

# C E R C H A

Nº 48 3ª ÉPOCA FEBRERO 99

LOE

**UN PROYECTO  
BLOQUEADO**

VIVIENDA

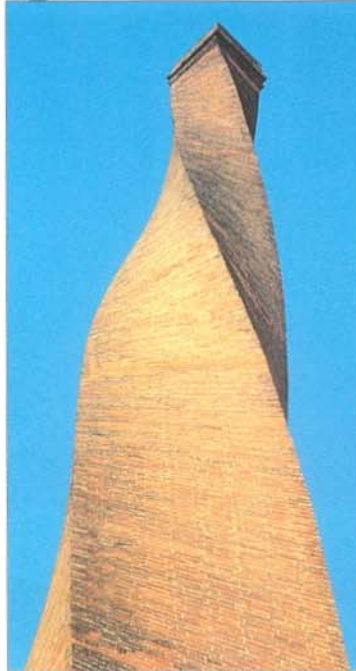
**ATLAS ESTADÍSTICO  
Y CARTOGRÁFICO**

REPORTAJE

**CON PASADO  
INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DIARIO  
DE LA PROFESIÓN  
EN RADIO 5**

Palacio de  
Congresos  
de Valencia



- 13 EDITORIAL**  
El mejor acuerdo posible.
- 14 LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**  
Desacuerdo de última hora sobre competencias profesionales.
- 18 VIVIENDA**  
El Ministerio de Fomento publica una Atlas estadístico y cartográfico.
- 24 CONSTRUMAT**  
Cita en Barcelona del 12 al 17 de abril.
- 27 URBANISMO**  
Chamartín, un proyecto urbanístico para el Madrid del siglo XXI.

# CERCA

- 32 REPORTAJE**  
Nuestro patrimonio industrial comienza a recuperarse.
- 38 EDIFICIOS DE NUESTRO TIEMPO**  
Palacio de Congresos de Valencia.
- 52 SEGURIDAD**  
Hasta el 26 de marzo pueden presentarse trabajos a los Premios Nacionales.
- 54 PREMAAT**  
Segunda edición del Premio Guillén de Rohán.
- 59 MUSAAT**  
Segunda opinión médica con especialistas y centros de Estados Unidos.
- 65 INNOVA**  
Nueva sección sobre innovaciones técnicas y tecnológicas en el sector.
- 73 INFORMES ICCE**  
Acústica arquitectónica en la división de interiores.
- 78 PREVENCIÓN**  
Hacia una gestión integrada.
- 90 CULTURA**  
La arquitectura del dinero.
- 96 HUMOR**  
Ortuño.
- 98 FIRMA**  
Vicente Verdú  
*Titanes contra la ciudad.*

Edita: MUSAAT-PREMAAT AGRUPACIÓN DE INTERÉS ECONÓMICO Y CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.  
Consejo Editorial: JOSÉ ANTONIO OTERO CEREZO, JOSÉ G. MONTESDEOCA y RAFAEL CERCÓS.

Consejo de Redacción: EDUARDO GONZÁLEZ VELAYOS, JOSÉ BAUTISTA GÓMEZ, JOSÉ RAMÓN ROCA RIVERA, JOSÉ LUIS ÁNGULO CRESPO, MARUJA CARRERA y CHARO GARRIDO. Secretaria del Consejo de Redacción: MARICHU CASADO. Paseo de la Castellana, 155, 1ª planta. 28046 Madrid.

Dirección: MARUJA CARRERA y CHARO GARRIDO

REDACCIÓN, REALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN: NIB COMUNICACIÓN  
Castelló, 115. Teléfonos: 91 562 39 15 - 91 561 49 64 - 91 561 80 15. Fax: 91 562 71 35. E-mail: nib@mad.servicom.es

Director de Arte: SANTIAGO AGUINAGA. Fotografía: JORGE F. BAZAGA y NIKO CHICOTE.

Publicidad: ELSEVIER INFORMACIÓN PROFESIONAL. Directora: Begoña Odriozola. Zancoeta, 9. Bilbao. Teléfono: 94 428 56 41. Fax: 94 441 52 29.

Colaboran en este número: ALBERTO CIFUENTES, NIKO CHICOTE, ENRIQUETA DE LA CRUZ, ADRIÁN D. BRUÑA, JORGE F. BAZAGA, MIGUEL MATEOS, ANA ONTIVEROS, MIGUEL ANGEL PALOMO, JAVIER PIMENTEL, ALONSO SERRANO, VICENTE VERDÚ.

Cercha no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados.

## Difícil consenso

**L**os sucesivos intentos de poner en marcha una ley que ordene la edificación parecen condenados a la polémica y el rechazo. La última tentativa, protagonizada por las profesiones que intervienen en el proceso de la construcción, no ha corrido mejor suerte y, al menos por el momento, no ha conseguido zanjar del todo las discrepancias relativas a las competencias que corresponden a cada una de las titulaciones técnicas. Y ello a pesar del acuerdo -firmado incluso ante el ministro de Fomento- entre los representantes de arquitectos, aparejadores y arquitectos técnicos, y por la Mesa de la Ingeniería.

Durante unos meses se ha trabajado para consensuar los aspectos competenciales en un ejercicio de equilibrio tan difícil como necesario para que la ordenación del sector siguiera adelante. En este acercamiento de posturas irreconciliables, fue decisiva la intervención del Ministerio de Fomento, como también resultó fundamental el esfuerzo realizado por las diferentes profesiones afectadas para la puesta en común de los criterios más posibilistas que zanjasen, antes de su nacimiento, los conflictos competenciales que la inconcreción y ambigüedad del anteproyecto de ley, hecho público el 21 de septiembre, hubiesen hecho inevitables. Porque obviar en una regulación del sector toda referencia a las titulaciones de sus técnicos suponía, en aquella ocasión, dejar en blanco uno de sus capítulos. Y no el de menor entidad de su contenido argumental.

Pero pese a la iniciativa del departamento ministerial encaminada a conseguir el acuerdo entre las profesiones implicadas, la ordenación del sector continúa siendo un proyecto, incluido o no en los programas electorales de los partidos políticos durante más de una docena de años. Porque pocos hubieran pensado hace poco más de un mes en la existencia de desacuerdos internos respecto a un con-

senso que se fue conformando en el transcurso de las reuniones -la mayoría de ellas celebradas en la sede de nuestro Consejo- mantenidas durante tres meses entre los representantes de las profesiones técnicas, en las personas de los presidentes de sus máximas instituciones de representación. Reuniones que han trascendido en todo momento la esfera de lo privado al enmarcarse en la decisión de Fomento de no llevar al Consejo de Ministros una ley sin previo consenso.

Si bien con el tratamiento del proyecto a las competencias profesionales en la edificación ninguna de las profesiones técnicas implicadas habría salido perjudicada, no había tampoco motivos para la satisfacción por parte de ninguna de ellas. Aunque no se puede calificar de 'cesión' a la base sobre la que se asentó el acuerdo entre aparejadores, arquitectos e ingenieros, sí se puede hablar de concesiones. Y es de resaltar, en este sentido, el hecho de que tanto los aparejadores y arquitectos técnicos como los arquitectos y los ingenieros hubieran apareado en el transcurso de las conversaciones las posturas más individualistas en la estricta defensa de sus intereses profesionales. Porque el proyecto de ordenación del sector sólo será posible con el beneplácito de todos.

Junto a la capacidad de diálogo y concertación de los máximos representantes de la Arquitectura Técnica, la Arquitectura y las Ingenierías, la función social de las organizaciones profesionales había salido reforzada en este proceso hacia el consenso. Porque todos tuvieron muy presente sobre la mesa de negociaciones que, si los aspectos competenciales de la LOE no se desbloqueaban, no era posible sacar adelante un proyecto que tiene entre sus principales objetivos garantizar a los usuarios la calidad de su vivienda, a través de la tipificación de los vicios o defectos constructivos, del reajuste de los plazos de garantía y el ejercicio de las acciones de reclamación y de un régimen de aseguramiento obligatorio. ■

*Durante meses se ha trabajado para consensuar los aspectos competenciales en un ejercicio de equilibrio tan difícil como necesario*

# Un proyecto bloqueado

*El difícil acuerdo sobre las competencias paraliza la Ley de Ordenación de la Edificación*

La polémica competencial suscitada por el anteproyecto de Ley de Ordenación de la Edificación no ha quedado zanjada. Pese a que las profesiones técnicas afectadas por el proyecto legislativo consensuaron, a iniciativa de Fomento, el contenido de los artículos en los que se definen sus intervenciones profesionales, a la hora de cerrar este número han vuelto a surgir las discrepancias. El desacuerdo, que ha sido planteado en el último momento por las ingenierías, no ha permitido desbloquear una iniciativa política tan antigua como compleja.

**T**res largos meses de trabajo en las organizaciones profesionales desembocaron en un acuerdo, entre las distintas titulaciones técnicas vinculadas a la edificación, respecto al régimen de intervenciones específicas que el articulado de la Ley de Ordenación de la Edificación debe reservar a cada una de ellas.

Pero después del consenso alcanzado en principio -que culminó con la firma de un acuerdo que fue asumido íntegramente por el Ministerio de Fomento- han surgido fuertes discrepancias que no han permitido desbloquear la Ley de Ordenación de la Edificación. Aunque estaba previsto que el texto fuese aprobado en el Consejo de Ministros celebrado el pasado 19 de febrero, las dis-

crepancias planteadas por las ingenierías han paralizado su tramitación.

Por ello, la firma del acuerdo entre las profesiones técnicas, suscrito el pasado día 20 de enero en presencia de Rafael Arias Salgado, no ha puesto fin a las controversias provocadas por el anteproyecto de Ley de la Edificación, de 21 de septiembre, que, de una forma inconcreta y ambigua, encomendaba las intervenciones en edificación a cualquier "técnico habilitado que cumpla las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión".

El texto del mencionado acuerdo -consensuado por los presidentes del Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, José Antonio Otero; del Consejo General de Arquitectos, Jaime Duró, y los presidentes del Colegio de Ingenieros de Caminos,





El documento se firmó el pasado 20 de enero en la sede de Fomento.

José Antonio Torroja, y del Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales, José María Bueno, en representación de la Mesa de la Ingeniería- afectaba a cinco artículos del anteproyecto de la LOE. Se trataba de los artículos 2, 4, 10, 12 y 13, referidos al “ámbito de aplicación” de la ley, al “proyecto”, al “proyectista”, al “director de obra” y al “director de la ejecución de la obra”.

### Tres grupos

El contenido pactado establecía tres grupos de edificaciones. El primero de ellos comprendía la construcción de edificios destinados a uso residencial en cualquiera de sus formas, administrativo, sanitario, religioso, docente y cultural. Este tipo de construcción requeriría de un proyecto firmado por un arquitecto, titulación que también sería responsable de la dirección de obra. El arquitecto técnico sería, en este caso, el director de la ejecución.

El segundo grupo de edificaciones se refería a aquellas de uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; ingeniería de saneamiento e higiene y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

En este caso, los proyectos y la dirección de obra corresponderían a inge-

## Las modificaciones pactadas afectaban a cinco artículos del anteproyecto de Ley de la Edificación



Arias Salgado asumió el acuerdo.

nieros, ingenieros técnicos o arquitectos. La dirección de la ejecución podría realizarla el arquitecto técnico, el ingeniero o un ingeniero técnico.

En el tercer grupo se incluía cualquier edificación que no se hubiese especificado en los grupos precedentes. Cualquiera de las cuatro titulaciones -arquitecto técnico, arquitecto, ingeniero o ingeniero técnico- podría firmar el proyecto o dirigir la obra. La dirección de la ejecución podría ejercerla un arquitecto técnico o un ingeniero o ingeniero técnico.

### Negociaciones

La búsqueda del consenso inicial -auspiciado por el propio Ministerio de Fomento- fue posible gracias al esfuerzo negociador realizado por los presidentes de los Consejos Generales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Arquitectos y de los presidentes elegidos en representación de la Mesa de la Ingeniería en las cinco reuniones celebradas, cuatro de las cuales tuvieron como sede nuestro Consejo General.

El acuerdo definitivo sobre el texto propuesto al Ministerio se terminó de materializar el 14 de enero, fecha en la que los cuatro presidentes que han llevado el peso de la negociación se trasladaron hasta el Ministerio de Fomento, donde entregaron la propuesta de texto alternativo a los artículos 2, 4, 10, 12 y 13, al titular, Rafael Arias Salgado. En el documento se hacía constar la conformidad de los firmantes en la modificación y reforma parcial del articulado y se solicitaba al Gobierno y a los Grupos Políticos que “se mantenga y respete el régimen de intervenciones de los titulados técnicos en el proceso edificatorio”, tal y como habían consensuado los representantes de las distintas profesiones implicadas.

Seis días después, los presidentes firmaron, en presencia del ministro, el texto consensuado. Al término del acto, el director general de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, Fernando Nasarre, destacó que el acuerdo alcanzado por las profesiones permitían iniciar la tramitación de la Ley de Ordenación de la Edificación, tramitación que, de momento, no ha sido posible.

## Así quedaban reflejadas las intervenciones profesionales

### Artículo 2.- Ámbito de aplicación

1. Esta Ley es de aplicación al proceso de edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes Grupos:

- a) - Administrativo
  - Sanitario
  - Religioso
  - Residencial en todas sus formas
  - Docente
  - Cultural
- b) - Aeronáutico
  - Agropecuario
  - de la Energía
  - de la Hidráulica
  - Minero
  - de Telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las Telecomunicaciones)
  - del Transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo
  - Forestal
  - Industrial
  - Naval
  - Ingeniería de saneamiento e higiene
  - Accesorio a las obras de Ingeniería y su explotación
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén especificados en los Grupos anteriores.

2. Tendrán la consideración de edificación, a los efectos dispuestos en esta Ley, aquellas que sean resultado de la ejecución de las obras siguientes:

- a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- b) Obras que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las obras que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.
- c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.

3. Se consideran también comprendidas en el concepto de la edificación las instalaciones fijas, el equipamiento y la urbanización que permanezcan adscritos al propio edificio o al conjunto inmobiliario correspondiente, así como las obras que en ellos se realicen.

### Artículo 4. Proyecto

1. El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan la calidad y las características de las obras contempladas en el artículo 2. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

2. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

### Artículo 10. El proyectista

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

2. Son obligaciones del proyectista:

- a) Tener la titulación académica y profesional habilitante, Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación habilitante.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el Grupo a) del número 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el Grupo b) del número 1 del artículo 2, la titulación académica habilitante será la de Ingeniero, Ingeniero Técnico o Arquitecto, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios comprendidos en el Grupo c) del número 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Idéntico criterio se seguirá respecto de las intervenciones proyectuales sobre obras construidas a las que se refiere en sus letras b) y c) el número 2 de esta Ley.

Todo ello, sin perjuicio de que, en aspectos concretos correspondientes a su especialidad y conocimientos específicos, puedan asimismo intervenir bajo la coordinación del proyectista,

suscribiendo los trabajos por ellos realizados, otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería.

b) Formalizar el contrato con el promotor.

c) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

d) Acordar en su caso con el promotor la decisión de contratar colaboraciones parciales.

### **Artículo 12. El director de obra**

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medio ambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Cuando el proyecto se desarrolle con proyectos parciales la dirección de los mismos podrá ser compartida y será coordinada por el director de la obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

a) Tener la titulación académica y profesional habilitante, Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

En el caso de la construcción de edificios para los usos indicados en el Grupo a) del número 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el Grupo b) del número 1 del artículo 2, la titulación habilitante, con carácter general, será la de Ingeniero, Ingeniero Técnico o Arquitecto, de acuerdo con sus especialidades y competencias.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el Grupo c) del número 1 del artículo 2, la titulación habilitante será la de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, de acuerdo con sus especialidades y competencias.

b) Formalizar el contrato con el promotor,

c) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

d) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exi-

gidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra, el acta de recepción y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

g) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

h) Las relacionadas en el artículo 13, en el caso de que el director de obra y el director de ejecución de la obra sea el mismo profesional por tratarse de un edificio no proyectado por Arquitecto.

### **Artículo 13. El director de la ejecución de la obra**

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

a) Tener la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el Grupo a) del número 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto Técnico.

En los demás casos, la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada indistintamente por Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico.

b) Formalizar el contrato con el promotor.

c) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

d) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

e) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

f) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra, el acta de recepción y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

g) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

# Radiografía de la vivienda en España

*Fomento recopila cartográficamente la información sobre el sector*

El Ministerio de Fomento ha publicado el primer 'Atlas Estadístico de la Vivienda en España', un exhaustivo y pionero estudio que permitirá al sector trabajar más cerca de la realidad. Además, da a conocer datos tan curiosos como que el mayor porcentaje de edificios altos se construye en Asturias, que en Castilla-La Mancha es donde se edifican más viviendas unifamiliares adosadas, que en Galicia se concentra el mayor número de casas vacías o que en los Pirineos se encuentran algunos de los municipios que más han crecido en los últimos años.

**C**onocer dónde se concentra la mayor actividad urbanística, en qué lugares se construyen los edificios más altos, qué materiales se utilizan en cada zona, qué superficie media y cuántas habitaciones tienen las viviendas de cada comunidad autónoma o cuál es el porcentaje de pisos en propiedad, son algunas de las respuestas que ofrece el nuevo "Atlas Estadístico de la Vivienda en España", un documento esta-

dístico y cartográfico elaborado por el Ministerio de Fomento, en el que han colaborado de forma especial, aportando sus datos, los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, así como las entidades de tasación y el Banco de Crédito Local.

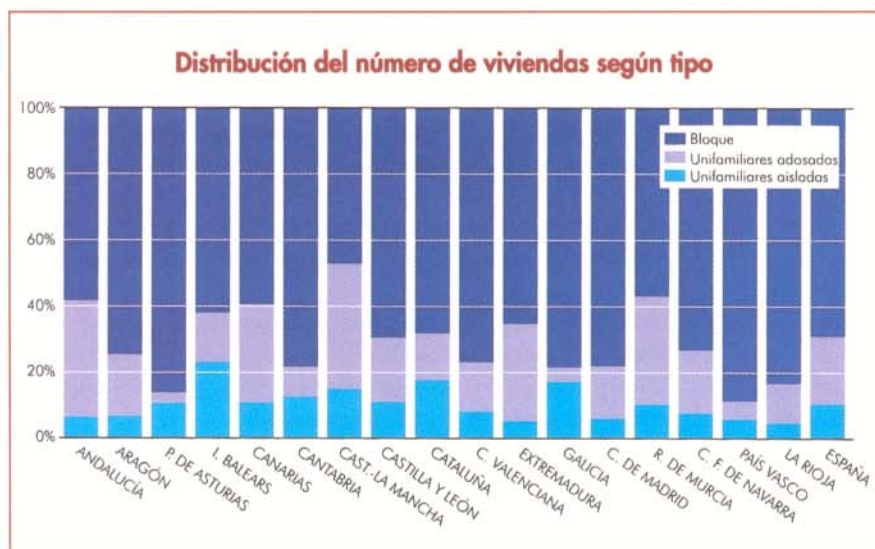
## Publicación pionera

"El Atlas es una publicación pionera que permite apreciar qué fenómenos se están produciendo en torno a la vivien-

da, y que va a resultar útil tanto para los organismos públicos como para las entidades y empresas privadas", explicó durante la presentación de la publicación Víctor Calvo-Sotelo, subsecretario del Ministerio de Fomento, quien agradeció de forma especial la colaboración de los COAAT y las entidades de tasación en la elaboración de los datos.

El Atlas nace con "vocación de permanencia y refleja una situación estructural, no coyuntural, de la vivienda en España", en palabras de Carmen Marcos, subdirectora de Estadística del Ministerio. Y, además, permitirá que un sector en el que la inversión anual supera los cinco billones de pesetas "deje de basarse en la intuición, para comenzar a apoyarse en la realidad", según explicó el catedrático de Sociología Urbana Jesús Leal, para quien "está clara la fuerte ruptura que existe entre la intuición y la realidad en la construcción de viviendas. En Madrid, por ejemplo, el Plan General contempla la construcción de medio millón de viviendas hasta el año 2006, a pesar de que el crecimiento estimado de la población no superará las 250.000 personas".

Por su parte, el presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, José Antonio Otero Cerezo, mostró la satisfacción de la institución profesional por haber participado en el proyecto, "prueba evidente de la eficacia que se puede conseguir en la colaboración de las Administraciones Públicas con los aparejadores y arquitectos técnicos y las entidades de tasación". Otero reconoció que los datos que recopilan los Colegios son los más reales sobre el sector, a pesar de que todavía quedan al-







El Atlas Estadístico de la Vivienda se presentó recientemente en Madrid.

gunas lagunas. En este sentido, ofreció al subsecretario de Fomento la posibilidad de que los COAAT recopilen los datos de aquellas obras que en la actualidad no requieren visado "para cerrar así el campo de toma de datos".

La primera parte del Atlas se ocupa de la construcción de viviendas, ofreciendo datos procedentes de los visados y las licencias municipales. Durante el período 1992-1997, los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos realizaron 339.848 visados que estuvieron irregularmente repartidos en el territorio: en 1.421 municipios no se realizó ninguno, mientras que en 937 términos municipales se registraron diez o

más anuales, o más de 120 a lo largo de esos cinco años.

"Al observar el mapa en el que se reflejan los municipios con más visados nos encontramos con que las zonas que más han crecido han sido las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona, hasta el punto de que, en ambos casos, se han superado los límites de las respectivas provincias, fundamentalmente en torno a las grandes infraestructuras viarias que se han construido en los últimos años, mientras que se puede comprobar que los centros urbanos de ambos municipios apenas han crecido", según explicó Carmen Marcos, quien señaló también que el litoral mediterrá-

neo -especialmente el de Murcia, Alicante y Valencia-, los dos archipiélagos y Asturias fueron otras de las zonas con mayor número de visados.

En líneas generales, estas zonas se corresponden con los municipios que más han crecido respecto al último censo de población y de viviendas de 1991, aunque los mapas reflejan también los desarrollos urbanísticos que se han producido durante los últimos años en zonas turísticas de los Pirineos, Murcia, Andalucía y Cataluña.

En este mismo período 92-97 se visaron más de 620.000 edificios, con una superficie de casi 270 millones de metros cuadrados, y más de un millón seiscientos mil viviendas en edificios residenciales, de las que un 68,9% fueron en bloque, un 20,6% viviendas unifamiliares adosadas y un 10,5% aisladas.

### Viviendas en bloque

País Vasco, Principado de Asturias, y La Rioja son las tres comunidades autónomas en las que el porcentaje de viviendas en bloque supera el 80% de las visadas entre 1992 y 1997, seguidas de las Comunidades de Madrid, Galicia, Valencia y Cantabria, mientras que en Castilla-La Mancha, Murcia, Andalucía y

## Despoblamiento y concentración

El Atlas hace también un repaso por la evolución desde los años 60 de la población española, que ha pasado de 30,7 a 39,6 millones de habitantes. Durante este período el crecimiento ha sido especialmente intenso en comunidades autónomas como Madrid, País Vasco, Cataluña y Baleares, pero en la mayor parte de los casos no han sido las grandes urbes las que han crecido, sino los municipios de su área metropolitana. La cartografía del Atlas demuestra también cómo se han ido despoblando todas las áreas rurales y cómo la población se ha concentrado en torno a los grandes ejes administrativos, turísticos e industriales del país y muy cerca de donde se han construido las grandes infraestructuras de transporte.

Madrid, Barcelona y Vizcaya son las provincias en las que hay una mayor densidad de población, seguidas de Guipúzcoa, Valencia, Alicante, Baleares, Málaga y Pontevedra, mientras que las provincias más despobladas son Soria y Teruel.

Ajustando más la escala nos encontramos con que siete de los diez municipios con mayor crecimiento de población desde 1960 a 1996 pertenecen a la Comunidad de Madrid -Tres

Cantos, Móstoles, Fuenlabrada, Alcorcón, Parla, Coslada y Leganés, por este orden-, mientras que la localidad que ha experimentado un crecimiento más espectacular en la década de los 90 ha sido Egüés (Navarra), con un incremento del 752% de su población. El Atlas recoge también que el número medio de personas por hogar es de 3,3 y que son Canarias, Andalucía, Murcia y Galicia las comunidades autónomas en las que viven más personas por vivienda. Por su parte, los hogares unipersonales son más numerosos en la mitad norte de la península.

"Esta información nos puede ayudar a caracterizar la demanda de vivienda de una forma más correcta -señaló Carmen Marcos-, puesto que podemos comprobar hacia dónde se ha dirigido la población y qué tendencias se siguen". Otro de los datos fundamentales para conocer cómo puede evolucionar el mercado es conocer la pirámide de población, que demuestra que la proporción de personas menores de 20 años es mayor en la periferia de Madrid y Barcelona y en la mitad sur del país, mientras que el porcentaje de mayores de 65 años es superior en la mitad norte.

Canarias es donde se construyen más viviendas unifamiliares adosadas, y Baleares, Cataluña, Galicia y Castilla-La Mancha son las autonomías donde se han edificado más viviendas unifamiliares aisladas.

Respecto a la altura de los edificios residenciales de nueva planta, fueron Asturias, La Rioja, Comunidad Valenciana, Galicia y Madrid las comunidades autónomas en las que se edificó un mayor porcentaje de viviendas de más de seis plantas, de acuerdo con los datos de las licencias municipales. Sin embargo, los edificios de entre doce y quince plantas se construyeron fundamentalmente en Madrid, Barcelona, Valencia, Alicante, Albacete o Zaragoza. De los 32 edificios de más de 16 plantas que se edificaron entre 1994 y 1996, catorce lo fueron en Alicante, seis en Madrid, cuatro en Valencia, tres en Nava-

rra, dos en A Coruña y uno en Málaga, Las Palmas y Cáceres, respectivamente

Respecto a la rehabilitación, Barcelona, Asturias, A Coruña, Madrid, Valencia, Sevilla, Cádiz, Baleares y Canarias fueron las zonas donde se concedió un mayor número de licencias municipales para este tipo de obras.

### Estado de conservación

Después de referirse al precio de las viviendas, el tercer capítulo del Atlas se ocupa de los datos del último censo de edificios y viviendas, realizado en 1991, en el que se destaca que de los casi siete millones y medio de edificios censados -en los que existen más de diecisiete millones de viviendas-, un 0,6% se encuentra en estado ruinoso, un 15,3% presenta deficiencias o está en mal estado y el 84% restante se considera en buen estado.

Los edificios peor conservados se en-

cuentran en zonas rurales de Galicia, las dos Castillas, las comunidades cántabras y la costa sur del Mediterráneo. En muchas de estas zonas coincide el mal estado del parque de viviendas con la antigüedad del mismo. Son precisamente Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Castilla y León y Galicia donde se concentra el mayor porcentaje de viviendas anteriores a 1920, mientras que Madrid, Cataluña, Levante y Andalucía acaparan un mayor número de las viviendas construidas después de 1970.

La gran mayoría de los edificios existentes en nuestro país tiene una sola vivienda, el 9,5% tiene cuatro o más viviendas, el 5% tiene dos viviendas y el restante 1,7% cuenta con tres viviendas. País Vasco, Madrid, Asturias y Cataluña son las comunidades en las que los edificios cuentan con un mayor número de viviendas.

## Equipamientos y materiales

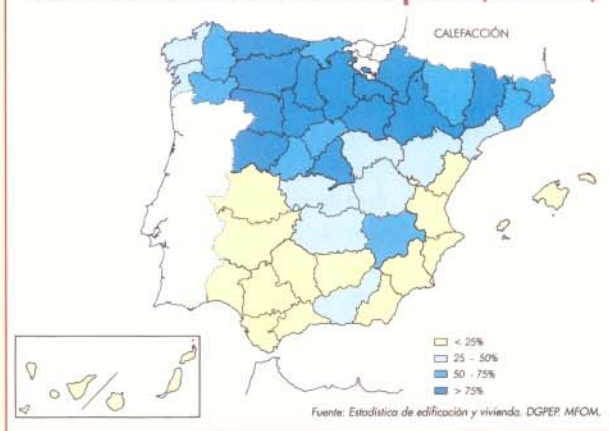
Uno de los datos más curiosos que ofrece el Atlas Estadístico de la Vivienda se refiere a las instalaciones con que cuentan los edificios residenciales de nueva planta y algunos de los materiales que se utilizan en su construcción, de acuerdo con los datos extraídos de las licencias municipales de obra. Por ejemplo, es en las provincias de Barcelona, Ourense y Lugo y en el Principado de Asturias donde hay más edificios residenciales nuevos con ascensores y montacargas, seguidos de Madrid, Albacete, Valencia, Castellón, Lérida o Zaragoza, mientras que el mayor número de edificios sin ascensores se encuentra en Castilla-La Mancha y en provincias como Córdoba, Granada o Teruel.

Los sistemas de calefacción en edificios nuevos son lógicamente más numerosos en la mitad norte de la península, especialmente en Asturias, Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón e incluso Madrid, aunque no hay tantos en Galicia. Por contra, Extremadura, Andalucía, Murcia y Comunidad Valenciana son las comunidades donde se instalan menos sistemas de calefacción y más de refrigeración, fundamentalmente en Badajoz, Córdoba, Jaén y Málaga, además de en Zaragoza, Barcelona y en las islas Baleares. En cuanto al tratamiento de aguas residuales, es más habitual en el Principado de Asturias, Cantabria, Navarra.

Respecto al tipo de energía a instalar, el combustible sólido se utiliza fundamentalmente en el tercio noroeste de la Península, Huelva y Baleares, mientras que el combustible líquido es más habitual en Castilla y León y Pirineos; el gas ciudad o natural se instala más en Madrid y la zona centro

de la península y la energía solar es más habitual en Cádiz, Málaga, Huesca y las islas. Si hablamos de los cerramientos exteriores, las fachadas ligeras predominan en Huelva, Jaén, Sevilla, Teruel, Baleares y Canarias; el revestimiento continuo es más habitual en Albacete, Alicante, Murcia, Tarragona y Lérida; los revestimientos cerámicos se utilizan en Madrid, Cádiz, Málaga, Castilla y León y Aragón y los pétreos en Ourense, Pontevedra, Ávila, Salamanca, Huesca y Albacete. Respecto a la carpintería exterior, la de madera se utiliza en el noreste de la península; la de aluminio en Galicia y Extremadura; la de acero en el sur y el oeste y la de plástico en el centro y norte del territorio peninsular.

Calefacción en edificios de nueva planta (1994-1996)



De estos edificios, el 3,3% cuenta con ascensor -sobre todo los de Madrid, Asturias, País Vasco, La Rioja, Valencia, Zaragoza y Barcelona- y el 21% tiene garaje propio. Estos últimos son más habituales en Cataluña, Madrid, Toledo, Segovia, las provincias del Pirineo y Almería.

Por su propiedad, el 88,5% de los edificios pertenecen a una persona física, el 9,7% a una comunidad de propietarios, el 1,1% a organismos públicos y un porcentaje ínfimo se reparte entre instituciones privadas sin fines de lucro y sociedades.

En cuanto a las viviendas familiares, el censo demuestra que entre 1981 y 1991 pasaron de ser 14,7 millones a 17,1. El crecimiento se ha repartido casi equitativamente entre las viviendas principales y las secundarias: las primeras pasaron de 10,4 a 11,8 millones, mientras que las segundas pasaron de 1,8 a 2,6 millones. El mayor número de viviendas secundarias se concentra, lógicamente, en las zonas turísticas. Benicasim en Castellón, Mont-Roig del Camp en Tarragona, Punta Umbría en Huelva, Calafell en Tarragona, El Campello y el Pinar de la Horadada en Alicante o Guadarrama en Madrid son los municipios con una mayor proporción de viviendas secundarias, que se sitúa en torno al 80% de las censadas.

### Viviendas desocupadas

Sin embargo, en ese mismo período 81-91 se redujo el número de viviendas desocupadas, que en 1991 fue de 2,2 millones, en unas 150.000 viviendas, la mayoría concentradas en Galicia, Murcia, Comunidad Valenciana y Castilla y León.

Respecto al régimen de tenencia, en 1991 había 9,1 millones de viviendas en propiedad, una cifra algo inferior a la del censo de 1981; 1,7 en alquiler, frente a los 2,3 millones de viviendas alquiladas del 81, y cerca de 900.000 facilitadas gratis, semigratis o mediante otras formas. Los alquileres son más habituales en Cataluña, Baleares, Principado de Asturias y Comunidad de Madrid, mientras que los municipios con una mayor proporción de viviendas principales con pagos pendientes se encuentran, sobre todo, en el área metropolitana de Madrid, y en algunas zonas de Aragón, An-

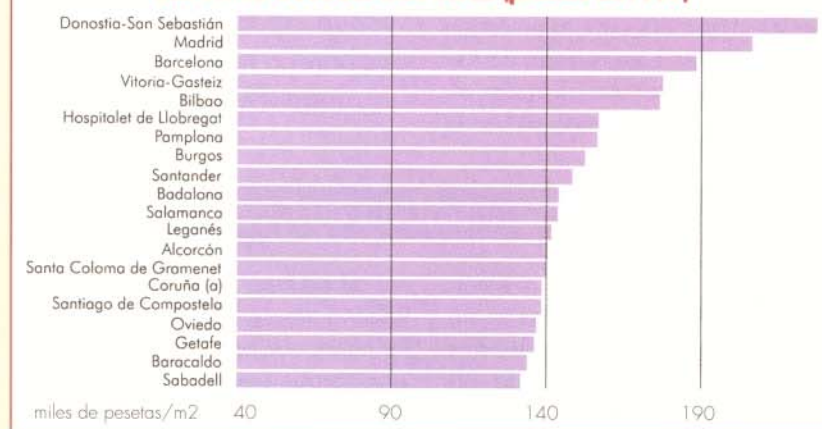
## Precios duplicados

Los precios de la vivienda, que en el último año han sufrido un importante crecimiento, se han duplicado entre 1987 y 1997, pasando de 52.789 pesetas a 113.940 pesetas. El incremento ha sido continuo, excepto entre 1992 y 1994, años en los que se produjo un crecimiento negativo. Madrid, País Vasco, Cataluña y Navarra son, por este orden, las comunidades autónomas en las que el precio medio del metro cuadrado en 1997 fue más elevado, mientras que Extremadura, Murcia y Castilla-La Mancha tienen los precios más bajos. Por municipios son Madrid y Barcelona los más caros, frente a Cartagena, Badajoz y Murcia,

donde el metro cuadrado ronda las 75.000 pesetas.

