

### Conservación

El mantenimiento, clave de la favorable inspección técnica realizada al Alcázar de Sevilla.

# 63

FEBRERO 2002

### Edificación

El pabellón que representó a Aragón en la Expo 92, reinstalado en Zaragoza.

### Tecnología

Incidencia de la carbonatación en la durabilidad de las estructuras de hormigón armado.

# cercha

REVISTA DE LOS APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS



PALACIO DE CONGRESOS DE CATALUÑA



# 15 ANIVERSARIO



## APLICANDO CON SEGURIDAD CUMPLIENDO LA LEY de prevención de riesgos laborales

En la asociación **CLUB DIR** trabajamos para mejorar la calidad en la aplicación de productos químicos para la construcción.

Celebramos ya nuestro 15 aniversario con innumerables obras realizadas de **impermeabilización, realización de pavimentos, reparación y rehabilitación de edificios y obras civiles, colocación de cerámica**, etc.

Nuestra dilatada experiencia demuestra no solo

una impecable ejecución sino también una clara apuesta por la seguridad en la obra.

Esta trayectoria nos permite ser la única asociación del sector con el **Certificado de Calidad ISO 9002**.

Las empresas asociadas al **CLUB DIR** seguimos al servicio de la calidad y la seguridad en la puesta en obra. **Seguimos a su servicio.**

Más información en: [www.clubdir.com](http://www.clubdir.com)



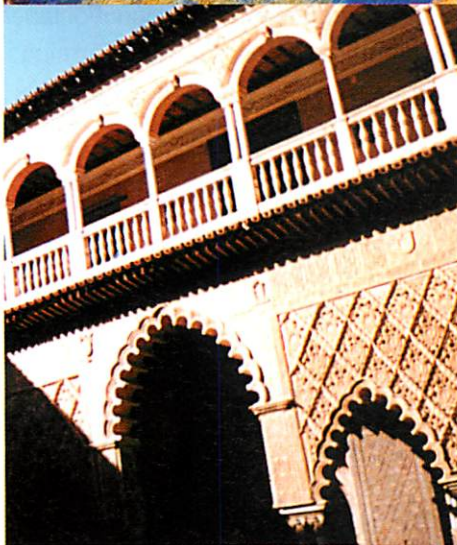
Basters, 15  
08184 Palau-solità i Plegamans  
(Barcelona)  
Teléfono: 93 862 00 17  
Fax: 93 862 00 03  
E-mail: [clubdir@clubdir.com](mailto:clubdir@clubdir.com)  
Internet: [www.clubdir.com](http://www.clubdir.com)



Les agradeceria me remittieran més informació sobre los integrantes de la Asociación CLUB DIR.  
Sr./a. Empresa Cargo Dirección Población C.P. Telf. CER  
Basters, 15 - 08184 Palau-solità i Plegamans (Barcelona)

# sumario

Cercha nº 63 febrero 2002



Editorial	7	Nuevo diseño.
Sector	8	<ul style="list-style-type: none"><li>• El Plan de Vivienda, en mano de las CC.AA.</li><li>• El último año del amianto.</li><li>• ITE al Alcázar de Sevilla.</li><li>• El pabellón de Aragón en la Expo 92, montado en Zaragoza.</li></ul>
Nueva Planta	32	Palacio de Congresos de Cataluña.
Profesión	46	<ul style="list-style-type: none"><li>• La EUAT de Sevilla busca el sello de excelencia europea.</li><li>• Asamblea General Extraordinaria de PREMAAT.</li><li>• Profesionales de sociedades mercantiles en la S.S.</li><li>• El Club Musaat sigue creciendo.</li></ul>
Tecnología	74	Incidencia de la carbonatación sobre la durabilidad de las estructuras de hormigón armado.
Productos	84	Empresas del sector.
Publicaciones	88	Novedades editoriales.
Cultura	90	Palacios y Gaudí en la fisonomía de Madrid y Barcelona.
Humor	96	>>Ortuño
Firma	98	>>Fernando Sánchez Dragó

## Para asegurar la máxima calidad en todos sus proyectos

Software técnico que le resolverá todos sus proyectos (memoria descriptiva, anexo de cálculos, pliego de condiciones, medición y planos) de una forma segura e inmediata, gracias a los métodos de cálculo más avanzados (cálculo matricial con algoritmos de optimización) y a las herramientas gráficas más potentes (entorno gráfico tipo CAD, lectura de imágenes de fondo en DXF, DWG, BMP y TIF, zooms de todo tipo, etc.). Más de 12 años, de investigación y desarrollo al más alto nivel, nos avalan.

### • Edificación

**CIEBT:** Instalaciones Eléctricas BT \*

**VIVI:** Instalaciones Eléctricas en Edificios de Viviendas \*

**IPCI:** Instalaciones de Protección contra incendios por agua.

Próximos Programas Edificación: Fontanería, Saneamiento, Gas, Telecomunicaciones, Cargas Térmicas, Conductos de Aire, Radiadores / Suelo Radiante y Fan-coils.

### • Urbanización

**ALP:** Redes de Alumbrado Público.

**REDBT:** Redes Eléctricas de Distribución BT.

**CMBT:** Cálculo Mecánico de Líneas Aéreas BT.

**REDAT:** Redes Eléctricas de Distribución AT.

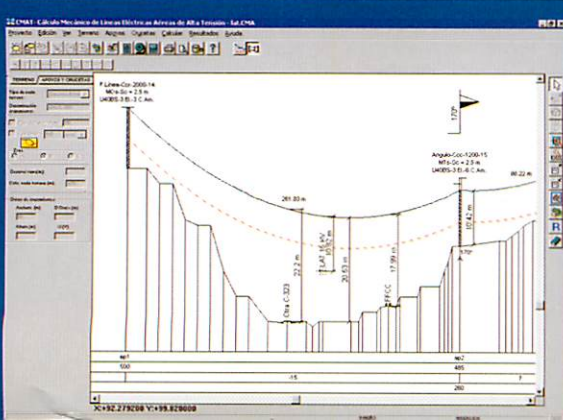
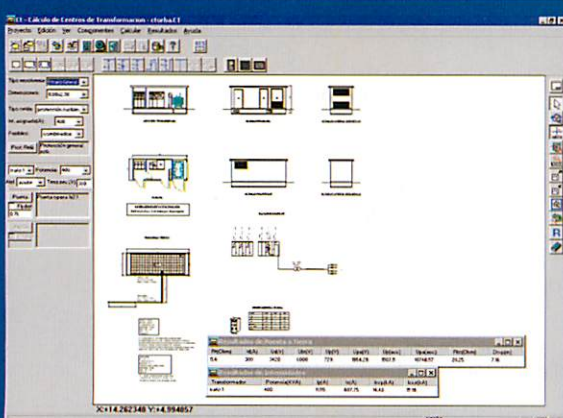
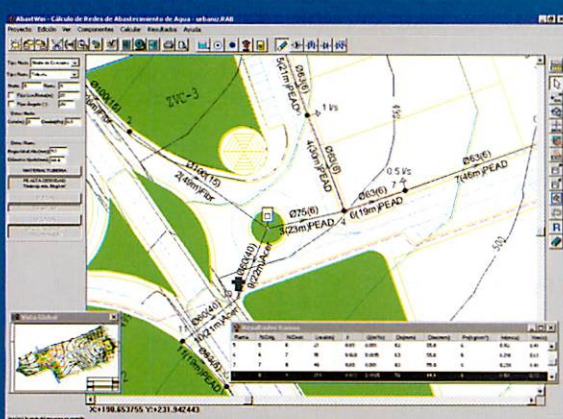
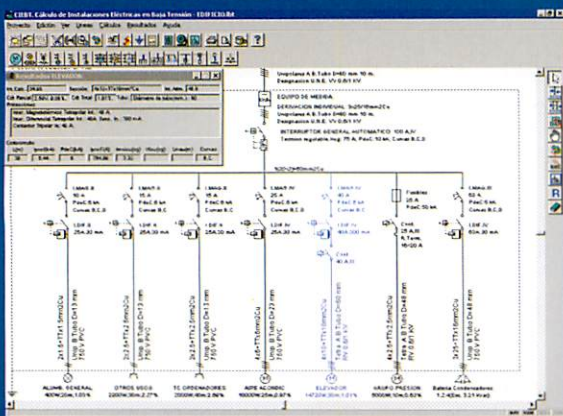
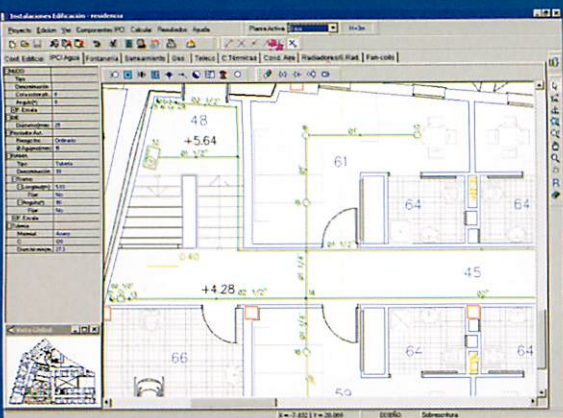
**CMAT:** Cálculo Mecánico de Líneas Aéreas AT.

**CT:** Centros de Transformación de Interior e Intemperie.

**ABAST:** Redes de Abastecimiento de Agua.

**ALCAN:** Redes de Alcantarillado.

\* Los programas CIEBT y VIVI son módulos gráficos sobre esquema unifilar.



Si desea más información diríjase a:

dmELECT, S.L.  
C/ General Alvear, 4 - 3º B  
04800 ALBOX (Almería)  
Telf.: 950 12 07 57  
Fax: 950 12 08 91  
<http://www.dmelect.com>  
e-mail: info@dmelect.com

¡¡SOLICITE DEMO GRATUITAMENTE!!

# editorial

## Nuevo diseño

CERCHA es el órgano de expresión del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

### edita

MUSAAAT-PREMAAT Agrupación de Interés Económico y Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España.

### consejo editorial

José Antonio Otero Cerezo, Rafael Cercós Ibáñez y Alfredo Cámara Manso.

### consejo de redacción

Eduardo González Velayos, José Bautista Gómez, José Luis López Torrens, Josep M. Llesuy Parrimond, Maruja Carrera y Charo Garrido.  
secretaría del consejo de redacción: Marichu Casado.  
Paseo de la Castellana, 155, 1ª planta. 28046 Madrid.

### 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@retemail.es  
nibcomunicación@wanadoo.es

### dirección

Maruja Carrera y Charo Garrido  
secretaría de dirección: Raquel Martín Benito

### diseño

diseño original: Tim Peich  
director de arte: Santiago Aguinaga.  
maquetación: Pedro Díaz Ayala  
fotografía: Jorge F. Bazaga y Niko Chicote.  
fotografía de portada: Alejo Bagueé  
ilustraciones: Jorge Arranz

### publicidad

Elsevier Información Profesional, Zancoeta, 9. Bilbao.  
teléfono 94/ 428 56 00. fax: 94/ 428 56 33. e-mail:  
esarachu@elsevier.es


### colaboran en este número

Alberto Cifuentes, Alfonso Cobo Escamilla, Niko Chicote, Jorge F. Bazaga, Teresa Fornies, José Luis González Fermin, Ana Ontiveros, Pilar Ortega, Alfonso Ortuño, Fernando Sánchez Dragó, Alonso Serrano, Julio Zapata.

