un borde determinado.

Centrémonos ahora en el comportamiento estructural de las membranas: Para comprender mejor el mecanismo por el cual las membranas son capaces de soportar esfuerzos, recordemos el funcionamiento de los cables.

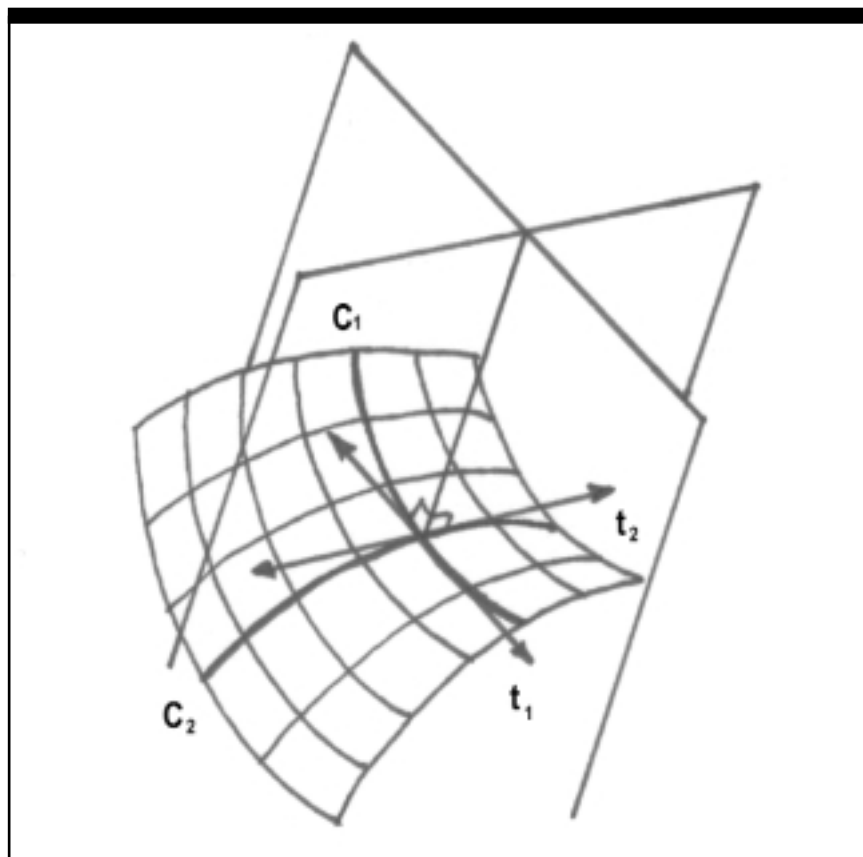
Debido a su escaso espesor, el cable no es capaz de trabajar en flexión. Un cable amarrado por sus extremos soporta acciones verticales gracias a la capacidad de adaptar su forma en función de la solicitación a que está sometido y gracias también a la existencia de una determinada flecha, sin la cual no habría componente vertical que se oponga a la solicitación descrita.

Son por lo tanto la flecha y su adaptabilidad las que consiguen que el cable soporte el peso y que a su vez lo haga con una eficiencia tal que la tensión se distribuye de forma homogénea en toda su sección.

Podemos describir el comportamiento de las membranas textiles de un modo similar, si consideramos que están compuestas por una serie de cables, sólo que en este caso actúan conjuntamente en dos direcciones perpendiculares del espacio como se esquematiza en la figura.

Este paño así dispuesto adapta su forma a la presión recibida, y en cada uno de los hilos que la forman, la tensión se distribuye con la misma eficiencia que en un cable individual. Podemos decir entonces que el comportamiento de una membrana es análogo al de un cable y que soporta cargas normales gracias a la flecha, y a la adaptabilidad de su forma. Al igual que el cable tiende hacia su curva funicular, la membrana adquiere una cierta curvatura.

Pero en las membranas, además se cuenta con otro mecanismo que ayuda a equilibrar las solicitaciones externas. Hasta ahora no se ha tenido en cuenta que la membrana es un objeto esencialmente bidimensional y que está dotada de cierta resistencia a esfuerzos cortantes en su mismo plano. Esta resistencia es fácil de comprobar, para ello tomemos una hoja de papel de un libro o revista y tiremos de una de sus esquinas como se indica en la figura.