"Uno de los datos más curiosos que nos ofrecen estas estadísticas es el crecimiento de algunas ciudades como Vitoria, que ha pasado en tan sólo seis años (desde 1991 a 1997) de estar en el puesto 27 al 4 en el ranking de precios medios del metro cuadrado; el descenso que han experimentado las ciudades gallegas, cuyos precios medios han descendido respecto a la media, o el incremento que se ha producido en algunos municipios turísticos del Pirineo, fundamentalmente en Lérida, y en Baleares", explica Carmen Marcos.

### Las veinte ciudades más caras (precios de 1997)



dalucía y Extremadura. Aproximadamente la mitad de las viviendas españolas tienen entre 60 y 90 m² de superficie útil, y entre cuatro y cinco habitaciones (incluyendo la cocina y las terrazas cubiertas si tienen más de cuatro metros, pero excluyendo los cuartos de baño, entrada, distribuidores y pasillos), según los datos recogidos en el Atlas.

### Pisos grandes

Las viviendas con más habitaciones de media y con mayor superficie útil se encuentran en las áreas donde el precio del suelo es menor, como Extremadura, Comunidad Valenciana, Andalucía, La Rioja, Castilla-La Mancha, Murcia o Galicia. Sin embargo, también es en estas

zonas donde se encuentran las viviendas más pequeñas, de una o dos habitaciones, la mayoría antiguas.

La mayor parte de las viviendas españolas están en edificios que no superan los nueve pisos de altura: el 28,4% en edificios de dos o tres plantas; el 19,3% en edificios de 4 a 5 y el 20,6% en inmuebles que tienen entre seis y nueve alturas.

Los edificios con un mayor número de viviendas se encuentran en Madrid, País Vasco, Cataluña, Aragón, Cantabria y la Comunidad Valenciana, donde también se concentran los que tienen mayor altura, mientras que los edificios unifamiliares son especialmente numerosos en las áreas rurales de las dos Castillas, Galicia, Andalucía y Extremadura. ■

# Los aparejadores informan sobre vivienda a los oyentes de Radio 5

*‘Un lugar para vivir’ se emite todos los días de la semana*

**E**l Consejo General de la Arquitectura Técnica de España tiene, desde el primer día del pasado mes de febrero, voz y micrófono en la radio pública. Se trata de un espacio, de unos tres minutos de duración, en el que, día a día, la profesión informa y orienta a los oyentes de Radio 5 Todo Noticias sobre distintos aspectos relativos al bien material en el

Los oyentes de Radio 5 Todo Noticias tienen, desde el pasado día 1 de febrero, una cita diaria con los aparejadores y arquitectos técnicos. De la mano de nuestra profesión, la cadena ha puesto en marcha un espacio en el que se abordan todos los aspectos relativos a la vivienda.

que invertimos más dinero a lo largo de nuestra vida: la vivienda.

El espacio, que lleva por título *Un lugar para vivir*, se emite todos los días de la semana. De lunes a viernes se han establecido dos franjas horarias: a las 18,20 y a las 23,19 horas. Los sábados y domingos, las horas de emisión son las 7,53 y las 19,52.

En el programa tienen cabida tanto las cuestiones generales relativas a la vivienda como los problemas constructivos o de uso más frecuentes, pasando por las recomendaciones más útiles para mantener la casa en perfecto estado.

## Cerca de un millón de oyentes

Los datos del último Estudio General de Medios revelan que cerca de un millón de personas -fundamentalmente profesionales liberales y estudiantes universitarios- escuchan diariamente Radio 5 Todo Noticias, la primera y única cadena española de implantación nacional que aplica el formato “todo noticias”.

Radio 5 Todo Noticias nació en abril de 1994, cuando Radio Nacional de España, prácticamente a la par que la BBC, decidió ampliar su oferta radiofónica con un esquema basado en la información y en el servicio público. Para ello se contó con la estructura informativa de Radio Nacional y con su

red de emisoras territoriales y locales. Radio 5 ofrece, cada quince minutos, las principales noticias elaboradas por su redacción central. Pero además, los ciudadanos de cada una de las diecisiete comunidades autónomas pueden escuchar ‘sus noticias’ cada media hora, mientras que en 60 ciudades se realizan boletines locales cada hora. En suma, la cadena ofrece diariamente 66 boletines nacionales, 31 boletines territoriales y 14 boletines locales. Con independencia de los informativos, Radio 5 Todo Noticias se configura sobre espacios breves, lo que supone el uso diario de más de setenta sintonías diferentes.

## Labor divulgativa

Con la puesta en marcha de este programa han culminado las gestiones iniciadas dos meses antes por el Consejo General de la Arquitectura Técnica, cuando la institución profesional ofreció a la emisora de carácter estrictamente informativo la posibilidad de contar con el apoyo de nuestra profesión en la labor divulgativa de la cadena.

Los contenidos que conforman el programa, gestionado por el gabinete de comunicación del Consejo General, están siendo elaborados por aparejadores y arquitectos técnicos vinculados a diferentes Colegios y expertos en diversos aspectos del ejercicio profesional, bajo la coordinación del director técnico del Consejo General.

Jesús Paños, arquitecto técnico y miembro de la Junta de Gobierno del Colegio de Madrid, pone la voz a la profesión en su cita diaria con los oyentes de la cadena radiofónica. ■



# Construmat 99 mostrará más de 30.000 productos

*La feria de la construcción ha agotado ya su espacio de exposición*

**E**ntre los próximos días 12 y 17 de abril se celebrará en Barcelona la XI edición de Construmat, la mayor feria general de la construcción y la de mayor importancia de cuantas tienen lugar en nuestro país. El certamen será, como en anteriores ediciones, el foro en el que se darán cita todos los agentes relacionados con el sector, desde empresas a profesionales, y el marco en el que se exhibirán los materiales más novedosos y las más avanzadas tecnologías.

Cuando aún faltan dos meses para la inauguración del salón, las solicitudes de espacio de "stands" cubren ya la totalidad de la superficie del recinto ferial. Pese a que se han solicitado 107.175 metros cuadrados, lo que supone un crecimiento de la demanda del 12,04 por ciento respecto a la ocupación de la anterior edición, el certamen no ha podido dar respuesta a su propio crecimiento, al no disponer más que de 96.000 metros cuadrados. Será en la próxima edición, en el año 2001, cuando Construmat dispondrá de 35 a 40.000 metros cuadrados más, al finalizar entonces las obras de ampliación de Montjuich 2, a 2,5 kilómetros del actual recinto.

## Sectores en crecimiento

Los sectores que por demanda de espacio muestran una situación de crecimiento mayor son los de carpintería en madera, metálica y PVC; estructuras, forjados y cubiertas; prefabricación y

Si se cumplen las previsiones de sus organizadores, cerca de 2.000 empresas de la industria de la construcción expondrán más de 30.000 productos en los "stands" de Construmat 99, el salón de la construcción más importante del mundo de habla hispana. Pese a que la demanda de espacio se ha incrementado, el certamen no ha podido dar respuesta a su propio crecimiento, al no disponer de más superficie. En el año 2001, la muestra dispondrá de 35 a 40.000 metros cuadrados más, al finalizar entonces las obras de ampliación de Montjuich 2.

construcción industrializada; cerrajería y metalistería, y sanitarios, grifería, accesorios y mobiliario de baño. Todos estos subsectores han demandado incrementos de su superficie de exposición que oscilan entre el 15 y el 23 por ciento.

La limitación del espacio no supondrá un inconveniente para expositores y visitantes, ya que la sectorialización del salón y la nueva señalización de los pabellones feriales facilitarán el desarrollo de la muestra.

## Mercado exterior

Superar el nivel de ediciones anteriores y consolidar el certamen como plataforma comercial, sobre todo a nivel internacional, son los principales objetivos de Construmat 99. Desde 1995, el salón viene potenciando su presencia en una serie de mercados considerados preferentes, como es el caso de Argentina, Brasil, Chile y México, además de Marruecos, Portugal y Francia, sin olvidar al resto de los países de la Unión Europea, su mercado natural.

De acuerdo a la consolidación de la feria como plataforma comercial internacional, durante los pasados meses se ha llevado a cabo la presentación del certamen en Buenos Aires, Sao Paulo, Santiago de Chile y México DF, capitales en las que se han mantenido contactos con las más importantes agrupaciones empresariales de la construcción, la edificación y la vivienda, así como con organizaciones profesionales vinculadas a esta actividad. ■





# Chamartín, el Madrid del siglo XXI

Solventar la herida urbana causada por el complejo ferroviario de la madrileña estación de Chamartín y prolongar el Paseo de la Castellana, el eje Norte-Sur que vertebra la ciudad, son los dos principales objetivos de la Operación Chamartín, un ambicioso proyecto urbanístico con el que Madrid pretende entrar en el próximo siglo de la mano de los más importantes arquitectos.

Texto: Alberto Cifuentes

Fotografías: Renfe





**M**ás de tres millones de metros cuadrados situados en el norte de Madrid, junto a la plaza de Castilla, serán el escenario en el que se construya el proyecto urbanístico más ambicioso de los ideados para esta ciudad. Un proyecto que pretende convertir esta zona en una área de referencia que simbolice el Madrid del siglo XXI, con un planteamiento vanguardista y de calidad en el que participen los grandes nombres de la arquitectura.

“La Operación Chamartín es una magnífica oportunidad para hacer un planeamiento de calidad y con proyección de futuro”, señala Luis Eduardo Cortes, consejero de Obras Públicas de la Comunidad de Madrid y presidente del Consorcio que desarrolla la operación.

Dos eran los objetivos del proyecto, según explica Cortés. “La operación Chamartín nace para solucionar inicialmente dos problemas: resolver la capacidad de la estación ferroviaria, que se ha ido quedando pequeña, y solventar el problema de ese mar de vías férreas que separa dos barrios de Madrid”.

Pero a estos objetivos iniciales se une inmediatamente un tercero, que contribuye a dar realce a la operación: la prolongación del Paseo de la Castellana, el eje Norte-Sur que vertebró la ciudad. “La prolongación de la Castellana nace como una idea indepen-

El “mar” de vías férreas de la estación divide dos barrios de la capital. El proyecto urbanístico quiere acabar con esta barrera.

diente, pero que lógicamente se suma a la primera. La Castellana es la gran arteria de esta ciudad, y la posibilidad de prolongarla hacia el norte algo más de 2,5 kilómetros, sumada a los dos objetivos anteriormente fijados para esa zona, convierte esta operación en la más importante del inmediato futuro de Madrid”, asegura el consejero regional.

### Iniciativa privada

Será ésta una operación urbanística a desarrollar por iniciativa privada de los propietarios del suelo -teniendo en cuenta que RENFE controla el 60% del terreno-, bajo la tutela y vigilancia de las tres Administraciones Públicas: el Ministerio de Fomento, la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de la capital. El objetivo es que las plusvalías que genere el suelo, en el que se construirán 13.000 viviendas para 50.000 vecinos y oficinas para unos 30.000 empleados, sirvan para financiar las más de cincuenta infraestructuras necesarias, cuyo coste se ha valorado entre 120.000 y 150.000 millones de pesetas.

El inicio de la operación se remonta a finales del 93, cuando Renfe adjudica a Argentaria la explotación de los posibles derechos urbanísticos sobre sus propiedades en Chamartín. La entidad financiera presentaba junto a su propuesta un esquema general de ordenación,

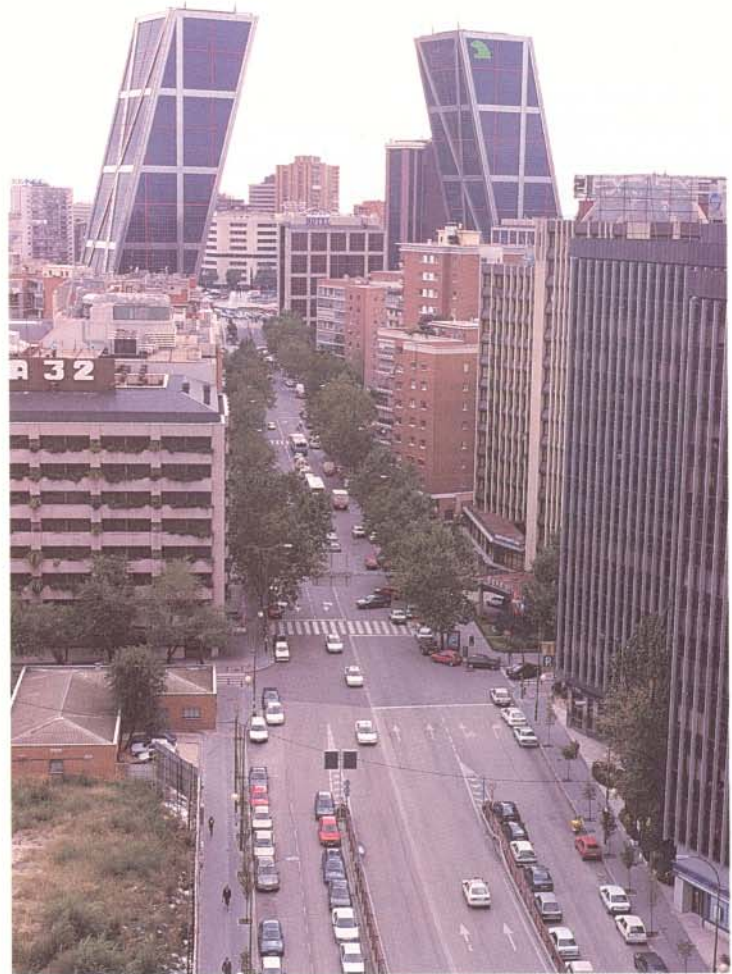
elaborado por el taller de arquitectura de Ricardo Bofill, en el que ya se esbozaba una posible prolongación del Paseo de la Castellana hacia una zona, la denominada Corona Norte Metropolitana, en la que en la actualidad están comenzando a construirse tres nuevos barrios de la capital: Montecarmelo, Las Tablas y Sanchinarro.

Durante los meses siguientes se sucedieron las reuniones entre las partes implicadas en el proyecto -Renfe-Argentaria, a través de la sociedad DUCH S.A. (Desarrollo Urbanístico de Chamartín), con el equipo de Bofill, y la entonces Oficina Municipal del Plan-, de las que salieron las líneas maestras del proyecto: la prolongación de la Castellana hasta su enlace con la M-40 en el nudo norte; la ampliación del ámbito de ordenación en la zona de Fuencarral, y la ordenación de un conjunto de terrenos, entre los que destacan la zona ferroviaria de Chamartín y de Fuencarral y unos suelos de la Empresa Municipal de Transportes.

### Objetivos

A partir de ese momento se incorpora al nuevo Plan General de Ordenación Urbana, en el que se establecían los principales objetivos de la operación: prolongar el Paseo de la Castellana entre la M-30 y la M-40 como gran eje urbano; desarrollar una centralidad estructurante de la Corona Norte, así como eliminar el efecto barrera del sistema ferroviario, con la remodelación de la estación de Chamartín y la construcción de un intercambiador de transportes. Además, el Plan General fijaba una edificabilidad máxima de 0,6 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

De esta manera, la prolongación de la Castellana se convertiría, según se define en la propia memoria del Plan General, en un claro potencial de centralidad en el conjunto de la Corona Norte. Esta situación obligaba a ordenar las áreas ferroviarias de Fuencarral y Chamartín, para integrarlas adecuadamente en la tra-



Junto a la plaza de Castilla, Chamartín es una de las zonas más cotizadas del norte de Madrid.

ma urbana, lo que forzaba a plantear el cubrimiento de las vías en el ámbito de Chamartín para materializar sobre ellas aprovechamientos urbanísticos, así como la creación de un sistema de parques urbanos, equipamientos y dotaciones.

Una vez aprobado el Plan General, las tres administraciones presentes en el proyecto firmaron en ju-

## Arquitectos famosos y edificios singulares

Conseguir un proyecto innovador y de calidad es uno de los principales objetivos que el consejero de Obras Públicas y presidente del Consorcio, Luis Eduardo Cortés, se ha marcado para la Operación Chamartín. Y para ello ha propuesto la introducción en el proyecto de una serie de edificios singulares -entre diez y quince- que serían encargados a los mejores arquitectos del mundo.

"Ricardo Bofill, ha hecho un gran proyecto y ha entendido mi planteamiento de hacer edificios singulares, diez, doce o quince hitos arquitectónicos para la ciudad que fueran atrevidos, creativos, de calidad y que, si fuera necesario, puedan tener altura. Creo que no tenemos que tener miedo a la altura en una ciudad como Madrid".

Aunque es prematuro hablar de nombres, Cortés tiene claro

que se tratará de un concurso abierto, en el que participen "todos los grandes arquitectos españoles, incluso algunos jóvenes valores, pero también grandes figuras de la arquitectura mundial que deberían tener al menos una de sus obras en Madrid". Una de esas figuras podría ser el arquitecto e ingeniero valenciano Santiago Calatrava, a quien el Ayuntamiento de la capital ha encargado ya los estudios previos del diseño de una 'supertorre' de telecomunicaciones que sirva para incorporar las tecnologías punta en esta materia y que estaría situada al final de la futura prolongación de la Castellana, en el límite de este proyecto urbanístico y el futuro barrio de Sanchinarro, situado junto a la M-40. La torre, que sería más alta que la Torre España de TVE, costaría un mínimo de 5.500 millones de pesetas.



nio de 1997 un acuerdo por el que se constituía el Consorcio Urbanístico para el desarrollo de la operación, que se encargaría de definir los criterios generales de gestión urbanística de la operación, proponer las expropiaciones de terrenos necesarias, tutelar el desarrollo de las actuaciones y supervisar las operaciones técnicas, jurídicas y materiales necesarias para desarrollar y ejecutar el planeamiento.

Desde entonces, el consejo rector del Consorcio, tras adoptar como planeamiento inicial el diseñado por Bofill en 1995, se ha centrado en resolver los parámetros urbanísticos del proyecto, especialmente la edificabilidad, un asunto que está levantando numerosos quebraderos de cabeza entre sus responsables.

De momento, el consejo rector no fijará la edifica-



bilidad de la zona hasta que no se conozcan al detalle cuánto costarán las infraestructuras que será necesario construir, para así poder cerrar una estimación económica de las cargas urbanísticas con una aproximación de más o menos un 15%. Una vez conocido este dato se podrá fijar la edificabilidad y redactar el avance de la propuesta de planeamiento y la definición de las unidades de ejecución, que serán la base de la gestión urbanística que realice la iniciativa privada.

“La edificabilidad debe ser un concepto y una decisión matemática, no política”, asegura el consejero de Obras Públicas de la Comunidad de Madrid, Luis Eduardo Cortés, quien opina que este hecho, que ha provocado continuas diferencias entre el Ayuntamiento y la Comunidad Autónoma, no ha sido entendido bien por los responsables municipales.

“Está claro que si tengo que construir 56 infraestructuras por valor de 140.000 millones de pesetas, tendré que autorizar la edificabilidad que necesite para que el coste de la operación sea cero. Y para hacer

unas infraestructuras por ese coste necesito ahora mismo una edificabilidad del 0,9, frente al 0,7 que defiende el Ayuntamiento. Se ha transmitido a los madrileños la sensación de que 0,9 es una edificabilidad brutal, cuando en realidad es muy pequeña. Hay que tener en cuenta que uno de los barrios mejor trazados y más habitables de Madrid, como es el de Salamanca, tiene una edificabilidad de entre 3,5 y 4 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, incluso superior en muchas ocasiones. Por eso estamos discutiendo sobre una edificabilidad que es, en cualquier caso, muy baja”, reconoce el consejero, para quien “es mucho más vivible una ciudad con calles como Serrano o Velázquez que otra en la que los edificios estén completamente aislados entre sí”.

Si ese índice se mantiene, se edificaría sobre 1.836.000 m<sup>2</sup>, de los que el 70% se destinarían a construir 13.000 viviendas de precio libre en edificios con una altura máxima de unas doce plantas.

La segunda batalla de Cortés desde la presidencia del Consorcio es conseguir llevar al terreno un proyecto arquitectónico de calidad, “en el que no falten los edificios atrevidos y en el que los arquitectos puedan trabajar con total libertad, dejando libre su imaginación. Yo creo en esas cosas, que son las que les gustan a los madrileños cuando salen fuera de su ciudad y las ven en otros lugares, pero que a la hora de hacerlas aquí tienen miles de pegas. Los políticos tenemos que ser valientes en este sentido y apostar por el futuro, construir áreas de vanguardia que simbolice nuestra época”.

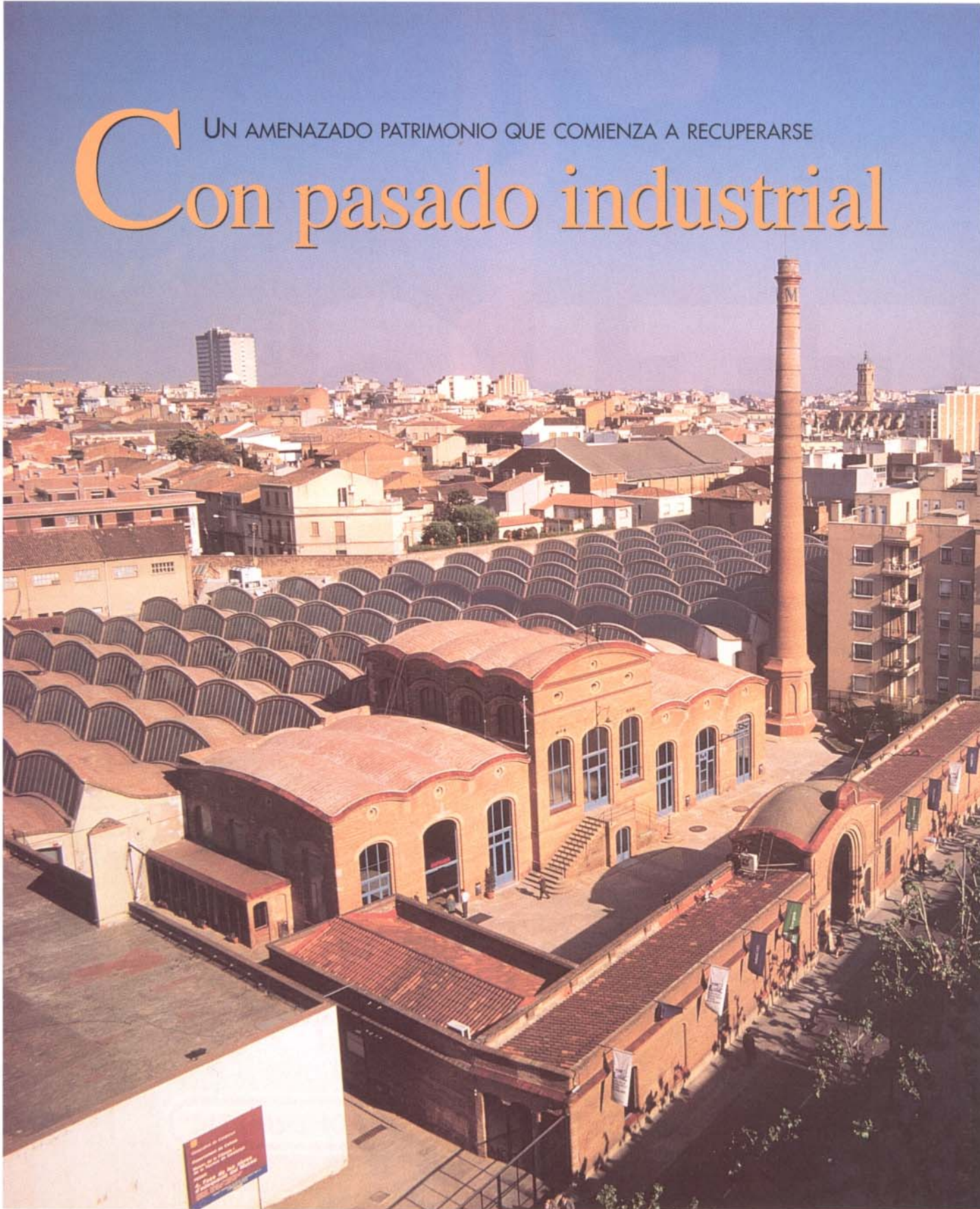
Los responsables del Consorcio esperan tener definido el proyecto antes de que finalice el año para aprobar el planeamiento definitivo. Antes, en las próximas semanas, habrán de decidir cuál es el coste definitivo de las obras para ajustar la tan traída y llevada edificabilidad, un acuerdo que han ido postergando en los últimos meses. Sin embargo, habrá que esperar al menos ocho años para que el proyecto esté finalizado.

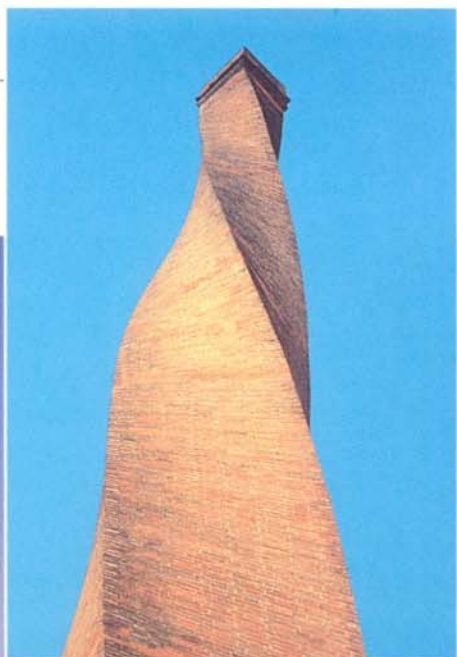
La remodelación de la estación de Chamartín, de donde surgió todo el proyecto urbanístico, será la primera infraestructura que se ejecute, aunque difícilmente las obras comenzarán antes del año 2001. Tras esta remodelación se acometerán el resto de las infraestructuras, desde cubrir el área de las vías hasta resolver el nudo Norte en el que la Castellana se une con la M-30 y el resto de los viarios. Es precisamente en este aspecto, el de las infraestructuras, donde el Consorcio está realizando los últimos retoques, que no supondrán modificaciones sustanciales respecto al proyecto inicial, según afirma el consejero regional. ■

Sobre los terrenos de la estación se construirán viviendas para 50.000 vecinos y oficinas para 30.000 empleados.

UN AMENAZADO PATRIMONIO QUE COMIENZA A RECUPERARSE

# Con pasado industrial





Cataluña fue cuna de gran parte de nuestra industria.

**Durante décadas acogieron a cientos de trabajadores que, con su esfuerzo, hicieron posible uno de los acontecimientos claves en la historia de la humanidad: la revolución industrial. Pero el cambio de los sistemas productivos, la reforma de las condiciones laborales y la expansión de las áreas urbanas condenaron, primero al olvido y más tarde a la destrucción, a las fábricas en las que se gestó esa revolución que marcó el inicio de nuestra era. Ahora, cuando apenas constituye un vestigio casi arqueológico, la arquitectura fabril de finales del siglo XIX y principios del XX comienza a protegerse y recuperarse.**

**María José Barrero**

Fotografía: Archivo de imágenes del MCTC-Teresa Llordés y otras

**E**staciones de ferrocarril, barrios obreros y, como edificios emblemáticos, grandes fábricas componen el patrimonio arquitectónico industrial, un patrimonio que engloba los vestigios de una época ya desaparecida en la que nuevos modos de organización del trabajo, nuevos sistemas productivos y nuevas relaciones sociales permitieron a la humanidad dar el gran salto hacia una industrialización que también se expresa en la arquitectura.

“A pesar de que la arquitectura industrial refleja muchas de las tendencias de finales del siglo XIX y comienzos del XX, su mayor logro es su carácter renovador. Frente al historicismo imperante del neogótico o del neomedievalismo, el patrimonio industrial es sumamente innovador, porque conduce a una simplificación de las estructuras, a un empleo racional del espacio, a crear espacios sumamente calculados para que el proceso productivo sea cómodo y rentable”, explica el historiador Ignacio Rodríguez Varas, autor de un libro sobre conservación de bienes culturales.

Esta innovación se refleja en la eliminación de todos los artificios académicos, eclecticismos y decorativos y en la simplificación de los paramentos, a la vez que se comienzan a utilizar técnicas novedosas en el sector, como el empleo de hierro y acero.

Pero el reconocimiento de la importancia de este ti-

po de patrimonio no ha ido parejo a su conservación. “En España, la protección del patrimonio industrial es aún muy escasa. Hay pocos edificios protegidos y catalogados, la mayoría se destruyeron durante los años 70 y 80 debido los ciclos de expansión de las ciudades y a la escasa valoración social que tenía este patrimonio”, explica el historiador.

Cataluña fue, sin lugar a dudas, la cuna de gran parte de la industria española, fundamentalmente de la textil, desde que en 1832 se creara allí la primera fábrica española. Y también ha sido uno de los lugares donde el interés por proteger este patrimonio y recuperarlo ha sido más intenso, hasta el punto de crearse una red de museos industriales situada en antiguos edificios fabriles recuperados.

### Mayor sensibilización

“Durante los últimos años se ha producido una mayor sensibilización hacia el patrimonio industrial y la necesidad de protegerlo. Incluso a pesar de la presión especulativa y de los intereses económicos, se está empezando a valorar”, explica Eusebi Casanelles, director del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya y responsable del inventario que sobre estos bienes se realiza desde hace tres años.

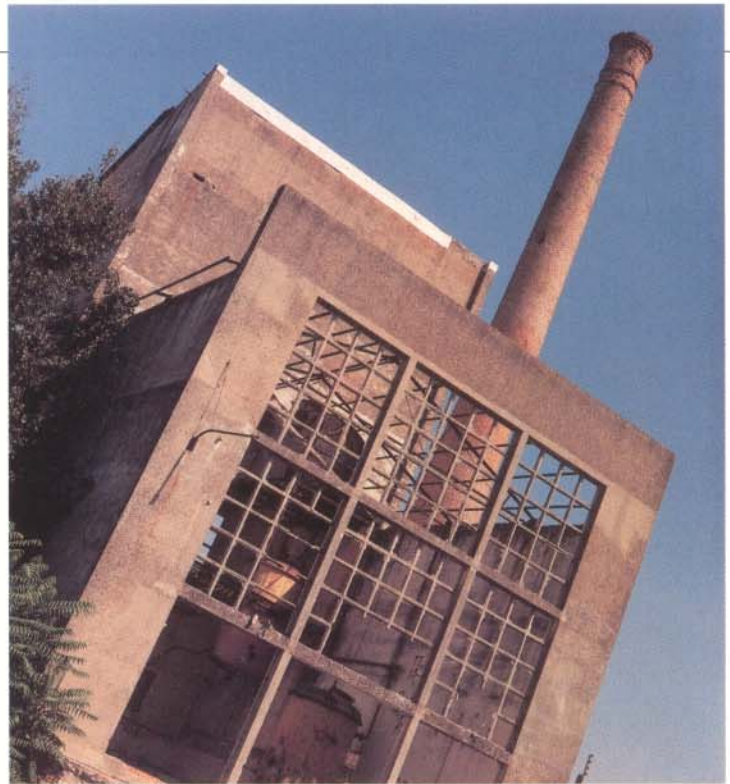
Más de un centenar de construcciones fabriles siguen en pie y en buen estado en Cataluña, incluso una de 1840, *La igualadina algodонера*. La mayoría están protegidas a nivel local, autonómico o nacional y algunas han sido recuperadas para albergar centros sociales y culturales, escuelas, ayuntamientos, museos e incluso viviendas.

Situado en una antigua fábrica textil -el *Vapor Aymenrich, Amat i Jover*-, el Museu de la Ciència i de la Tècnica de Terrasa fue construida en 1909 por el arquitecto Lluís Muncunill. De estilo modernista, está considerado como uno de los edificios fabriles más bellos de Europa. De ello da fe la cubierta de su nave central, en forma de dientes de sierra y realizada con bóvedas catalanas de forma campaniforme que descansan sobre un bosque de 300 columnas de hierro fundido.

La inmensa nave central estaba anexa a un edificio de tres cuerpos destinado a alojar las calderas, la máquina de vapor y la sala de electricidad. Junto a él, en la parte delantera del solar, se situaba la gran chimenea, los depósitos de agua, el taller de reparaciones, las cuadras, un patio y las oficinas. En la parte posterior se construyeron las naves de tintado, el almacén y los depósitos.

En sus instalaciones trabajaban unas 400 personas que realizaban el proceso completo de la lana, desde la entrada de la fibra hasta el tejido acabado. Una gran máquina de vapor suministraba la energía para la maquinaria textil hasta 1914, año en que se introdujo la energía eléctrica.