### fotomecánica: Punto Cuadrado.

imprime: Julio Soto S.A.

CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresadas por terceros.

sometido a control de la   
tirada: 43.000 ejemplares.

depósito legal: M 18.993-1990

**Cercha ha culminado un cambio radical**, un rediseño completo de la primera a la última página. Los criterios formales se han basado en conseguir una publicación más moderna, más clara, en la que el color se configura como elemento diferenciador de sus secciones.

Los contenidos permanecen en su línea: la de ofrecer la imagen de los aparejadores y arquitectos técnicos a través de su trabajo, de su imprescindible aportación a las obras de edificación que dirigen, de su implicación en el mantenimiento y la rehabilitación, de su aportación a los avances tecnológicos, de su esfuerzo para conseguir una construcción acorde a las actuales exigencias de calidad y cada vez más respetuosa con el medio ambiente.

Como los anteriores, este número recoge la materialización de la labor de la arquitectura técnica en la edificación. ¿Se podría haber ejecutado sin pilares intermedios una obra de la amplitud del Palacio de Congresos de Cataluña sin la técnica aplicada a la arquitectura? ¿Hubiese sido posible, sin la existencia previa de importantes actuaciones de mantenimiento, que un edificio centenario como el Alcázar de Sevilla haya pasado con nota la ITE? ¿Qué habría sido del pabellón que representó a Aragón en la Expo de Sevilla sin el trabajo de desmontaje y montaje protagonizado por un equipo de arquitectos técnicos?

En cualquier caso, la nueva imagen de Cercha no es un hecho aislado. Detrás subyacen las profundas transformaciones que se han producido en el ejercicio profesional y la puesta al día de nuestras instituciones. El diseño que estrenamos quiere ser el espejo de la adaptación de los colegios a las demandas sociales. A través de Cercha decimos lo que somos, en qué lugar estamos y hacia donde nos dirigimos. Y lo hacemos -como ha ocurrido con el nuevo diseño de la revista- sin complejos y sin miedos: desde una profesión que, tras la promulgación de la LOE, ha encontrado definitivamente su espacio y que se encuadra en unos colegios renovados en sus objetivos y su funcionamiento. <<

# Plan de vivienda, pronóstico reservado

>> Alberto Cifuentes  
>> Ilustración: Jorge Arranz

Las Comunidades Autónomas tienen en sus manos buena parte del éxito o fracaso del nuevo Plan de Vivienda. La potestad que les otorga el Gobierno de mejorar el precio básico nacional puede ser determinante para despertar el interés de los empresarios por llevar a cabo las actuaciones previstas por el Ejecutivo. Mientras se pronuncian, el pronóstico para la vivienda protegida sigue siendo reservado.

**Todos coinciden en que,** como dice el ministro de Fomento, la reactivación de la vivienda protegida constituye una de las fórmulas más idóneas para el mantenimiento de la actividad constructora a la que el sector nos tiene acostumbrados en

los últimos años. Nadie duda tampoco de la necesidad de una política que permita el acceso a la vivienda a los colectivos menos favorecidos. Sin embargo, el éxito o fracaso del recientemente aprobado Plan de Vivienda 2002-2005 radicarán de



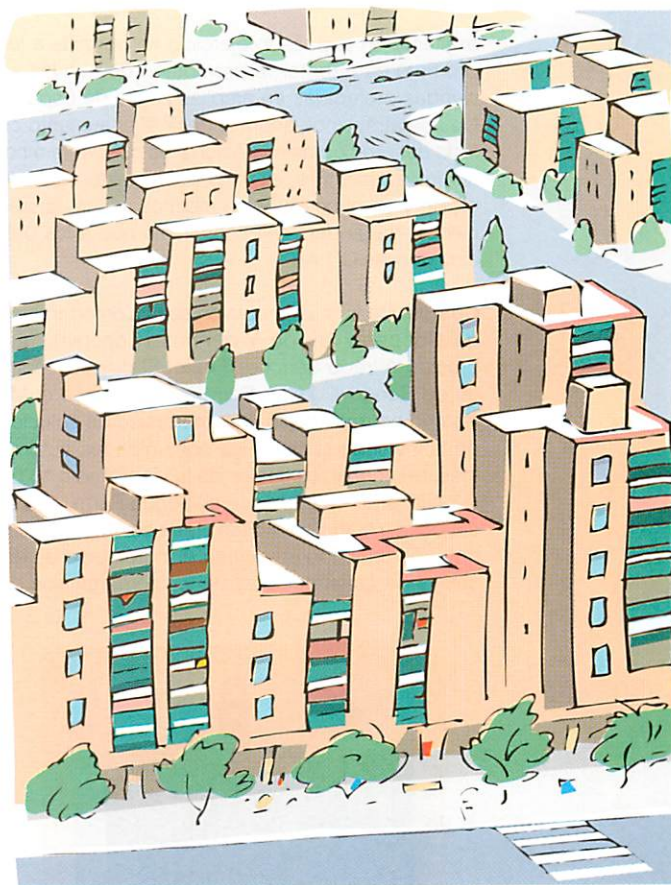
## Función social

Por encima, incluso, del objetivo de mantenimiento de la actividad constructora, el nuevo Plan de Vivienda pretende dar respuesta a la demanda de pisos no satisfecha por el mercado libre, reforzando las ayudas a los sectores sociales más modestos. El conjunto de medidas contempladas han sido valoradas como muy positivas.

El Plan establece una ayuda directa del Estado para la entrada, acompañada de una subsidiación de las cuotas de amortización de los préstamos hipotecarios, lo que viene a resolver la carencia de ahorro previo.

Para aquellos que dispongan de un dinero ahorrado, se ofrece la posibilidad de obtener una subsidiación mucho mayor si renuncian a la ayuda a la entrada.

Se establecen también, por primera vez, ayudas a determinados segmentos de la población, como son las familias numerosas, los jóvenes o aquellos ciudadanos con problemas de minusvalía, por ejemplo.



nuevo en la normativa autonómica, esencialmente en lo que se refiere a la determinación de los precios máximos de venta aplicables a cada localidad de su respectivo territorio.

**Precio.** El precio básico para el metro cuadrado útil de vivienda protegida, fijado en 623,77 euros, el 3,27% más que en el Plan anterior -un porcentaje inferior, según los promotores, al registrado por los costes de construcción- podrá verse incrementado por la decisión de las Comunidades Autónomas, que pueden multiplicar hasta por 1,56 el citado precio básico nacional.

El Plan, además, amplía el esquema de municipios singulares, es decir aquellos en los que se den especiales dificultades para el acceso a la vivienda, como consecuencia de los elevados precios medios, como son los casos claros de Madrid y Barcelona, por ejemplo. Estos municipios singulares se dividen ahora en tres categorías diferentes y contarán con incrementos en los precios máximos de venta de entre un 10 y un 40 por ciento.

El Gobierno se ha comprometido a que el precio básico sea revisado cada año por el Consejo de Ministros, teniendo en cuenta la evolución del Plan de Vivienda, y los indicadores de los precios de las viviendas libres y de los costes de edificación, entre otros baremos.

## El Plan en números

- **Total de actuaciones previstas: 400.000**
  - 186.000 nuevas viviendas protegidas
  - 12.400 viviendas para alquiler
  - 32.000 actuaciones para la adquisición protegida de viviendas ya existentes
  - 104.000 actuaciones de rehabilitación
  - 64.000 actuaciones de suelo
- **17.192 millones de euros en préstamos**

**Normativa.** Las 15 Comunidades que participan en el Plan -todas, excepto el País Vasco y Navarra- habrán de aprobar ahora su propia normativa que complemente la estatal, tanto en lo que respecta a los precios de venta máximos aplicables como a las ayudas autonómicas ofrecidas a los compradores. Unos parámetros que, según la Asociación de Promotores Constructores de España (APCE), "son imprescindibles para iniciar una nueva actuación".

"Por la negativa experiencia de 2001 ya sabemos -afirma la Asociación- que el nivel de precios

existente en el pasado ejercicio no permitía a los promotores afrontar la promoción de nuevas viviendas protegidas en amplias zonas de España. No nos atrevemos ahora a decir si el aumento citado del precio básico nacional es suficiente o no: como casi siempre, en unos sitios quizás sea suficiente y en otros no; y, en muchos casos, la suficiencia dependerá del tratamiento que a los precios den las CC.AA\*.

**Costes.** De la misma opinión es la Confederación de Cooperativas de Viviendas (Concovi), que preside Alfredo Sánchez Fraile. El director técnico de Concovi, Javier Parro, entiende que el Ministerio ha trasladado el compromiso de solución de la vivienda social a las comunidades autónomas, responsables finales de la viabilidad o no de la política de vivienda social. Según Parro, el precio básico fijado en el Plan sigue siendo bajo, sobre todo teniendo en cuenta el incremento de los costes de construcción y de los compromisos de



### El alquiler, olvidado

El Plan de Vivienda 2002-2005 adolece de un verdadero impulso al mercado de alquiler, según Cristina Narbona, secretaria federal de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del PSOE, quien aboga por medidas fiscales que beneficien tanto al inquilino como al propietario.

Desde el principal grupo de la oposición se asegura que la política de vivienda del Gobierno ha fracasado. La anunciada reforma del suelo está paralizada en la Comisión de Infraestructuras del Congreso de los Diputados. Y, además, sería preciso, según los socialistas, una reforma municipal de los impuestos que afectan a la vivienda.

calidad con los que hoy se construye en España la vivienda social. "Sólo en el caso de que los municipios singulares incrementen el precio básico hasta el 40% establecido como tope -equivalente a 226.670 pesetas-, estaríamos en una cifras cercanas a la realidad". Concovi ha iniciado ya algunas conversaciones en este sentido. La Comunidad Autónoma de Madrid ha sido su primer interlocutor.

La Confederación de Cooperativas de Viviendas ve, además, otros problemas en el nuevo Plan 2002-2005. Los ingresos familiares para acceder a la vivienda protegida siguen siendo demasiado bajos, inferiores incluso a los contemplados en anteriores Planes. Ello, que evidentemente facilita el acceso a la vivienda de los sectores más desfavorecidos, puede condenar a una amplia capa de la población, de bajos pero no ínfimos ingresos, que no tendrá acceso ni al mercado libre ni al de la vivienda protegida.

La Asociación Empresarial de Gestión Inmobiliaria, por su parte, reconocía en los medios de comunicación el esfuerzo realizado desde el Ministerio de Fomento para ajustar los precios a la realidad, pero advertía también que en algunas zonas de España no va a ser suficiente para que promotores y constructores consigan encajar el coste de la construcción, el precio del suelo y el lógico beneficio que deben obtener.

La misma lectura ha hecho la Asociación de Empresas Gestoras de Cooperativas, para quien el Plan es insuficiente, teniendo en cuenta el precio del suelo y su escasa oferta.

**Actualización.** En cuanto a las ayudas a la urbanización de suelo contempladas en el Plan, los promotores consideran que "es una lástima" que su propuesta de que el precio básico nacional se actualizara anual y automáticamente en la misma medida que el valor catastral, que se utiliza como base para la exacción del impuesto sobre Bienes Inmuebles, no haya prosperado en el texto final.