Doble curvatura de las membranas tensadas.

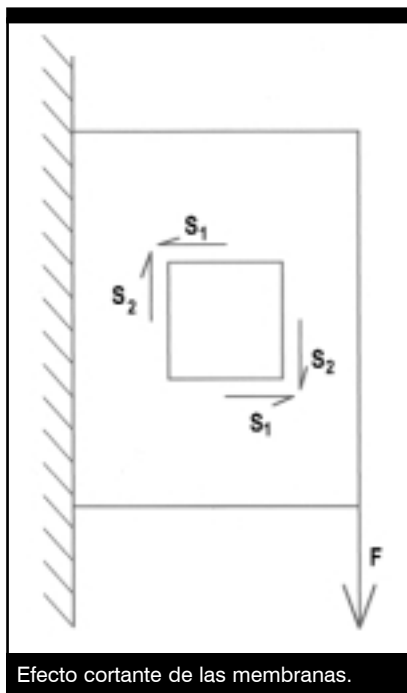
»» **Podemos encontrar numerosos ejemplos de estructuras de membrana en la Naturaleza: las membranas que envuelven las células, la piel, las hojas de las plantas, las pompas de jabón... Se trata de estructuras fruto de la evolución biológica, en las que el gasto de material y el consumo de energía tienen una importancia primordial, lo que las lleva a una gran eficacia constructiva.**

Observamos que la hoja resiste cierta cantidad de carga sin deformarse, lo que prueba que la membrana soporta tensiones en su propio plano gracias a la actuación de tensiones de corte tangenciales.

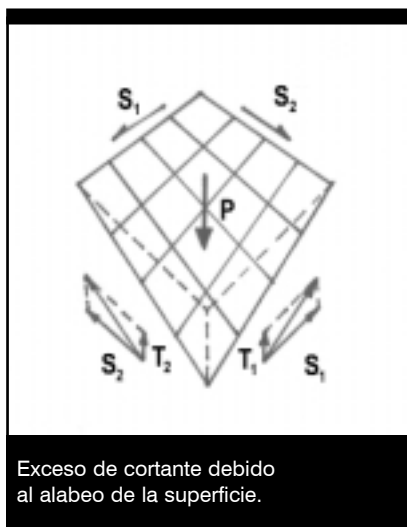
Estas tensiones tangenciales actúan únicamente en el plano de la membrana, por lo que son incapaces de sopor-

tar tensiones perpendiculares a la superficie plana. Debemos, por tanto buscar una manera de aprovechar esta resistencia propia de las membranas para soportar otros tipos de solicitaciones distintas a aquellas que actúan en su propio plano. Esto se conseguirá jugando con las características geométricas de su forma. Fijémonos en la figura que representa una porción de membrana curva. Sus cuatro lados no son paralelos, de cada par de lados, hay uno que tiene mayor pendiente que su opuesto, es decir, existe una diferencia de pendiente entre ellos. La diferencia entre las pendientes de dos lados opuestos, se denomina alabeo geométrico de la superficie de la membrana.

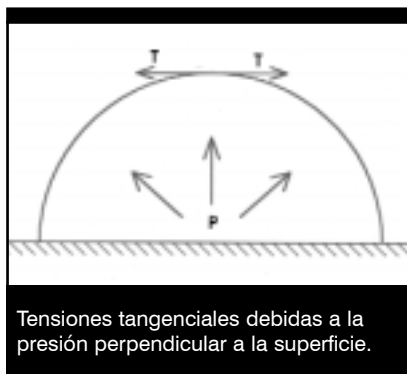
Estudiemos ahora las tensiones tangenciales en este trozo de membrana curva. Observamos que al tener los lados distintas pendientes, las tensiones tangenciales siguen direcciones también distintas. Descomponemos las tensiones de los lados de mayor pendiente en dos componentes, una que sigue la dirección del lado opuesto, y otra componente vertical. En un estado de equilibrio, las componentes



Efecto cortante de las membranas.