Las necesidades industriales provocaron cambios



Complejo preindustrial en Cáceres.

en el proceso productivo y la cesión de parte del terreno y las instalaciones a otras empresas, hasta que la última de ellas cerrara en 1978. Poco después, la Generalitat compraba el edificio, que fue rehabilitado respetando la obra de Muncunill y construyendo un sótano en el que se instalaron la biblioteca, el auditorio y salas para talleres y exposiciones.

En total, la superficie actual del museo es de 22.200 m<sup>2</sup> y en su recuperación se han invertido 1.764 millones de pesetas. En la actualidad, además de su nave central reformada se pueden visitar las antiguas carboneras, dos grandes calderas y la chimenea de 41 metros de altura.

### Museos y colonias industriales

Al museo de Terrasa están vinculados otros catorce museos -a los que próximamente se unirán seis más, entre ellos una fábrica modernista de cementos-, que intentan ofrecer una visión general de todos los aspectos de la industrialización catalana, así como proteger *in situ* este patrimonio.

El Museu de la Tècnica de Manresa se encuentra ubicado en los Dipòsits Vells, tres depósitos idénticos e independientes cubiertos por dos vueltas de piedra cada uno, con una superficie de 2.400 m<sup>2</sup>, que fueron construidos entre 1861 y 1865 como reserva de agua.

El Museo de la Piel de Igualada, por su parte, está situado en una antigua fábrica textil algodонера de finales del siglo XIX, mientras que el Museo del Corcho de Palafrugell está situado en un edificio racionalista construido en 1932 por Emili Blanch i Roig.

Pero si por algo se caracteriza el patrimonio industrial catalán es por las colonias, una forma de organización industrial originaria de Inglaterra y que tuvo un extraordinario desarrollo en Cataluña durante la segunda mitad del siglo XIX. Las colonias eran grandes

fábricas instaladas junto a un río -para aprovechar la fuerza de sus aguas como energía- y que presentaban notables diferencias con el resto de las industrias, que habitualmente se encontraban en el núcleo urbano. Se construían en un medio rural como una aglomeración urbana, ya que al costado de la fábrica se formaba un pueblo en el que residían los obreros.

El fundamento de la industrialización catalana durante el siglo XIX fue el sector textil, que provoca una importante concentración de estas industrias en las cuencas de los ríos Ter, Llobregat y Cardener, favorecida por dos condiciones: la utilización de la energía hidráulica, más económica que el carbón, y la existencia de una mano de obra rural más barata. Sólo en la comarca del Berguedà, a orillas del Llobregat, se construyeron cuatro colonias mineras -una de ellas la de Cers, está también protegida-, dos cementeras, una agrícola y dieciséis textiles, entre las que destacan las colonias Rosal, Vidal, Güell - para la que Gaudí construyó una capilla- y Sedó.

“Son una parte fundamental de nuestro patrimonio industrial, imprescindibles para explicar el éxito de la industria textil catalana”, explica el director del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya, quien recuerda que han sido propuestas para ser declaradas Patrimonio de la Humanidad. Dos de ellas pertenecen a la red del Museu: la Colonia Sedó, situado en Esparreguera (Baix Llobregat) y la Colonia Vidal de Puig-Reig.

La primera destaca por sus dimensiones. Fue fundada en 1846 por Miquel Puig i Catasús, que construyó junto a un antiguo molino harinero una fábrica textil que llegó a convertirse, ya en nuestro siglo, en una de las empresas más importantes de la historia económica e industrial catalana.

En 1863, a la muerte del fundador, su hijo comienza la construcción de viviendas de los trabajadores, nuevos almacenes, talleres y naves, en las que se realizaban las hilaturas, los tejidos y los acabados. Su administrador y sustituto, Antoni Sedó, será quien culmine el proceso de crecimiento, con la construcción de nuevas viviendas para los trabajadores, así como de tiendas, escuela, iglesia, dispensario, economato, fonda, cine, casino, etc., lo que convirtió a la colonia en un pueblo prácticamente autosuficiente.

Tras la Guerra Civil se produjo el máximo crecimiento de la colonia, pero al mismo tiempo se iniciaron los primeros síntomas de la crisis en el sector textil, que culminaron con el cierre de la fábrica en 1980 y el abandono de las viviendas. Actualmente es un polígono industrial, aunque se mantienen algunas dependencias.

Por su parte, la Colonia Vidal comienza a construirse a finales del siglo XIX, cuando el modelo de colonia estaba totalmente desarrollado en Cataluña. Por eso presenta algunas novedades urbanísticas, como la de que los edificios están separados según sus funcio-

nes: el área industrial, la colonia obrera y las casas del dueño y del director.

Pero si el patrimonio industrial se ha mantenido en mejor o peor estado en las zonas industriales, en la capital catalana ha ido desapareciendo a causa de la expansión urbana. “En Barcelona es donde más bienes se han perdido. Entre las Ramblas y el Paralelo se concentraba gran parte de la industria barcelonesa, que ha ido desapareciendo. Y aunque ahora hay una mayor concienciación, siguen destruyéndose edificios industriales de interés”, señala Casanelles.

También otras zonas fueron completamente arrasadas, como el barrio de Icaria, donde ahora se encuentra la Villa Olímpica. Fue una de las zonas con mayor carga industrial de la ciudad, pero ahora tan sólo la antigua chimenea de las Fábricas Folch recuerda ese pasado industrial.

## Bien de interés cultural

Frente a estas zonas destruidas, también se han protegido algunos edificios, como el *Vapor Bell*, situado en el barrio de Sants, el único que hasta el momento ha conseguido el mayor grado de protección al ser catalogado como Bien de Interés Cultural. Otros edificios también han sido rehabilitados y recuperados, como la Escuela de Ingeniería Industrial; la Fundación Tapies, que ocupa una antigua editorial; el centro cultural de la plaza de las Glorias, que era una harinera, o el *Vapor Llul*, que consiguió en 1997 el Premio Ciudad de Barcelona de arquitectura y urbanismo por su original reconversión en edificio de apartamentos.

Pero, sin lugar a dudas, una de las obras más interesantes que se están realizando en la ciudad condal es la recuperación de la Fábrica de Hilados Casarramona, un edificio modernista construido en 1911 por Josep

Nuestro patrimonio arquitectónico industrial comienza a protegerse.



Puig i Cadafalch cerca de Montjuich y utilizado posteriormente como cuadra y garaje de la Policía Nacional, que fue declarado en 1976 Monumento Histórico Artístico de Interés Nacional y que está siendo rehabilitado por la Fundación La Caixa.

En este edificio, formado por tres naves de ladrillo visto, con estructura de hierro y decoración neogotista, se situarán un centro de exposiciones, la colección de arte contemporáneo, una mediateca, una biblioteca y un auditorio. La obra, que costará más de 2.000 millones de pesetas, se finalizará parcialmente el próximo mes de noviembre y totalmente en un par de años. Se prevé la construcción de un sótano diáfano que ampliará la superficie en casi 5.000 metros y de una estructura que sostenga el edificio y libere de peso a las paredes.

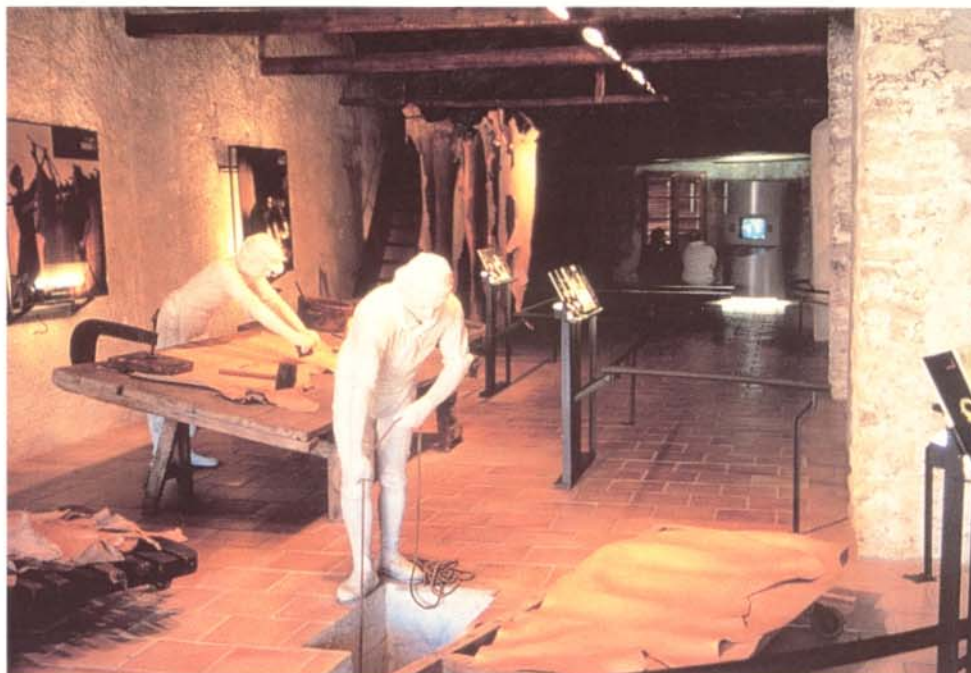
“Normalmente son las instituciones públicas las que rehabilitan más edificios industriales. La iniciativa privada se ha interesado muy poco por este patrimonio, aunque está claro que fomentar la rehabilitación privada sería una buena forma de salvar este patrimonio”, señala Eusebi Casanelles.

### Patrimonio vasco

Eso mismo es lo que piensan los miembros de la Asociación Vasca del Patrimonio Industrial y la Obra Pública, un colectivo formado por más de cien arquitectos técnicos, arquitectos, historiadores y empresas y empeñado en la defensa, conservación y difusión del patrimonio industrial vasco.

La asociación ha inventariado durante tres años más de 1.500 elementos industriales con la ayuda económica del Gobierno vasco y ahora está colaborando en la realización del Plan de Ordenación Territorial Sectorial, en el que aparecerán los criterios de protección de estos bienes. “El patrimonio histórico vasco es uno de los más importantes, puesto que, junto a Cataluña, esta tierra fue pionera en la industrialización desde 1841”, explica Maite Ibáñez, portavoz de la asociación.

El patrimonio industrial de cada provincia está relacionado con las diferentes actividades industriales y económicas que en ellas se realizaban: “En Vizcaya nos encontramos con industria naval, astilleros, minería y siderurgia, como los Altos Hornos; en Guipúzcoa son más numerosos los pequeños talleres metalúrgicos y la industria textil, y en Álava hay fundamentalmente industrias relacionadas con la alimentación, como azucareras o bodegas y salinas. Esa gran cantidad de sectores hace que sea un patrimonio muy representativo”, reconoce Ibáñez.



El fundamento de la industria catalana en el siglo XIX fue el sector textil.

La desaparición de grandes espacios industriales no ha faltado tampoco en el País Vasco. La situación de estas industrias, en lugares bien comunicados -en la margen de la ría en Bilbao-, ha acabado con muchas de ellas. El Museo Guggenheim, por ejemplo, se construyó sobre la Fábrica de Maderas Noruega y el palacio Euskalduna se ha asentado sobre unos antiguos astilleros de los que se conservan algunos diques y una vieja grúa.

El proyecto urbanístico Ría 2000, diseñado por César Pelli, transformará definitivamente una zona en la que quedan antiguas e interesantes industrias, como una fábrica de harinas de arquitectura neorregionalista, una central térmica de finales del siglo pasado o un almacén de fosfatos conocido como ‘la catedral’. Más abajo, en la ribera de Deusto, perviven los Talleres Muñoz y Mendizábal -cuyo edificio está rematado por un gran tigre-, un molino papeler y la fábrica de harinas Ceres, la primera fábrica construida con hormigón armado.

“Nosotros pretendemos que no se destruya ese patrimonio, que se recupere y se le dé otros usos, especialmente algunos elementos irrenunciables, como la fábrica de boinas La Encartada de Balmaseda, en Vizcaya, que se conserva íntegramente y queremos que se convierta en un museo; la fábrica de gas de Donosti, que va a ser protegida, o los Altos Hornos de Vizcaya, en los que se podría crear un parque temático sobre la siderurgia”, explica la representante de la Asociación.

Pero también se han realizado algunas recuperaciones, como la fábrica harinera de El Pontón, de 1794, convertida en una ikastola, o la Unión Cerrajera

de Mondragón, un antiguo almacén de chatarra convertido en polideportivo.

Frente a Cataluña y el País Vasco, el patrimonio industrial del resto de las comunidades autónomas es mucho menos importante y numeroso. En Madrid, por ejemplo, donde la industrialización fue bastante más tardía, se conservan algunas industrias situadas en la franja sur de la capital, junto al Manzanares.

### Fábrica de cerveza

Una de las que se ha salvado es la fábrica de cervezas El Águila, diseñada por Eugenio Giménez Gorea y construida en 1914. Considerada como representante de la arquitectura neomudejar de ladrillo, aunque con ciertas reminiscencias anglosajonas, la antigua fábrica se fue ampliando entre los años treinta y sesenta, hasta llegar a ocupar una manzana de 11.000 m<sup>2</sup> en el barrio de Arganzuela, al sur de la capital.

Inicialmente el proyecto de recuperación de la Comunidad Autónoma, propietaria del edificio desde su protección, pretendía crear allí un Centro de las Artes y la Cultura, en el que habría dos grandes salas para representaciones y conciertos, diversas salas de teatro, danza y ensayos, cuatro salas de exposiciones y dos centros artísticos avanzados, una escuela de diseño, servicios generales y una gran biblioteca. Sin embargo, la falta de presupuesto ha obligado a reducir la magnitud del proyecto y a iniciar solamente las obras de la que será Biblioteca Regional de la Comunidad de Madrid.

El antiguo matadero de Legazpi, también neomudejar, es otro de los edificios industriales que se va a recuperar para usos culturales. Propiedad del Ayuntamiento, estas grandes naves situadas junto al Manzanares fueron creadas para almacén de ganado y utilizadas más tarde como matadero. Ahora se pretende reconvertirlas en un museo, en un centro cultural o en minicines.

En otras comunidades autónomas el panorama es similar. En Asturias, una región en la que la industrialización ha estado siempre ligada a la minería, los es-

tudios sobre el patrimonio industrial son aún escasos y se circunscriben casi exclusivamente a la cuenca del Nalón, en la que se ha concentrado la actividad minera. Precisamente la crisis del sector planteará en los próximos años la necesidad de mantener y destinar a otros usos este patrimonio.

Respecto a otros edificios industriales, en Asturias destaca por su belleza el taller de artillería de la Fábrica de Armas de Trubia. Situado a 12 kilómetros de Oviedo es el establecimiento fabril más antiguo -sus obras se iniciaron en 1801- y mejor conservado de Asturias. Ejemplo de la arquitectura racionalista, los muros de piedra que mantienen una función portante tienen grandes aperturas con arcos de medio punto apoyados sobre pilares de base cuadrada, que mejoran la iluminación interior.

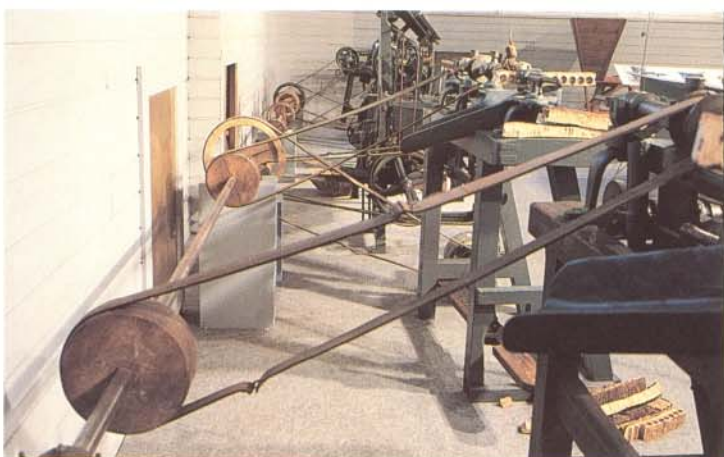
Lógicamente, los ejemplos más importantes de la arquitectura industrial en cada comunidad están ligados muy directamente a los sectores clave de actividad. En Cantabria las fábricas de hierro, reconvertidas algunas de ellas posteriormente en molinos harineros, constituyen la representación más importante del patrimonio fabril, mientras que en Galicia destacan las fábricas de conservas y salazones y los astilleros, en Castilla y León las fábricas harineras en las que se transformaba la gran producción de los campos cerealistas de la meseta y en la Comunidad Valenciana las fábricas de curtidos de piel y las industrias textiles.

### Altos hornos

En esta última se encuentran también los Altos Hornos de Sagunto, uno de los grandes emplazamientos industriales españoles que, tras sufrir un dramático proceso de reconversión en los años 70 y 80, ha sido declarado recientemente Bien de Interés Cultural por la Generalitat Valenciana y podría convertirse en un gran parque arqueológico industrial. Igual que las minas de Portman, en Cartagena, que el Gobierno de la Región de Murcia pretende recuperar con un proyecto similar.

En Andalucía, por su parte, el patrimonio más importante se relaciona con las actividades mineras o con la industria de transformación agrícola. En Córdoba destaca el conjunto fabril residencial de la Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas, SECEM S.A., dedicada a electrolisis y transformación del cobre y a construcción de material eléctrico. Construida en los años 20 con una estética cercana a la arquitectura industrial inglesa de la segunda mitad del siglo XIX, cuenta con talleres de estructura metálica con doble pared de ladrillo de escoria y cemento, zócalo de mampostería de piedra y cubierta variada; edificios de oficinas de gran belleza y tres barriadas obreras diseñadas como una ciudad jardín, con hileras de casas adosadas.

Espacios calculados hicieron que la actividad industrial fuese cómoda y rentable.







# El escudo de la luz

Hay quien ha querido ver en la espectacular cubierta del Palacio de Congresos de Valencia el escudo de un batusi, una nave futurista, el casco de un navío o una *sardineta*. Seguramente, en nada de ello pensaba el arquitecto británico Norman Foster cuando diseñó para la capital del Turia un nuevo foro público que fuera capaz de alcanzar prestigio internacional y convertirse en un foco de atracción para la zona que lo circunda. Pero, inevitablemente, es la cubierta de 170 metros de longitud, sustentada en 14 vigas y que sobresale de la planta con una sorprendente marquesina, la que proporciona una imagen única y característica a un vasto complejo de espacios, en el que cobra un especial relieve la luz cromática tamizada del interior.

TEXTO: ANA ONTIVEROS  
FOTOS: JORGE FERNÁNDEZ BAZAGA



## Palacio de Congresos de Valencia



Piedra caliza de Córdoba y cristal cubren la fachada del Palacio de Congresos recientemente inaugurado en Valencia.

**L**os escasos 25 metros de altura máxima del Palacio de Congresos de Valencia parecen poner el contrapunto a los gigantescos diseños que últimamente han salido de las manos de sir Norman Foster. Sin embargo, la racionalización del espacio, la funcionalidad y la utilización de alta tecnología -que se ha plasmado fundamentalmente en la ejecución de la cubierta, en la tecnología digital, en la consecución del microclima que envuelve las butacas de los auditorios y en la realización de las láminas de agua que abrazan el contorno del edificio- engarzan con las premisas habituales de las obras del arquitecto británico.

Una relación transparente del interior al exterior a través de vistas y diversos niveles de uso y la integración del paisaje y los estanques de agua con el edificio son elementos claves del diseño de la obra de Foster, quien también ha considerado factores esenciales la utilización de materiales y acabados nobles, una orientación que potencie su eficiencia energética y solar y una entrada impactante.

La isla urbana en la que se encuentra el Palacio de Congresos cuenta con una superficie de algo más de 31.000 metros cuadrados, de los que 24.000 están calificados como servicios de interés público y social. El



## Palacio de Congresos de Valencia



solar está situado en la salida de Valencia, a dos kilómetros del centro urbano, en un entorno que dentro de unos años se convertirá en una nueva zona residencial -el barrio de Ademuz- que tendrá una baja densidad edificatoria y grandes espacios verdes. A pesar de ello, en sus 743.000 metros cuadrados se construirán, entre otras dotaciones, 4.000 viviendas, otros cuatro edificios de 25 plantas y centros deportivos y docentes. La obra de Foster se concibe como el corazón de este proyecto urbanístico.

Tuvieron que transcurrir ocho años desde que el Ayuntamiento de Valencia anunciara su intención de construir el edificio y casi cinco desde que encargara el diseño del proyecto, hasta que, el 2 de julio del 98, los Reyes inauguraran el nuevo Palacio de Congresos.

Sobre estas líneas, acceso principal dotado de grandes puertas que facilitan el flujo de un importante volumen de visitantes.

Han sido 30 meses de obras hasta rematar por completo el edificio, en el que destaca ópticamente la enorme cubierta.

### Cuatro en uno

El Palacio de Congresos se compone en realidad de cuatro cuerpos exentos con el acabado exterior en piedra, que quedan unidos entre sí a través de escaleras. Los volúmenes corresponden a la zona de recepción y a los tres auditorios que componen el edificio, que quedan cerrados al exterior mediante un amplísimo foyer acristalado y un área de servicios administrativos, a través de los cuales se pueden comunicar las distintas dependencias. Sobre todo el conjunto, que está revestido al exterior de piedra caliza de Córdoba y cris-

## FICHA TÉCNICA

### PALACIO DE CONGRESOS DE VALENCIA

Avda. Cortes Valencianas, 60

#### PROMOTOR

AUMSA (Actuaciones Urbanas de Valencia)  
Ayuntamiento de Valencia

#### PROYECTO

Foster & Partners, arquitectos

#### DIRECCIÓN FACULTATIVA

Sir Norman Foster, arquitecto  
Etienne Borgos, arquitecto  
Juan Vieira, arquitecto  
José Díaz Prado, arquitecto técnico

#### COLABORADORES

Ove Arup  
Ingeniería Díez Cisneros

#### GESTIÓN DE PROYECTO

Joan Solá, arquitecto (Idom)

#### GESTIÓN DE OBRA

Pablo Benlloch, ingeniero industrial (Idom)  
Marcos Serer, ingeniero industrial (Idom)

#### SEGURIDAD E HIGIENE

José Díaz Prado, arquitecto técnico

#### EMPRESA CONSTRUCTORA

UTE Dragados-Necso

#### Jefe de obra

Miguel Ángel Sevilla

#### Gerente UTE

Alejandro Padilla

#### LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Horaing

#### PRESUPUESTO

4.100 millones de pesetas

#### PERÍODO DE EJECUCIÓN

Inicio de las obras: 10 de marzo de 1995

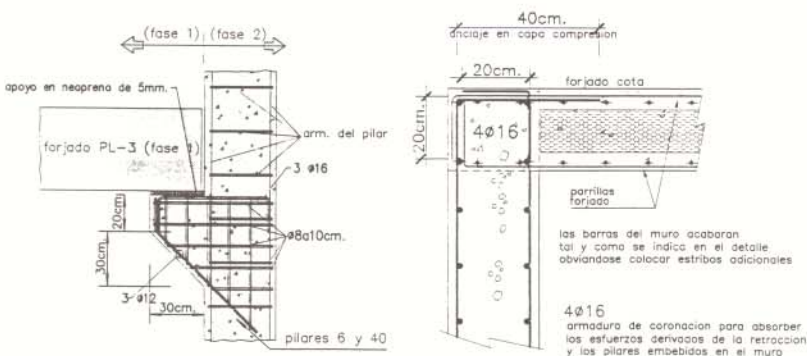
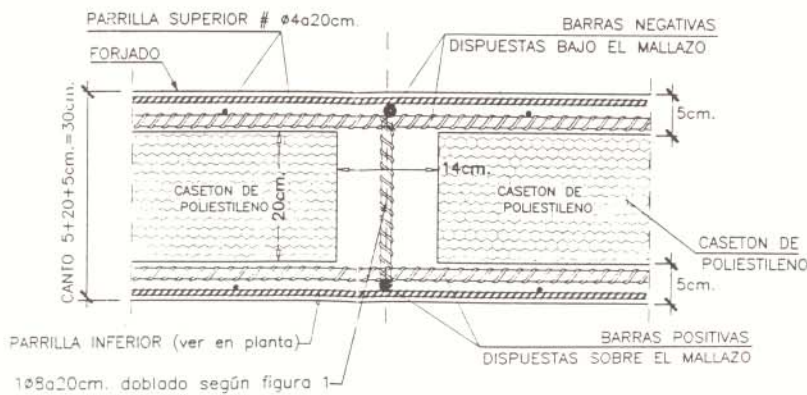
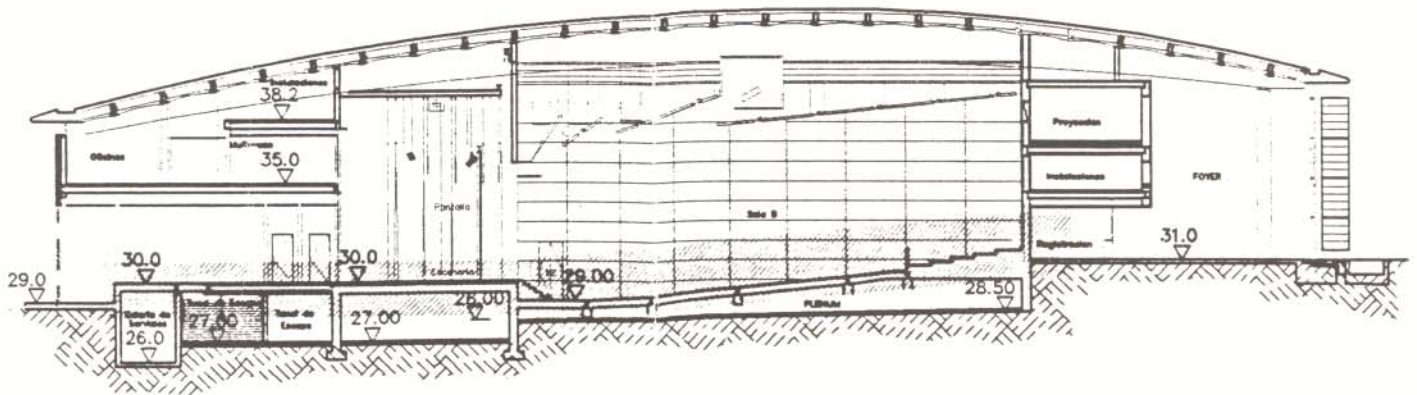
Inauguración oficial: 2 de julio de 1998



tal, se yergue la nada convencional cubierta que define esta obra, en la que destaca un generoso alero sobre la entrada principal.

El vasto complejo de espacios, que engloba, como ya hemos comentado, los tres auditorios, nueve salas de usos múltiples, un área de exposiciones, oficinas y cuantos servicios son necesarios para el desarrollo de reuniones y convenciones, tiene una superficie total edificada de 15.581 metros cuadrados, 7.000 en planta. En el exterior, más de 7.000 metros cuadrados de parque y una superficie de 1.600 metros cuadrados de estanques de agua diseñados en desnivel, como si de una gran cascada se tratara. El conjunto cuenta, además, con un edificio auxiliar destinado a albergar el corazón de todas las instalaciones.

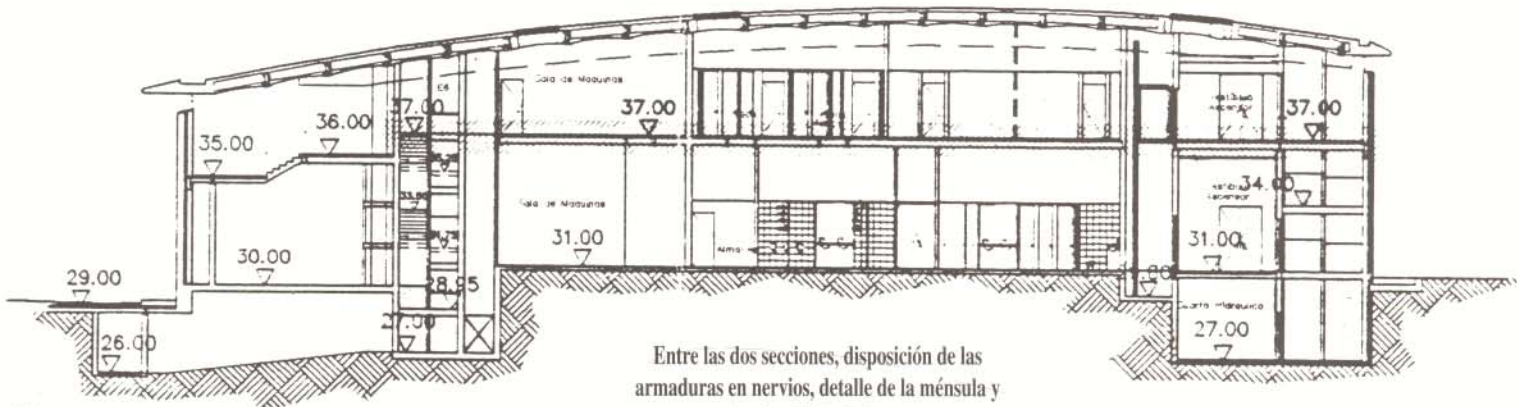
## Palacio de Congresos de Valencia



El alzado Este del edificio está revestido de cristal y protegido de la acción solar por medio de lamas de cristal translúcido. El alzado Sur, también de cristal, cuenta con un amplio alero de la cubierta que lo protege del sol, formando la marquesina de la entrada principal. El acristalamiento de estos muros permite la presencia de la luz natural en el espacio del vestíbulo de acceso y proporciona vistas del parque hacia el Este del edificio. Las fachadas Oeste y parte de la Sur están revestidas de piedra y cuentan con ventanas que permiten las vistas al exterior desde las oficinas y salas de uso múltiple. Una franja acristalada de 70 cm. de altura discurre por la parte superior de todo el alzado para permitir la entrada de luz a lo largo del perímetro, bajo del alero de la cubierta. La modulación de los paneles de hormigón revestidos de piedra es de 3,3 metros, con anchura variable.

### Estructura compleja

Los trabajos de cimentación -mediante pilotes de entre 0,5 y 1,8 m. de diámetro y losa de gran canto corrida a lo largo del edificio- dieron paso a las complejas labores requeridas por la estructura, resuelta mediante un haz de catorce vigas radiales subhorizontales apoyadas en pilares y pantallas. Son precisamente las vigas las que soportan las series de placas radiales que com-



Entre las dos secciones, disposición de las armaduras en nervios, detalle de la ménsula y encuentro tipo de forjado con muro.



ponen la cubierta, rematada en un zuncho perimetral al que se sujeta un voladizo metálico.

Especial atención merecen las catorce vigas existentes, distintas entre sí, en parte macizas, en parte aligeradas, de sección rectangular, de inercia variable y directriz curva convexa.

Existen varias tipologías distintas en cuanto a la sección de las vigas, y su radio de curvatura es diferente en cada una de las alineaciones, por lo que a la hora de su prefabricación fue preciso particularizar el trabajo en cada uno de los casos.

“En el montaje de las vigas -precisan los técnicos- hubo que cimbrarlas ya que su cabeza de compresión va embebida en la cubierta. Las vigas se realizaron

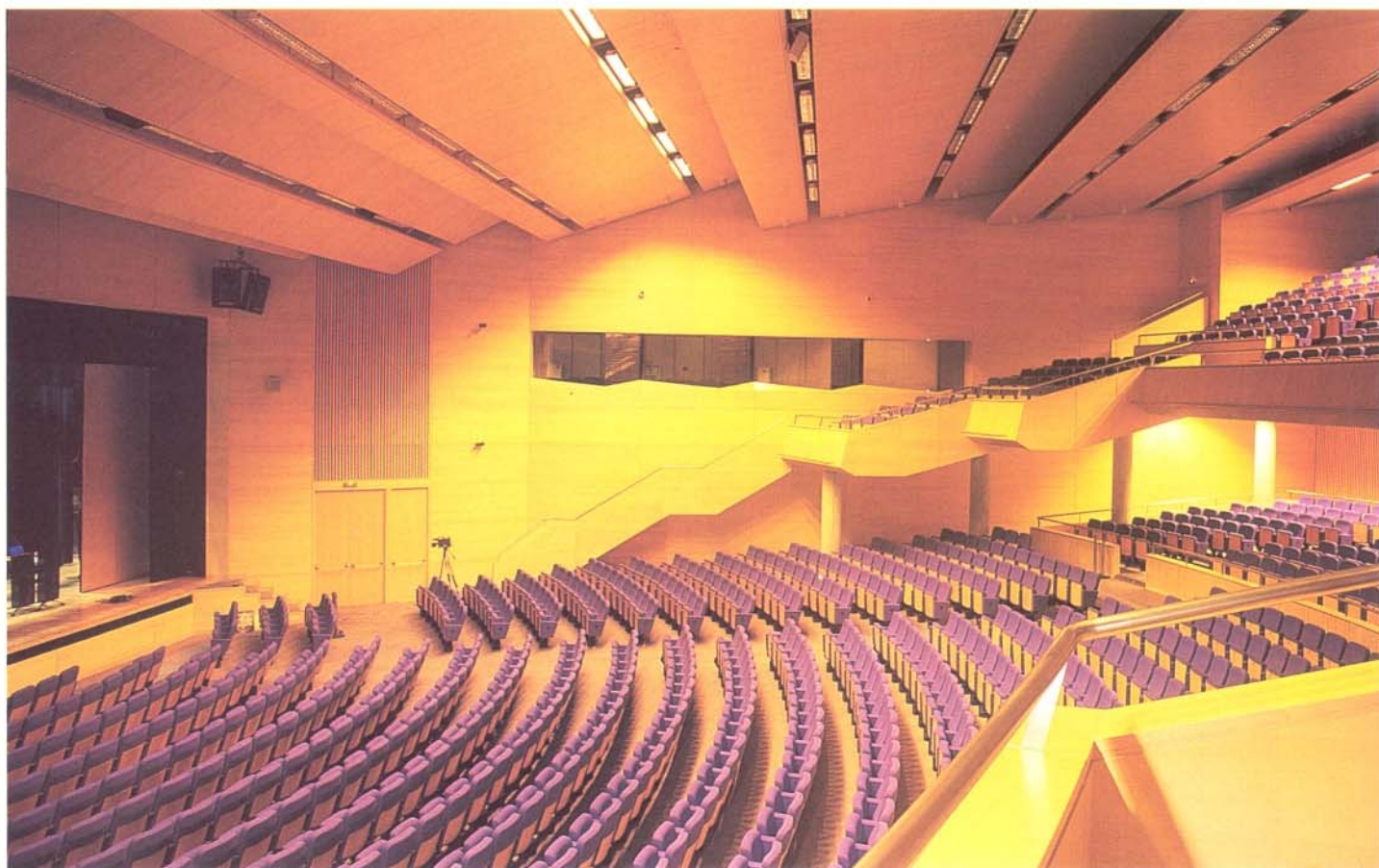
**Sobre el amplio espacio destinado a restaurante, se observan las placas ondulantes de la cubierta y la disposición de las vigas.**

por tramos -de hasta tres piezas- que hubo que acoplar durante el montaje de la cubierta”.