"Iniciar una actuación protegida de suelo implica -dice APCE- adoptar el compromiso de promover, dentro de un plazo, un determinado porcentaje de viviendas de protección oficial, que se venderán al precio que rija en el momento de calificar esas viviendas, bastante posterior al inicio de la urbanización de suelo. Los promotores que, en el pasado, han iniciado ese tipo de actuaciones y se han visto obligados a promover viviendas a un precio que se ha mantenido congelado durante años y que han perdido dinero en esa aventura, es difícil que vuelvan a confiar en una vaga promesa -fijar cada año el precio básico en función de las circunstancias-. La planificación empresarial requiere cierta seguridad jurídica y económica, y siempre es económicamente muy arriesgado embarcarse en un juego cuyas reglas pueden cambiar en el curso de la partida". <<





SCHÜCO tiene  
Certificación de  
Calidad DIN EN ISO

9001. Y las ventanas de PVC  
CORONA cumplen el Control de  
Calidad

RAL y las  
Directrices  
de la C.E.E.

Gütezeichen



Kunststofffenster



RAL

GÜTEZEICHEN  
KUNSTSTOFF-FENSTER  
ERZUGNISSE



**NOVEDAD**  
ÚNICO SISTEMA CON  
HERRAJE PROPIO

# VENTANAS DE PVC: CORONA...

...convencen por las ventajas exclusivas de SCHÜCO. El sistema completo está desarrollado y producido por SCHÜCO, desde la amplia gama de perfiles y junquillos hasta los herrajes patentados de poliamida y aluminio. Nos avalan más de 20 años de experiencia en desarrollo de sistemas de PVC, que junto con los ensayos realizados en nuestro centro tecnológico, garantizan la más alta calidad.



Para más información contactar: Telf.: 91-307 64 55  
Fax: 91 327 90 87 · E-Mail: [schuco\\_mad@retemail.com](mailto:schuco_mad@retemail.com)





# Musaat, el seguro de los profesionales de la construcción

En **Musaat** somos especialistas en asegurar el trabajo de los expertos en construcción. Nuestros 17 años de experiencia en el sector lo acreditan.

Con la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación, hemos adaptado nuestro seguro tanto a los riesgos obligatorios de la L.O.E como a cualquier seguro voluntario de todos los intervinientes en el proceso edificatorio. Estamos preparados para ofrecer a los promotores la seguridad que necesitan.

Especialistas en seguros de los profesionales de la construcción

- Responsabilidad civil
- Todo riesgo para la construcción
- Seguro decenal de Daños a la Edificación

**Musaat** • Construir con seguridad, construir sin riesgo



**MUSAAT**  
Mutua de Seguros a Prima Fija

Jazmín, 66. 28033 Madrid  
telf: 91 766 92 83 - Fax: 91 766 94 39  
<http://www.musaat.es>

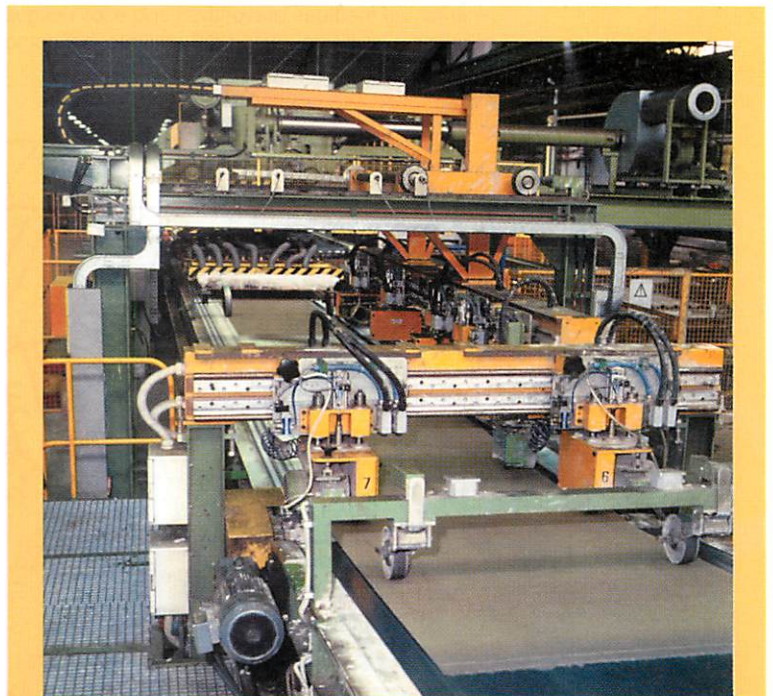
# El último año del amianto

El año 2002 marcará el fin del amianto en España. Una Orden Ministerial ha prohibido el uso, producción y comercialización del crisotilo con el objetivo de adaptarse a las directrices de la Unión Europea. La medida no ha pillado de sorpresa a los fabricantes. Desde hace años, en España se utilizan productos alternativos en las placas de fibrocemento, en las que se sustituye el amianto por la celulosa.

**Adelantándose al plazo máximo** previsto por la Unión Europea, el Ministerio de la Presidencia, a propuesta de las titulares de Sanidad y Consumo y Ciencia y Tecnología, ha dado luz verde a la prohibición de comercializar crisotilo (amianto blanco), el único tipo que todavía seguía siendo utilizado en España. Este mineral estaba proscrito en casi todos los países de nuestro entorno ante los peligros que la inhalación o exposición a sus fibras puede causar sobre la salud, en casos de manipulación incontrolada, corte de piezas o perforación.

Con esta medida, la legislación española se adapta a la Directiva 1999/77/CE de 26 de julio, en la que se establecía un periodo transitorio para que antes de 2005 España, Grecia y Portugal, los únicos países de la UE donde aún se emplea crisotilo, veten la producción, venta y uso del único tipo de amianto que aún se comercializaba. Las

Se ha dado luz verde a la prohibición de comercializar el amianto blanco, único tipo que todavía se seguía utilizando en España



Los fabricantes cuentan ya con instalaciones para producir fibrocemento sin amianto.

variedades más perniciosas para la salud -el amianto azul y el amianto marrón- fueron prohibidas en España en 1984 y 1993, respectivamente.

La Orden Ministerial, aprobada el 7 de diciembre pasado, establece un plazo de seis meses para su entrada en vigor, pero introduce una prórroga de seis meses más para la comercialización de los productos ya fabricados. Por tanto, a partir de finales de año será necesario recurrir al uso de otro material que sustituya al amianto, un material profusamente utilizado desde principios de siglo en la construcción, debido a sus propiedades y su precio relativamente bajo.

El año 2002 será, pues, el último que permitirá la utilización de productos que contengan amianto o asbesto, un mineral compuesto de fibras minerales naturales, con una estructura fibrosa y aspecto sedoso y con un excelente comportamiento como aislante térmico, como elemento de protección contra el fuego y como matriz resistente para los productos de fibrocemento, comúnmente usado en construcción en piezas de falsos techos, en algunos recubrimientos vinílicos de suelos, en los revestimientos aislantes de calderas comunitarias y en paneles de aislamiento termo-acústico.

**Estudios europeos.** La decisión de la Comisión Europea vino precedida de años de debate, estudio y aplicación de fórmulas tendentes a incrementar las medidas preventivas sobre los riesgos ligados a la manipulación del amianto, así como

del estudio sobre las fibras alternativas más idóneas para sustituir sin riesgos este mineral. Este último objetivo no ha finalizado, puesto que la Comisión Europea anunció, en el momento de aprobar la Directiva, su disposición a continuar traba-

## El calendario

**15 de junio de 2002.**— Entrada en vigor de la prohibición de fabricar productos que contengan amianto.

Hasta el 15 de diciembre de 2002.— Podrán comercializarse e instalarse productos con amianto fabricados antes del 15 de junio de 2002.

**A partir del 15 de diciembre de 2002.**— Prohibición de producir, comercializar e instalar amianto y productos que lo contengan.

**Los productos con amianto instalados o que se instalen hasta el 15 de diciembre de 2002** podrán mantenerse hasta el final de su vida útil. Por tanto, habrá que seguir contando durante años con la previsible presencia de amianto en las edificaciones y adoptar las medidas precautorias contenidas en la normativa específica para el trabajo con amianto.



jando sobre los sustitutos del amianto, a fin de asegurar que los trabajadores estén adecuadamente protegidos.

Con este propósito investigador, la Comisión Europea no hacía más que atender las recomendaciones efectuadas en informe publicado por la OMS en 1993, en el que se recomendaba que todas las fibras alternativas fueran sometidas a ensayos para determinar su toxicidad. "La exposición a estas fibras debe controlarse -decían- en un grado equivalente al exigido para el amianto, hasta que se disponga de datos que justifiquen un grado de control menor".

**Sustitución.** "El amianto -decía en 1999 la Comisión Europea- es difícil de sustituir y cada nueva tecnología de sustitución exige inversiones económicas y de investigación".

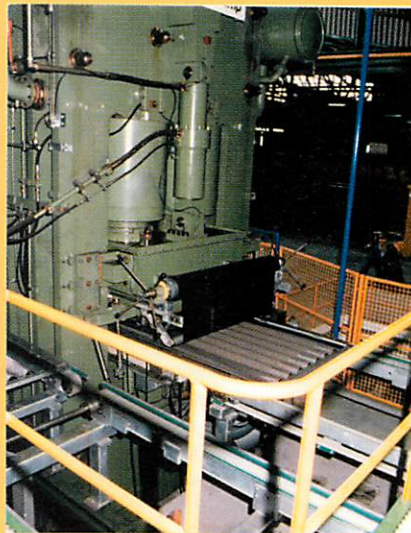
Hoy, los materiales alternativos al amianto, en sus múltiples aplicaciones, se suelen dividir en tres clases: las fibras minerales artificiales, los materiales sintéticos y las fibras orgánicas naturales. Precisamente a este último grupo pertenece el sistema que utiliza el Grupo Uralita en la fabricación de placas de fibrocemento en su factoría de Valladolid.

El Grupo Uralita, de la mano del Instituto Eduardo Torroja, trabajó en los años 90 y 91 en la adaptación del sistema de sustitución utilizado en Australia, que utilizaba la celulosa -madera de pino y de eucalipto, preferentemente- en el reforzado de las placas de fibrocemento. El sistema empleado, que cuenta con el Documento de Idoneidad Técnica, logra aportar al producto la misma resistencia que se obtenía del amianto, según confirma Tomás Amat, del Instituto Eduardo Torroja.

El grupo empresarial acometió una costosa labor de investigación y de conversión industrial para adelantarse a la prohibición española del uso del amianto en los procesos industriales, una vez aprobada la Directiva europea. Con la vista puesta en las novedades que comenzaban a conocerse en otros países, como Australia, para la fabricación de fibrocemento, se optó por la tecnología de PVA (polivinilalcohol) y la de la celulosa.