Exceso de cortante debido al alabeo de la superficie.



Tensiones tangenciales debidas a la presión perpendicular a la superficie.



Estructura presostática.

de la misma dirección deben tener la misma magnitud, por lo tanto, la componente vertical es necesariamente mayor que cero. Esta componente supone un exceso de tensión en sentido vertical, que puede equilibrar cargas verticales.

De todo esto tenemos que las membranas son capaces de soportar cargas verticales gracias a la combinación de dos características geométricas de su forma. Gracias a su curvatura en dos direcciones, soportan las cargas por acción de cable. Gracias a su alabeo las soportan por exceso de cortante en dirección vertical.

Cuando la acción externa que tiende a comprimir la membrana es menor que la acción conjunta del efecto cable y el exceso de cortante debido al alabeo, la membrana no se pandea. Pero si la fuerza supera esta magnitud, la membrana comienza a pandear. Entonces la membrana cambiará la forma para soportar la fuerza sólo por tracción.

Debemos resaltar una diferencia importante de comportamiento entre las membranas y los cables. Ante una distribución de cargas determinadas, el cable adopta una forma funicular, si esta distribución de cargas cambia, el cable también cambia su forma. Es decir, el cable es funicular solamente para una determinada distribución de carga. Esto no ocurre para las membranas en las que si la fuerza de compresión equivalente de compresión, no supera la un determinado valor, la membrana no pandea. Por lo tanto las



Las membranas son capaces de soportar cargas verticales gracias a la combinación de dos características geométricas de su forma. Gracias a su curvatura en dos direcciones, soportan las cargas por acción de cable. Gracias a su alabeo las soportan por exceso de cortante en dirección vertical.

membranas son funiculares para varias distribuciones de carga diferentes, puesto que puede distribuir las tensiones entre sus mecanismos bidimensionales de tracción y corte de varias maneras.

A pesar de que las membranas son más estables que los cables, pueden estar sometidas a distribuciones de carga muy variables, (acciones de succión del viento, sobrecargas de nieve, acciones térmicas, etc.) y de valores lo suficientemente altos como para hacerlas pandear. El pandeo puede evitarse en gran medida con un adecuado pretensado y anclaje del conjunto.

Las membranas textiles son estructuras tensadas en las que la red de cables se sustituye por una superficie continua constituida por un tejido que puede ser de diferente naturaleza. Las construcciones textiles son cada vez



Combinación de conoides.

más frecuentes, y gracias a los avances tecnológicos en la industria textil y de plásticos, se han llegado a desarrollar tejidos de muy buenas características técnicas que dotan a las construcciones de una gran fiabilidad y durabilidad.

Un tejido puede ser considerado como una red de cables en la que las dimensiones de los mismos se ha reducido, así como las distancias entre ellos. Los tejidos tienen el mismo carácter flexible de los cables, ya que no son capaces de desarrollar compresiones ni tracciones. Se debe buscar el trabajo a tracción de las superficies textiles. Para conseguir la estabilidad de estas estructuras hay tres términos claves: doble curvatura y tensión de tracción y tensión permanente, que se

EXTRACTO

Este artículo se ha extraído del Estudio de Investigación Monográfico Fin de Carrera de María A. Díaz Muñoz, con el título "Estructuras Ligeras. Arquitectura Optimizada" desarrollado en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la E.U.A.T. de Granada en el curso 1999-2000, dirigido por M^a Dolores Gámez Montalvo y Joaquín Passolas Colmenero.

consigue mediante el pretensado en dos direcciones del espacio.

Según el tipo de curvatura de la superficie en un punto, las membranas

pueden ser sinclásticas (doble curvatura de igual signo) o anticlásticas (doble curvatura inversa).

En las superficies sinclásticas el pretensado en el mismo sentido en las dos direcciones de la superficie es consecuencia de la transformación en tensiones tangenciales del esfuerzo perpendicular a la tela producido por la sobrepresión. Esto es lo que ocurre en las estructuras presostáticas o hinchadas. En ellas la presión interior se traduce en una tensión en la membrana, de esta manera, la membrana puede soportar cargas exteriores sin desestabilizarse.