Las placas de la cubierta apoyan sobre estas vigas, distribuyéndose en bandas radiales de 2,40 metros de anchura real. La parte superior de estas placas se ciñe a la cubierta, mientras que cada una muestra en su cara inferior una bóveda de arco muy suave, limitada longitudinalmente por los nervios hormigonados “in situ”, auténticas correas transmisoras de las cargas hacia las vigas principales.

Los pilares vistos son circulares y todos han sido hormigonados de una vez para evitar el marcado de juntas horizontales, a pesar de que algunos alcanzan los 22 metros. La dificultad era evidente: “hubo que

## Palacio de Congresos de Valencia



poner vibradores de superficie muy potentes y montar una estructura para sujetar el encofrado metálico”, apuntan los técnicos.

La forma del edificio se configura, en planta, a través de dos arcos interseccionantes, que definen la disposición curva de la cubierta y los contornos de los muros exteriores. La cubierta, curva, ondulante y exenta de instalaciones, está constituida por paneles prefabricados de hormigón, que son visibles en su

Auditorios A y B. En la página de la derecha, el foyer, iluminado por luz natural, que podrá albergar exposiciones temporales.

parte interior desde la mayor parte de las áreas públicas del edificio.

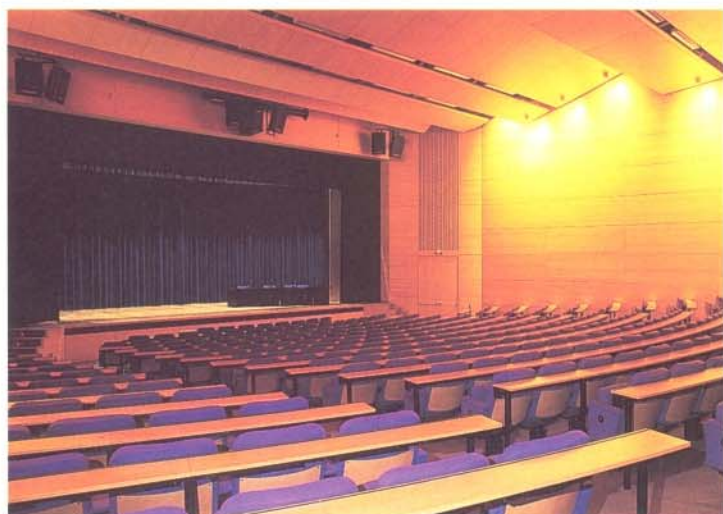
Su capa externa está revestida con una aleación de aluminio y zinc, de procedencia alemana, colocada sin juntas transversales. Según los técnicos, los fabricantes de esta aleación trasladaron a las obras las bobinas del material y la maquinaria necesaria para cortar, plegar y colocar en la cubierta las piezas, de hasta 70 metros de longitud, a las que, posteriormente, un operario daría una forma redondeada.

Las placas de la cubierta -de 240 cm. de anchura y longitud variable entre sus apoyos sobre las 14 vigas principales radiales- se ordenan paralelamente al eje mayor del edificio. Todas ellas tienen idéntica sección transversal, variando únicamente su longitud y los ángulos que los lados menores forman con el eje principal.

La cubierta descansa sobre un canalón perimetral de recogida de aguas, que baja hasta el saneamiento del edificio a través de los perfiles de los *brise soleils* que conforman parte de su fachada .

### Interiores

La entrada al Palacio, caracterizada por la presencia de esbeltos pilares, se encuentra orientada al Sur. En el primero de los edificios se ubican la recepción y servicios generales, y tiene acceso directo al foyer o







## Palacio de Congresos de Valencia



vestíbulo principal. Es este un espacio diáfano de cien metros de longitud, que queda configurado entre la piedra de los cuatro bloques arquitectónicos que configuran el centro de congresos y el vidrio translúcido que constituye el muro exterior.

El foyer o vestíbulo de la entrada principal y área de exposiciones es el más importante punto de encuentro del edificio. Tiene 14 metros de alto a la entrada y se curva en su longitud Norte, donde alcanza una altura aproximada de 10 m. El muro, orientado al Este, es acristalado y está protegido de la acción solar por pantallas *brise soleil* translúcidas que siguen la forma curva de la cubierta. El sistema *brise soleil* consiste en una secuencia de marcos de acero prefabricados en voladizo e independientes, que una vez en posición, alineados y fijados al marco integrado, se revisten con vidrio translúcido.

### Espina dorsal

El foyer actúa como espina dorsal para la circulación por el edificio. Todas las escaleras principales, registros para auditorios y áreas de entrada nacen de este espacio, que puede ser utilizado como zona de espera o de descanso, lugar de exposiciones, etc.

Los tres edificios restantes, ocupados por sendos auditorios y sus correspondientes servicios, se presentan como bloques sólidos revestidos de una piedra caliza de color claro, iluminados por unas lámparas dispuestas en línea, verticales y enfocadas hacia abajo e iluminados por luz natural durante el día.

El auditorio A, el más grande de los tres existentes, con capacidad para 1.500 personas, cuenta con un





palco en voladizo. La viga sobre el escenario es de sección rectangular en cajón, trabaja a flexión y torsión, por lo que ha sido importante no afectar su sección con los agujeros que se realizan en el forjado para climatizar el auditorio.

Los dos restantes edificios albergan los auditorios B, con capacidad para 468 personas, y el C, con capacidad para 250 personas, en el que también se ubican nueve salas de uso múltiple. En los tres casos, los muros están revestidos de paneles de madera contrachapada con revestimiento de arce y los pavimentos son de placas de moqueta y moqueta corrida. Las luminarias han sido diseñadas por el equipo de arquitectura que dirige Norman Foster.

### Tecnología de vanguardia

Mención aparte merece el sistema de distribución de aire, a través de difusores incorporados en los pedestales de los asientos de los dos auditorios mayores, capaz de climatizar una altura de 2,80 metros, sin necesidad de otro tipo de acondicionamiento térmico.

En todas las instalaciones destaca una tecnología

Escalera que une los auditorios B y C y entrada a éste último, una sala de usos múltiples, con capacidad para 250 personas.



## Palacio de Congresos de Valencia



### Empresas colaboradoras

**Iluminación:** Erco  
**Cubierta:** Kalcip  
**Hormigón:** Hormigones del Noya  
**Fontanería:** Instalaciones Ponsa  
**Encontrados de vigas:** Treycal  
**Placas de cubierta:** Cibo  
**Ascensores:** Orona, Sociedad Cooperativa  
**Aire acondicionado:** Ageval  
**Control:** Honeywell  
**Sonido y traducción simultánea:** Bienvenido Gil  
**Carpintería metálica:** Alfateco Madrid  
**Montacargas:** Schindler  
**Maderas en auditorios:** Blasco Construcciones  
**Mobiliario:** Muebles y Decoración LM  
**Carpintería:** Calatayud e Hijos  
**Pavimentos:** Grupimar



de vanguardia: telefonía digital, traducción simultánea por infrarrojos, multimedia, detección automática de incendios, etc.

El edificio auxiliar está situado frente al Palacio y separado de él por una calle de servicio, pero unido por una galería subterránea. Se trata de una construcción de planta única cuyo objetivo es albergar los equipos generadores y distribuidores de energía eléctrica y térmica. De esta forma, se alejan de zonas de sensibilidad acústica del Palacio estos elementos ruidosos que, además, necesitan aire exterior para ventilación y se permite mantener la cubierta exenta de cualquier tipo de instalaciones.

**Cafetería y amplia recepción al Palacio, donde se combinan la funcionalidad y una audaz estética.**

Este edificio -de forma alargada y deprimido unos dos metros respecto a la urbanización exterior para evitar su excesiva visibilidad- contiene seis enfriadores de la instalación de aire acondicionado (cuatro de los cuales son bombas de calor), los grupos de bombas de impulsión de agua fría correspondientes, la acometida de agua de red, el centro de transformación de la acometida eléctrica de media tensión, el grupo electrógeno y los cuadros eléctricos de conmutación y distribución general en baja tensión, así como los correspondientes a máquinas y bombas de aire acondicionado. Existe también en este edificio un espacio para el almacenamiento refrigerado de contenedores de basura. ■

**EL 26 DE MARZO FINALIZA EL PLAZO DE PRESENTACIÓN DE TRABAJOS**

# Premios Nacionales a la Seguridad en la Construcción

**Las mejores iniciativas encaminadas a propiciar una mayor seguridad en el sector serán distinguidas en los Premios Nacionales a la Seguridad en la Construcción, convocados anualmente por la profesión a través del Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos. Trabajos de innovación e investigación, labor divulgativa desarrollada por medios de comunicación e iniciativas universitarias optarán a unos premios cuyo objetivo es incidir en la necesidad de la prevención de los riesgos laborales en el sector.**

El próximo 26 de marzo finaliza el plazo para la presentación de candidaturas a los Premios Nacionales a la Seguridad en la Construcción, correspondientes a la IX edición del antiguo Premio Caupolicán. La convocatoria, que promueve anualmente el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, distinguirá, en sus tres categorías, las mejores iniciativas relativas a la *Innovación e investigación*, *Divulgación e Iniciativa universitaria*.

Cada una de las tres actuaciones -en las categorías descritas- que resulten ganadoras de la presente edición del premio recibirán un millón de pesetas, que será entregado antes de finalizar el año en el transcurso de un acto social. Los trabajos candidatos pueden haberse realizado desde enero de 1998 hasta el momento del cierre de la actual convocatoria. Las actuaciones que opten a cada una de las categorías establecidas podrán presentarse a iniciativa de sus pro-

prios autores, o mediante propuesta de alguna institución acreditada en seguridad y salud laboral o alguna empresa ajena a sus autores o promotores.

Tras el plazo de la presentación de trabajos, el jurado seleccionará a los finalistas, haciendo pública la relación de

los mismos antes del próximo 28 de abril. Antes del día 21 de mayo se fallarán los Premios Nacionales a la Seguridad en la Construcción correspondientes a la IX edición del que durante años fue denominado Premio Caupolicán.

El galardón destinado a la *Innovación e investigación* está dirigido a cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que haya desarrollado algún trabajo, estudio, plan, medio concreto o sistema de gestión que pueda favorecer la mejora de la salud y la seguridad laboral en la construcción. Hay que destacar que, en este apartado, han sido generalmente arquitectos técnicos quienes han ganado habitualmente el premio, con la aportación de un medio concreto cuya aplicación a las obras de construcción pueda suponer una disminución de los riesgos laborales de los trabajadores.

## Divulgación universitaria

En la anterior edición de los Premios Nacionales, el Consejo General de la Arquitectura Técnica decidió crear dos nuevas categorías. Una de ellas está dedicada a la *Divulgación* de la seguridad y salud laboral a través de profesionales o empresas de comunicación que difundan en sus medios espacios concretos dedicados a la prevención de los riesgos laborales, así como a empresas o instituciones que dediquen a ello campañas concretas de concienciación. Por su parte, la categoría que se refiere a la *Iniciativa universitaria* se dirige a incentivar trabajos de estudiantes de

IX EDICIÓN DEL PREMIO CAUPOLICAN

*Premios Nacionales de Seguridad en la Construcción*

1 9 9 8 - 9 9

A la Innovación e Investigación

A la Divulgación

A la Iniciativa Universitaria

LA APUESTA POR LA PREVENCIÓN EFECTIVA

• PLAZO DE PRESENTACIÓN	HASTA EL 26 DE MARZO DE 1999	
• DOTACIÓN DE LOS PREMIOS	INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN	1.000.000 PTAS.
	DIVULGACIÓN	1.000.000 PTAS.
	INICIATIVA UNIVERSITARIA	1.000.000 PTAS.

CONSEJO GENERAL DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA DE ESPAÑA

.....

## En la anterior edición se presentaron revistas especializadas, emisoras de radio y cadenas televisivas

.....

Arquitectura Técnica encaminados a propiciar la seguridad y salud laboral en el sector. La creación de estos nuevos apartados tuvo como objetivo hacer partícipes de la preocupación por la siniestralidad laboral a los medios de comunicación y a los futuros arquitectos técnicos.

En la pasada edición de los Premios Nacionales se presentaron cerca de un centenar de trabajos a sus tres categorías. El 40 por ciento de ellos optó a la modalidad de *Innovación e investigación*, mientras que el 35 por ciento de las actuaciones correspondieron a la *Divulgación* y el 25 por ciento a la *Iniciativa universitaria*.

El premio a la categoría de *Innovación e investigación* se otorgó al arquitecto técnico Ángel Piña, por su sistema de protección contra el riesgo de caídas de altura durante la descarga de materiales en bordes de forjados abiertos, sistema que fue considerado por el jurado una eficaz, sencilla y adaptable solución a un problema que se presenta en numerosas ocasiones en el transcurso de la ejecución de las obras.

### Programa de radio

Por otra parte, fueron numerosas las revistas especializadas, emisoras de radio y cadenas televisivas que se presentaron a la categoría de *Divulgación* correspondiente a la pasada convocatoria, poniendo con ello de manifiesto que la cultura de la prevención comienza a extenderse en la sociedad. Fue el programa 'Salud Laboral', de Manuel Ventero, emitido diariamente por Radio Nacional de España- Radio 5, quien ganó el pre-

mio a la *Divulgación*, mientras que la labor académica desarrollada por el profesor de Seguridad e Higiene de la Universidad de Navarra Juan Alfonso Revenga mereció una mención de honor en la categoría correspondiente a la *Iniciativa universitaria*.

En el jurado que fallará los Premios Nacionales a la Seguridad en la Construcción están representados, además de nuestra profesión, los distintos agentes directamente implicados en la prevención de los riesgos laborales -Administración, empresarios y sindicatos-, junto a representantes de medios informativos y del mundo universitario.

### Jurado

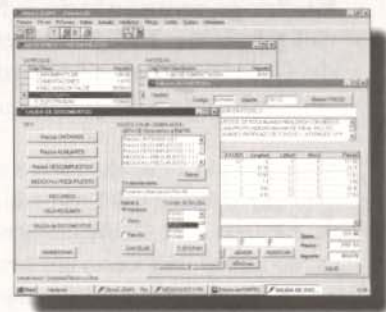
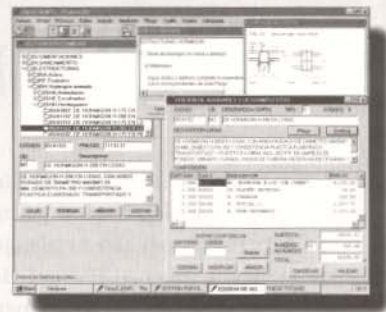
Presidido por el presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, José Antonio Otero, el jurado estará compuesto por la directora del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Alicia Sánchez-Camacho; el presidente de la Confederación Nacional de la Construcción, José Luis Alonso; el presidente de MCA-UGT, Manuel Garnacho; el secretario general de FECOMA-CCOO, Fernando Serrano; el secretario general de la Universidad Politécnica de Madrid, Miguel Oliver; la secretaria general de la Agencia EFE, Concepción Fernández-Sordo; el director general del Grupo Arte y Cemento, Isaac Rodrigo, y el coordinador del Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud Laboral del Consejo General, Luis Rosel. Actuará como secretario del jurado el secretario general de la institución profesional, Jorge Pérez Estopiñá. ■

.....

## La relación de finalistas en cada categoría se hará pública antes del próximo 28 de abril

.....

y ahora  
**MEDPRES**  
 Mediciones, Presupuestos,  
 Certificaciones y Pliego  
 por sólo  
**27.500 pts**



- ✓ Desarrollado para entorno Windows, Windows-95/98 y Windows-NT.
- ✓ Paquete Completo (Mediciones, Presupuestos, Pliego y Certificaciones) , no es un módulo básico que hay que ampliar.
- ✓ Uso del Nuevo estándar de Gestión de Base de Datos Microsoft Access-1m.
- ✓ Sin limitación en tamaño de Textos, ni en número de Precios, ni Partidas, ni Líneas de Medición, etc
- ✓ Enorme variedad de Listados y documentos diferentes ya incluidos y combinables sin necesidad de programarlos.
- ✓ Pliego de Condiciones y Documentación gráfica Bit-Map y Vectorial asociada.
- ✓ Soporte de Bases de Datos estándar en formato BC-3 FIE-3/95, y Exportación de Precios, Mediciones y Presupuestos en múltiples formatos (Word-1m, RTF, Excel-1m, Lotus-1m, etc).
- ✓ Cortar, Copiar y Pegar a y desde el Portapapeles Textos, Líneas de Medición, Gráficos, etc.
- ✓ Sencillo, Intuitivo y Potente.

- Precios sin IVA.  
 - Oferta limitada en el tiempo.



**tecsing**

Software de Arquitectura e Ingeniería

TECSING. Gran Vía 56. 28013 Madrid  
 Tels: 91 559 0382 91 559 9400. Fax: 91 559 0383  
<http://www.tecsing.com>

**GUADALAJARA Y ALICANTE, EN SEGUNDO Y TERCER LUGAR**

# Alumnos de la EUAT de Burgos ganan la II edición del Premio Guillén de Rohán

**La Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Burgos ha ganado el primer galardón del Premio PREMAAT Guillén de Rohán, con un trabajo sobre ‘Las casonas de carreteros de la Junta y Hermandad de la Cabaña Real Burgos-Soria’, realizado por los alumnos Víctor Manuel Armendáriz, Javier Barinagarramentería y M<sup>a</sup> del Cielo González, bajo la tutoría del profesor José Manuel González. Los proyectos de la EUAT de Guadalajara y Alicante ganaron, respectivamente, el segundo y tercer premio.**

Las carreteras y su evolución desde su origen. Caracterizadas por un gran portal o zaguán que servía para proteger las carreteras y como zona de carga y descarga, son parte de nuestro legado cultural. El trabajo realiza un recorrido por la historia de la carretería y sus rutas, los factores que influyen en su construcción -como el enclave geográfico, el clima, la demografía o la economía- y la evolución histórica de estas viviendas en la zona. En la actualidad el gremio de carreteros ha desaparecido y la mayor parte de sus viviendas están muy deterioradas. Son pocas las que se pueden encontrar y prácticamente inexistentes aquellas que no han sido reformadas.

**E**l pasado 11 de diciembre tuvo lugar la elección del segundo Premio PREMAAT Guillén de Rohán. El jurado estuvo compuesto por José Antonio Otero, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España; Luis Cueto, representante de Hispania Nostra; Brigitte Colin, arquitecto especialista de la División de Ciencias

Sociales, Investigación y Política de la UNESCO; Alberto Humanes, arquitecto del Instituto del Patrimonio Histórico Español y representante del Ministerio de Educación y Cultura; José Luis García Grinda, especialista de gran prestigio en rehabilitaciones, y Rafael Cercós, presidente de PREMAAT.

El trabajo ganador se centra en las ca-

La originalidad, lo novedoso del proyecto y el esfuerzo en su realización

## Las diferentes casas carreteras

A pesar de que mantiene una serie de características comunes a lo largo del tiempo, la casa carretera presenta diferentes tipologías en función de su época y lugar de construcción. En general, este tipo de edificación se configura como un gran volumen, con cerramientos de sillería o mampuestos de piedra arenisca, pequeñas ventanas, una gran puerta de entrada, una cocina y un gran portal o zaguán que se utilizaba para proteger las carreteras y como zona de carga y descarga.

En la planta baja se localizaban las cuadras, el zaguán, alguna habitación, un almacén y la cocina serrana. Bajo la cubierta a dos aguas -o a cuatro en las más evolucionadas-, realizada con teja curva árabe con estructura de madera, se utilizaba la entrecubierta como pajar y desván. En la planta primera, la más aislada, se encontraban la sala, las habitaciones y otras estancias secundarias.

La estructura está formada por muros de carga pétreos y pies derechos, sobre los que apoyan los forjados, constituidos éstos por vigas de gran sección, de madera de haya, roble o pino albar, la misma que se utiliza para viguetas y entablados.

La evolución de la estructura del porche y su altura son las características principales para agrupar los diferentes modelos de casa carretera:

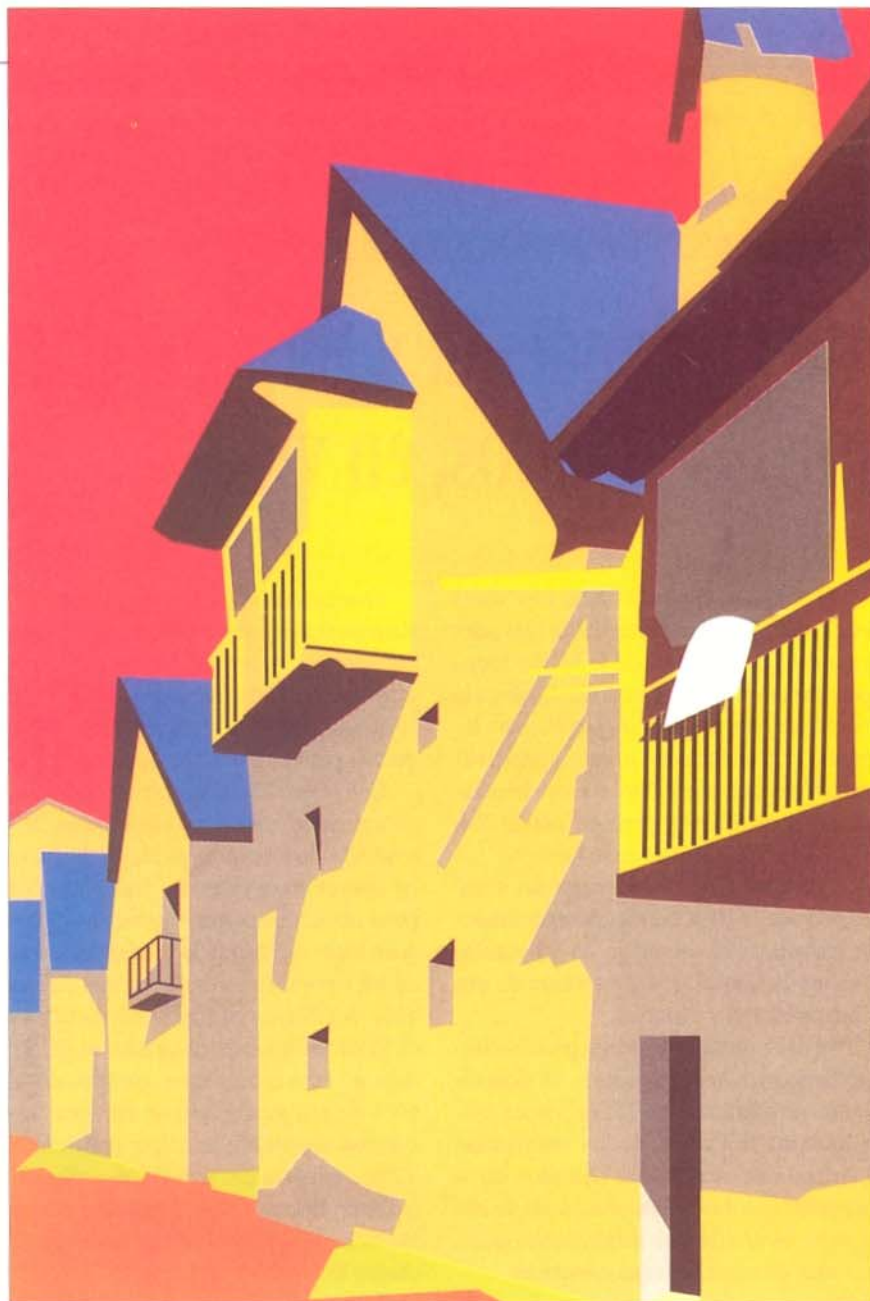
**Casa primitiva:** se construyó hasta finales del siglo XVI. Tenía un gran porche corrido ante la fachada principal. Su distribución interior es muy sencilla y tenía una planta y entrecubierta.

**Casa de corrala:** Aparece a principios del siglo XVII. El porche se apoya sobre pies derechos y dos muros cortafuegos laterales. Se sustituyen las fachadas de mampostería por las de sillería.

**Casa de portalón:** Del siglo XVII. Tiene un porche central, rehundido de la línea de fachada y con la misma altura que la casa. Se complica en organización.

**Casa solariega:** Construidas en el siglo XVIII, con una clara influencia vizcaína en su aspecto exterior. El porche está casi cerrado, con un arco carpanel en su entrada. Disminuye su altura y su fachada está ornamentada.

**Casona carretera:** Construida entre los siglos XVII y XIX. Desaparece el porche, la cubierta es a dos o cuatro aguas y suele tener al menos una fachada de sillería.



El mundo rural y su construcción tradicional protagonizan el premio.

fueron las principales razones para otorgar al trabajo de la EUAT de Burgos el máximo galardón. “El primer premio -señaló José Luis García Grinda, uno de los miembros del jurado- trata un tema más desconocido y, por tanto, es un trabajo no solamente de documentación y catalogación importante, sino que lleva a cabo aportaciones novedosas para la investigación de esta materia. Quizás ha sido el trabajo que se ha esforzado más en un tema que casi era virgen”.

### Segundo y tercer premio

El trabajo de la EUAT de Guadalajara sobre las ‘Salinas en la comarca de Atienza’, realizado por Joaquín Arroyo y Vanesa Martínez y tutelado por Antonio Miguel Trallero Sanz, ganó el segundo

## El trabajo ganador del premio se centra en las casas carreteras y su evolución histórica

premio. El tercero se concedió al proyecto ‘Estudio histórico-constructivo y levantamiento gráfico de las diferentes tipologías de la vivienda troglodita en Crevillente’, de los alumnos de la EPS

## Se otorgaron menciones de honor a las escuelas de A Coruña, Granada y Madrid

de Alicante José Antonio García Aznar, Joaquín Antonio López Davó y Juan Antonio Rubio Molina, bajo la supervisión de Justo Oliva Meyer.

Además, dada la calidad de todos los trabajos presentados en esta segunda edición, el jurado decidió otorgar menciones de honor a las Escuelas Universitarias de Arquitectura Técnica de A Coruña, Granada y Madrid, por sus respectivos trabajos sobre ‘Los molinos de viento de Níjar’, ‘El teito de escoba de Somiedo’ y ‘Coscurita, parada y fonda’.

La entrega de los galardones a los trabajos premiados tuvo lugar el pasado 25 de febrero en el Paraninfo de la Universidad de Alcalá de Henares.

“Todos los miembros del jurado -señaló el presidente del Consejo General, José Antonio Otero- hemos coincidido en destacar el excelente nivel de los trabajos presentados en esta segunda edición. El hecho de que los correspondientes a la primera convocatoria se expusieran en la sede central de la UNESCO, en París, fue un importante logro para la Arquitectura Técnica”.

El presidente de PREMAAT, Rafael Cercós, afirmó por su parte que “dar difusión al premio y, por lo tanto, a la profesión de aparejador o arquitecto técnico ha sido desde el principio uno de los objetivos de la Mutualidad. No se trata de una iniciativa que se dirija exclusivamente, a través de un trabajo académico, al mundo universitario, sino que tenga una repercusión social. Dado el elevado listón que pusimos con la primera edición, esperamos con esta segunda conseguir los mismos resultados”.



**TRES AÑOS DESPUÉS DE LA PROMULGACIÓN DE LA LOSSP**

# El Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, en vigor

**El pasado día 1 de enero entró en vigor el Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, aprobado por el Real Decreto 2.486 de 20 de noviembre. Garantizar la solvencia de las entidades aseguradoras y proteger a sus usuarios son los principales objetivos de un texto esencial para el sector asegurador, cuya promulgación se ha hecho esperar tres años.**

La Ley 30/95 de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, que acaba de cumplir tres años desde su promulgación, incorporaba aspectos fundamentales para el ordenamiento jurídico asegurador que necesitaban con urgencia un desarrollo reglamentario, ya que las referencias al futuro Reglamento eran constantes. Sin embargo, por cuestiones no sólo técnicas sino también políticas, el citado Reglamento no terminaba de ver la luz.

Después de tres años en los que no se entendían los motivos de tanto retraso, se ha dado vía libre a un texto esencial para el sector asegurador.

.....

**Era importante un desarrollo reglamentario del ordenamiento jurídico asegurador**

.....

El objetivo primordial de la Ley 30/95 era doble. Por una parte había que adecuarse a las directivas de la Unión Europea que exigen a los Estados miembros la coordinación de sus disposiciones legales, reglamentarias y administrativas referentes al seguro. Por otra, era imprescindible clarificar y precisar con el Reglamento el contenido de la Ley.

Con la regulación del sector del seguro privado se pretende fundamentalmente garantizar la solvencia de las entidades aseguradoras y la protección de sus consumidores y usuarios.

Se debe destacar que una premisa importante para los legisladores ha sido diferenciar claramente a las entidades aseguradoras del resto de las compañías mercantiles, sin olvidar aquellos otros aspectos que las hacen similares; de ahí que la remisión del Reglamento a las normas mercantiles sean continuas.

### Aspectos más relevantes

No se pretende en estas páginas hacer un exhaustivo análisis del nuevo Reglamento, sino describir someramente los aspectos más relevantes que contiene y, fundamentalmente, en todo aquello que concierne a las mutualidades de previsión social. Como se señalaba anteriormente, un aspecto destacable de la norma es la preocupación por la solvencia de las entidades aseguradoras como medida protectora de los asegurados. De ahí que haya una rigurosa reglamentación sobre la suficiencia de las provisiones técnicas, regulación del margen de solvencia y tipo de interés técnico aplicable, que podríamos calificar, incluso, de meticulosa.

La vigilancia del órgano de control, la Dirección General de Seguros, sigue siendo importante en el ejercicio de la actividad aseguradora.

Estimamos un aspecto fundamental el sistema financiero actuarial exigido para las nuevas incorporaciones, que no es otro que el de capitalización individual, lo que significa mayores garantías al asegurado pero también mayores cuotas.

Con referencia al tipo de interés técnico aplicable, como era lógico esperar y teniendo en cuenta la caída de los tipos de interés en el mercado financiero, impone unos límites más rigoristas, debiéndose tener en cuenta la media aritmética de los tipos de interés de los tres últimos años del último trimestre de cada ejercicio de los bonos y obligaciones del Estado a cinco o más años, limitándolo al 60% de esa media, lo que en estos momentos supondría un tipo próximo al 3,7%. No obstante, será la Dirección General de Seguros la que anualmente publicará el tipo aplicable, teniendo en cuenta los criterios indicados.

Especial incidencia va a tener la adecuación a las nuevas tablas de mortalidad y supervivencia. Que la mortalidad se sitúa en edades más longevas es un hecho constatable. Por ello, se exige que las mencionadas tablas sean más realistas y actualizadas. El Reglamento, en su afán de establecer garantías de solvencia, re-

.....

**El sistema de capitalización individual supondrá mayores cuotas al asegurado**

.....

gula las provisiones técnicas, que han de reflejar en todo momento la valoración de los compromisos del asegurador frente al asegurado y que deben contar con suficiencia económica para responder a las obligaciones contraídas. Asimismo se establece el margen de solvencia, constituido por el patrimonio propio no comprometido y el fondo de garantía.

Las garantías financieras señaladas anteriormente se refuerzan con unas mayores exigencias contables, de información al órgano de control y de auditoría, todas ellas tendentes a conseguir la mayor solvencia.

Debemos indicar que PREMAAT está trabajando en las líneas marcadas, estando ya prevista la adaptación de las tablas y la reducción del interés técnico, dentro del período transitorio que la reglamentación le facilita; asimismo deberá constituir un nuevo grupo de afiliación en capitalización individual para las nuevas incorporaciones.

### Tratamiento fiscal

Junto con los aspectos normativos que estamos comentando, no podemos olvidar otros que van a incidir notablemente en estas entidades. Nos referimos al tratamiento fiscal que la nueva Ley sobre el IRPF va a conferir a las aportaciones realizadas a las mutualidades, así como la condición de alternativa al régimen de la Seguridad Social.

Para finalizar esta primera aproximación que hemos hecho al nuevo Reglamento, queremos lanzar un mensaje de optimismo. Desde PREMAAT consideramos que el mutualismo es un importante instrumento de previsión social, que puede cumplir un papel primordial en su condición de alternativa a la Seguridad Social obligatoria y ser un buen sistema de ahorro en su carácter de complementariedad.