La investigación que se llevó a cabo le hizo decantarse por la tecnología que empleaba la celulosa para la fabricación de las placas clásicas de

Los materiales alternativos se  
suelen clasificar en fibras  
minerales artificiales,  
materiales sintéticos y fibras  
orgánicas naturales



## La legislación española

Un año después de la aprobación de una Directiva de la Unión Europea del año 1983, España se dotó de un Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto y, desde entonces, han ido apareciendo una serie de disposiciones legales para el desarrollo de esta normativa, que se fueron completando con la prohibición del uso de otras variedades de amianto distintas al crisotilo, el mineral que ahora también se desecha. Entre las diferentes disposiciones, podemos destacar las siguientes:

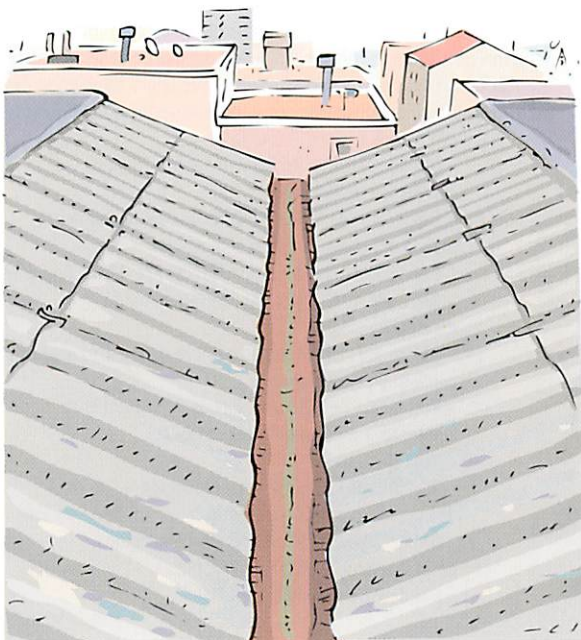
- OM de 31/10/84. Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto
- Resolución de 11/02/85. Comisión de Seguimiento para la aplicación del Reglamento.
- OM de 31/03/86. Modificación del Art. 13 del Reglamento.
- OM de 07/01/87. Normas complementarias del Reglamento.
- OM de 22/12/87. Modelo de libro de registro de datos previsto en el Reglamento.
- Resolución de 20/02/89. Fichas de seguimiento ambiental y médico para el control.
- RD 14061/1989.
- RD 108/1991. Prevención y reducción de la contaminación ambiental.
- OM de 26/07/93. Modificación de artículos de Reglamento y de la OM 7/01/87.
- OM de 7 de diciembre de 2001.

## Cuestión de plazos

A pesar de la valoración positiva de la prohibición por parte de los agentes sociales, la publicación de la Orden Ministerial ha levantado la protesta de UGT, para quien la decisión de retrasar la entrada en vigor de la orden "sin ninguna explicación" supone un absoluto desprecio al procedimiento de consulta al que se sometió el proyecto antes del pasado verano.

Según Fernando Medina, experto en salud laboral de la Federación MCA-UGT y representante en el Grupo de Amianto de la Comisión Nacional de Seguridad en el Trabajo, el proyecto dado a conocer en el procedimiento de consulta a los agentes sociales contemplaba la prohibición a 1 de enero de 2002.

UGT considera necesaria la puesta en marcha de otra serie de medidas legislativas y complementarias tendentes a proteger a los miles de trabajadores que se ven y se han visto expuestos a esta sustancia durante su vida laboral. Entre estas medidas figuraría la creación de un organismo oficial, tal como ya lo ha hecho Holanda, para la tramitación y gestión de sistemas económicos reparadores o compensadores para los trabajadores expuestos al amianto, el establecimiento de un sistema público de indemnizaciones para los afectados y la puesta en marcha de unidades específicas para realizar controles médico-preventivos en todas y cada una de las Comunidades Autónomas.



fibrocemento y productos planos, mientras que la tecnología de PVA se reservó para la producción de determinados perfiles especiales, soluciones en color y productos moldeados.

Con todo, el coste económico de la transformación industrial de la fábrica de fibrocementos de Valladolid fue muy alta: 4.000 millones de pesetas. La inversión para la transformación de las instalaciones a la tecnología que emplea celulosa ascendió a 2.000 millones de pesetas, ya que precisa de una planta de tratamiento de celulosa, una prensa unitaria de 11.000 Tm. y autoclaves para el fraguado de las placas.

Otros materiales alternativos, como las fibras orgánicas sintéticas -acrílicas, polietileno o polipropileno- o las fibras de acero, están también siendo empleados en la fabricación de productos de construcción. Como ejemplo podríamos citar las placas de fachadas, las tejas curvas y planas, tuberías, muros ornamentales y, en general, en productos delgados que no hayan de soportar grandes cargas. <<

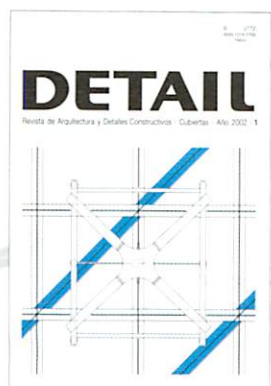
## Tres mil aplicaciones

Se ha dicho que el amianto, forma fibrosa de varios minerales y silicatos hidratados de magnesio, está presente en más de 3.000 aplicaciones de la industria moderna: siderometalúrgica, eléctrica, química, automovilística, naval, aeronáutica y textil. También en la construcción, en la que destacan las siguientes aplicaciones:

- Fabricación de paneles aislantes térmicos, de ruido e ignífugos.
- Fabricación de conductos de aire acondicionado y aislamiento de tuberías y calderas de fluidos calientes.
- Aglomerado con cemento (fibrocemento) en fabricación de cubiertas, paramentos, tuberías, depósitos, etc.
- Aplicación en forma de aerosol sobre superficies y estructuras, como protección frente al fuego. Como residuo, el amianto es tóxico y peligroso. No puede ser vertido con el escombros común y debe ser separado en las obras de derribo y demolición, así como en las de reforma, rehabilitación o ampliación.

# DETAIL

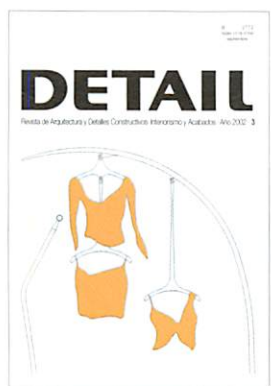
Revista de Arquitectura y Detalles Constructivos • Año 2002



Cubiertas



Piedra Natural



Interiorismo y Acabados



Vidrio

## Éste sí que es un detalle

Una de las revistas más prestigiosas del mundo, por fin en español

**DETAIL** presenta íntegramente los objetos seleccionados en palabra, imagen y planos. Junto a la estética de la edificación se enfatiza la calidad del detalle constructivo.

**DETAIL** explica la construcción mediante minuciosas leyendas, detallados y precisos gráficos a escala, investigados escrupulosamente.

**DETAIL** ofrece a los técnicos un material seleccionado críticamente como estímulo para el diseño y como base de trabajo.

Suscríbase hoy a **DETAIL** enviando este boletín por fax al **944 415 229**, por email: **detail.sus@elsevier.es**, o por correo a las señas indicadas. Para más información llámenos al 944 285 651

**Sí**, deseo suscribirme a **DETAIL** 60€ (+ 4% IVA) = **62.4 €** (4 números anuales)

Nombre .....	Apellidos .....
Empresa .....	NIF/CIF .....
Dirección .....	Población .....
CP .....	Provincia .....
Tel. .... fax .....	email .....

Formas de pago:

**Domiciliación Bancaria** Entidad    Oficina    D.C.    Nº de Cuenta

**Tarjeta de crédito**     VISA    Titular de la tarjeta: .....

MASTERCARD    Nº Tarjeta:

4B    Fecha de caducidad:  /

Firma del Titular de la Tarjeta o Cuenta:

Sus datos serán registrados en un fichero de ELSEVIER INFORMACIÓN PROFESIONAL, S.A., Zancoeta, 9-51, 48013 Bilbao, para gestionar la suscripción. La cumplimentación de los datos de este cupón es obligatoria. Podrá recibir publicidad sobre otras revistas de ELSEVIER, así como información de productos de terceros que puedan ser de su interés profesional. Si no consiente el tratamiento de sus datos, con fines publicitarios marque una cruz . Usted consiente la cesión de sus datos a empresas editoriales del Grupo ELSEVIER con fines publicitarios y de prospección comercial, en caso contrario, marque la casilla . Podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición por escrito dirigiéndose a ELSEVIER en la dirección indicada.

**DETAIL** es una publicación de ELSEVIER INFORMACIÓN PROFESIONAL, S.A., Zancoeta nº 9, 48013 Bilbao

Inspección técnica en el

# Real Alcázar de Sevilla

>> José María Cabeza Méndez, arquitecto técnico  
Director conservador del Real Alcázar de Sevilla

Las labores de mantenimiento llevadas a cabo en el Real Alcázar de Sevilla han sido determinantes a la hora de constatar el buen estado de conservación del que es considerado el primer edificio civil de la ciudad. La compleja Inspección Técnica de Edificios (ITE) realizada ha puesto de relieve la ausencia de patologías.





**Entre todos los inmuebles** obligados a pasar la Inspección Técnica de Edificios, prevista en la Ordenanza Municipal elaborada por la Gerencia de Urbanismo de Sevilla y que entró en vigor el 8 de julio de 2000, figura el que es considerado como primer edificio civil de la ciudad: el Real Alcázar.

El Real Alcázar constituye, sin duda alguna, uno de los monumentos más denso y complejo en volúmenes, cronología y funcionalidad conocido. Recordemos que ha sido la sede de los dignatarios y príncipes musulmanes de la Sevilla islámica y, desde 1248 hasta nuestros días, corte de los reyes castellanos en la ciudad hispalense.

Desde 1931 es propiedad municipal y por ello, además de continuar siendo residencia real, es hoy prolongación de las casas consistoriales, foro cultural, aula universitaria y monumento turístico, gestionado desde 1995 por el organismo autónomo municipal 'Patronato del Real Alcázar'.

Tanto en los periodos islámicos como en los cristianos, cada época le ha ido marcando su huella, en forma arquitectónica o paisajística, y así, el perfil y aspecto que nos ofrece en la actualidad es el resultado de una serie de construcciones y destrucciones efectuadas a través de la historia. Por consecuencia, síntesis de la ciudad de Sevilla.

La construcción del Real Alcázar se inició en el año 914 sobre un antiguo asentamiento romano y posteriormente visigodo, durante el periodo del primer califa andaluz Abd al-Rahman III, lo que determina que; con sus mil ochenta y ocho años, esté considerado como el palacio real más antiguo de Europa en uso.