En las superficies anticlásticas, la estabilidad se consigue gracias al pretensado según curvas de signos opuestos. ☛

Alzada
51



Estructura presostática.

Apología

ANA MARTÍNEZ VELA

Subdirectora de Relaciones Externas y Alumnado y profesora de Inglés de la EUAT de Granada

No sé realmente si les interesará a los profesionales de la arquitectura técnica este pequeño artículo, pero es evidente que lo único de lo que yo puedo hablar con propiedad y gran cariño es del idioma inglés y, por tanto, intentaré convencerles de la importancia que este idioma mantiene en la actualidad en el mundo entero y de la necesidad y la ventaja que pueden encontrar respecto a su aprendizaje y su aplicación posterior en las tareas a las que Ustedes se dedican.

Incluso, podrían convencernos todavía más las conclusiones obtenidas en materia de enseñanza universitaria, en la reunión de los ministros de Educación de la Unión Europea celebrada en nuestra ciudad durante el primer fin de semana de marzo de este año. En esta reunión, Vivianne Redding, comisaria de Educación de la UE, anunció la necesidad de confeccionar un nuevo modelo de titulación donde se describiría la trayectoria académica del estudiante además de los méritos de cada universitario, entre los que se incluirían el dominio por parte de los estudiantes de las diversas lenguas pertenecientes a la UE. Con este nuevo modelo la comisaria comentó que se persigue "reconocer el esfuerzo de cada estudiante por progresar en el espacio europeo del conocimiento".

Personalmente, (ipara eso soy lingüista!), adoro esa gran habilidad que el hombre posee y que le diferencia de los animales: la posibilidad de comunicación. Esta posibilidad que a veces resulta difícil llevar a cabo, precisamente porque la comunicación

entre hombres y mujeres es realmente costosa, proviene de un gran esfuerzo y deseo por parte de los distintos interlocutores, que, a veces, por mucho que uno de los involucrados lo desee, es inalcanzable. Mucho más inalcanzable es sí a la necesidad o al deseo de comunicación le añadimos la utilización de códigos diferentes.

Habrán observado como de un tiempo a esta parte y de forma casi natural debido a condicionantes económicos, políticos y tecnológicos, que el idioma Inglés se ha convertido en nuestro universo del siglo XXI, en el esperanto que la gran mayoría de países del mundo utilizan. Ya sea, porque sus idiomas sean minoritarios o porque su primer o segundo idioma sea el Inglés.

Para aquellos aparejadores o arquitectos técnicos que ya estén en el ejercicio de la profesión o para los que en estos momentos estén estudiando la carrera, parece en ocasiones, tal vez por la falta de tiempo que todos sufrimos, que el idioma Inglés no tiene la suficiente importancia, sin embargo, nada más lejos de la realidad...

Durante los diez últimos cursos académicos, en los que llevo ejerciendo mi profesión en esta Escuela, siempre ha surgido algún que otro trabajo, o en la costa, o incluso en el interior, donde se solicita un arquitecto técnico que domine el inglés. Con frecuencia, son empresas europeas que necesitan un técnico que haga de intermediario entre dicha empresa y la obra que estén realizando en España. Evidentemente, en el mundo de los negocios, tenemos que tener presente nuestra

**¿Cuántas veces
a lo largo de su
vida, tanto
profesional
como en
momentos de
ocio, hubieran
deseado hablar
este idioma?**

del inglés

pertenencia a la Unión Europea, aunque la Unión fomente los doce idiomas que en ella se hablen de manera oficial, en la práctica, lo más cómodo es el inglés. Con la llegada del euro a nuestro país, estas relaciones con los distintos países de la comunidad europea, irán paulatinamente en aumento, provocando que un arquitecto técnico con dominio del inglés, pueda trabajar antes y en mejores circunstancias que otro que no lo domine.

¿Cómo ha llegado el inglés ha convertirse en el esperanto de nuestros días?