PREMAAT afronta el futuro como un reto importante, con el convencimiento de que la adaptación de la Mutualidad a las nuevas premisas que nos exigen las normas podrá realizarse a lo largo del período transitorio, deparándonos la entidad que todos queremos, la mutualidad de y para los aparejadores y arquitectos técnicos. PREMAAT ■

## Modificación respecto a las incorporaciones a PREMAAT o al RETA

Como es conocido, desde la entrada en vigor de la Ley de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados (LOSSP), el 10 de noviembre de 1995, todos los aparejadores y arquitectos técnicos que iniciaban la actividad por cuenta propia debían afiliarse a PREMAAT o, si suscribían una declaración negativa, quedaban obligados a incorporarse al Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos (RETA).

La Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, que ha entrado en vigor el pasado 1 de enero de 1999, introduce en su Artículo 33 una nueva redacción a la Disposición Adicional Decimoquinta de la LOSSP, respecto a la integración en la Seguridad Social de los colegiados de organizaciones profesionales o, alternativamente, el cumplimiento de esa obligación a través de la mutualidad que tuviera establecida el Colegio.

La modificación introducida especifica que la opción por el RETA es irreversible para quienes, habiendo iniciado su actividad profesional después del 10 de noviembre de 1995, hubiesen optado entonces por este sistema. Por otra parte, si no hubiesen ejercitado en su momento su derecho de opción estarán incurso en motivo de sanción administrativa, por lo que deberán, cuanto antes, regularizar su situación.

Hay que destacar, pues, que el colegiado profesional liberal que no optara por incorporarse a la mutualidad no podrá ejercer dicha opción con posterioridad. No obstante, los

incorporados al RETA podrán disponer de PREMAAT con carácter complementario, al ser sus prestaciones compatibles y no concurrentes con las del sistema público.

Por su parte, los colegiados que iniciaron su actividad profesional liberal con anterioridad al 10 de noviembre de 1995 deberán continuar en PREMAAT hasta diciembre del año 2000, o hasta que se lleve a término la adaptación de la mutualidad a lo prevenido en la Disposición Transitoria Quinta de la LOSSP. Entonces podrán optar por incorporarse al RETA. En cualquier caso, podrán seguir en PREMAAT con carácter complementario.

### Cotización simultánea

Por cuanto que la opción por el RETA es irreversible, los que en el futuro ejerzan la profesión de forma liberal deberán sopesar la elección que realicen y, en especial, aquellos que simultanearán la actividad por cuenta propia con el trabajo asalariado. Estos deben considerar que la cotización simultánea al RETA y al régimen general de la Seguridad Social podría determinar la concurrencia de pensiones y, por tanto, estar éstas sujetas a los límites establecidos por la legislación.

Dada la trascendencia de este asunto, recomendamos a todos los profesionales que estén al tanto y se informen, a través de los Colegios o de PREMAAT, de la normativa que al respecto pueda ir apareciendo, con objeto de evitar situaciones que puedan ir en su perjuicio.



**CON LOS ESPECIALISTAS Y CENTROS MÁS PRESTIGIOSOS DEL MUNDO**

## MUSAAT ofrece el servicio de segunda opinión médica

**La Mutua de Seguros a prima fija ofrece a todos aquellos mutualistas que, a enero de 1999, tengan suscrita una póliza de responsabilidad civil profesional el 'servicio de segunda opinión médica', con los especialistas y centros hospitalarios más cualificados a nivel mundial. Podrán acceder a este servicio, de forma gratuita, los asegurados citados, sus cónyuges y los hijos que dependan de ellos. El Centro de Atención de MUSAAT canalizará todas las peticiones a través de teléfono 902 460 480.**

La salud es, sin duda, una de las principales preocupaciones de todas las personas. Especialmente ante una enfermedad grave resulta de gran interés tener acceso a la opinión de los mejores médicos del mundo y poder conocer posibles tratamientos alternativos, confirmar los diagnósticos recibidos o recibir información sobre los cen-

tros hospitalarios donde existen los tratamientos más avanzados que se están utilizando.

Teniendo en cuenta esta inquietud, y como continuación a su línea de constante innovación y mejora de sus servicios, el pasado mes de diciembre MUSAAT decidió brindar una nueva ventaja para aquellas personas que, a

enero de 1999, estén asegurados en nuestra entidad bajo una póliza de Responsabilidad Civil Profesional: el Servicio de Segunda Opinión Médica.

El nuevo servicio que ofrece MUSAAT durante 1999 posibilita una segunda opinión médica de los especialistas más cualificados a nivel mundial. El servicio está pensado para aquellas enfermedades en las que un segundo diagnóstico es de gran importancia; nos referimos a dolencias como cáncer, enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas, insuficiencia renal crónica, parkinson, alzheimer, esclerosis múltiple, ceguera, parálisis o problemas relacionados con cirugía cardíaca y angioplastia o trasplante de órganos. Ante una enfermedad de este

tipo todos los esfuerzos son pocos y poder conocer la opinión de los mejores médicos a nivel mundial es, sin duda, un servicio de alto interés.

El acceso a este servicio es gratuito para todos los asegurados de las pólizas de Responsabilidad Civil Profesional contratadas con MUSAAT, así como para sus cónyuges e hijos dependientes. Para solicitar un segundo diagnóstico, únicamente es necesario ponerse en contacto con el Centro de Atención de MUSAAT en el teléfono 902 460 480. Este centro cuenta con personal especializado y dedicación exclusiva para esta actividad. El horario de atención a los beneficiarios del servicio es de ocho de la mañana a ocho de la tarde, de forma ininterrumpida de lunes a viernes.

## Solicitud

Ante una demanda de segunda opinión médica, este Centro facilitará una solicitud, que debe ser cumplimentada por el usuario y enviada junto a todos los informes y pruebas médicas realizadas en relación con la enfermedad consultada.

Es importante que el usuario facilite la información más completa sobre la enfermedad. En este sentido, resulta conve-

## El usuario debe facilitar la información más completa sobre la enfermedad consultada

niente aportar pruebas como biopsias, radiografías, resonancias magnéticas o cualquier otro dato relativo al primer diagnóstico realizado y que pueda ser de interés para evaluar adecuadamente el caso.

Esta información se envía al prestigioso centro 'Health Resources & Technology (HRT)' de Boston. Esta entidad analiza el caso e identifica a médicos y centros hospitalarios, a nivel mundial, especializados en tratar ese problema particular. Éstos proporcionan una segunda opinión médica altamente cualificada, sin costo alguno para el usuario.

El plazo habitual para que el usuario

reciba contestación es de aproximadamente diez días desde el momento en que el Centro de Atención de MUSAAT tiene en su poder todas las pruebas e informes necesarios para emitir una segunda opinión. El usuario recibe directamente en su domicilio la respuesta médica solicitada.

Toda la documentación emitida por HRT se traduce al castellano para facilitar al usuario la información con la máxima claridad.

Hoy en día las soluciones médicas más avanzadas, junto con los medios técnicos más adecuados se encuentran, en la mayor parte de los casos, en los Estados Unidos. De sobra son conocidos los casos de personajes públicos, como actores, políticos o deportistas, que ante un problema serio de salud acuden a la medicina americana. Por esta razón, este servicio facilita el acceso al tratamiento de la enfermedad diagnosticada. En este sentido, una vez recibida la opinión de HRT, el usuario puede optar por recibir atención médica y hospitalaria en los Estados Unidos. El Centro de Atención de MUSAAT ofrece, a través de HRT, el acceso a miles de hospitales americanos de primer nivel. Dado que esta entidad conoce el historial clínico del paciente, puede asesorar sobre el centro hospitalario más indicado para el tratamiento de la enfermedad.

## Trámites

La decisión de acudir a un centro médico en los Estados Unidos para recibir asistencia implica numerosas gestiones (solicitud de admisión, reservas, presupuestos, etc.), no siempre fáciles de llevar a cabo sin ayuda profesional. Asimismo, otro problema añadido puede ser la barrera idiomática. El Servicio de Segunda Opinión Médica de MUSAAT facilita también todas estas tareas y evita igualmente los problemas que se pueden producir al tratar temas complejos, como los asuntos médicos, en un idioma distinto al propio.

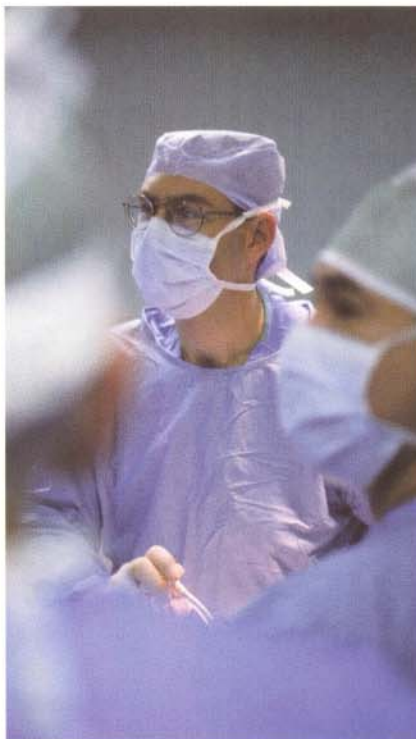
En el caso que el paciente decida acudir a los Estados Unidos, el Centro de Atención de MUSAAT le facilita el coste estimado del hospital elegido. En este sentido, HRT tiene acuerdos con los



principales centros médicos que le permiten conseguir ahorros de entre un 20 y un 30% en las facturas para los clientes. Decidido el ingreso del paciente, el Centro de Atención de MUSAAT, en coordinación con HRT, se encarga de efectuar todos los trámites de preadmisión en el hospital elegido, así como de gestiones como la obtención de citas médicas, la reserva de billetes de avión y hoteles, la coordinación de los traslados en ambulancias, contratación de intérpretes, etc.

### Control administrativo

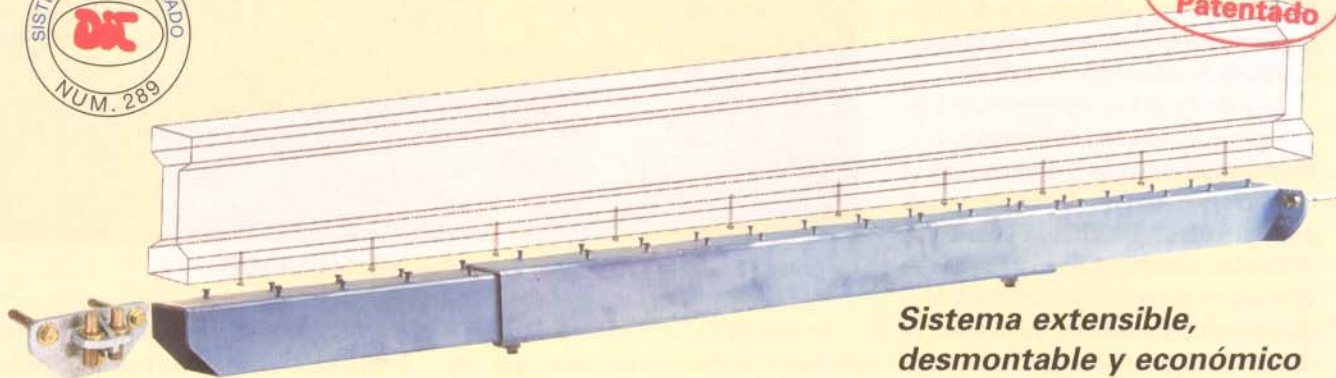
Una vez que el paciente ha recibido los servicios médicos y hospitalarios, HRT se ocupa de la revisión y evaluación de los pagos correspondientes, antes de que el cliente proceda al pago final. Este servicio no sólo permite una excelente atención médica y hospitalaria, sino que supone también un control administrativo y su consiguiente ahorro económico.



“Health Resources & Technology” es una entidad internacional con sede central en Boston, Massachusetts, especializada en brindar servicios médicos en los Estados Unidos. Su equipo directivo y de consultores está formado por personas con una cualificación médica del más alto nivel. HRT cuenta con una red concertada de más de 5.000 hospitales y centros sanitarios en los Estados Unidos, entre los que se encuentran los mejores centros a nivel mundial en las distintas especialidades médicas.

Con este servicio, MUSAAT pretende reforzar su gama de prestaciones atendiendo a una demanda creciente de los asegurados en un tema tan relevante como es, hoy en día, la asistencia sanitaria. MUSAAT ha querido ofrecer una solución innovadora en nuestro país a esta demanda a través de un servicio exclusivo, de fácil acceso y respaldado por una entidad de primera línea mundial. MUSAAT ■

# REHABILITACIÓN DE FORJADOS



*Sistema extensible,  
desmontable y económico*

ASESORÍA TÉCNICA EN REHABILITACIÓN Y REFUERZO DE FORJADOS Y ESTRUCTURAS

## HERMSsa

ARMADURAS PREFABRICADAS PARA LA CONSTRUCCION  
SISTEMAS DE REHABILITACION DE EDIFICIOS  
Sants, 307-309 - 08028 Barcelona - Tel. 431 35 00 - Fax 332 34 86

*Unico sistema de  
refuerzo que  
aprovecha la resistencia a  
compresión de la  
vigüeta de hormigón*

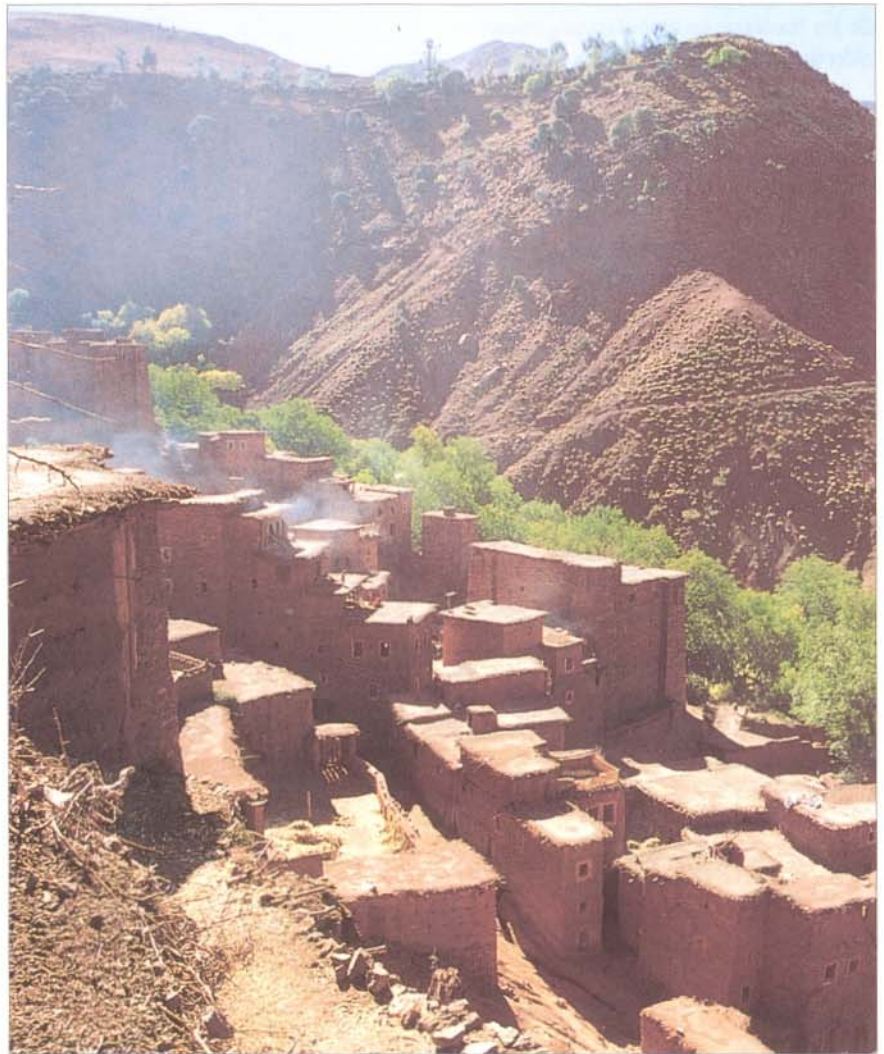
**ORGANIZADA POR EL COLEGIO DE BARCELONA**

# Exposición itinerante sobre el patrimonio del Marruecos presahariano

Estudiar y dar a conocer el amenazado patrimonio arquitectónico y natural del Marruecos presahariano constituye el objetivo de la exposición organizada por el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, con el apoyo de la UNESCO y de la Dirección de Patrimonio Cultural Marroquí. La muestra, itinerante por varias capitales españolas y europeas, se convertirá en exposición permanente en la kasba de Taurirt, en la localidad marroquí de Ouarzazate.

**M**urcia, Granada, México D.F., París, Rabat... son algunos de los destinos previstos de la exposición 'Marruecos Presahariano. Hábitat y Patrimonio' que ha organizado el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, con la colaboración de distintas instituciones españolas y marroquíes y el soporte económico de la UNESCO.

La muestra es una aproximación a los aspectos socioétnicos, ambientales, económicos, urbanísticos y arquitectónicos de una región medioambientalmente frágil, aquejada en las últimas décadas de profundas transformaciones. En ella se abordan los aspectos más sensibles de la desertización y abandono de la zona, en el límite del gran desierto del Sahara, donde la supervivencia de los asentamientos humanos está estrechamente relacionada con la correcta gestión de los recursos hídricos y al mantenimiento de los oasis y terrenos de cultivo vinculados a la continuidad de un hábitat construido únicamente con materiales locales.



La muestra cuenta con el apoyo económico de la UNESCO.

De esta tierra han surgido los *kasbhs* y los *ksour*, hábitats tradicionales que, con el paso de los siglos, se han adaptado perfectamente a la sociedad, a las necesidades de defensa y los rigores del clima. Su arquitectura y la forma de asentarse en los diferentes valles presaharianos los convierten en un patrimonio arquitectónico único en el mundo.

La exposición del Colegio de Apare-

jadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona pone el acento en la necesidad de lograr un desarrollo sostenible en la zona y en la recuperación del patrimonio construido como referente de identidad cultural de esta sociedad en transformación, para lo que es imprescindible la elaboración de un riguroso inventario que permita una planificación estratégica para no actuar demasiado tarde. ■

# Innovación técnica y tecnológica en la construcción

Con este espacio, que llega a Cercha a través de ICCE con el título de INNOVA, se pretende conectar con el universo de la innovación técnica y tecnológica en la construcción. En principio, se va a ofrecer a través de estas páginas una panorámica general de la aplicación de la ciencia en el sector y una miscelánea de novedades, para comenzar después a tratar los contenidos de modo monográfico.

**N**o nos limitamos a proponer contenidos en materia de tecnología y hablamos también de técnica, para distinguir entre los conocimientos (técnicas) y los equipos o instrumentos (tecnología). En el mundo anglosajón se utiliza la expresión *technology* tanto para el conocimiento como para los aparatos, por lo que luego tienen que distinguir entre tecnología con mucho contenido de conocimiento o con mucho contenido instrumental. Para los propósitos de INNOVA es preferible distinguir entre aparatos y el conocimiento que permite su utilización correcta en el marco de las operaciones de construcción, que es a lo que llamamos técnica.

En construcción se oye a menudo la queja de que se cuenta con tecnologías probadas y seguras que no se utilizan por el carácter conservador del sector. Sin embargo, cuando se ha argumentado que un principio de solución es informar a los que han de tomar las decisiones, no siempre se ha sido ágil en su aprovechamiento. Nosotros sí creemos que la información es una de las acciones necesarias para el progreso del sector. Es un tópico ya en nuestras discusiones que falta 'divulgación' de calidad, entendiendo por divulgación la producción de contenidos directamente aplicables que tengan todo el rigor técnico, pero que se presenten en formatos claros en cualquiera de los soportes que hoy en día nos ofrece, precisamente, la tecnología.

Este primer capítulo de INNOVA que acoge Cercha es el primer paso de un bloque informativo que tiene la vocación de ser mayor y más autónomo.



El sector representa alrededor del 8% del Producto Interior Bruto.

El tiempo dirá si es prudente dar cumplimiento a esa vocación. En principio se va a ofrecer una panorámica crítica de la innovación en el sector y una miscelánea de novedades, para comenzar después a tratar los contenidos de modo monográfico.

### Actividad constructora

La construcción es sin duda uno de los sectores productivos más importantes en la economía de todos los países modernos. En España representa alrededor del 8% del Producto Interior Bruto. Este es, pues, el valor añadido bruto que aporta la actividad constructora al conjunto de la producción nacional y que no comprende, por tanto, el valor recibido de otros sectores por compras de suministros o servicios.

Si se mide en términos de demanda, el gasto bruto total en construcción representa un 18% del PIB y significa hasta el 67% del gasto total nacional en inversión, es decir de la formación bruta de capital fijo. Por otra parte, el sector ocupa a 1.222.100 trabajadores, según datos estadísticos del Ministerio de Trabajo correspondientes al primer semestre de 1998, lo que representa alrededor del 10 por ciento de la población total ocupada.

Pero la importancia de la actividad constructora trasciende mucho más allá de su contribución directa a la economía nacional. La construcción tiene un pode-



**Un sector más tecnificado propiciará la eficacia.**

roso efecto multiplicador en toda la actividad económica. Este efecto multiplicador alcanza en España un valor de dos (un incremento del 1% en la demanda de la construcción termina provocando un efecto de casi el doble sobre la producción del país). En la misma medida, la construcción tiene un gran efecto creador de empleo directo e indirecto. Así, 100 millones de pesetas invertidas en construcción generan 12 empleos directos y 9 indirectos en otros sectores, un total de 21 puestos de trabajo.

La producción total anual en construcción es un dato difícil de evaluar, pero podemos estimar que ronda los 10 billones de pesetas y se reparte en 1995, según las principales líneas de actividad, de la siguiente manera: la vivienda supone un 23%; la edificación no residencial un 21%; la renovación y el mantenimiento un 30%, y la obra civil un 26%.

Estos índices se han ido acercando a lo largo de los últimos años a los promedios de la Unión Europea, donde la vivienda representó en 1995 el 26%, la edificación no residencial el 20%, la renovación y mantenimiento el 33% y la obra civil el 21%. No obstante, aún existen diferencias. España tiene todavía un importante retraso en equipamiento de infraestructuras; la mayoría de los restantes países europeos poseen un patrimonio de construcciones mucho mayor, por lo que necesitan una menor producción de obra nueva y pueden dedicar más esfuerzo al mantenimiento y modernización de dicho patrimonio.

### Evolución tecnológica

La transformación tecnológica del sector de la construcción depende de su propia capacidad de innovación, pero también de los cambios tecnológicos que puedan ser transferidos de otros sectores industriales.

Se consideran factores determinantes para la evolución tecnológica del sector:

#### 1.- El progreso tecnológico generalizado

Aunque ya no son noticia en el sector las periódicas 'invasiones' de otros sectores industriales (cronológicamente: el eléctrico, el químico, el electrónico, el informático), los progresos de la tecnología aplicados a cada una de las fases del proceso constructivo se perfilan como los motores de unos cambios que transformarán el sector de la construcción. Los nuevos medios para el diseño, los materiales y los propios procesos de producción, y la mejora de los sistemas de ejecución, están llamados a conformar, de una manera interrelacionada, una nueva tecnología.

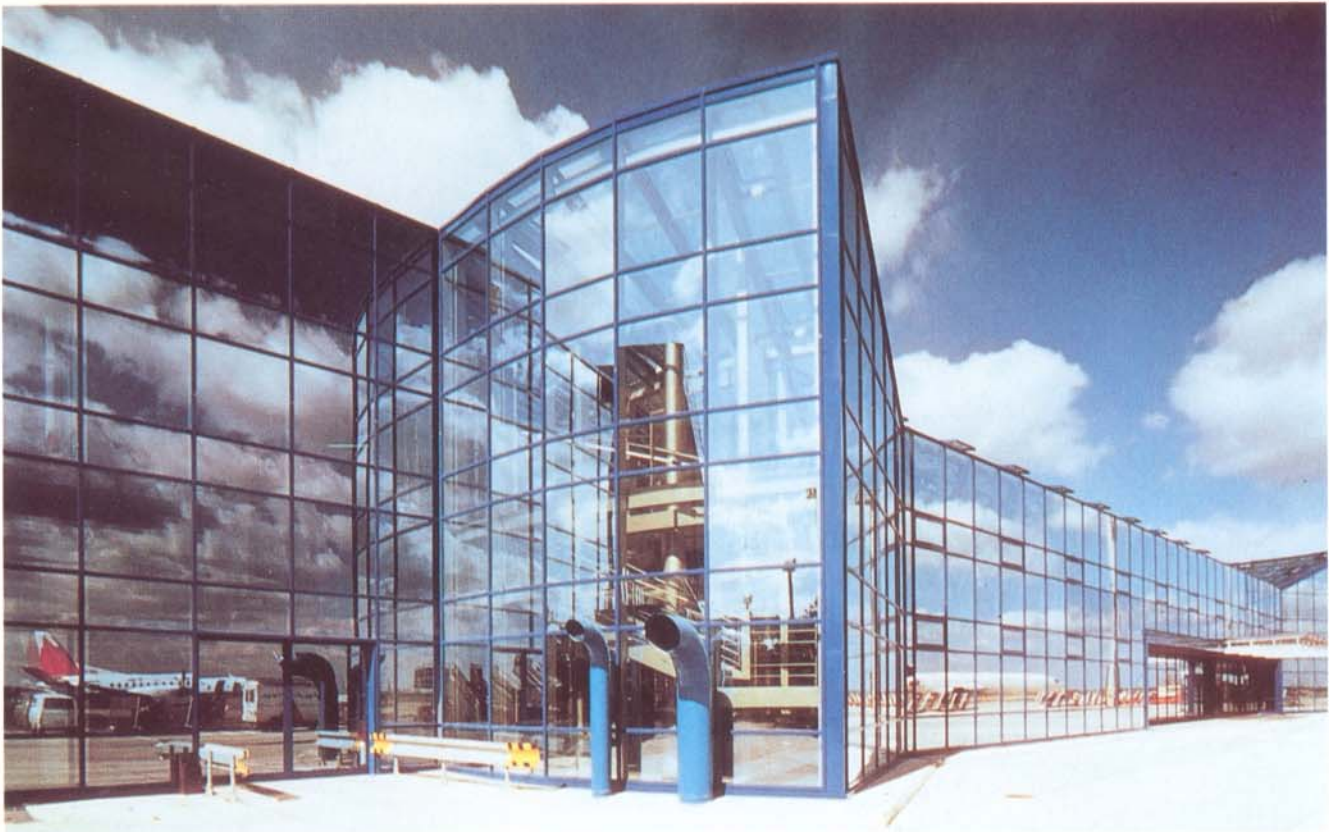
#### 2.- La calidad

El que hasta ahora ha pasado por ser uno



**La calidad ha de contemplarse en todas las fases del proceso.**





**Nuevos materiales y avanzados sistemas de ejecución potenciarán la transformación tecnológica del sector.**

de los problemas básicos del sector, se está convirtiendo en uno de los motores de la evolución.

La calidad ha de estar contemplada en todas y cada una de las fases:

- A nivel de diseño, especificación constructiva y de prestaciones técnicas en el proyecto.

- En el compromiso de calidad de los productos.

- En el aseguramiento de la calidad de los procesos de ejecución, y en la identificación de los niveles de calidad de las empresas.

- En el control de la gestión (tiempo, coste, calidad).

- En la Normalización de las garantías.

### 3.- El medio ambiente

La construcción afecta al medio ambiente, ya sea complementando de forma positiva los entornos en los que incide, o de forma negativa, consumiendo recursos, generando residuos e impactando en el medio.

En este escenario la opción más plausible para el sector sería la de actuar co-

mo promotor y protector de un desarrollo sostenible que no cause daños medioambientales. Con estos criterios se han dictado las directivas europeas sobre evaluación del impacto ambiental y de los productos de construcción.

Parece innegable que a medio y largo



**La prefabricación puede implicar al material y al sistema de fijación.**

plazo las relaciones de la construcción con el medio ambiente se incrementarán notablemente, tanto en el aspecto de la necesaria adaptación del proceso constructivo como en el de generación de inversiones.

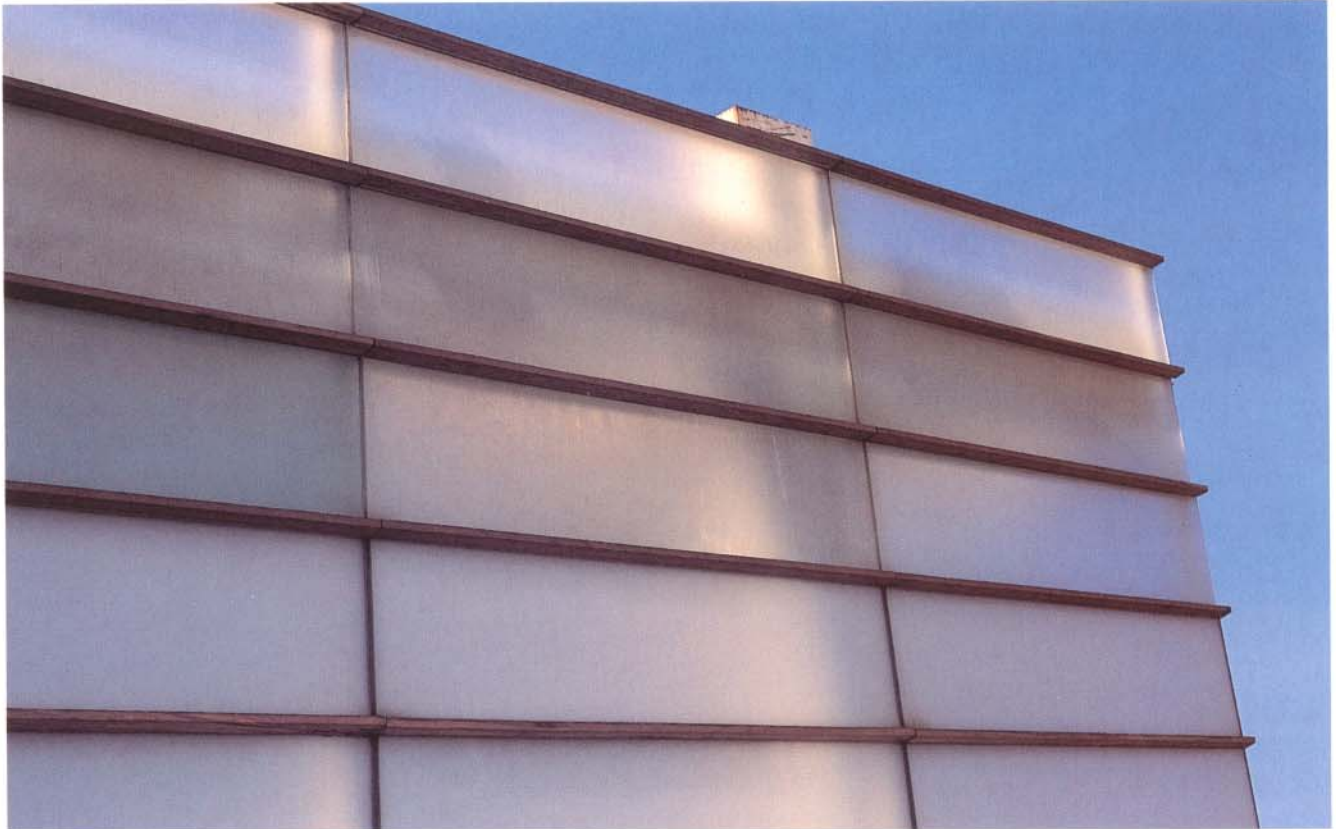
### 4.- La formación

Si aceptamos que cambia la tecnología del sector, concluiremos que se hace necesaria la formación.

La formación ha de ser un factor dinamizador hacia una nueva concepción e imagen del sector. La posibilidad de obtener un trabajo más cualificado y, por lo tanto, más atractivo, pasa por la oferta de una buena preparación y una promoción continuada. La marcha hacia una mejor tecnología no casa con la imagen del sector-refugio de los que no saben o pueden hacer otra cosa.

### 5.- La seguridad y la salud laboral

Finalmente y como último factor dinamizador, aunque no por ello menos importante, cabe citar la seguridad y la salud laboral.



Los nuevos sistemas de ejecución están llamados a conformar una nueva tecnología.

La imagen, una vez más, y, en este caso, la constatación de los datos que adjudican a nuestro sector el más alto porcentaje de siniestralidad laboral, dejan abierto un campo de trabajo en el camino de la implantación de un nuevo concepto de sector, auspiciado por la innovación y las nuevas tecnologías. Los primeros pasos legislativos -proyectos de seguridad e higiene, directiva sobre construcciones temporales o móviles- están dados. Cabe esperar que un sector más tecnificado y, posiblemente, con un más alto nivel de formación, lleve consigo una mayor garantía de efectividad en los aspectos citados en este apartado.

### Política de innovación

La política de innovación de las empresas constructoras está ligada a su misma estructura. Para la actividad constructora en sentido estricto (obra civil-edificación), la información sobre el cambio tecnológico en los productos y equipos, así como las demandas tecnológicas de los 'mercados emergentes' es hoy un elemento indispensable de política de innovación.

En este sentido hay que citar dos aspectos a tener en cuenta:

a) Materiales y componentes. Los materiales representan más del 5% del valor de la producción del sector de la construcción. La introducción de nuevos materiales (plásticos reforzados, hormigones reforzados, hormigones de alta resistencia, nuevos materiales orgánicos, materiales plásticos de síntesis, etc.) es un resultado directo de la actividad de I+D que existe hoy en el mundo de la construcción. Las exigencias de calidad de la obra construida y la libre circulación de materiales homologados por todo el territorio de la UE contribuirán a una aceleración en el cambio tecnológico en esta línea de actividad.