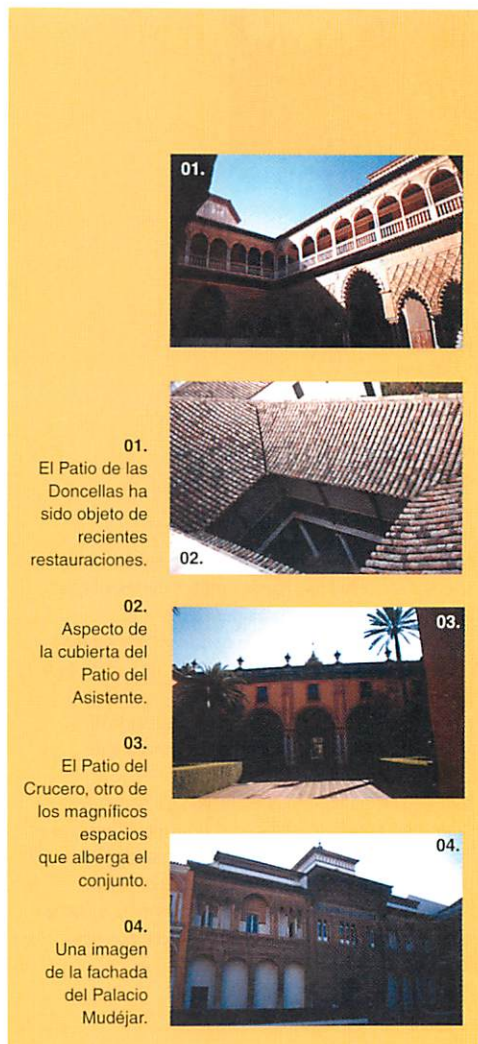
**Núcleos y espacios.** Acometer la inspección técnica de este singular conjunto monumental constituye por sí misma una compleja labor para los dos arquitectos técnicos que se han encargado de su realización: Juan Manuel Macías Bernal y María Teresa Brenes Cantón.

Para desarrollarla con el máximo grado de exhaustividad se determinó dividir el conjunto monumental -siete hectáreas de jardines y más de catorce mil metros cuadrados de edificación- en cinco núcleos edificatorios y espacios, en función de la tipología del edificio, uso, características constructivas o estilo arquitectónico.

Este criterio nos condujo a la siguiente sectorización:

- Palacio Gótico.
- Palacio del Rey Don Pedro (Palacio Mudéjar).
- Casa de la Contratación.
- Alledaños, comprendiendo la zona del jardín almohade, con acceso desde la Plaza de la Contratación; zona de oficinas en las dependencias del Cuarto del Maestre; zona de Patio del Sol y jardín de la Alcobilla.
- Jardines y edificios exentos ubicados en éstos.

A fin de determinar si la edificación, o más bien, el conjunto de núcleos edificatorios existentes, así



01. El Patio de las Doncellas ha sido objeto de recientes restauraciones.

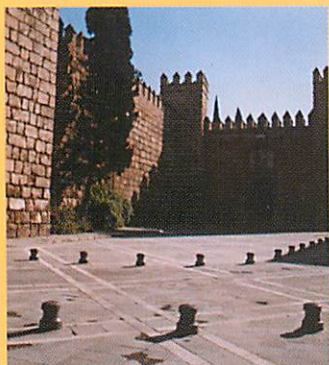
02. Aspecto de la cubierta del Patio del Asistente.

03. El Patio del Crucero, otro de los magníficos espacios que alberga el conjunto.

04. Una imagen de la fachada del Palacio Mudéjar.

como todos aquellos espacios abiertos -como son las zonas ajardinadas, en las cuales se emplazan a su vez todo tipo de construcciones y elementos arquitectónicos exentos- reúnen las condiciones de seguridad, salubridad y ornato público establecidas en el actual Plan General Municipal de Ordenación, se han analizado principalmente fachadas o espacios de uso público, la estabilidad

Para desarrollar la inspección técnica, se decidió dividir el conjunto monumental en cinco núcleos edificatorios y espacios



Puerta de León, uno de los accesos al palacio real más visitado de España.

### La Historia, entre sus murallas

Como Casa Real, el Alcázar ha albergado innumerables episodios de muy diversa naturaleza. Entre ellos hay nacimientos, muertes y bodas de miembros de familias reales. Cabe señalar, por ejemplo, el nacimiento del rey Fernando IV, el del príncipe don Juan, primogénito de los Reyes Católicos, y también el de la infanta María Antonieta, hija del rey Felipe V y de Isabel de Farnesio.

Asimismo, sus muros presenciaron la muerte del rey Fernando III, conquistador y más adelante patrón de la ciudad de Sevilla; la de Alfonso X el Sabio o la de María de Padilla.

También, y como sede de celebración, ha presenciado las bodas de la princesa Isabel, hija de los Reyes Católicos, con el príncipe Alfonso de Portugal; la de doña Germana de Foix, viuda del rey Fernando V el Católico, con el duque de Calabria; la del emperador Carlos V con Isabel de Braganza, y, muy recientemente, la celebración de la boda de la infanta doña Elena de Borbón, primogénita de los reyes, con don Jaime de Marichalar.

estructural, estanqueidad de cubiertas e instalaciones primarias, atendiendo al contenido del certificado de inspección técnica de la edificación.

**Resultados.** En función del criterio de sectorización elegido, la inspección realizada en el Palacio Gótico -también llamado del Caracol-, mandado levantar por el rey Alfonso X en la segunda mitad del siglo XIII para alojar a su corte intelectual, puso de manifiesto un adecuado estado de conservación y mantenimiento.

Este Palacio, la edificación gótica de carácter civil situada más al sur de Europa, había acometido durante los últimos años una serie de actuaciones significativas, a cargo del personal especializado del Real Alcázar.

Entre ellas, cabría señalar la reparación de la bóveda central, que presentaba fisuraciones, reforzándola con hormigón, o la sustitución del pavimento original y la colocación de zócalo de már-

mol para evitar la presencia de humedades por capilaridad en la zona inferior de los muros del cerramiento.

Pero, además, en la galería posterior a la Sala de Tapices, los arcos se decoraron con las molduras existentes, siguiendo las pistas de trazados primitivos. Se habían saneado los revestidos y pinturas de paramentos, y en dependencias aledañas, con uso actual de oficinas y uso residencial ocasional, se habían efectuado obras de mejora y adecentamiento.

Por lo que respecta al Palacio del Rey D. Pedro I, levantado por el monarca en 1364 y que compone junto a la Sala de Justicia el arquetipo del mudéjar andaluz, los servicios de conservación y mantenimiento del Real Alcázar habían propiciado también numerosas actuaciones.

**Patio de doncellas.** Cabría citar la restauración de las yeserías del Patio de Doncellas, fundamentalmente, así como las crujeas en galerías exteriores a patio y reparación de cornisas de madera de la primera planta. También son todavía recientes las intervenciones acometidas para la restauración de la cúpula del Salón de Embajadores, así como la recuperación de las pinturas murales.

En la actualidad se está interviniendo en las armaduras ornamentales del Cuarto Real Alto. Los factores de deterioro más importantes que se han localizado son la humedad, el ataque de xilófagos y, por último, los daños producidos por intervenciones inadecuadas efectuadas tiempo atrás. Los nudillos de las armaduras estaban combados, lo cual quedaba de manifiesto en los almizates, posiblemente a consecuencia de la mutilación superior de los pares. Las actuaciones que se están realizando consisten básicamente en la limpieza de la superficie oculta de las armaduras, apuntalamiento provisional hasta su consolidación, fijación de piezas con peligro de desprendimiento, fijación provisional con papel japonés y coleta de policromías con peligro de desprendimiento, así como el tratamiento completo de conservación y restauración de armaduras.

Tampoco se han dejado a la improvisación el mantenimiento y conservación de la Casa de Contratación de las Indias, que ordenara levantar Isabel la Católica en 1503 para depositar y controlar los productos procedentes del Nuevo Mundo. El

Los arquitectos técnicos autores de la inspección han dejado constancia de la labor de mantenimiento desarrollada en el conjunto

adecentamiento del patio interior y espacios circundantes, patios exteriores, así como la mejora y restauración de la mayor parte de las dependencias son algunas de las actuaciones más significativas llevadas a cabo en los últimos años.

En la misma situación podría decirse que se encuentran la zona jardín almohade, la zona de oficinas en el Patio del Maestre, la zona del Patio del Sol y el jardín de la Alcobilla, un núcleo acotado para la inspección técnica y que tampoco ha puesto al descubierto patología alguna.

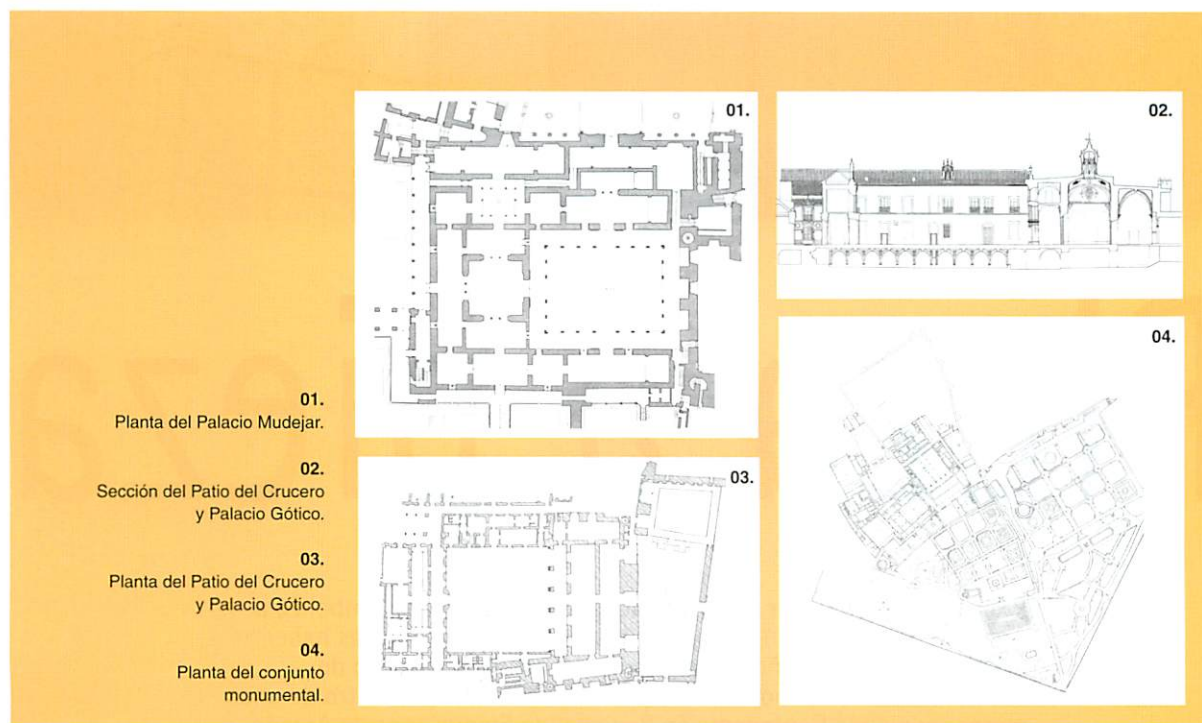
Finalmente, los jardines, edificaciones exteriores y cerramiento amurallado contemplados en la inspección técnica, se habían también visto beneficiados por los trabajos de conservación realizados a lo largo del tiempo. Los lienzos de la muralla se habían restaurado en los puntos conflictivos, prestando especial atención a los paños en los que el revestimiento o la propia fábrica había sufrido algún desprendimiento o fisuración. La inspección técnica comprobó la disposición de contrafuertes de hormigón armado en la cerca existente junto a la calle de San Fernando, para el refuerzo de los paños amurallados.



Patio del Maestre, desde el que se accede a un espacio en el que se presume murió San Fernando.