Desde mi humilde punto de vista, considero que este hecho viene dado por razones económicas. Observamos como aún siendo el español, uno de los idiomas más hablados del mundo, los países que utilizan nuestro idioma son relativamente pobres y con recursos escasos y, por tanto, con apenas poder económico sobre el resto del mundo. Mientras que aquellos países que dominan la economía internacional utilizan el inglés como medio de comunicación. Valga como ejemplo Japón, que prefiere utilizar el inglés a su idioma que es minoritario y muy dificultoso. O en situación similar, los países nórdicos, donde todos los profesionales liberales o empresarios que se precien dominan con soltura el inglés.

A estas razones profesionales, habría que añadirles unos motivos más cercanos a los estudiantes universitarios y futuros arquitectos técnicos y más relacionados con las tareas de gestión que momentáneamente desempeñan y no por ello alejados de los aparejadores o arquitectos técnicos que en la actualidad ejercen esta profesión;

las posibilidades que en la actualidad proporcionan la Unión Europea y las universidades con sus contratos de colaboraciones para realizar cursos en universidades extranjeras, es decir, los proyectos Socrates, Leonaros, Tempus..., los intercambios con distintas universidades norteamericanas o de países del este y demás convenios.

Sólo enunciaré un claro ejemplo de los muchos que hay: la Universidad Politécnica de Copenhague en Dinamarca (B.T.H.). Esta escuela técnica, es pionera desde la primavera del curso académico de 1993, en impartir

unos cursos paralelos a la docencia de la escuela en inglés, es decir, desde el cuarto semestre hasta el séptimo*.

A estos cursos los llaman Internacionales y surgieron por la apuesta del Estado danés hacia una enseñanza semejante al resto de Europa y, paulatinamente, ir unificando esas enseñanzas. Comprendieron que las clases en danés eran muy difíciles y poco atractivas para posibles alumnos/as que provinieran de otras universidades europeas o de países del Este, además de observar entre sus propios alumnos/as daneses/as, que había crecido el interés de realizar cursos de posgrado en Inglaterra o en Estados Unidos para los que era necesario demostrar un elevado dominio del idioma inglés.

Asociando esta idea con nuestros jóvenes estudiantes, hay que añadir que esta escuela técnica danesa, tiene unos estudios absolutamente homologables con los que se realizan en la EUAT de Granada. Así, pues, el dominio del idioma inglés por parte del alumnado facilitaría la posibilidad de estudiar dobles títulos en países tan interesantes y avanzados como Dinamarca.

Para concluir, espero, con este pequeño artículo, haber incitado mucho más a los profesionales de la arquitectura técnica y al alumnado de la EUAT de Granada a tener interés por el idioma inglés, sin despreciar cualquier otro idioma que ya se hable o que se pueda aprender. A más idiomas, más posibilidad de comunicación y más tolerancia hacia los distintos pueblos del globo terráqueo y, a más tolerancia, mejor adaptabilidad a nuevas situaciones. ■





ANTONIO RAMÍREZ DE ARELLANO AGUDO



SEGUIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE COSTES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

La colección 'Nivel', a la que pertenece este libro, tiene vocación de punto de reflexión profesional y cátedra de experiencias, ofreciendo en sus textos unas visiones científicas y técnicas, que sin duda satisfarán al lector especializado.

edita: Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla

JOSÉ ANTONIO BLANDÓN SOTO



PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LAS EMPRESAS INMOBILIARIAS

El autor del libro pretende dar respuesta a las múltiples preguntas con que se enfrenta el responsable del estudio económico-financiero de empresas de edificación.

edita: Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla

JUAN COMPANY SALVADOR



CARPINTERÍA DE ALUMINIO

Estos apuntes, convenientemente clasificados y agrupados por materias, han sido recopilados de conferencias, recomendaciones, prescripciones técnicas y experiencias profesionales propias, adquiridas a lo largo de veinte años dedicados a la investigación en este sector de la construcción.

edita: Universidad Nacional de Educación a Distancia
(Fundación Escuela de la Edificación)

IGNACIO PARICIO



LA FACHADA DE LADRILLO

Este segundo cuaderno de la colección 'bisagra' estudia las nuevas técnicas para la realización de fachadas ventiladas con imagen pesada y establece sus puntos de articulación con la composición arquitectónica.

edita: BISAGRA