Entre los materiales y la obra, la industrialización de múltiples componentes puede estimular el desarrollo de procesos flexibles de fabricación, que faciliten la producción de series cortas con economías de escala típicas de la producción en serie. De la ambiciosa idea inicial de una industrialización total del proceso constructivo (prefabricación ce-

rrada), las empresas pueden buscar modelos de prefabricación compatibles (prefabricación abierta), cuyos costes de producción disminuirán. Materiales y salud (productos tóxicos, ignífugos, cancerígenos, peligrosos, etc.).

b) Maquinaria y robótica. La microelectrónica y los ordenadores, junto con el progreso del mando a distancia, pueden cambiar el parque de maquinaria tradicional (microtunelización, robótica para situaciones de alto riesgo, instalaciones automáticas de gestión y mantenimiento, etc.). En el futuro es probable que la robótica proporcione a las operaciones en obra unos parámetros cualitativos similares a los que aporta la fabricación.

### Sistemas de gestión de la calidad

La implantación de sistemas de gestión de la calidad, que ya se ha iniciado en las grandes empresas constructoras del país, puede suponer un motor de innovación tecnológica sobre todo para las PYMES, a la hora de cumplir las exigencias en el control dimensional.

La nueva normativa europea derivada

fundamentalmente de la Directiva sobre Productos de Construcción, que es de obligado cumplimiento en España, va a afectar a los profesionales de la construcción y muy especialmente a los dedicados a la edificación, porque van a ver modificadas algunas de sus costumbres y hábitos, como consecuencia de la paulatina aparición de nuevas especificaciones técnicas, fruto de los trabajos que diferentes Comités Técnicos están desarrollando a nivel europeo. Estas especificaciones técnicas, comunes para todos los países de la Unión Europea, van a determinar las características de los productos, sus ensayos, las reglas de diseño e, incluso, las de ejecución.

Una ejecución de las obras respetuosa con el medio ambiente aparece como recomendable en directivas publicadas por la Unión Europea. En este punto, el sector debería prestar atención al 'nuevo mercado' que puede ofrecer esta tendencia y estudiar qué tecnologías serán aplicables en la disminución, eliminación y reciclado de escombros de construcción.

La evolución tecnológica del sector puede exigir una adaptación de la mano de obra en general hacia posiciones más cualificadas y, quizás también, crear una nueva cultura que permita una comunicación sin pedantería entre los técnicos que desarrollan trabajos de investigación en institutos y laboratorios y los técnicos que ejecutan las obras, que son los que están permanentemente en contacto con los problemas específicos. Sería deseable que las asociaciones empresariales patrocinaran un 'foro de consulta' sobre los problemas constructivos y sus posibles soluciones, creando una base de datos.

### **Necesidades tecnológicas**

En el Libro Verde sobre Innovación publicado por la Comisión Europea en diciembre de 1995 se destacaba el valor de la innovación como factor importante en la competitividad y recomendaba su desarrollo en tres ámbitos específicos: proceso, productos y organización.

El sector de la construcción, en general, y las empresas constructoras con la ayuda de institutos de investigación, en particular, deberían prestar atención al

desarrollo de tecnologías propias o adaptadas de otros sectores industriales más desarrollados tecnológicamente, para encontrar mejores soluciones a los problemas que plantean las obras. En este sentido, sería deseable, en primer lugar, optimizar las interrelaciones entre los distintos intervinientes que actúan en el proceso constructivo (proyecto-planificación-construcción), poniendo especial atención a la fase de proyecto, ya que, si bien puede representar solamente un 10% en valor económico, durante esa fase se toman decisiones que afectan al 90% restante.

De las necesidades tecnológicas que puedan resultar interesantes para el sector de la construcción sugerimos a título indicativo las siguientes:

**1. Nuevo proceso proyecto-construcción.** La complejidad que entraña la introducción de nuevas técnicas y nuevos materiales obliga a la incorporación de especificaciones detalladas dentro del proyecto, si éste quiere asegurar su calidad. Por este motivo, el proceso constructivo debería entrar a formar parte del proyecto de construcción incidiendo en los aspectos de diseño del mismo. El proyectista deberá colaborar con el industrial que fabrica los elementos constructivos y con el constructor que finalmente los incorporará a la obra.

**2. Construcción integrada.** Los condicionamientos de tiempo y distancia están siendo eliminados a través de nuevas redes de comunicación (telefonía, satélite, cable). Utilizando estos nuevos medios se puede adquirir información de la obra en forma de datos e imágenes, y estos datos son transmitidos, en el momento que se producen, a la oficina central de forma constante. Este nuevo concepto requiere nuevas formas de comunicación móvil, combinadas con tecnologías avanzadas de la información.

**3. Construcción informatizada.** Para desarrollar estudios y diseñar procesos de ejecución alternativos, los 'sistemas expertos' y la 'simulación' como herramientas informáticas disponibles pueden resultar muy útiles.

**4. Reciclado de materiales.** La desmedida explotación del medio ambiente para satisfacer las necesidades crecientes del sector de la construcción ha conducido a un proceso degenerativo del medio ambiente que afecta al sector en dos sentidos. La legislación se hace eco y controla y limita la actuación en canteras, y también en los países de la UE se comienza a prestar atención a los vertidos de escombros de construcción. Por lo tanto, se plantea a medio plazo un problema quizás importante para el conjunto de la industria de la construcción, que puede ser remediable con un uso más racional de los recursos de que se dispone y con la reutilización de los materiales de derribo y escombros, convenientemente seleccionados y reciclados. Entre los posibles programas de reciclado de materiales de construcción destacan, por su importancia, los escombros de hormigón y los de pavimentos de carreteras. En este sentido, se podrían realizar estudios para la introducción de requisitos de reciclaje en elementos constructivos completos en los edificios, desde su concepción en el diseño.

Cabe también considerar el conocimiento del llamado "ciclo de vida de los productos" en el que se determina básicamente el consumo energético y, consecuentemente, su impacto, desde la obtención del producto hasta su reciclado, para evaluar su nivel ecológico.

**5. Diseño.** Es necesario considerar la aplicación de este concepto, que hasta la actualidad ha estado restringido básicamente a las determinaciones de dimensionamiento y cálculo. En el futuro, el diseño ha de incorporar las determinaciones relativas a la 'durabilidad', respecto al medio y prefabricación, así como tener en cuenta los aspectos que faciliten la renovación, modernización y eventual cambio de uso.

**6. Nuevos sistemas específicos de información.** Los sistemas de información geográfica (GIS) tienen un gran potencial en las aplicaciones en construcción, en particular en las de obra civil. La herramienta (GIS) no es simplemente un sistema informativo para la creación de

mapas con diferentes escalas y proyecciones, sino que puede convertirse también en una potente herramienta de análisis que combina información gráfica con cualquier información alfanumérica y multimedia.

El abanico de aplicaciones que van surgiendo es importante. Entre ellas están:

- Planeamiento urbanístico.
- Impacto medioambiental.
- Estudios de canalizaciones, líneas eléctricas o de telefonía.
- Gestión de redes de distribución (gas, petróleo, etc.).
- Inventario de carreteras.
- Aplicaciones catastrales.
- Gestión y control de edificios.
- Aplicaciones agrícolas (superficies de cultivo, parcelamiento, etc.).
- Renovación de edificios y barrios.

Y, en general, cualquier aplicación que necesite un sistema de ayuda a la toma de decisiones y análisis, usando información combinada de datos geográficos y otros cualesquiera.

### **7. Estructuras de acero, estructuras mixtas, unión de materiales diferentes.**

La utilización de construcción metálica ha quedado retrasada respecto a la de hormigón en nuestro país, debido a distintas circunstancias, variables con el tiempo, precio, disponibilidad de materiales, normativa sin actualizar, crisis del sector, menos presencia en los planes de estudio en las Escuelas Técnicas, etc.

La construcción metálica y la mixta son dos potencialidades estructurales importantes que se debieran aprovechar progresivamente. El porcentaje de empleo de la estructura de acero respecto a otros materiales es, en España, significativamente menor que la media europea, mientras que el consumo de cemento, 649 kg/hab/año en 1995, se encuentra entre los más elevados de Europa.

Se deben aprovechar las ventajas de la tecnología de construcción con materiales diferentes y las estructuras a que den lugar. Las secciones mixtas acero-hormigón, las uniones entre elementos metálicos y de hormigón, la utilización del vidrio en fachadas, la utilización del tubo metálico, son temas a considerar.



**Estructuras metálicas y mixtas, dos potencialidades estructurales importantes.**

**8. Nuevos materiales específicos para la ingeniería civil.** Podemos considerar de interés como campo de investigación las mezclas bituminosas de alto módulo y mezclas drenantes para pavimentos de carretera, materiales de señalización vertical con mejores prestaciones en condiciones de visibilidad reducida, tecnologías de construcción antisísmica para estructuras, protección acústica en la proximidad de carreteras y líneas de ferrocarril.

**9. Control de la vida útil de estructuras.** Incluyen técnicas de medición para la determinación continua *in situ* de parámetros relacionados con el ambiente interior de edificios, prestaciones y duración de infraestructuras y estructuras tanto de edificación como de ingeniería civil.

**10. Nuevos materiales 'inteligentes' o 'semi-inteligentes' para edificios.** Por ejemplo, acristalamientos de fachadas con transmisión y reflexión variables, sensores para la medición y control de

flujos de calor y frío (calefacción, climatización), de la radiación solar, de la renovación de aire, etc.

**11. Fiabilidad y calidad de los materiales y productos.** Con la utilización de técnicas de 'modelización' se puede obtener un análisis macro-estructural y micro-estructural que ofrezca nuevas posibilidades de controlar el desarrollo de la vida útil de una estructura y permita métodos mejores de mantenimiento y reparación y, en su caso, renovación.

**12. Materiales estructurales no convencionales.** Estudio técnico-experimental de estructuras, uniones, resistencia a esfuerzos estáticos y dinámicos, etc., de los siguientes materiales:

- Laminado de madera.
- Materiales plásticos y composites.
- Hormigones de alta resistencia.
- Hormigones y yesos armados con fibras.
- Hormigones y yesos polimerizados.

- Cerámica porosa o espumosa aligerada.
- Vitrocerámica para revestimientos.
- Geopolímeros.
- Morteros especiales.
- Hormigones sin finos.
- Prefabricados de hormigón de alta resistencia con uniones metálicas.
- Aplacado de poco espesor reforzados con fibras.
- Nuevas técnicas de encolado y fijación mecánica de vidrios.

**13. Domótica, automatización y robótica.** En parte a corto plazo y, en general, a medio y largo plazo, la incorporación de determinada instrumentación en los edificios (domótica), y de sistemas de control de la gestión (en el sentido de control de uso) de las obras de ingeniería civil, ha de permitir una calificación generalizada de 'inteligentes' a buen número de obras de construcción.

La fase de ejecución, por su parte, y, principalmente, el apartado de ingeniería civil, empieza a recibir un fuerte impulso en todo aquello relacionado con los procedimientos. La automatización de determinados procesos bajo control de la informática y, en el extremo de la

tecnología, la robotización, pueden significar para el sector la muestra de su voluntad de innovación.

**14. Prefabricación.** La baja calidad de diseño de la edificación industrializada y los problemas constructivos que conllevaban los sistemas propuestos durante los años sesenta lastraron en gran manera su aceptación, tanto a nivel de usuario como técnico. La nueva tecnología de que disponemos ha de permitirnos, a partir de ahora, reconsiderar los parámetros básicos de la prefabricación. Es posible que se margine la llamada prefabricación pesada y se tome como modelo de prefabricación aquel que considera elementos más reducidos (por más manejables, por ser aptos de prefabricar a pie de obra bajo dimensiones y prestaciones estrictamente determinadas y con sistemas automatizados/programables), y también extendiendo la prefabricación al concepto de construcción montada/ensamblada, que implica tanto el material como el sistema de fijación.

**15. La rehabilitación y el mantenimiento.** La simple lectura de los datos

macroeconómicos de los distintos mercados de la construcción valdría para poner en consideración el dedicar una especial atención a este subsector, no tan sólo por la inversión que genera, sino por qué, en realidad, lo construido es infinitamente superior, en porcentaje, a lo que cada año incorporamos de nuevo. Existe un campo abierto de investigación en los sistemas de análisis y conocimiento del estado del parque construido y en todo lo referente a las tecnologías de puesta a punto y mejora. En cuanto al mantenimiento, cabe considerarlo, como mínimo, como la asignatura pendiente en relación a la reducción de costes de la vida útil.

**16. La normativa.** La normativa técnica puede llegar, y de hecho lo hace, a influir decisivamente en muchos aspectos del proceso constructivo. La petición extendida de adecuación a la realidad no cabe entenderla como 'manos libres'. Debe pedirse a la normativa que sea simplemente 'exigencia', que determine las exigencias a cumplir (mínima o máxima, si fuera el caso) y deje, hasta donde sea razonable, libertad en la manera de conseguir las.

## Innovaciones a la espera

Entendemos por innovaciones 'a la espera' aquellas técnicas o tecnologías que, estando probadas en otros países, no se han generalizado en el nuestro como para dejar de ser una novedad y pasar a formar parte del paquete convencional, aunque pueden estar siendo utilizadas ya por empresas grandes en obras especiales. Se pone el énfasis en el término 'innovación' porque no se trata de I+D (Investigación y Desarrollo), que es un proceso anterior y de otro calado científico, técnico y financiero. En principio puede parecer que las innovaciones llegan, en general, del mundo de la electrónica. Puede que sea verdad en cuanto a la cantidad de patentes y ofertas de nuevas formas de automatización, pero no faltarán nuevas propuestas para el propio proceso y las partes del edificio.

A continuación figuran algunos ejemplos significativos:

- Sistemas de control automático integral de una estructura realizado con prefabricados mediante grúas bajo un proceso CIM.
- Brazos articulados de control remoto para la pintura de espesor uniforme de lugares de difícil acceso.
- Prevención de contaminación bacteriana de materiales y elementos.
- Cristales curvados laminados.
- Ayudas técnicas a discapacitados.
- Vidrios con un mayor poder aislante.
- Viviendas bioclimáticas.
- Producción autónoma de energía eléctrica.
- Cubiertas ecológicas.
- Cubiertas de aljibe ecológico.
- Aplacado de piedra natural para fachadas ventiladas.
- Sistemas de evacuación insonorizados.
- Nuevos sistemas de reparación de estructuras.
- Nuevos sellados de baldosas.
- Vidrios transparentes de control térmico.
- Informática aplicada al cálculo del alumbrado de emergencia.
- Automatismo de funciones en la vivienda.
- Fibras de polipropileno para eliminación de fisuras.
- Documentación de sistemas innovadores.
- Innovaciones en la gestión de la calidad.
- Reciclado de materiales.
- Superfluidificantes de tercera generación (poliméricos).
- Morteros y hormigones de baja resistencia controlada.
- Hormigón poroso de altas prestaciones.

A modo de resumen podemos señalar que el sector de la construcción está abocado a un cambio radical en los próximos años, que lo saque de su excepcionalidad negativa y le permita incorporar técnicas de gestión y tecnologías probadas con éxito en otras industrias.

En un informe del Ministerio de Industria español se hacían ya en 1995 las siguientes reflexiones:

*En el mercado español, tradicionalmente proteccionista, la falta de iniciativa empresarial ha inhibido el dinamismo y la innovación, al tiempo que limi-*

las compañías españolas de mayor dimensión están al tanto de las innovaciones tecnológicas en el sector, la capacidad para innovar sigue siendo escasa, al menos en el campo de la producción.

Se cuenta, al menos en algunas de las grandes empresas, con departamentos de I+D, además de que muchas de estas empresas pertenecen a fuertes grupos extranjeros que inyectan *know how* y tecnología a las empresas españolas.

Es interesante, en este punto, conocer algunas iniciativas europeas, como la tomada por la Federación Alemana

Esta experiencia recuerda la que en materia de formación pusieron en marcha, en su momento, empresarios de construcción y sindicatos para constituir la Fundación Laboral de la Construcción.

De la investigación en construcción se debe esperar:

- Optimización en los cálculos.
- Minimización del consumo de energía.
- Optimización de la calidad y aumento de la vida útil.
- Minimización de los costos de mantenimiento.
- Innovación en productos y procesos.



**La utilización de vidrio en fachadas es cada vez más usual.**

*tado los esfuerzos de I+D (que están entre 0,25 y 0,33% del nivel de los países comunitarios). Por ello, es más del 50% de la inversión en I+D promovida por la Administración.*

Las empresas han venido invirtiendo poco en este concepto, porque no lo consideran factor clave de competitividad y, así, la capacidad de la empresa española para innovar ha sido históricamente insuficiente. Durante estos años de manera puntual, en algunas industrias, se han realizado importantes avances en tecnología de proceso y de producto.

Sin embargo, y a nivel global, aunque

de la Construcción que propuso la creación de una Asociación para la Investigación en Construcción, que agrupara a institutos de investigación, empresas constructoras, fabricantes de maquinaria, fabricantes de productos de construcción, industria química, etc. La Administración central, así como las Administraciones regionales, han mostrado su interés por un proyecto que promete que los resultados de la investigación sean presentados de forma práctica para que puedan ser utilizados por las empresas y conseguir una óptima transferencia de tecnología.

### Análisis realista

Es obvio que el análisis realizado es cuanto menos realista. Se trata de enfrentar el problema de la innovación tecnológica en construcción desde bases ciertas. No cabe, pues, falsificar cifras. Partimos de unos hechos, resultado, a su vez, de una historia tecnológica, que es lo mismo que decir de la historia de una mentalidad que debe ser superada.

En un reciente reunión internacional sobre transferencia de las mejores prácticas de gestión en la construcción, celebrada en Noruega, se puso de manifiesto que, salvo para grandes empresas de alcance planetario, el problema está muy generalizado en nuestro sector. Esta generalización es cierta, pero sólo cuando el análisis es superficial, porque los atrasos en cada país son relativos a la situación del conjunto del mismo. Por tanto no debemos confundirnos, pues también en el atraso hay niveles diferentes.

El avance en cualquier sector industrial es resultado de la presión constante para el progreso. No se deben esperar milagros, pues a los países no les llegan los avances de la mano de la suerte y, además, contar con recursos no es siempre garantía de buen uso de los mismos.

La nuestra es una industria que vende su producto a 100 ptas. el kilogramo, es decir, a algo menos de dos tercios de un euro. Lo que no quiere decir que sea una industria barata, sino que utiliza los materiales masivamente, además de con densidades medias-altas, lo que probablemente cambie con la esperada innovación tecnológica. ■

# Acústica arquitectónica en la división de interiores

**La acústica arquitectónica presenta dos ramas claramente diferenciadas, aunque tendentes ambas a conseguir lo que podríamos llamar “confort acústico”. Estas dos ramas son el aislamiento y el acondicionamiento acústico.**

Miguel Mateos Vizueté

CIDEMCO. Centro de Investigación Tecnológica

**E**l aislamiento busca lograr el confort acústico suprimiendo los sonidos no deseados provenientes del exterior, a la vez que dotando al recinto de una mínima privacidad, lo que resulta particularmente interesante en edificios de oficinas donde es tan importante que el sonido no penetre en determinados despachos como el que no salga de ellos.

El aislamiento de un paramento o en-

tre dos recintos es una magnitud física, determinada por la atenuación que la energía acústica experimenta al atravesar las superficies límites; es, por tanto, algo que el técnico puede medir y, de hecho, su medición e incluso su cálculo teórico son objeto de Normas Internacionales.

El acondicionamiento acústico trata de conseguir un ambiente acústico adecuado al uso que el recinto tiene destinado. La definición del termino “am-

biente acústico adecuado” no es tarea sencilla, es ante todo un termino subjetivo, dependiente del oyente y de lo que podríamos llamar su cultura acústica, por ello se han realizado grandes esfuerzos por relacionarlo con propiedades físicas del sonido o del recinto, en definitiva, con elementos que un técnico pueda medir y que sean independientes de las personas. La relación más empleada es con la absorción del recinto y, ligado



El aislamiento acústico es una magnitud física que un técnico puede medir.

a ella, con el tiempo de reverberación. Ha sido necesario realizar una serie de estudios estadísticos que finalmente permiten relacionar el uso del recinto con el tiempo de reverberación, obteniéndose una serie de baremos que nos indican el tiempo de reverberación óptimo que los recintos deben presentar, así como su distribución en frecuencia.

Por otro lado, se han estudiado otros parámetros que influyen en el ambiente sonoro, como son la distribución de los materiales absorbentes, la presencia o no de reflexiones, los modos propios del recinto y su distribución en frecuencia, etc, aunque estos son términos que escapan al alcance de este trabajo y quedan para el uso de técnicos especializados.

### Aislamiento acústico

Hemos definido aislamiento acústico como la pérdida de energía que experimentan las ondas sonoras al atravesar una superficie límite; básicamente, y refiriéndonos al caso concreto de una partición, podemos decir que una medida de aislamiento nos relacionará la energía sonora incidente con la energía sonora que se transmite a través del citado paramento, medidas ambas en decibelios (dB). Sin olvidar que, una medida realizada según Norma, tendrá también en cuenta el tiempo de reverberación del recinto receptor.

La unidad de medida del aislamiento acústico es el decibelio (dB), unidad que nos relaciona la energía sonora incidente con la transmitida. Habitualmente, en edificación trabajaremos con el dBA, en este caso la medida se realiza con una red de ponderación concreta, la red de ponderación A, que simula la respuesta en frecuencia del oído humano, ya que la respuesta de éste no es lineal sino que presenta una mayor sensibilidad a frecuencias medias, sensibilidad que se intenta reproducir a la hora de realizar las mediciones.

El aislamiento total de un recinto se determina mediante el aislamiento acústico de todos sus límites. Los ruidos no sólo penetran a través de paredes comunes entre recintos, sino que pueden llegar a él a través de recintos próximos diferentes a aquellos donde se encuentre localizada la fuente sonora. Esta transfe-

rencia indirecta se produce como consecuencia de vibraciones que se propagan por elementos conectados entre sí, alcanzando finalmente al recinto que se quiere aislar. Por lo tanto de nada nos servirá la construcción de paredes de separación altamente aislantes si dejamos elementos sin aislar conectando los recintos. El ejemplo más común que podemos citar es el techo suspendido que se convierte en ocasiones en conducto de transmisión acústica.

## Un techo suspendido puede ser, en ocasiones, conducto de transmisión acústica

más habitual en edificación es la pared doble compuesta por dos capas simples separadas por una cámara de aire, pudiendo estar dicha cámara rellena de material aislante.

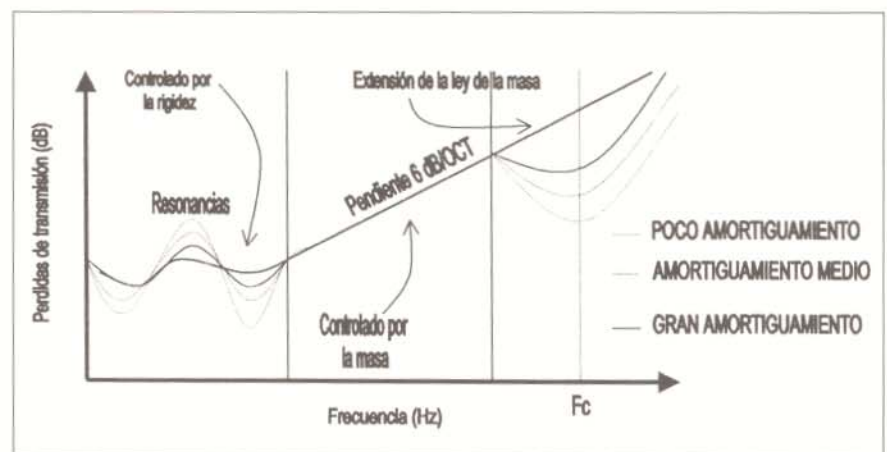
### Pared sencilla

El aislamiento de una pared sencilla será en función de su masa, más concretamente de la densidad superficial de masa,  $m$  (expresada en  $\text{Kg}/\text{m}^2$ ), existiendo una serie de leyes experimentales, conocidas como Ley de la Masa, que nos proporcionan el valor de aislamiento teórico,  $R$ , de una determinada pared simple una vez conocida su densidad superficial de masa:

$$m \leq 150 \text{ Kg}/\text{m}^2 \quad R = 16,6 \log m + 2 \text{ dBA}$$

$$m \geq 150 \text{ Kg}/\text{m}^2 \quad R = 36,5 \log m - 41,5 \text{ dBA}$$

Si analizamos estas ecuaciones veremos que, para materiales ligeros, al duplicar la masa del paramento sólo conseguimos una mejora de 5 dB en el aislamiento, siendo esta mejora de 11 dB si trabajamos con materiales de densidad superficial mayor de 150 Kg. Estas me-



A la hora de estudiar el aislamiento de los paramentos debemos realizar una primera división de éstos en paredes simples y compuestas.

Una pared simple es aquella en la que los puntos de masa que están sobre una misma normal no modifican su distancia mutua cuando la pared vibra; una pared de este tipo puede no ser homogénea, pudiendo estar formada por varias capas e incluso presentar espacios huecos en su interior. Una pared compuesta presentará varias capas simples; el caso

de las paredes compuestas y sus mejoras son teóricas, viéndose reducidas en la práctica por otros fenómenos como son las resonancias del material o la caída debida al fenómeno de coincidencia (ver figura).

Para analizar estos fenómenos debemos tener en cuenta que el aislamiento acústico va a ser función de la frecuencia de la onda sonora incidente, presentando de forma general tres zonas claramente diferenciadas: una primera en baja frecuencia dominada por las resonancias del material, una segunda en la



que tendremos una pendiente teórica de 6 dB por octava y una tercera en la que aparecerá la caída debida al fenómeno de coincidencia.

Cada material presenta unas frecuencias propias de vibración; si la frecuencia de la onda sonora coincide con dicha frecuencia propia se produce un aumento de transmisión de sonido o, lo que es lo mismo, una disminución de aislamiento. Este fenómeno depende, entre otros factores, del espesor del material, por lo que dicha caída podrá desplazarse en frecuencia simplemente modificando el espesor del paramento. Para paredes de una sola capa, y para espesores de aproximadamente 200 mm., el efecto de coincidencia se presenta alrededor de los 1.000 Hz.; si trabajamos con tableros de fibras o con placas de cartón-yeso, y para espesores de entre 10 y 15 mm, este efecto aparecerá alrededor de los 2.000 Hz.; en ambos casos, alrededor de la zona de frecuencias es donde la sensibilidad del oído es máxima.

### Paramentos compuestos

Un camino para mejorar el aislamiento, sin someter al edificio a cargas suplementarias, lo tenemos en la utilización de paramentos compuestos, del tipo de las paredes dobles formadas por dos paredes independientes separadas por una cámara de aire. En este caso, y como primera aproximación, podemos decir que cada capa trabaja independientemente y, si consiguiésemos una construcción ideal, en la que la primera capa no ejerza ningún tipo de influencia en la segunda, tendríamos que el aislamiento del conjunto sería la suma de los aislamientos de cada una de las capas. Sin embargo, en la práctica esto es imposible, distinguiéndose una serie de acoplamientos entre las diferentes capas.

El primero ocurre en baja frecuencia y es debido a que una pared doble formada por dos hojas rígidas separadas por una cámara de aire se comporta como un sistema masa-muelle-masa, con una frecuencia de resonancia en la que se produce un máximo en la transmisión del sonido. La frecuencia a la que se produce esta caída de aislamiento es función de la masa de cada uno de las



Cada material presenta unas frecuencias propias de vibración.

## Debemos evitar todo tipo de uniones rígidas entre capas, que causarían puentes acústicos

capas y del espesor de la cámara de aire entre ellas. Para esta frecuencia, la transmisión de sonido puede ser mayor que si las paredes estuviesen rígidamente unidas.

Como este efecto no puede evitarse, y dado que la caída aparece en baja frecuencia, nos interesa desplazar la caída fuera del margen de frecuencias de interés, esto es posible aumentando el espesor de la cámara.

Otro acoplamiento que aparece en este tipo de paredes se produce a través

de la cámara de aire, ya que se forman en su interior ondas estacionarias que acoplan ambas capas. Una forma de disminuir este acoplamiento es mediante la introducción de materiales absorbentes, este tipo de materiales se instalará siempre evitando todo tipo de uniones rígidas entre capas.

### Uniones rígidas

También, como regla general, debemos evitar todo tipo de uniones rígidas entre capas, uniones que darán lugar a los llamados puentes acústicos. De ser inevitables, estos deben ser puntuales y en el menor número posible.

Podría pensarse, a la luz de lo expuesto, que es posible aumentar fácilmente el aislamiento entre dos recintos; sin embargo, debemos tener en cuenta las transmisiones indirectas. La reducción de aislamiento debida a dichas transmisiones es de difícil cuantificación, pero diferentes cálculos a partir de mediciones de aislamiento realizadas en laboratorio e "in situ", sitúan esta reducción en alrededor de 5 dB cuando hablamos de un

elemento separador insertado entre paredes de masa similar. Si la masa del elemento separador es mucho mayor que la de las paredes adyacentes, la reducción será superior a esos 5 dB y, si lo que sucede es lo contrario, las transmisiones indirectas son despreciables frente a las transmisiones directas a través del paramento.

Otras posibles vías de sonido son las puertas, ventanas, rejillas de ventilación, y otros elementos que habitualmente se insertan en los paramentos. Para hacernos una idea de su importancia real, hablando desde un punto de vista del aislamiento, podemos decir que el aislamiento total de un elemento constructivo mixto, puede ser como máximo 10 dB mayor que el

magnitud, el aislamiento en dBA, con lo que realmente podemos oír:

**30 dBA.-** Las conversaciones resultan atenuadas, pero son comprensibles.

**35 dBA.-** Las conversaciones en voz normal pueden ser comprendidas aguzando el oído.

**40 dBA.-** Las conversaciones en voz normal son audibles, pero incomprensibles.

**45 dBA.-** Las conversaciones en voz normal son inaudibles, pero se entienden los gritos y la radio.

**50 dBA.-** Las emisiones producidas por televisores y radios, a niveles moderados, no son molestas.

Con lo cual, ciertos valores de aislamiento exigidos en la NBE-CA-88 como puede ser el de 30 dBA de aislamiento

trabajamos con salas destinadas a auditorios, salas de conferencias o cines de gran tamaño. En este caso, el tamaño de la sala también influye, así como la forma de la misma, la distribución del material absorbente y por supuesto el uso que se va hacer de la misma, ya que un recinto para escuchar música no presenta los mismos condicionantes que uno para palabra.

En general, la sala debe estar construida de tal forma que la intensidad acústica de los sonidos útiles (música, canto, palabra...) debe superar a la de los ruidos de fondo, para lo cual debemos tomar en consideración la potencia de las fuentes sonoras, el nivel de los ruidos de fondo o la absorción del sonido en las superficies límites. También debemos conseguir que la calidad del sonido sea buena; para ello eliminaremos los ecos, trataremos de conseguir una inteligibilidad de la palabra adecuada al uso o un tiempo de reverberación apropiado a cada tipo de música. Todas estas características están ligadas a la forma del local y a su tiempo de reverberación, o lo que es lo mismo, a su absorción.

### Conceptos claves

Tiempo de reverberación y absorción sonora son dos conceptos claves de la acústica de recintos, estando ambos relacionados entre sí. Dada su importancia, les dedicaremos un poco de atención.

En un local cerrado, las ondas emitidas por una fuente sonora chocan con las superficies límites, dando origen a ondas reflejadas, las cuales a su vez se reflejan nuevamente, repitiéndose el proceso multitud de veces. El campo sonoro que el oyente percibe estará formado no sólo por la señal sonora directa que le llega desde la fuente sino también por esas múltiples reflexiones que el sonido experimenta en las superficies límites del recinto.

Cuando el sonido "choca" contra las paredes no es devuelto en su totalidad, sino que parte de la energía incidente es absorbida en el interior del material, reflejándose sólo una fracción de la energía incidente. La absorción de un material nos dice, por tanto, qué relación existe entre la energía absorbida y la

aislamiento que presente el elemento más débil; con lo cual, de nada nos sirve construir paramentos con aislamientos altos si a la hora de instalar, por ejemplo, puertas, éstas presentan un valor de aislamiento de apenas 10 ó 15 dB.

Hemos hablado hasta ahora mucho del dB, pero decir "tal tabique presenta un aislamiento de 30 dBA" o "el aislamiento entre recintos es de 42,3 dBA" no suele decirle mucho al profano, por eso tal vez sea necesario relacionar esta

acústico para fachadas, no necesitan más explicación.

Como ya hemos dicho, el acondicionamiento acústico trata de conseguir un ambiente acústico adecuado al uso que el recinto tiene previsto. En algunos casos como son recintos pequeños del tipo de oficinas, salas de reuniones, aulas, zonas de tránsito, etc., nos será suficiente con conseguir un tiempo de reverberación del recinto que podemos considerar óptimo.

El problema se complica cuando ya

Cuadro 1

TIPO DE EDIFICIO	LOCAL	T RECOMENDADO (S)
Residencial privado y residencial público	Zonas de estancia	<1
	Dormitorios	<1
	Servicios	<1
	Zonas comunes	< 1,5
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	<1
	Oficinas	<1
	Zonas comunes	<1,5
Sanitario	Zonas de estancia	0,8<T<1,5
	Dormitorios	<1
	Zonas comunes	1,5<T<2
Docente	Aulas	0,8<T<1,5
	Sala de lectura	0,8<T<1,5
	Zonas comunes	1,5<T<2

transmitida por dicho material. La absorción sonora de un material se determina mediante ensayos en cámaras reverberantes. El poder de absorción de un material variará desde "0", devuelve toda la energía que le llega, hasta "1", valor que equivale a una ventana abierta que en teoría absorbe toda la energía incidente. Como es habitual en acústica, al trabajar con la absorción, no trabajaremos con un único valor, sino que deberemos conocer cómo varía ésta con la frecuencia.