**Positivas conclusiones.** Los arquitectos técnicos autores de la inspección, Juan Manuel Macías y María Teresa Brenes, han dejado constancia en cada una de las fichas del "Informe de inspección y dictamen de actuaciones", correspondientes a cada uno de los núcleos mencionados, la constatación fehaciente de la labor continuada de manteni-

miento y conservación desarrollada por el personal especializado en el conjunto del Real Alcázar. La inexistencia de patologías que hagan necesaria una intervención en alguno de los núcleos analizado es, sin duda, consecuencia de una política de extremo cuidado de un conjunto, que es, en la actualidad, el palacio real de España más visitado. <<

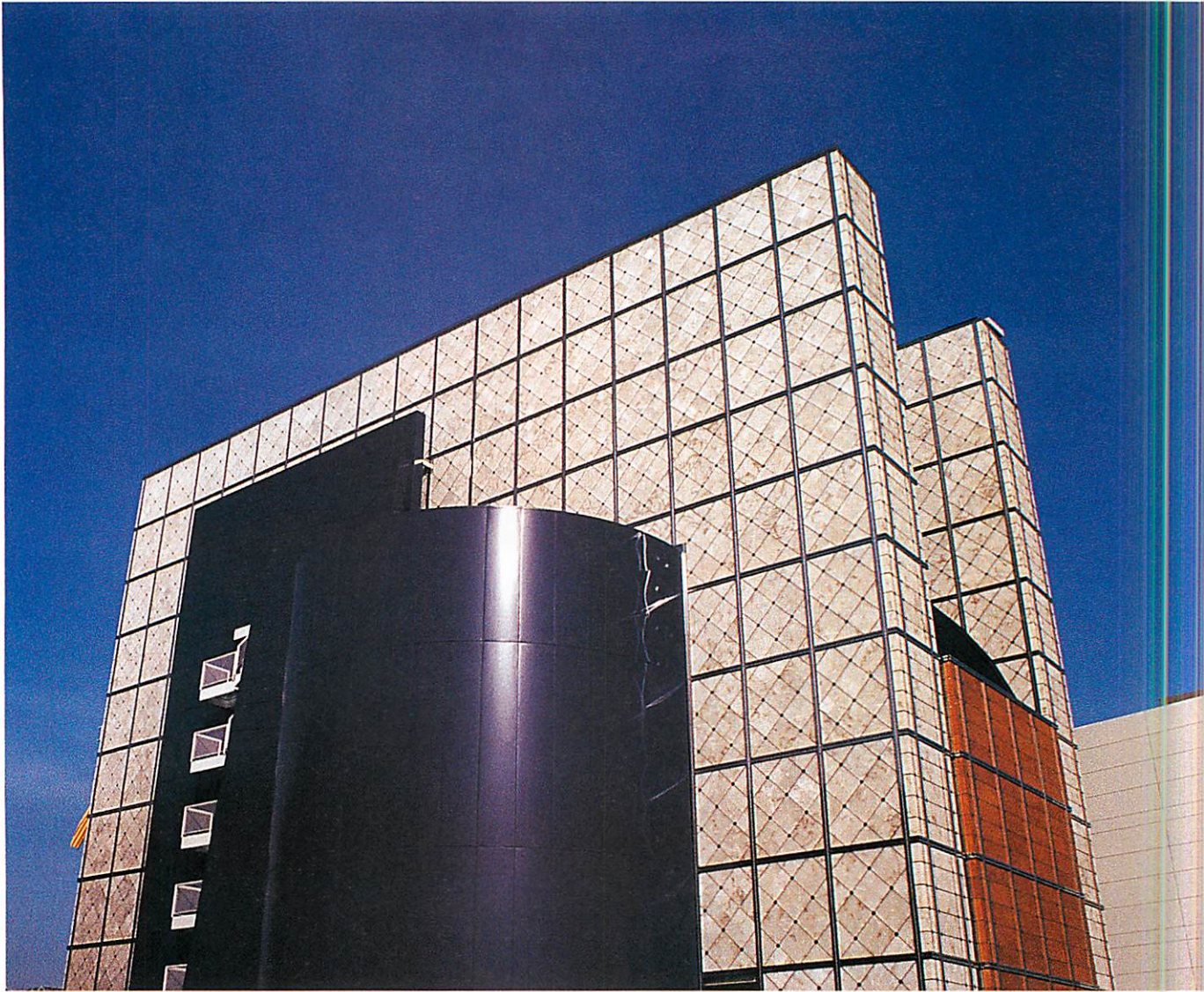


01. Planta del Palacio Mudéjar.

02. Sección del Patio del Crucero y Palacio Gótico.

03. Planta del Patio del Crucero y Palacio Gótico.

04. Planta del conjunto monumental.



# Pieza a pieza

Proyectado para poder ser desmontado, el pabellón que simbolizó a Aragón en la Expo de 1992 se reconstruye en Zaragoza. Tras haber permanecido varios años en la Isla de la Cartuja, el edificio de estructura de acero inoxidable y piel de alabastro será dentro de unos meses sede de la Confederación Regional de Empresarios de Aragón

## Ficha técnica de la obra

### Promotor

Confederación Regional de Empresarios de Aragón-C.R.E.A.

### Proyecto

José Manuel Pérez Latorre, arquitecto

### Dirección facultativa

José Manuel Pérez Latorre, arquitecto  
Gabriel López Fernández, arquitecto técnico

### Empresa constructora

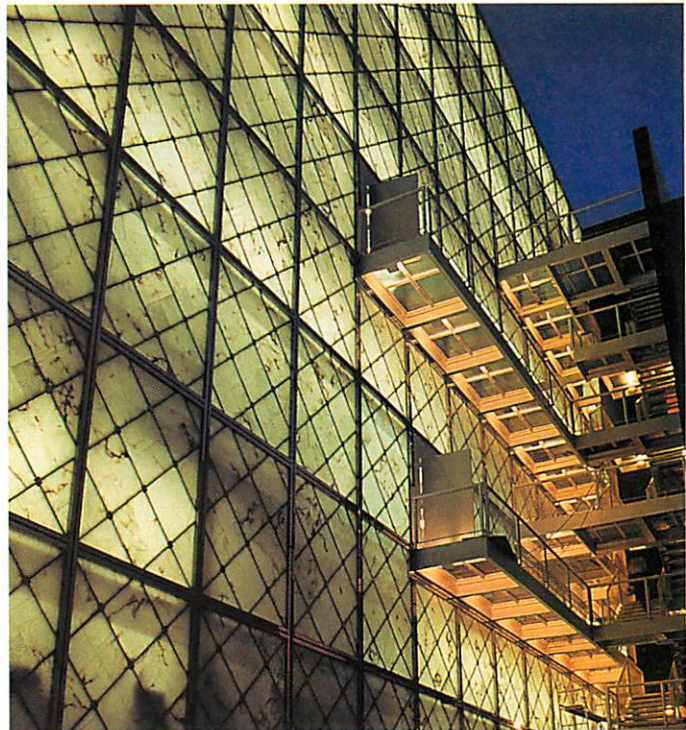
Construcciones Fernando Ferrero

### Jefes de obra

Miguel Ángel Egea Marín, arquitecto técnico  
Ignacio Ferrero Cantán

### Presupuesto adjudicado (sin IVA)

387.916,60 euros (645.438.883 pesetas)



**El pabellón que representó a Aragón** en la Exposición Universal celebrada en Sevilla en 1992 se alza ahora en Zaragoza, en terrenos cedidos por el Ayuntamiento de la ciudad. Esta cesión ha sido la aportación pública a una recuperación de carácter eminentemente privado, ya que han sido los empresarios aragoneses asociados en la CREA quienes han rescatado al edificio de su demolición en la Isla de la Cartuja. Y fue precisamente la víspera de que el pabellón fuese víctima de la piqueta -el 11 de marzo de 1998- cuando la Confederación Regional de Empresarios de Aragón compró el edificio, por el simbólico precio de una peseta, a la sociedad Cartuja 93.

El edificio, proyectado por el arquitecto José Manuel Pérez Latorre, había sido construido in situ en Zaragoza para la Exposición conmemorativa del 500 aniversario del Descubrimiento celebrada en Sevilla. De estructura de acero laminado y cerramientos de muro continuo de alabastro, el pabellón era una pieza rectangular, de 33 por 13 metros, más dos cuerpos laterales, organizado en cinco plantas. La planta sótano se destinó a sala de exposiciones; la planta baja a recepción; la planta primera permitía recorrer a los visitantes la historia de Aragón y la planta segunda aproximaba al futuro de aquella región. En la planta tercera se encontraba una sala multiusos y la cafetería, con una terraza volada sobre el lago de la Isla de La Cartuja, y por la planta cuarta discurrían las instalaciones generales del edificio.

## Principales elementos recuperados

### Estructura metálica de acero laminado

Total: 474.135 Kg. (de los que 373.800 son de la estructura recuperada)

### Forjados metálicos

Total: 1.934,00 m<sup>2</sup> (de los que 948,00 m<sup>2</sup> son de la estructura recuperada)

### Baldosa de vidrio de 20 mm. de espesor en forjados

Total: 416.000 m<sup>2</sup> (de los que 125m<sup>2</sup> son recuperados)

### Estructura auxiliar de fachadas (tubo estructural)

Total: 15.500 Kg (de los que 9.300 son recuperados)

### Perfilería de acero inoxidable en formación de marcos para Fachadas de alabastro

Total: 3.272 ml.(de los que 2.203 ml. son recuperados del edificio de la Expo)

### Placas de alabastro de 2 cm. de espesor

Total 1.923,00 m<sup>2</sup> (de los que 1.413,00 m<sup>2</sup> son recuperados del edificio de la Expo)

### Instalación eléctrica

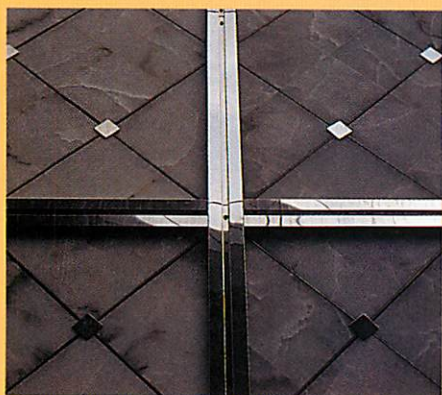
-Transformador de 1.000 KVA (recuperado del edificio de la Expo'92)  
-Grupo electrógeno de 250 KVA (recuperado del edificio de la Expo'92)

### Instalación de climatización

-Dos máquinas enfriadoras de 279.000 frig/hora (324 KW cada una), (recuperadas del edificio de la Expo'92). Se añadirán dispositivos que permitan su funcionamiento reversible en ciclos de refrigeración y calefacción)  
-Cuatro climatizadores con 'free-cooling' (recuperados del edificio de la Expo'92)  
-Fancoils (nuevos) en aulas y salas de reuniones

### Ascensores

-Dos panorámicos de 630 Kg. (8 personas) (recuperados)  
-Uno de 800 Kg. (10 personas) (nuevo)



Las placas de alabastro fueron clasificadas según el módulo al que pertenecían.