### Campo sonoro

Modificando la naturaleza de las paredes del recinto se puede modificar la cantidad de energía sonora reflejada, y por lo tanto, el campo sonoro en el interior de éste. De hecho, si aumentamos la absorción en un recinto provocaremos una reducción del nivel sonoro en su interior, aunque, si el recinto era ya muy absorbente, dicha reducción puede pasar desapercibida.

Esta reducción puede calcularse partiendo de los tiempos de reverberación antes (T1) y después de instalar los materiales absorbentes (T2), según la ecuación:

$$\Delta L_p = 10 \log T_1/T_2$$

También podemos observar que, en un recinto cerrado, cuando una fuente sonora cesa bruscamente, el nivel de sonido decrece progresivamente. Esto lo podemos comprobar fácilmente en recintos grandes con tiempos de reverberación también grandes, como pueden ser catedrales, pabellones deportivos, etc, en estos recintos podemos percibir cómo el sonido se mantiene durante unos segundos una vez que la fuente (un orador, un altavoz) ha dejado de emitir.

El tiempo de reverberación lo definiremos como el tiempo, en segundos, durante el cual la energía sonora en el recinto se reduce una millonésima del valor inicial o, lo que es lo mismo, 60 dB después de cesar la fuente de ruido.

El tiempo de reverberación puede medirse "in situ", mediante analizadores de espectro, o bien calcularse de una forma aproximada mediante una serie de ecuaciones, aunque su aplicación queda restringida a locales de pequeñas dimensiones y de geometría poco compleja. La

fórmula más utilizada es la conocida como Ecuación de Sabine:

$$T = 0,161 * V/A$$

donde:

T= tiempo de reverberación (s)

V= volumen del recinto (m<sup>3</sup>)

A= área de absorción del local (m<sup>2</sup>)

Definiéndose el área de absorción del local como  $A = \sum S_n * \alpha_n$ , donde  $S_n$  se corresponde con cada una de las superficies del local y  $\alpha_n$  su absorción sonora correspondiente.

El tiempo de reverberación, al igual que la absorción, dependerá de la frecuencia. Por regla general será más fácil la absorción a medias y altas frecuencias

mientras que en alta frecuencia se mantiene. Un aumento, aunque más limitado, de absorción a baja frecuencia puede también conseguirse aumentando el espesor del material absorbente.

### Valores de reverberación

Como ya he comentado a lo largo del artículo, tras estudios realizados se ha llegado a unos valores de reverberación recomendados, dependiendo del uso del recinto y, en algunos casos, de su volumen, siendo habitual para cálculos aproximados trabajar sólo con la absorción a frecuencias medias. Así, y como ejemplo sencillo, tendremos la tabla de valores recomendados de tiempo de reverberación que nos ofrece la NBE-CA-88 (ver cuadro 1).



La absorción sonora se determina mediante ensayos en cámaras reverberantes.

que a baja frecuencia. La absorción a baja frecuencia irá normalmente ligada a la presencia de cámaras de aire tras un material rígido o a resonadores, pudiendo estos últimos sintonizarse a una frecuencia determinada para modificar el tiempo de reverberación de forma selectiva.

### Materiales porosos

Un espectro típico de absorción puede ser el de los materiales porosos, los cuales presentan una baja absorción en baja frecuencia, aumentando ésta al aumentar la frecuencia. En la práctica, comprobamos cómo al aumentar la cámara tras el material absorbente aumenta así mismo la absorción en baja frecuencia

Si bien, en locales de tipo residencial y en recintos del tipo de dormitorios, estos valores se alcanzan fácilmente simplemente mediante la absorción que proporcionan elementos como los muebles o las mismas personas que en ellos se encuentran, puede llegar a ser necesario, en otro tipo de recintos, la instalación de elementos que nos proporcionen una absorción acústica suplementaria para conseguir ese tiempo de reverberación considerado óptimo.

A mayor complejidad, o uso más específico del recinto, es cuando la labor del consultor acústico se torna fundamental a la hora de analizar las posibles soluciones a emplear. ■

# Gestión de la prevención: ¿vamos en la dirección acertada?

**Con la promulgación del R.D.1627/97 se ha perdido la oportunidad de contar con una norma preventiva de la accidentalidad en la construcción realmente coordinada entre los diferentes órganos de la Administración pública y acorde con el espíritu de la Directiva 92/57/CEE y con las conclusiones de la ponencia del Senado que, en 1994, analizó los resultados de la aplicación del R.D. 555/1986 en la reducción de la siniestralidad en el sector.**

Miguel Ángel Palomo

Arquitecto técnico. Diplomado experto superior en seguridad por el I.E.N.M.S.T.

Desde la revolución industrial, la innovación en construcción ha sido relativamente lenta comparada con la mayoría de las industrias manufactureras y, dado que las condiciones de trabajo a pie de obra no han variado sensiblemente, la construcción se ha convertido paulatinamente en un sector cada vez menos atractivo para sus trabajadores y uno de los peor valorados socialmente.

El informe Atkins sobre *Estrategias para el Sector de la Construcción*, elaborado para la Comisión de las Comunidades Europeas, indica que el sector de la construcción, que emplea de forma directa unos 9 millones de trabajadores en la UE, entre empresas constructoras, promotores y sociedades de servicios técnicos, absorbe tradicionalmente gran-

des cantidades de trabajadores y técnicos de entre los que terminan sus estudios con calificaciones menos brillantes, así como a inmigrantes poco cualificados y, a veces, se ha considerado como una herramienta de creación de empleo a corto plazo a través de la inversión pública en obra. La consecuencia es que el nivel de formación y capacitación de los trabajadores de obra no ha mejorado e incluso, en opinión de algunos, ha empeorado desde los años 60. Estos aspectos pueden conducir incluso a un retroceso tecnológico, especialmente cuando algunas nuevas técnicas se prueban y fracasan debido a una información, formación y capacitación inadecuadas de quienes las tienen que aplicar. Esta situación entra en conflicto con la política de desarrollo de una fuerza de trabajo

estable y altamente cualificada, con objeto de aumentar la calidad, la productividad y la mejora en general de las condiciones de trabajo.

## Informe Lorent

Centrándose en la prevención de la siniestralidad laboral del sector de la construcción, el ya muy difundido informe Pierre Lorent sobre impacto de la proposición de Directiva 92/57/CEE sobre Obras Temporales o Móviles, expuso a principio de los 90 que:

\*La construcción ocupa al 7 por ciento de los asalariados de la UE y tiene el 15 por ciento del total de los accidentes de trabajo, pero acapara el 30 por ciento de los accidentes mortales del total de todos los sectores industriales.

\* El número de accidentes por horas trabajadas es el doble de la media de todos los sectores, incluida la construcción.

\* El número de jornadas perdidas como consecuencia de estos accidentes de trabajo es superior al triple de la media de todos los sectores, incluida la construcción.

\* Sobre las 1.102.150 empresas censadas en la CEE, el 90,65 por ciento emplea de 0 a 10 trabajadores y el 8,79 por ciento tan sólo emplea de 11 a 100 trabajadores.

Como dato sintomático, el conocido informe Pierre Lorent, consultor de la CE, indica que el 60 por ciento de los accidentes mortales en el sector tienen la génesis de sus causas básicas en decisiones u omisiones adoptadas en las etapas previas al inicio de los trabajos de construcción, es decir, con antelación a



El sector emplea en el Unión Europea a unos nueve millones de trabajadores.



Cuadro 1. Causas básicas de los accidentes mortales en construcción		
Concepción/diseño	Organización	Ejecución
35%	28%	37%

La construcción se ha considerado una herramienta de creación de empleo a través de la inversión pública.

la aparición de los tradicionales responsables de la seguridad, empleadores y empleados (ver cuadro 1).

### Concepción/diseño

\*El diseño arquitectónico no está adaptado a los medios, ámbito social y cultura industrial del sector: audacias arquitectónicas en función del resultado final, sin tener presentes los medios, recursos humanos y/o técnicos para conseguirlo con respeto a las condiciones de trabajo.

\*Medios auxiliares, equipos, máquinas y/o herramientas mal diseñadas, sin aseguramiento de su eficacia preventiva, comercializados sin control institucional de su influencia en las condiciones de trabajo:

- Sin tener presente la evolución de la técnica.
- No ergonómicas.
- Carentes de protecciones o resguardos funcionales, prácticos y eficaces.
- Sin sistemas de seguridad,

alarmas o alerta en situaciones de riesgo ante la utilización inadecuada de los mismos.

### Organización

\*Descoordinación de la política preventiva entre instituciones y órganos de la Administración pública (Industria, Sanidad, Educación, Fomento, Comercio, corporaciones locales, Justicia...)

\*Ineficaz control institucional del aseguramiento de la calidad de las protecciones colectivas, los materiales, medios auxiliares, equipos, máquinas y herramientas que se comercializan sin control suficiente de la Administración y que se utilizan tradicionalmente en construcción.

\*Deficiente planificación de las actividades constructivas:

- Trabajos simultáneos incompatibles.
- Tasa de ocupación de mano de obra irregular, esporádica o elevada.
- Diferentes focos de tomas de decisiones.

### Ejecución

\*Defectos de la acción gerencial de la ejecución material de la obra, respecto a las tareas, utilización de maquinaria, medios auxiliares, equipos (humanos y técnicos) y formación (del personal y de los técnicos):

- Mala planificación.
- Mala organización.
- Mala dirección.
- Mal control.

El informe Pierre Lorent ha contribuido a esclarecer el conocimiento sobre el sector a los legisladores comunitarios, quienes, ampliando su área de actuación tradicional centrada exclusivamente en relacionar la prevención con los actores sociales, tomaron en consideración muy seriamente sus indicaciones, al redactar la Directiva 92/57/CEE sobre Obras Temporales o Móviles, cuya transposición a nuestro derecho positivo se realizó mediante el R.D. 1627/97 de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en construcción, implicando a la totalidad de los actores del hecho constructivo,

iniciándose desde el promotor (público o privado) como máximo patrón, alcanzando hasta el trabajador autónomo, e incentivando la participación social.

La filosofía de la Directiva 92/57/CEE es muy clara: los accidentes generados por el sector de la construcción no los paga quien los produce, derivándose la mayoría de los costos sociales que genera hacia la Seguridad Social, por lo que esta dinámica debe invertirse. Factor clave de esta reconversión es el hecho de que el 60 por ciento de las causas básicas de los accidentes que padece el sector, se originan en las tomas de decisiones, o mejor dicho en la ausencia de ellas, generadas en las fase de diseño de equipos y/o proyectos y planificación de los trabajos.

### Equilibrio jurídico

La reciente promulgación del R.D. 1627/1997 ha pretendido desarrollar a modo de norma reglamentaria el art. 6 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, intentando transponer a nuestro ordenamiento el espíritu de la Directiva 92/57/CEE sobre Obras Temporales y Móviles, visto todo ello desde la perspectiva histórica del R.D. 555/1986 e intentando mantener un equilibrio jurídico entre dichas normas.

El principio jerárquico de que en prevención a mayor autoridad le corresponde mayor responsabilidad, ha sido asumido muy tímidamente por el R.D. 1627/1997, manteniendo un contenido de corte administrativo-laboral, subsistente desde la Ley Dato de 1900, basando su actuación en la relación entre empleadores y empleados, incurriendo en muchos de los errores de operatividad práctica que ya denunció el informe de la Ponencia del Senado, constituida en el seno de la Comisión de Trabajo y Seguridad Social para el estudio de la siniestralidad laboral en el sector de la construcción en España, cuando en 1994 analizó la evolución de la aplicación práctica del R.D. 555/1986.

En el sector de la construcción, además de los empleadores y los trabajadores, tienen mucho de que responder los promotores (públicos o privados), los gestores de proyectos constructivos, los

colegios profesionales implicados, los fabricantes y suministradores de materiales, equipos, máquinas herramientas y medios auxiliares de utilidad preventiva, así como las autoridades educativas, de Sanidad, de Justicia, de Industria y de las Administraciones Públicas, bajo la coordinación del Ministerio de Fomento.

### Administración laboral

Los hechos son tozudos y la realidad dista mucho de ser amable respecto a la bondad de la política preventiva del sector de la construcción, diseñada tradicionalmente en nuestro país con una participación predominante, escasamente coordinada, de la Administración laboral, sobre los restantes órganos de la Administración con competencias en el ordenamiento, formación, calidad y comercio del hecho constructivo, tanto en sus

.....

## El gasto en I+D en construcción debe incrementarse e ir igualándose a la media de otros sectores

.....

vertientes de promoción pública como privada. Y pese a la dificultad que comporta, por la falta de uniformidad en el nivel de declaración de los siniestros laborales en los diferentes países de la UE, situación que hace muy difícil establecer datos estadísticos comparables, la Dirección General V y Eurostat han publicado los datos preliminares del 100 por ciento de los accidentes de trabajo mortales de la Unión Europea en 1993, recogiendo la información de seis sectores de actividad comunes (el 80 por ciento del total de accidentes), para los distintos países, situando a España en una tasa de incidencia francamente alarmante, al ocupar el primer lugar de tan dudoso honor (ver cuadro 2).

Por los datos de alcance que se dispone

en la actualidad, la tasa de accidentalidad de nuestro país no ha mejorado en los últimos años y el sector de la construcción ha contribuido en buena medida a tan indeseable resultado. Concretamente, un fallecimiento diario por accidente y seis lesiones gravemente incapacitantes es el alto precio que seguimos pagando como sector.

La novedosa figura del Coordinador en fase de proyecto, designado por el promotor y contemplada en el art. 3, 1 del R.D. 1627/1997, obligatoria cuando en la elaboración del proyecto de obra intervienen más de un proyectista, precisamente creada para "integrar la seguridad" en las fases de diseño (de proyectos constructivos y/o de equipos), donde están agazapadas el 60 por ciento de las causas básicas de los accidentes, puede quedar en una figura retórica, ya que desde la promulgación del R.D., el 90 por ciento de los proyectos visados y equipos comercializados, con intervención de varios proyectistas (p.e. estudio geológico de terrenos, cálculo de estructura, proyectos arquitectónicos y de instalaciones, medios auxiliares y equipos, instalaciones de grúas-torre y aparatos elevadores de personas, legalización de aparcamientos...) se están realizando sin el preceptivo nombramiento de Coordinador en fase de proyecto.

### Competencias y responsabilidades

Un cuarto de siglo de experiencia profesional dedicada exclusivamente a la prevención de accidentes en construcción me hace recelar de la consecución de los objetivos finales que pretende cubrir la normativa actual ya que, si bien desde el punto de vista formal, el R.D. está bien estructurado, otra opinión me merece la terminología técnica empleada en algunos de sus aspectos y la asignación de competencias preventivas y responsabilidades, en función de la cultura preventiva estatal, social y sectorial de los diversos actores del hecho constructivo, en la que siguen apareciendo como tradicionales fusibles de la siniestralidad laboral los técnicos profesionales liberales, contratistas, técnicos asalariados, a los que hay que añadir en la actualidad, los Coordinadores y los delegados sindicales de seguridad.

Cuadro 2

Estado miembro	Accidentes mortales	
	Número	Índice de incidencia (por 100.000 trabajadores)
Austria	196	9,0
Bélgica	79	4,9
Dinamarca	32	2,6
Alemania	931	4,5
Grecia	48	5,1
<b>España</b>	<b>748</b>	<b>13,9</b>
Finlandia	29	4,0
Francia	663	6,7
Irlanda	22	3,8
Italia	650	7,1
Luxemburgo	13	-
Holanda	22	-
Portugal	119	6,0
Reino Unido	154	1,6
Suecia	46	2,4
<b>TOTAL</b>	<b>3.753</b>	<b>6,1</b>



Sería preciso establecer estímulos a la investigación.

No queda clara la figura del promotor (público o privado) como “patrón principal del sector”, ni la responsabilidad de la Administración pública como garante del control y tutela de la “integración de la prevención” en las fases de diseño de máquinas, equipos y medios auxiliares de utilidad preventiva utilizados en construcción (p.e. no existen en el mercado nacional sistemas de protección colectiva, ni resguardos de máquinas-herramientas, homologados específicamente en materia de seguridad). Algo parecido sucede respecto al proyecto, cuyo control de contenidos preventivos queda en manos de los diversos colectivos profesionales, reservándose la Administración la supervisión de su estructura formal y la actuación punitiva en casos de incumplimientos antirreglamentarios a posteriori. Postvención en definitiva.

### Derechos y obligaciones

No deja de ser curiosa también la impregnación de una terminología administrativo-laboral a complejada y complaciente, que tiene su reflejo hasta en el título del capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales al referirse casi exclusivamente a derechos de los trabajadores, haciendo mención de las obligaciones únicamente en un artículo.

Mi opinión personal es que se ha perdido una oportunidad inmejorable para haber realizado una norma preventiva, realmente coordinada entre los diferentes órganos de la Administración Pública, además de los ministerios de Trabajo y de Fomento, relacionados con la prevención de la accidentalidad laboral en construcción, a la luz del espíritu de la Directiva 92/57/CEE y de las conclusiones de la Ponencia del Senado constituida para el estudio de la siniestralidad laboral en el sector de la construcción en España, que en 1994 analizó la evolución de la aplicación del R.D. 555/1986 y sus magros resultados respecto a la reducción de los accidentes en el sector.

Deseo y espero equivocarme y que los resultados estadísticos de los próximos años den la razón a los legisladores.

El anteriormente mencionado informe Atkins advierte que el gasto en I+D de construcción debe incrementarse desde su nivel actual de alrededor del 0,1 por ciento del PIB hasta igualar, al menos, la media de otros sectores, que es del orden del 0,2 por ciento, y que la carga debe repartirse entre los gobiernos, el sector y los clientes. Ello equivaldría a un valor entre el 2 y el 3 por ciento de la facturación del sector de la construcción, por lo que debería haber

estímulos a la investigación por parte del sector, especialmente en colaboración con las escuelas politécnicas y universidades.

### Punto de encuentro

Para concluir, recordar una reciente campaña publicitaria institucional que indicaba como lema “La seguridad es cosa de todos”. Tenía la virtud de evidenciarnos que la Ley, la realidad social y la técnica, deben tender justamente a eso, buscando un punto de encuentro y equilibrio eficaz que sólo se puede obtener mediante una actuación preventiva por ósmosis, muy diferente de la estancidad y unidireccionalidad de responsabilidades preventivas, muy al gusto de nuestra jurisprudencia. Los incendios forestales, Ángeles de San Rafael, Alfaques, Tous, Biescas, Órbigo, síndrome tóxico, Hotel Bahía, Aznalcóllar, Baños... son referentes que deberían haber contribuido a aumentar la sensibilidad e interés por elevar la cultura preventiva de nuestra sociedad y de la clase política que la representa, no sólo desde el punto de vista retórico, de tertulias radiofónicas o de jornadas técnicas, sino realizando una coordinada gestión preventiva que busque algo más que la reparación del daño causado. ■

# Elevador con desplazamiento horizontal

**El uso de un ascensor convencional podría pasar a la historia dentro de unos años en los edificios de gran altura, en áreas comerciales, en macro hospitales o en los aeropuertos. Se está desarrollando un nuevo sistema de elevadores que permitirá el desplazamiento vertical y horizontal, sin necesidad de cambiar de cabina.**

**R**educen la necesidad de espacio requerido por los huecos de los ascensores tradicionales, disminuyen el consumo de energía y aumentan la comodidad de los pasajeros, que se pueden mover lateralmente, hacia arriba o hacia abajo. El sistema se llama *Odyssey* y ha sido desarrollado por Otis. Es seguramente el único intento de conseguir un elevador capaz de eliminar las limitaciones de altura de los edificios, consecuencia de la imposibilidad de los cables de los ascensores de soportar su propio peso a partir de un cierto nivel. Y también es posiblemente el primero que por su capacidad para desplazarse horizontalmente se convierte en idóneo para la comunicación entre distintas zonas de aeropuertos, hospitales, áreas comerciales o de negocios. Dentro de dos años podrá ser una realidad tangible, pero el sistema ya existe e, incluso, se construye un modelo en la torre de pruebas que la conocida empresa de ascensores y escalera mecánicas posee en Estados Unidos.

*Odyssey* permite que las cabinas se desplacen horizontalmente, saliendo de

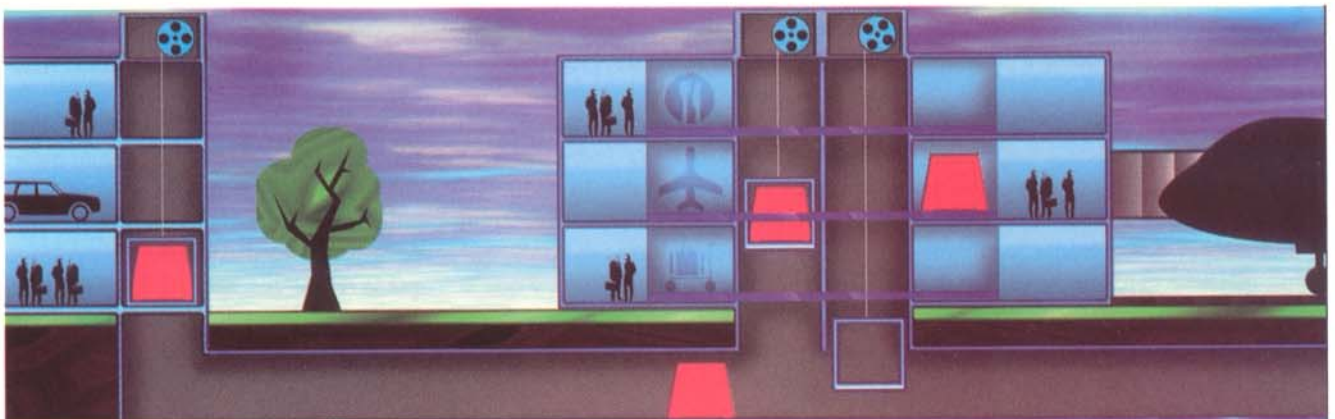
su propia armadura para integrarse en otra estructura adyacente, que está suspendida de otra máquina con sus propios cables y contrapeso. Esta capacidad de movimiento de un tramo de hueco a otro continuo permitirá el uso de ascensores estándar para transportar pasajeros y mercancías hasta alturas ilimitadas.

Se elimina asimismo la necesidad de cambiar de cabina hasta llegar a los ascensores locales, facilitando de esta ma-

nera el regreso del ascensor al punto de origen en menor tiempo, para efectuar un nuevo viaje. La carga y descarga de pasajeros se realiza en las cabinas denominadas *transitors*, localizadas en áreas adyacentes al hueco. Al situar las cabinas en estas zonas de carga se posibilita que los ascensores acudan en menor tiempo a los puntos de llamada para atender nuevas demandas de tráfico.

Por otra parte, el sistema hace posible la separación de las cabinas del hueco para carga y descarga, facilitando el uso de las mismas para funciones diversas, tales como transporte de materiales, servicios de alimentación, bomberos, etc. De esta manera se reduce la cantidad de elevadores dedicados a montacargas y, como consecuencia, el espacio ocupado por los recintos.

La empresa responsable del sistema, en el que ha invertido 8.000 millones de pesetas, asegura que en los próximos diez años sólo el mercado de aeropuertos representará un negocio de más de 31 billones de pesetas, de los que un 10 por ciento aproximadamente se dedicará al transporte de personas. ■



El sistema reducirá la necesidad de espacio y propiciará el ahorro energético.



**MANAGEMENT Y FINANZAS  
DE LAS EMPRESAS  
PROMOTORAS-CONSTRUCTORAS**

Autores: Montserrat Casanovas y Jorge Bachs  
Edita: Deusto  
Teléfono: 91 564 07 25  
Precio: 4.410 pesetas



Ante la relativa ausencia de publicaciones en el área de la dirección financiera y gestión de las empresas promotoras y constructoras, debido a la complejidad actual del sector inmobiliario, nace este trabajo, de carácter eminentemente formativo, destinado a la actualización de los conocimientos de los profesionales del sector y a constituir un texto de referencia para la especialización de los jóvenes universitarios en el campo inmobiliario.

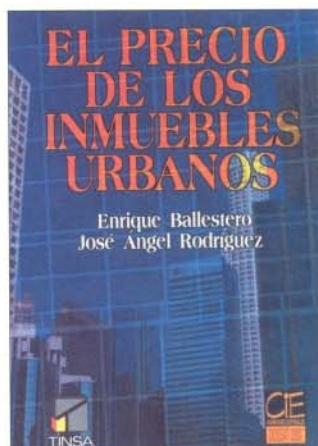
La obra, estructurada en catorce capítulos, pasa revista a los conceptos fundamentales y a las variables específicas sectoriales que se desarrollan en el entorno empresarial; muestra los aspectos relevantes de los subsectores que componen la construcción; repasa los aspectos más importantes de la estructura financiera de una empresa y precisa los instrumentos de gestión,

al tiempo que esclarece los conceptos de matemáticas financieras necesarios para acotar los costes.

El estudio de las diversas fuentes de financiación y los mercados financieros a los que pueden acudir las empresas del sector para captar nuevos recursos o invertir excedentes y la exposición de la metodologías de valoración inmobiliaria, constituyen también parte del contenido de este libro.

**EL PRECIO DE LOS INMUEBLES URBANOS**

Autores: Enrique Ballester y José Ángel Rodríguez  
Edita: CIE/Tinsa  
Teléfono: 91 345 12 20  
Precio: 4.000 pesetas



Con un propósito didáctico, el libro pretende desarrollar los métodos estándar de tasación sin limitarse a la rutina existente en España, para lo que se han tratado de incorporar métodos usuales en países anglosajones y europeos, incluyendo un amplio número de casos-estudio para diversos tipos de inmuebles en escenarios realistas. La metodología utilizada se apoya en una extensa biografía que comprende referencia a pie de página, así como un listado final de li-

bro y artículos. Es de destacar la introducción de dos técnicas novedosas: el análisis de regresión y el método Beta que, en opinión de los autores, resultan los más adecuados para un tasador interesado en redactar informes precisos con una base científica sólida. Ahora bien, las técnicas tradicionales, como las comparativas-sintéticas, el coste de reposición y el método analítico, ocupan un espacio considerable en el libro. También se dedican tres capítulos a las técnicas catastrales de tasación urbana.

**CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA APLICACIÓN DEL R.D. 1627/97**

Autores: Manuel Cervera, Alfredo J. Martínez y Francisco de Asís Rodríguez  
Edita: Fundación Cultural del COAAT de Sevilla  
Teléfono: 95 424 15 34  
Precio: 700 pesetas

Dentro de la colección Nivel, la Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla ha editado un manual recopilatorio de las jornadas de formación básica en el Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción, cuya promulgación ha supuesto

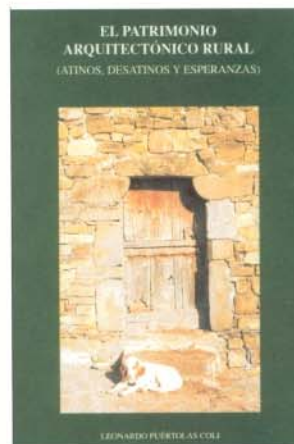


una alteración normativa importante que incide sobre la actuación profesional de los arquitectos técnicos.

La exposición no es un análisis gramatical sobre el contenido del Real Decreto, sino que intenta ser su interpretación, desde el punto de vista del profesional que ha de intervenir como coordinador de seguridad y salud, pretendiendo alcanzar el objetivo para el que ha sido contratado.

**EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO RURAL**

Autor: Leonardo Puértolas Coli  
Edita: COAAT de Huesca  
Teléfono: 974 22 09 03  
Precio: 1.200 pesetas



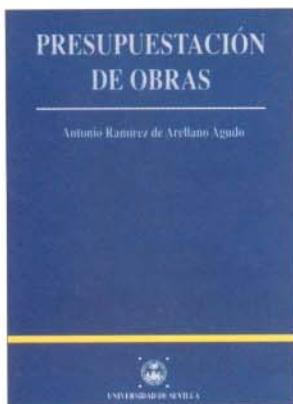
Una visión general y crítica de la situación de gran parte del patrimonio arquitectónico rural español, el tratamiento que recibe, la diversidad de los agentes que intervienen y las prácticas constructivas habituales que se vienen realizando en diversos lugares de nuestra geografía, bien en forma de rehabilitaciones, bien en edificaciones nuevas.

El autor obvia de forma deliberada la referencia a casos ejemplares de gestión y tratamiento de ese patrimonio, por ser casos conocidos y divulgados por su

interés. El libro es un intento amable y esperanzado de imponer sensatez y racionalidad al tratamiento del patrimonio rural.

#### **PRESUPUESTACIÓN DE OBRAS**

Autores: Antonio Ramírez de Arellano Agudo  
Edita: Universidad de Sevilla  
Teléfono: 95 423 59 76  
Precio: 2.885 pesetas (IVA no incluido)



El libro nace con el objetivo de cubrir un espacio en la docencia. La generalización del uso de los sistemas informáticos ha hecho perder vigencia a un texto clásico, el redactado por el profesor Mansilla, utilizado profusamente en todas las Escuelas Universitarias de Arquitectura Técnica hasta finales de la pasada década, en la asignatura de "Mediciones, Presupuestos y Valoraciones de Obras". Con este objetivo, el profesor Antonio Ramírez de Arellano afronta este trabajo que pretende proporcionar a los estudiantes de tercer curso de las Escuelas, y a todos aquellos que tengan interés por estos temas, un documento que permita aportar el estudio detallado de los mecanismos que utilizan los modelos de presupuestación de obras hoy vigentes. El libro es también re-

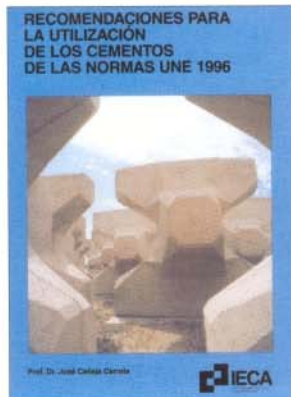
comendable para aquellos profesionales y estudiosos que dedican parte de su tiempo al mundo de la Economía de la Construcción.

#### **RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS CEMENTOS DE LAS NORMAS UNE 1996**

Autor: José Calleja Carrete  
Edita: IECA  
Teléfono: 91 442 93 11  
Precio: 2.025 pesetas

Nueva versión actualizada y ampliada de las recomendaciones para la utilización de los cementos de las Normas UNE 1988. En esta obra se glosan con detalle las recomendaciones de carácter muy genérico, con especial referencia a las acciones ambientales sobre el hormigón y mucho más específicamente acerca del poco conocido fenómeno de la corrosión de sus armaduras.

Se incluyen los contenidos de las Normas UNE 1996 y se comparan con las anteriores normas españolas a las que sustituyen, así como con la Norma Europea para cementos comunes EN 197-1 del CEN/TC51. Se describen los principales campos de aplicación de los cementos de las normas citadas, señalándose las precauciones a tener en cuenta en la utilización de los mismos.



## **TRABAJAMOS SOBRE SEGURO**

- Responsabilidad Civil
- Accidentes Individuales
- Multirriesgos: Hogar, Edificios Viviendas y Oficinas, Comercios y Oficinas
- Todo Riesgo para Construcción
- Seguro decenal de daños en la Construcción



**MUSAAT**

Mutua de Seguros a prima fija

**EDIFICIO SEDE SOCIAL**  
Jazmín, 66. 28033 MADRID  
Tel. 766 31 44 - Fax 3838007

## NUEVO SISTEMA PLADUR FON

Pladur ha lanzado al mercado los sistemas de techo Pladur Fon, de elevada absorción acústica. El sistema mejora el confort auditivo, por lo que está especialmente indicado para su empleo en edificios públicos -aulas escolares, cafeterías, restaurantes, despachos, cines, centros comerciales- y en cualquier otra construcción en la que sea necesaria la corrección acústica. Pladur Fon dispone de nueve referencias y su sistema de montaje es idéntico a otros techos Pladur, empleando para el mismo los mismos accesorios presentes en la gama.



**PLADUR**  
Alcalá, 95  
28009 MADRID  
Tfno: 91 431 90 40 - Fax: 91 578 39 35

## AMIGO, AUTOMATIZACIÓN ELÉCTRICA EN LA VIVIENDA

Eunea Merlin Gerin, marca del Grupo Schneider, ha presentado un sistema de automatización de vivienda que no necesita una unidad central. El sistema, denominado Amigo, no sólo ofrece la posibilidad de aumentar la calidad de la vivienda, su nivel de equipamiento o mejorar el confort, sino que es innovador en cuanto a su instalación y la capacidad de adaptarse a las nuevas necesidades de los clientes. Entre otras aplicaciones, Amigo permite la gestión automática de los puntos de luz de cualquier estancia, regulando la intensidad o efectuando un apagado general; hace posible también integrar en la instalación eléctrica unos sistemas preventivos para la detección de fugas de agua, de humo o de movimiento; puede programar el encendido de la calefacción dentro de un horario prefijado o zonificado, y permite, con una llamada telefónica, activar la calefacción o conectar un electrodoméstico.