### Alabastro y acero inoxidable

Cuando el edificio que iba a representar a Aragón en la Expo 92 fue proyectado por José Manuel Pérez Latorre, el arquitecto tuvo muy en cuenta las características de la ciudad donde iba a ubicarse: Sevilla, "un lugar ya mágico, y en alguna medida mítico", y también su entorno inmediato -lago, catamaranes, chiringuitos, pérgolas...-. De entre todos los factores externos, eligió la luz, "algo que la arquitectura ha precisado desde siempre. Y hablo de la luz -dice Pérez Latorre- y no del sol como protección climática, que también es precisa, sino de la luz como determinante de la forma arquitectónica y su modulación".

En las fachadas, una estructura de acero inoxidable pulido y el alabastro fueron la respuesta material a la elección. "El alabastro tiene una doble función; por el día permite introducir la luz dentro del pabellón de una manera mitigada, de tal forma que sea la luz natural la auténtica protagonista del pabellón en todos sus matices. Por la noche, el alabastro funcionará como fanal".

Se planteó un edificio esquemático, funcional y, fundamentalmente, desmontable, tanto su estructura de acero inoxidable fijada mediante tornillos de alta resistencia como los grandes paneles de alabastro, el vidrio de la fachada frontal y la cubierta principal, formada por teja vidriada en forma de lágrima de color azul.

Todo ello, además de las instalaciones de climatización y parte de las de fontanería, las escaleras y los ascensores ha podido ser trasladado a Zaragoza, recuperando con ello alrededor del 70% de la inversión efectuada, que ascendió a 1.100 millones de pesetas. Lo que no ha llegado a la capital maña ha sido la bóveda de cerramiento del edificio pintada por José Manuel Broto, ni los elementos constructivos de la cimentación y de la planta sótano. Estos últimos han quedado enterrados en Isla Mágica.

Tras ser comprado por los empresarios aragoneses, el pabellón fue desmontado pieza a pieza, entre abril y julio de 1998, en su emplazamiento original, en el que había permanecido desde la Expo de Sevilla, donde fue destinado a muy diversos usos. Se trata -según nuestros datos- de uno de los dos pabellones españoles que ha sido recuperado de entre los que representaron a las diferentes comunidades autónomas en la Expo de Sevilla.

**Desmontaje.** En la Isla de La Cartuja se procedió a la demolición de los forjados de hormigón armado del techo de sótano, así como de los muros perimetrales e intermedios, que también eran de hormigón, los pilares del sótano y todas sus tabiquerías. "La demolición de estas unidades -comenta el aparejador Gabriel López, que ha dirigido la ejecución de los tres 'procesos constructivos' vividos por el edificio: construcción, desmontaje y montaje- se realizó mediante medios manuales casi en su totalidad, con el fin de preservar los elementos que se recuperaban. El vaciado correspondiente al sótano se rellenó con aporte de tierras y zahorras limpias, procediéndose a su compactado por tongadas de 20 cm. de espesor máximo y medios mecánicos. Quedaron enterrados en el solar, a partir de una cota de 50 cm. por debajo de la rasante, los muros perimetrales y los muros interiores de división de la planta sótano".

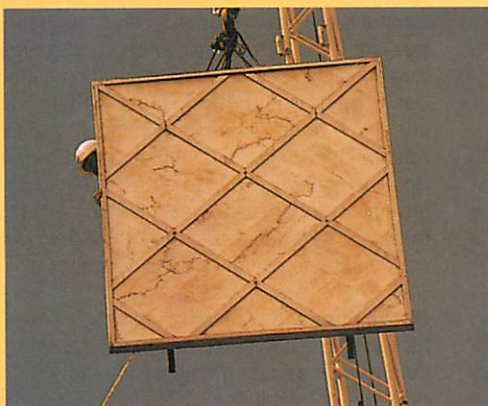
Los elementos de la estructura portante del pabellón estaban unidos mediante tornillos de alta resistencia, siendo desmontados tras haberse procedido a su numeración e identificación, de forma que permitiesen tanto su previsible almacenaje como su posterior montaje de manera correcta.

Se desmontaron también los tres tipos de cubierta existentes en el edificio: la correspondiente a la bóveda central -que había sido pintada por José Manuel Broto-, la de la zona de servicios y escalera de emergencia y la que cerraba los módulos de escalera. No pudo ser recuperada debido al estado que presentaba la cubierta de teja vidriada, que tuvo que ser demolida.

**Fachadas.** Las fachadas del pabellón -gran parte de ellas de alabastro y otra de panel arquitectónico de chapa azul en el área de servicios- también fueron desmontadas. Con respecto a los cerramientos de alabastro, se procedió al desmontaje

La futura sede de los empresarios de Aragón colaborará en la recuperación y revalorización de la ribera izquierda del Ebro

# Desmontaje



## Nacido hace 8 millones de años

Aragón es la primera reserva mundial del alabastro, una variedad de yeso que se cristalizó en la litosfera terrestre hace más de 8 millones de años. Translúcida y de baja dureza, lo que le aporta ventajas a la hora de ser tallada para utilizarse como elemento ornamental, esta piedra aparece en forma de bolos, que se extraen en las canteras del valle del Ebro -fundamentalmente en Quinto, Fuentes de Ebro, Gelsa, Velilla y Escatrón- a cielo abierto. Aunque pueden llegar a pesar 4 o 5 toneladas, una vez separadas las impurezas los bloques alcanzan un peso de entre 200 y 700 kilos.

Ha sido y es utilizado como material constructivo y ornamental. Son de alabastro, por citar simplemente algunos ejemplos, las vidrieras de la torre de Pisa y las del navarro Monasterio de Leire, las basas renacentistas del zaragozano Palacio de Sástago o los capiteles que circundan el Palacio de la Aljafería, sede hoy de las Cortes de Aragón. Y todavía se conservan algunos sillares de alabastro en la muralla romana de Zaragoza.

Entre las características técnicas del alabastro destaca su porosidad, de 0,15%, un peso específico de 2,3 gr/m<sup>3</sup>, un coeficiente de absorción de 0,20% y una microdureza Knoop de 47 kg/mm<sup>2</sup>.

de las omegas de acero inoxidable que lo enmarcaban, y que fueron embaladas y flejadas, dejando el material listo para su embalaje. Las placas de alabastro de 70 x 70 x 2 cm. fueron clasificadas según al módulo al que pertenecían, numeradas y embaladas en cajas de madera, y los paneles que se podían transportar sin desmontar se situaron sobre caballetes metálicos verticales. Dado que del alabastro existían diferentes tipos de placas, su situación se reflejó con su correspondiente numeración sobre los paneles de fachada.

Los trabajos de desmontaje de los elementos citados, más el de la estructura portante del sistema de fachada, los revestimientos de madera, la carpintería y cerrajería y las diferentes instalaciones se prolongaron entre los meses de abril a julio de 1998. En esa fecha, el edificio despiezado fue trasladado a Zaragoza, donde permaneció almacenado en Mercazaragoza, hasta que, en junio de 2001 comenzaron las obras de reconstrucción en una parcela de 9.000 m<sup>2</sup>, entre la avenida Ranillas y la calle Valle Broto, cedida por el Ayuntamiento de Zaragoza a la Confederación Regional de Empresarios de Aragón para ubicar allí su sede. Ésta ocupará una superficie de 6.00 m<sup>2</sup>, comprendiendo, además del pabellón, otros edificios complementarios de carácter terciario a realizar en futuras fases. La ubicación del pabellón colabora en

la recuperación del eje del Ebro como la avenida más importante de la ciudad y la puesta en valor de su ribera izquierda.

**Dificultades.** "Si bien en el nuevo montaje del edificio -afirma el arquitecto técnico director de las obras, Gabriel López- no ha sido necesaria la utilización de ninguna técnica especial, sí han existido una serie de dificultades, derivadas fundamentalmente de varias circunstancias. La primera ha sido la del aprovechamiento de la estructura metálica existente, con lo que la exactitud del replanteo de las placas de anclaje no ha permitido ningún tipo de holgura que hubiera sido asumible en otra obra, donde la fabricación de una estructura nueva hubiera permitido determinadas rectificaciones, máxime cuando la estructura metálica no arranca desde las zapatas de cimentación, sino sobre las cabezas de muros y pilares circulares situados dos plantas por encima de la cimentación propiamente dicha".

La segunda circunstancia a la que nos referimos es el garantizar la estanqueidad frente al agua y al aire de las fachadas de alabastro. Ejecutadas en principio para un pabellón de exposiciones que iba a estar sometido a un clima como el de Sevilla y por un periodo de tiempo comprendido entre los meses de abril y octubre, ha pasado a ser un edificio permanente dedicado a oficinas, cuyo grado de confortabilidad es otro completamente diferente; por otra parte, está situado en Zaragoza, con un clima más extremo que el de la capital sevillana. "Además -concluye Gabriel López- hay también que tener en cuenta que, aunque el edificio se había proyectado para poder ser desmontado, en aquel momento no se podía prever el tipo de usos que se le daría tras su recuperación. Otra de las circunstancias que han incidido en el montaje ha sido el de la reutilización de las instalaciones existentes, adecuándolas con las menores pérdidas posibles al nuevo uso del edificio, complementándolas en lo necesario".

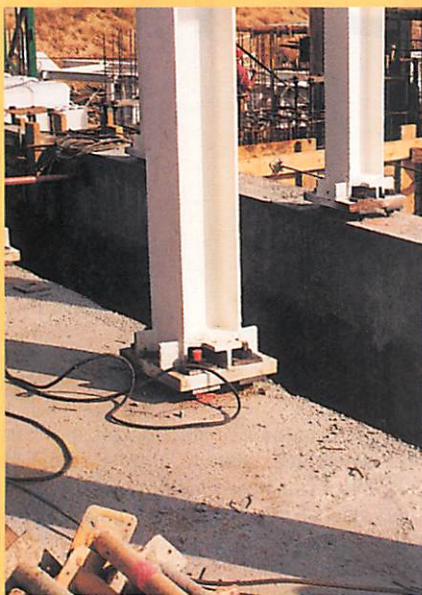
**Nueva planta.** A la reconstrucción del pabellón se ha sumado la construcción de dos espectaculares sótanos: un zócalo de muros y pilares de hormigón sustentan ahora el edificio, cuyo montaje avanza día a día.

"Estos sótanos de nueva planta -comenta el arquitecto técnico director de la obra, Gabriel López- están realizados en estructura de hormigón armado visto tanto en sus elementos exteriores como interiores, de muros y pilares, donde se sitúan las placas de anclaje de la estructura metálica recuperada de las plantas superiores".

"Debido a la morfología del solar -añade Gabriel López- estos sótanos tienen fachada por uno de sus costados, lo que permitirá en su día, en caso de ser necesario, su conexión con las futuras edificaciones que completarán el Parque Empresarial CREA". <<



Montaje





# Relegadas a la periferia

El saber ocupa lugar, al menos en las ciudades. Quizás por ello, sólo una de cada cinco universidades españolas está plenamente integrada en el tejido urbano, mientras que el 80% ha sido relegado a la periferia o apartado de la metrópoli. El único estudio existente sobre la situación urbanística de los recintos universitarios pone de manifiesto un desarrollo y crecimiento incoherente a lo largo de la Historia y la ausencia de una planificación general.

**Pocas veces se ha intentado** imitar el modelo de Salamanca, Alcalá de Henares, Valladolid o Santiago de Compostela... Universidades integradas en la ciudad. Edificaciones docentes con un peso definitivo en la urbe que, a su vez, se ve revitalizada de manera continuada por la vida universitaria.