**GROUPE SCHNEIDER / EUNEA MERLIN GERIN**  
Pl. Dr. Letamendi, 5-7  
08007 BARCELONA  
Tfno: 93 484 31 00 - Fax: 93 484 33 07

## PLACAS SOLARES DE SILICIO

La energía solar tiende a convertirse en una de las energías del futuro. Según distintas previsiones de la Unión Europea, se calcula que de ahora al año 2000 la producción de energía fotovoltaica en el vie-

jo continente puede multiplicarse por ocho, hasta situarse en los 240 megawattios, frente a los 30 actuales. A un plazo mayor, la UE prevé que dicha producción puede situarse en los 2.400 megawattios de producción anual. El Grupo Bayer, a través de su departamento Bayer Solar, es actualmente el primer productor en Europa de obleas o placas de silicio Baysix, que se emplean para aprovechar la energía fotovoltaica, con una capacidad de producción que alcanzará próximamente los 20 millones de placas al año. En España, el volumen de negocio de esta división de Bayer es de cerca de 3 megawattios anuales, asumiendo alrededor del 25% de la cuota de mercado total.

**BAYER**  
Pau Claris, 196  
08037 BARCELONA  
Tfno: 93 228 40 00 - Fax: 93 228 43 57

## ZINC EN EL FARO DEL FIN DEL MUNDO

Una esfera de zinc corona la cúpula de la réplica del 'Faro del fin del mundo', cuyo original fue construido en 1884 en la Isla de los Estados, cerca de Ushuaia, en la región argentina de Tierra del Fuego. El faro, abandonado a principios de siglo, no era más que una ruina cargada de historia hasta que una fundación decidió resucitarlo en una réplica fiel al original. Desafiando las condiciones climatológicas adversas de la zona con una tecnología puntera, VM ZINC ha escogido para la ejecución de la cubierta octogonal del faro el Quartz Zinc de 0,8 milímetros de espesor, cuyo ensamblaje se ha realizado por junta alzada. Corona la cubierta una esfera redonda de VM ZINC natural, también de 0,8 mm. de espesor, y una espiga con punta en inox, que sirve de pararrayos.

**SOGEM IBÉRICA S.A.**  
VM ZINC  
Polígono Cova Solera, s/n (Edificio Sogem)  
08191 RUBÍ (Barcelona)  
Tfno: 93 586 04 50 - Fax: 93 588 26 20



## EUROPERFIL OBTIENE EL CERTIFICADO DE CALIDAD

**E**uroperfil, empresa de fabricación de perfiles para la construcción, acaba de obtener la certificación ISO-9002.

La sociedad, nacida en 1987 de la asociación entre Acieroid, especialista en construcción industrial, y Haironville, dedicada al perfilado del acero, cuenta con una planta de producción en Cervera (Lleida), que ocupa 14.000 metros cuadrados y tiene una capacidad de producción de 40.000 Tm/año. La planta está dotada de la más avanzada tecnología, totalmente robotizada y controlada por un sistema informático altamente sofisticado, lo que asegura el nivel de calidad y la regularidad en la producción.



### EUROPERFIL

**Avd. de la Granvía, 179  
08908 L'HOSPITALET (Barcelona)  
Tfno: 93 261 63 38 - Fax: 93 261 63 38**

## CABLES MÁS SEGUROS

**P**irelli Cables y Sistemas ha llevado a cabo una campaña informativa para demostrar las ventajas de la utilización de los cables Afumex. La empresa ha distribuido 10.000 kit de demostración que permite quemar en una probeta un cable de esta gama y otro convencional. El resultado es que Afumex no emite humos al arder, al contrario de lo que ocurre con la combustión del otro cable.

Según datos de Pirelli, un 24 por ciento de los incendios fortuitos tienen su origen en los cables eléctricos y la utilización de cables de estas características -sin emisión de humos- reduciría sensiblemente este tipo de accidentes.



### CABLES PIRELLI

**Rambla Pirelli, 2  
08800 VILANOVA I LA GELTRÚ  
Tfno: 93 811 60 00 - 93 811 60 01**

## PAVIMENTOS INDUSTRIALES DE ALTAS PRESTACIONES

**P**erstop Construction Chemicals, que forma parte del grupo Perstop, ha presentado en España un nuevo sistema de pavimentos industriales, denominado Peran Systems. El nuevo pavimento ofrece 16 tipos diferentes de recubrimiento. Uno de ellos incluye un material especial que elimina la electricidad estática, lo que le hace idóneo para la industria electrónica. El sistema Peran está basado en epoxi y el recubrimiento final es uno de los más resistentes que existe. El material está en estado líquido y se dispersa

extendiéndose por todo el soporte, endureciéndose después. El pavimento acabado queda totalmente libre de juntas, es estanco y de textura lisa. Impurezas pequeñas o líquidos derramados no se adhieren a la superficie. En caso necesario se puede aplicar el recubrimiento para rodapiés curvos e incluso en las paredes y el techo.



car el recubrimiento para rodapiés curvos e incluso en las paredes y el techo.

### PERSTOP CONSTRUCTION CHEMICALS

**Filadors, 15  
08208 SABADELL (Barcelona)  
Tfno: 93 723 24 12 - Fax: 93 723 07 63**

## RESYROK SE INSTALA EN ESPAÑA

**R**esyrok Sistemas, empresa de aplicación de pavimentos y revestimientos con base en Lausane (Suiza), se ha instalado en España.

La empresa suiza, que utiliza un sistema multicapa a base de resinas duroplásticas, ofrece pavimentos y revestimientos sin juntas, de fácil limpieza, alta resistencia mecánica, antideslizantes, impermeables, ecológicos y decorativos. Por las características de

sus productos, Resyrok es especialista en rehabilitación de pavimentos, con aplicación tanto en la industria, como en el sector sanitario o en grandes superficies comerciales.



### RESYROK

**Isabel Colbrand, 6. MADRID  
Tfno: 91 344 69 10**



## La arquitectura del dinero

**Símbolos del poder económico, centros desde los que se mueven los hilos de las finanzas, los bancos españoles lucen ahora sus edificios en una muestra presentada en el madrileño Círculo de Bellas Artes y que, durante los próximos meses, recorrerá distintas capitales españolas y europeas. Desde construcciones centenarias rehabilitadas hasta los diseños más vanguardistas forman parte de una exposición que ofrece, de forma cronológica, las más representativas sedes bancarias, diseñadas por los principales arquitectos de cada época y repartidas por distintas comunidades autónomas. Situados en los centros históricos o en las zonas de más prestigio de los ensanches, los edificios de las entidades bancarias son todo un tesoro arquitectónico y monumental, que se expresa en esta muestra propuesta por el Ministerio de Fomento.**

Texto: Javier Pimentel  
Fotografía: Catalá Roca,  
Luis Asín, Lluís Casals

Por primera vez se han recopilado en su conjunto, en la exposición 'Arquitectura bancaria en España', los edificios más representativos de las sedes de los bancos españoles, en una muestra que permanecerá abierta en Madrid hasta finales de febrero para recorrer posteriormente distintas ciudades españolas y europeas. La exposición recoge un total de 29 edificios de sedes bancarias ubicados en distintas comunidades autónomas, acompañados de planos y maquetas.

El Círculo de Bellas Artes ha presentado la muestra, patrocinada por la Dirección General para la Arquitectura, la Vivienda y el Urbanismo del Ministerio de Fomento. "La especial tipificación de proyectos de estas características -afirma el ministro Arias Salgado- obliga al arquitecto a un profundo estudio de todos los pormenores

que rodean su edificación. No se trata únicamente de diseñar una construcción más o menos singular; los planteamientos conceptuales de estas obras exigen una cuidada atención al medio, tanto en lo que respecta al propio edificio como en lo que ese edificio incide en la vida pública y en el ordenamiento arquitectónico de los centros urbanos de las ciudades, puesto que la mayoría de estas obras se levanta en los lugares más céntricos".

La muestra se ha basado en un espléndido catálogo en el que, además de narrar la evolución histórica de la



La sede del Banco de Bilbao marca el inicio de una tipología bancaria.

**Los edificios bancarios tienen un gran poder monumental. Sede del Banco de España en Madrid.**



banca en nuestro país, se realiza un profundo análisis arquitectónico y artístico de cada uno de los edificios bancarios catalogados, que son un total de 48, incluidos los de nueva construcción y las rehabilitaciones. La historiadora del Arte y comisaria de la exposición, Carmen Giménez Serrano, ha estudiado la arquitectura bancaria en España a través de sus edificios más significativos, ofreciendo un panorama riguroso del tema. Artículos y reflexiones de, entre otros expertos, el director del Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, el presidente de la Asociación Española de la Banca y los arquitectos Rafael Moneo, Javier Carvajal o Eleuterio Población completan el contenido del volumen sobre el que se ha articulado la exposición.

Los orígenes de la arquitectura bancaria se remontan a seis siglos atrás. Así, tres edificaciones concretas han influido decisivamente en la formación de la tipología bancaria: las lonjas, las bolsas de

**Los aires renovadores de los años 20 se reflejan en los edificios bancarios.**



## Principales edificios y sus arquitectos

- **Banco de Bilbao**, 1868-1898. Bilbao. Eugène Lavalley y Severino Achúcarro.
- **Banco de Santander**, 1875. Santander. Atilano Rodríguez Collazo.
- **Banco Nacional de España**, 1884-1891. Madrid. Eduardo Adaro Magro y Severiano Sainz de la Lastra.
- **Banco Central Hispano**, 1902-1905. Madrid. Eduardo Adaro Magro.
- **Banco Herrero**, 1911. Oviedo. Manuel del Busto.
- **Banco de España**, 1917-1920. Vitoria. José Yarnoz Larrosa
- **Banco Pastor**, 1919-1923. Vigo. Manuel Gómez Román.
- **Banco Bilbao Vizcaya**, 1920-1923. Madrid. Ricardo Bastida.
- **Banco del Comercio**, 1930-1933. Madrid. Manuel Galíndez Zabala.
- **Banco de España**, 1933. Granada. Secundino Zuazo Ugalde.
- **Banco de Valencia**, 1934-1942. Valencia. Javier Goerlich y Lleó.
- **Banco Bilbao Vizcaya**, 1952. Barcelona. Pedro Cendoya.
- **Banco Popular Español**, 1960. Madrid. César Ortíz Echagüe y Rafael Echaide.
- **Banca Catalana**, 1965-1968. Barcelona. Josep M<sup>e</sup> Fargas y Enric Tous Carbó.
- **Banco Atlántico**, 1965. Barcelona. Francesc Mitjans Miró y Santiago Baccells Gorina.
- **Banco Coca**, Edificio Castelar, 1972. Madrid. Rafael de la Hoz Arderius y Gerardo Olivares.
- **Bankinter**, 1973-1977. Madrid. Rafael Moneo y Ramón Bescós.
- **Banco del Norte**, 1976-1978. Madrid. Eleuterio Población.
- **Banco Bilbao Vizcaya**, 1979-1981. Madrid. Francisco Javier Sáenz de Oíza.
- **Banco de España**, 1981-1989. Girona. Luis Clotet e Ignacio Paricio.
- **Banco de España**, 1982-1988. Jaén. Rafael Moneo.
- **Banco de España**, 1982. Badajoz. José Antonio Corrales y V. Molezún.

comercio y los palacios renacentistas. Las lonjas, que datan de finales de la Edad Media, eran recintos cubiertos en los que se realizaban transacciones comerciales y que se caracterizaban formalmente por un gran espacio central rodeado de galerías. Las primeras fueron la de Bolonia, de 1392, y la de Barcelona, denominada Taula de Canvi; un siglo después se construyeron lonjas en Palma de Mallorca, Valencia y Sevilla.

### Bolsas

Fue en el siglo XVI cuando se comenzaron a construir las bolsas de comercio, siendo las más antiguas la de Amberes -1531-, la de Londres -1566- y la de Amsterdam -1608-. Un patio central rodeado de claustros era el esquema formal compartido por todas ellas, esquema que varió con el paso de los años al sustituirse el patio del centro por una sala cuadrada de dos alturas.

La influencia de los palacios renacentistas, caracterizados formalmente



Los detalles proporcionan una monumentalidad a estos edificios. En la imagen, sede del Central Hispano en Madrid.

**Banco de Santander, de  
Atilano Rodríguez Collazo,  
construido en 1875.**

por grandes bloques cuadrados rematados por cornisas y que encierran en su interior un gran patio central, también ha sido notable en la arquitectura bancaria.

“Aunque el banco como institución surge en 1782 -señala la comisaria de la exposición, Carmen Giménez Serrano- la tipología bancaria española se formula por primera vez en 1868, cuando la banca privada, concretamente el Banco de Bilbao, coincidiendo con el desarrollo del capitalismo español, construye un edificio específico para la función crediticia en la capital vizcaína, obra de los arquitectos Lavalle y Achúcarro. A partir de ese momento, un pequeño número de grandes bancos se multiplica en las ciudades de más potencia económica de España”.

Desde aquel primer edificio representativo de la actividad crediticia, es claro que los banqueros parecen haber sido conscientes de la gran capacidad de representación que puede tener el edificio de un banco y así se explica que su arquitectura tenga un alto poder monumental dentro de la ciudad. Su ubicación en los centros históricos o zonas de más prestigio de los ensanches de las ciudades no es un hecho gratuito, sino que responde a la premisa de integrarse en los lugares tradicionales del poder.

Las sedes del Banco de Santander, en el Paseo de Pereda de la capital cántabra, de Atilano Rodríguez, y el Banco Nacional de España, en la calle Alcalá de Madrid, de Adrao y Sainz de la Lastra, fueron, junto al Banco de Bilbao, en la plaza de San Nicolás, los edificios bancarios que se construyeron en el siglo XIX.

### Detalles monumentales

Como rasgo arquitectónico común de los edificios bancarios construidos entre finales del siglo pasado y 1925 cabe destacar la tendencia a monumentalizar el detalle, “convirtiendo -según el historiador Delfín Rodríguez- lo pequeño en grande, descontextualizándolo, es decir, convirtiendo la idea de lo épico en una multitud de pequeñas narraciones que sumadas parecen vestirse de monumentos, con un no ocultado tono cosmopolita, disfrazándose de ficciones que buscan la asepsia, el sentido común del embellecimiento de



## Rehabilitaciones

**Banco Urquijo.** Valencia.  
Antiguo Palacio de los Marqueses de Peñalva, mediados del siglo XVIII.  
J.A. Domínguez Urquijo y  
M. Domínguez Urquijo.

**Banca López Quesada.** Madrid.  
Antiguo Palacio Villahermosa, 1805.  
Fernando Moreno Barberá.

**Argentaria.** Madrid.  
Antigua Casa de Rivas, 1846, y  
antiguo Palacio del Marqués de  
Salamanca, 1846-1850.  
Luis Gutiérrez Soto.

**Banco de Santander.** Madrid.  
Antiguas casas de Zenobia Camprubí  
y de la Princesa de Ratazzi,  
mediados del siglo XIX. Hans Hollein.

**Bankinter.** Valencia.  
Antiguo Palacete de los  
Pescara, 1893. Rafael Moneo Vallés  
y Ramón Bescós.

**Banco Bilbao Vizcaya.** Sevilla.  
Antigua casa de Luca de Tena,  
1923-1926. Luis Recasens.

**Banco Central Hispano.** Úbeda.  
Antiguo Círculo de Artesanos y  
Unión Ubetense, 1884-1886.  
Juan Carlos de Haro.

la ciudad”. Por ello, son los fragmentos constructivos -una cornisa, una moldura, una figura en la fachada- los detalles que dotan a los edificios de los bancos construidos entre finales del siglo XIX y 1925 de una monumentalidad que sin ellos no dejaría de ser tan convencional como la de su entorno.

### Nueva concepción

El año 1925 marca una nueva concepción arquitectónica de los edificios bancarios, que caminan de la mano de la renovación plástica del arte, expresión de la modernización de España. Desde entonces hasta la guerra civil, la arquitectura más renovadora estará firmada por los arquitectos integrantes de la denominada generación del 25, que se mueven entre la tradición y la vanguardia, que pretenden romper con el eclecticismo imperante y abrir caminos nuevos, que buscan en la vanguardia europea y, especialmente, en Le Corbusier, el espejo en el que reflejarse.

Así, las sedes de los bancos españoles de la época plasman en sus edificios esos aires renovadores, aún a medio camino entre la tradición y la vanguardia. Sobresale entre éstos, la sede del Banco Pastor en La Coruña, de Tenreiro y Estellés, que se convierte en el edificio de Galicia más moderno de aquella época, en cuanto a su diseño, construc-



ción, tecnología y funcionalidad. Un edificio de 35 metros de altura en 11 plantas que fue el más alto de la España de entonces.

### Años treinta

El Banco de España en Barcelona -hoy Caja de Ahorros de Cataluña-, de Yáñez y Menéndez Pidal; el Banco de España en Sevilla y el Banco de Vizcaya son las

cios bancarios una arquitectura racionalista, exportada de fuera de nuestras fronteras y caracterizada por la funcionalidad. Se trata de edificios de gran limpieza y confort. La tipología bancaria comienza a identificarse con la de un edificio de oficinas y se sustituye la imagen tradicional de seguridad y prestigio por otra más diáfana, abierta y moderna.

Esta nueva estética se aplica por pri-

el edificio de la Banca Catalana, de Enric Tous y Josep María Fargas, ubicado en el Paseo de Gracia, caracterizado por sus paneles prefabricados de sistema modular definidos por paraboloides.

No obstante, la consolidación de la arquitectura bancaria moderna se refleja en el Banco Atlántico -de Francesc Mitjans Miró, autor del Camp Nou, en colaboración con Santiago Bacells-, edificio que inaugura el nuevo tipo de torre bancaria. De vidrio y aluminio, situado en la esquina de Balmes con Diagonal, su esbelta silueta destaca sobre la horizontalidad del Ensanche. Esas características son compartidas por el Banco de Vizcaya, construido en Bilbao, entre 1965 y 1968, por Casanueva, Chapa y Torres. La combinación de reluciente aluminio y vidrio de tonalidades variables según la incidencia de la luz le convierten en un edificio representativo del dominio financiero en una ciudad eminentemente industrial.

### Torres de acero y cristal

A finales de los 70 y principios de los ochenta, el estilo internacional ya está arraigado en España. En estos años se construyen importantes edificios bancarios, entre los que hay que destacar los ubicados en el Paseo de la Castellana de Madrid. Corrales y Vázquez Molezún construyen en Recoletos esquina a Prim un edificio de piedra, metal y cristal -el Banco Pastor- que se adapta perfectamente a las edificaciones del entorno.

Las torres constituyen en aquellos años el signo que define la tipología de los edificios bancarios por excelencia. El del Banco Bilbao Vizcaya, de Sáenz de Oiza, situado en la Castellana, es uno de los más significativos. Con sus 30 pisos divididos en sucesivos bloques de cuatro plantas, los ángulos redondeados de las cuatro esquinas de su torre de acero y cristal, supone un autentico hito urbano. También impactante es el edificio de la plaza de Castelar que Rafael de la Hoz Arderius hizo para el desaparecido Banco Coca. Levantado sobre un solar en pendiente, con una estructura colgada, el poliedro tornasolado presenta interesantes novedades estructurales, al mostrarse como un prisma aéreo y flotante.



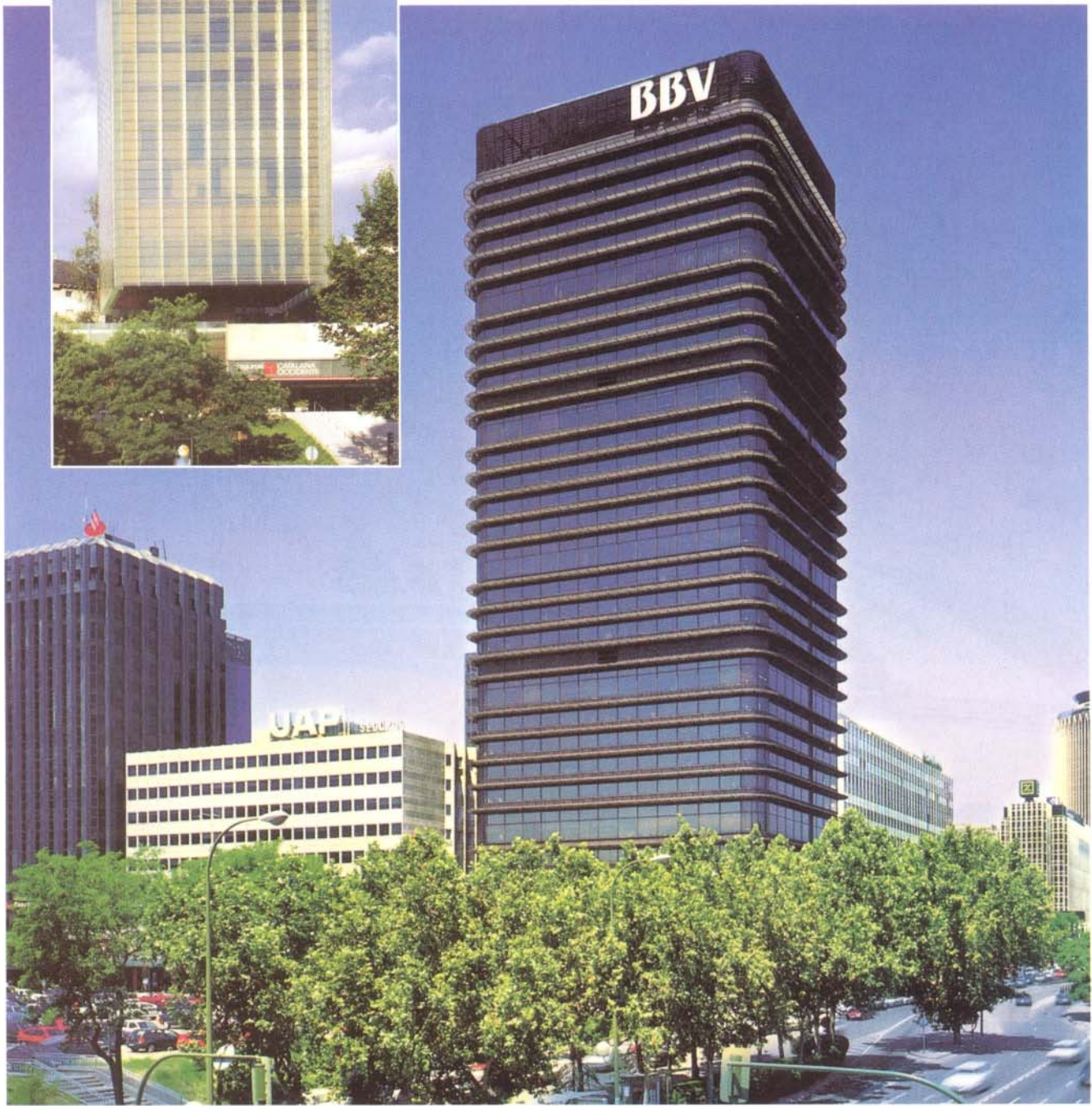
**El edificio de Rafael de Moneo para Bankinter refleja solidez.**

principales muestras de arquitectura bancaria creada antes de la guerra civil.

Los edificios bancarios construidos hasta 1960 se caracterizan arquitectónicamente por formar parte de unos estilos en los que la pluralidad de tendencias se plasma en la convivencia constructiva de residuos del pasado y un evidente deseo de modernización.

Es durante la década de los cincuenta cuando comienza a imperar en los edifi-

mera vez en el Banco Popular Español de la Gran Vía madrileña, de los arquitectos Echaide y Ortiz Echagüe, quienes elaboran un espacio diáfano y transparente, con los elementos estructurales a la vista. Se emplean vidrios de gran tamaño entre una secuencia de soportes metálicos, se suprimen las esquinas y se utilizan pavimentos despiezados y techos translúcidos, que se iluminan como una trama continua. Del mismo corte conceptual es



Las sedes del BBV y del desaparecido Banco Coca (arriba) son dos de los hitos urbanos del madrileño paseo de la Castellana.

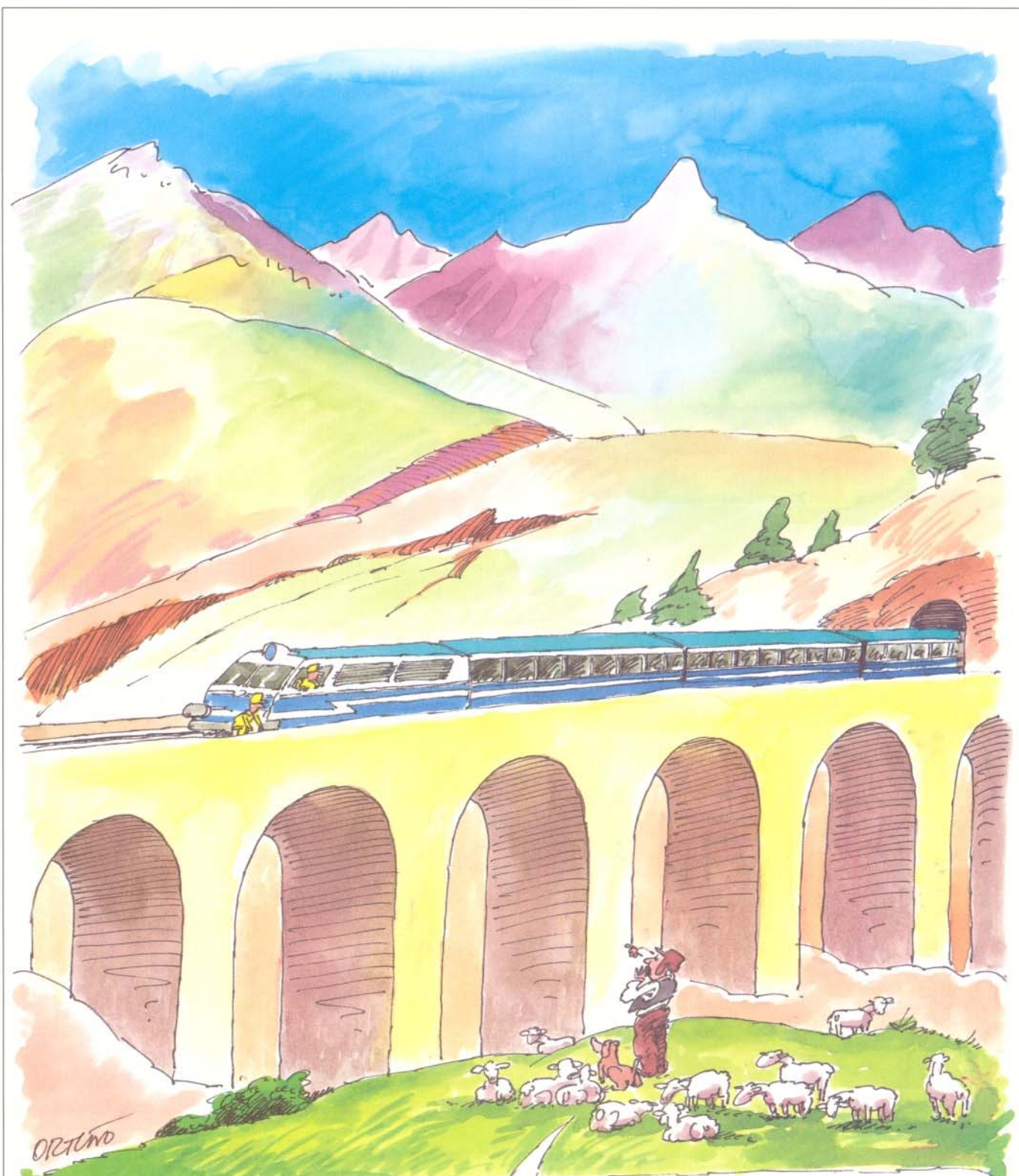
Muy diferente es el edificio de la sede de Bankinter, concebido por Rafael Moneo. Situado en el Paseo de la Castellana, respeta estrictamente el palacete decimonónico del marqués de Mudela, donde se asienta, y se caracteriza por una cuidada y rigurosa arquitectura de sólida construcción. Erigido en segundo término respecto al palacete, es de ladrillo prensado, con un exterior de vanos con molduras, altos relieves en las ven-

tananas superiores y nobles maderas en la carpintería interior.

“En los años 80 -señala Bonet Correa, director del Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando- se abre una nueva etapa en la arquitectura de los bancos. La vuelta al edificio monolítico y unitario, con recios muros y los huecos indispensables, supone la recuperación de una tipología racional y funcional”. Varias sedes del Banco de

España en diferentes provincias se ajustan a estas premisas, como la sede de la banca oficial en Badajoz, obra de Corrales y Vázquez Molezún, y el Banco de España en Jaén, de Rafael Moneo.

Se trata, en cierto modo, de un adiós, en ningún caso definitivo, al banco como caja de cristal, restaurando el criterio de edificio bancario como caja fuerte que encierra en sus muros el poder del dinero. ■



NO TIENE PÉRDIDA, SIGA UNOS TREINTA KMS. Y VERA UNA CASA VIEJA CON UNA HÍGUERA SECA EN LA PUERTA, ALLÍ TOMA LA IZQUIERDA POR UN CAMINO QUE EMPIEZA CON UNA FILA DE CHOPOS A CADA LADO, AL FINAL VERA UNA PEQUEÑA COLINA CON UN TORO DE ESOS DE PROPAGANDA, LUEGO SIGUE TODO RECTO Y PASA UN PUEBLO QUE TIENE COMO UNA CANTERA DE CAL Y A UNOS CUARENTA KILOMETROS VERA YA EL LETRERO QUE DICE: AL-BA-CE-TE.

## Titanes contra la ciudad

**K**inépolis es el nuevo centro de multicines de Madrid, a más de 20 kilómetros del centro de la ciudad. Representa actualmente, con 25 salas, una de las agrupaciones mayores del mundo y de las tres o cuatro más modernas, con pantallas de 100 m<sup>2</sup>, sistema THX, sonidos SDDS de ocho canales, butacas cómodas y en posición de anfiteatro. El único elemento que funciona hoy relativamente mal y tiende a funcionar pésimamente es la calidad del cine que se exhibe. Las Kinépolis, en España y fuera de España, están concebidas como centros de ocio veloz, sin adherencias ni signos de identidad. Espacios del *no lugar*, como son los aeropuertos, las autopistas, los centros comerciales, capaces de suspender al consumidor en un cosmos sin referencias. Un ámbito por el que se pasa y se pasa el rato.

Los minicines que fueron brotando en las ciudades salvaron la más reciente decadencia del cine. Los megacines de las afueras arruinan a la vez el cine y las ciudades. Igual que las cadenas de librerías tratan al libro como artículo industrial y su materia principal son los best-sellers, los nuevos megacines sólo están realmente interesados en los super éxitos de taquillas. Unos y otros, supercines y superlibrerías en serie, son artefactos destructores de cultura y, también, reductores del valor de la ciudad.

En general, nuestra producción cultural está siguiendo los modelos norteamericanos y, no con poca frecuencia, sus soportes espaciales. Europa copia alternativas comerciales, culturales y ociosas fuera de la ciudad como si, a la manera de Estados Unidos, la ciudad no poseyera categoría. Los norteamericanos han trasladado su vida de recreo a los *malls*, una vez que sus ciudades se revelaron inservibles para gozar de ellas. Los europeos, sin embargo, disponiendo de ciudades ricas, están prescindiendo de su disfrute. Y la razón es sólo de orden comercial. Es más barato comprar en un hiper que en el comercio urbano, es más fácil aparcar en un gran centro comercial que en el casco de la ciudad, es más exótico acudir a una supersuperficie de cines, de restaurantes, de discotecas, que a otra de dimensiones vecinales.

El contagio de los estilos y los modos de ganar dinero a la americana son buenos para buena parte de los norteamericanos. La *edge city* norteamericana, formada



Vicente Verdú

por viviendas unifamiliares rodeadas de amplias parcelas ajardinadas, no favorece la comunicación ni las convivencias. En esos lugares hay niños pero no se conocen, hay vecinos pero no disponen de paseos ni aceras donde intercambiar un saludo, viven ancianos pero no encuentran un banco donde sentarse al sol. En estas condiciones, los centros comerciales actúan en Estados Unidos como espacios de recuperación de la convivencia. En los *malls* hay calles, plazas, bancos y cafés. Se puede vivir allí como antiguamente se vivía en un barrio y ese

es el testimonio de la película *Mall Rats*.

En el *mall* todo resulta preconcebido, mercantilizado, simplificado y hasta caricaturizado. En Alicante inauguraron a finales del 98 un centro comercial llamado Gran Vía, donde se reunían no sólo los Mc Donalds, las cervecerías alemanas o las ropas deportivas. En ese ambiente de ebullición comercial se habían incluido también reproducciones de casitas y hasta de una iglesia del Raval Roig, la zona más pintoresca de la capital. Efectivamente, las casitas contaban con sus macetas de geranios, sus persianas de cuerda, sus interiores rústicos, todo en pladur o plástico.

El centro comercial cierra así, incorporando los atributos de la ciudad a su espacio privado, el bucle de su estrategia. Al lado de la ciudad real, crece una ciudad fantástica, imaginada y espectacular como recambio moderno. Recambio consecuente en cualquier país sin ciudades, pero recambio grotesco y a la fuerza empobrecedor en un continente como Europa.

El coche 4 x 4 en Estados Unidos es mucho más que una moda. Recuerda el sueño colectivo de la pradera y el contacto directo con la naturaleza. Pero en la Europa urbanizada, el 4 x 4 es sólo un armatoste ajeno a un sistema simbólico local. Se aviene mal con nuestras calles, despliega muy poco sus prestaciones, apenas cabe en los garajes y aparcamientos. Sobreviven como productos ajenos a la escena dominante y son, en consecuencia, intrusos. Tal como lo es la intromisión de las megacadenas de cines, de supercentros comerciales, de megacadenas de restaurantes o libros. Todos ellos conspiran contra la escala interna de la ciudad, la acosan y desproveen de sentido. Desproveen, en suma, a los ciudadanos de su conciencia de seres singulares destinados a ser felices relacionándose con los lugares irrepitibles de su entorno. ■