Y es que la Universidad española, abandonando los tipos arquitectónicos medievales, ha ido adoptando a lo largo de la historia modelos aje-

nos, importados con frecuencia de propuestas norteamericanas. El resultado ha sido un desplazamiento urbano progresivo.

Hoy, de las cerca de 70 instituciones públicas y privadas existentes en nuestro país, sólo un 20% forma parte del tejido urbano, mientras que la gran mayoría se ubica en la periferia de las ciudades o se encuentra completamente segregada de ellas, según las conclusiones extraídas por el ar-

arquitecto Pablo Campos Calvo-Sotelo, autor de la primera y única investigación conocida en Europa y en Estados Unidos que analiza, de forma global y en profundidad, la situación urbanística de las universidades españolas.

El trabajo elaborado en 1997, y recientemente publicado con el título *Universidad en España. Historia, urbanismo y arquitectura*, estudia 57 entidades universitarias y analiza 114 recintos, lo que equivale a la totalidad de las corporaciones españolas existentes en aquel momento. Desde entonces y hasta la actualidad, hay en nuestro país 11 nuevas universidades, que no han variado, según Pablo Campos, los resultados alcanzados hace casi un lustro, en cuyo análisis ha empleado casi 13 años de investigación.

"Todavía la Universidad no ha respondido con todas sus posibilidades humanas y arquitectónicas a las expectativas que reclaman proyectos coherentes en su esencia y significación", afirma el autor del estudio, para quien la Universidad española es hoy el resultado de un desarrollo y crecimiento desatinado, ante la ausencia de planificación general que piense en el objeto arquitectónico como espacio de una institución creadora de conocimiento, inserta en una tradición cultural e irrenunciable. Un diagnóstico que comparten plenamente expertos en urbanística que, junto a Pablo Campos, presentaron hace pocos meses el libro de investigación en Madrid.

**Sin personalidad propia.** No existe un modelo único de implantación universitaria. Existen prácticamente tantos modelos como épocas históricas han marcado la edificación universitaria.

En el siglo XV, por ejemplo, la Universidad de Salamanca, como la de Alcalá de Henares, Valladolid o Santiago de Compostela, se encuadraba en el casco de la ciudad. La estructura interna del centro docente salmantino está conformada por los edificios destinados a albergar los antiguos colegios universitarios dispuestos en torno a un patio, mediante el cual la trama urbana se ensancha para contemplar su muy difundida fachada plateresca. Su estructura urbanística consta de un sistema viario complejo e irregular, heredero de la antigua traza del casco histórico. La calle Liberos, la Plaza de Anaya y la Rúa Mayor son receptores de la mezcla indiscriminada entre la población docente y la no docente.

Más próximas en el tiempo son las ciudades universitarias, una tipología que comenzó a fraguarse en los años veinte. La Ciudad Universitaria de Madrid (1927), el recinto periférico de la Universidad de Santiago (1930) o, ya mucho después, la Universidad de Barcelona, constituyen ejemplos de conjuntos policéntricos y pabellonarios, difusos en la ciudad y herederos de la Universidad parisina del siglo XIX, aunque aportando algunas de las directrices compositivas del campus norteamericano.



La Universidad de Chicago, un buen exponente del modelo norteamericano.

### De la polis griega al campus norteamericano

Cada país tiene su modelo de universidad.

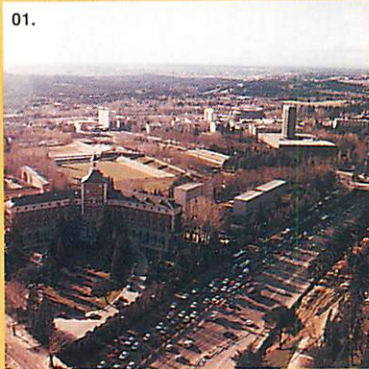
Ninguno es perfecto, pero todos cuentan con elementos aprovechables.

La propuesta británica, por ejemplo, integra ciudad y universidad, mediante la expansión de sus 'colleges' sobre el tejido urbano. Este recurso, precedente del campus universitario norteamericano, permite, según Pablo Campos, conservar la arquitectura monástica, el patio o claustro que propiciaba el control directo de la vida estudiantil y lograba una mejor adaptación a las divisiones del tejido ciudadano.

El modelo francés parte de una configuración policéntrica y cercana de los edificios docentes. Alemania, por su parte, se decantó en la Universidad de Berlín por el edificio-universidad compacto, heredero de la tradición renacentista. El prototipo norteamericano, con la Universidad de Virginia como referente, parte del enunciado formal y funcional del 'college' británico, pero trasladado a una amplia extensión en la que asentar una pequeña ciudad idílica, segregada y autosuficiente. Edificios abiertos, separados entre sí en un entorno extenso y verde, el campus, un término hoy tan indiscriminadamente utilizado en el lenguaje universitario actual, en opinión de Pablo Campos.

A partir de los años 70 se fueron incorporando una serie de rasgos propios en la implantación universitaria. Los nuevos conjuntos docentes se construían preferentemente en la periferia y se apostaba por macroestructuras arquitectónicas, edificios compactos de sobresalientes dimensiones y esencia multifuncional.

La heterogeneidad arquitectónica se traduce hoy en un variado muestrario. En él, el autor del estudio destaca, entre las más recientes obras, la "interesante integración formal que encarnan los Aularios de la Universidad de Las Palmas, diseñados



01.



02.



03.



04.

01. La Ciudad Universitaria de Madrid trajo el modelo americano a Europa.

02. El carácter periférico impera en los espacios universitarios valencianos.

03. De 1957 data el recinto periférico de Pedralbes, en la Universidad de Barcelona.

04. Imagen de la Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia).

dos por Juan Navarro Baldeweg, un collage proyectivo rico en estilos e interacciones”.

Pero, además, y acorde con la regeneración de los cascos antiguos, se constata un interés por retornar a fórmulas espaciales históricas. Buen ejemplo sería la regeneración de los espacios urbanos a los que ha dado lugar la Universidad de Alcalá de Henares, la Universidad de Gerona, la de Tarragona, la de Cartagena o la de Zamora.

Igualmente, Campos destaca el esfuerzo por adaptar las obsoletas edificaciones militares en desuso y su recuperación para uso docente, como ha sido el caso de la Universidad Pompeu Fabra, en Barcelona.

**Sería recomendable que los espacios docentes se arraiguen en el entorno social, natural y urbanístico, huyendo de estilos importados**

**Trazado global.** Si no podemos hablar de una personalidad propia en la arquitectura universitaria española actual, si se puede afirmar que, por regla general, el trazado global que sustenta los imponentes conjuntos docentes no prevé su posterior evolución. “La Universidad -afirma Pablo Campos- tiene que llevar a cabo la transcendental misión de la formación integral del ser humano. Por ello, ha de prestar la debida atención al diseño de los espacios físicos donde alojar tan importante proceso. La planificación de las implantaciones universitarias ha de trascender a una mera previsión de superficies disponibles. Serían recomendables composiciones que presten tanta atención a los volúmenes edificados como a los espacios libres”.

Campos es partidario de una concepción del espacio docente arraigado en el entorno social, natural y urbanístico, que huya de estilos importados y ajenos a la cultura local. Pero, además, apuesta por la flexibilidad interior y exterior, que posibilite su adaptabilidad. “Por ello -añade- el diseño de su estructura física debe partir de una premisa básica: la concepción del mismo no es tanto la de un objeto urbanístico y arquitectónico, sin la de todo un proceso”. <<

# PREOC 2002 PRECIOS DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL EN ESPAÑA

N.º 1 EN VENTAS  
N.º 1 EN CONTENIDO

€uro  
Base adaptada al Euro

**PREOC** Es la base de datos de la construcción de mayor tirada y venta anual en España. Más de 200 Colegios y Asociaciones profesionales han firmado convenio en la distribución de PREOC.

**PREOC** Contiene la base de precios clásica de más de 19.000 precios de unidades de obra de Edificación, Obra civil, Urbanización, Rehabilitación, Telecomunicaciones, Jardinería y Seguridad e higiene, pero además contiene otros 646 Mb de información en el resto de documentación que se acompaña. Todo ello perfectamente ordenado para su fácil localización en 1.286 archivos y 264 carpetas.

## BASE DE PRECIOS CLÁSICA

Algunas de las novedades introducidas:

- En EUROS con 2 decimales (8 formatos).
- En el CD está en 8 formatos de Programas de Mediciones más utilizados.
- En dos versiones de Presto (7 y 8).
- En FIE BDC en dos versiones (€ y Ptas).
- Forjados con 5 cms. de capa de compresión.
- Tomas voz y datos en Electricidad.
- Actualización de precios.
- Renovación de unidades adaptándose a los nuevos sistemas constructivos.
- Sistemas analógicos en Protección contra incendios.
- Climatización con sistemas innovadores.
- Formato EXCEL con dos versiones.
- Preselección de Unidades más usuales.
- Calidad en lugar de cantidad.

P.V.P. **45€ (7.487 ptas.)**  
(iva incluido) + Gastos de envío  
(Precios especiales en Colegios y Asociaciones profesionales así como en sus librerías. INFORMESE)



CD-ROM + TOMO 1 (200 páginas)

## RESTO DE DOCUMENTACIÓN

- ✓ **PLIEGO DE CONDICIONES:** Índole general, prescripciones técnicas y administrativo.
- ✓ **DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO:** Memorias, Anexos, Pliegos, Normativa, Estudios y Proyectos de seguridad. **Libro del Edificio (modelo tipo).**
- ✓ **NORMATIVA:** Se incluyen cientos de Normas con todo su articulado tal como han sido publicadas en el B.O.E.
- ✓ **INFORMES: TÉCNICOS:** informes, memorias valoradas, obras, actas. **MUNICIPALES:** urbanísticos, licencias, catastro, contratos, edificios, fincas, obras y varios. **ECONÓMICOS:** contratos, estudios económicos de promociones, facturas, irpf. **CONCURSOS:** de suelo y de asistencia técnica.
- ✓ **PRONTUARIO:** Tablas de: suelos, saneamiento, cimentación y muros, hormigones y morteros, estructuras, fontanería e instalaciones.
- ✓ **CATÁLOGOS:** Contiene información de 62 casas comerciales.
- ✓ **PYMES: CONTRATOS:** contratos y precontratos de obra. **COOPERATIVAS:** contratos de gestión, cuadros de viviendas, propiedad horizontal, contratos de obra, locales, socios. **PROMOCIONES:** opciones de compra, cuadros de viviendas, ute, planes de viabilidad, memorias de calidades, estudios económicos, gestión.
- ✓ **DIRECTORIO:** Información de empresas del sector.

TODOS LOS DOCUMENTOS SE PUEDEN IMPRIMIR Y MODIFICAR POR EL USUARIO SIRVIENDO PUES COMO MODELOS TIPO.

## PEDIDOS:

- **Atayo**
- **Colegios y Asociaciones Profesionales**
- **INTERNET:** Web Atayo: [www.preoc.es](http://www.preoc.es)  
Web librerías: [www.casadellibro.es](http://www.casadellibro.es)  
[www.crisol.es](http://www.crisol.es)

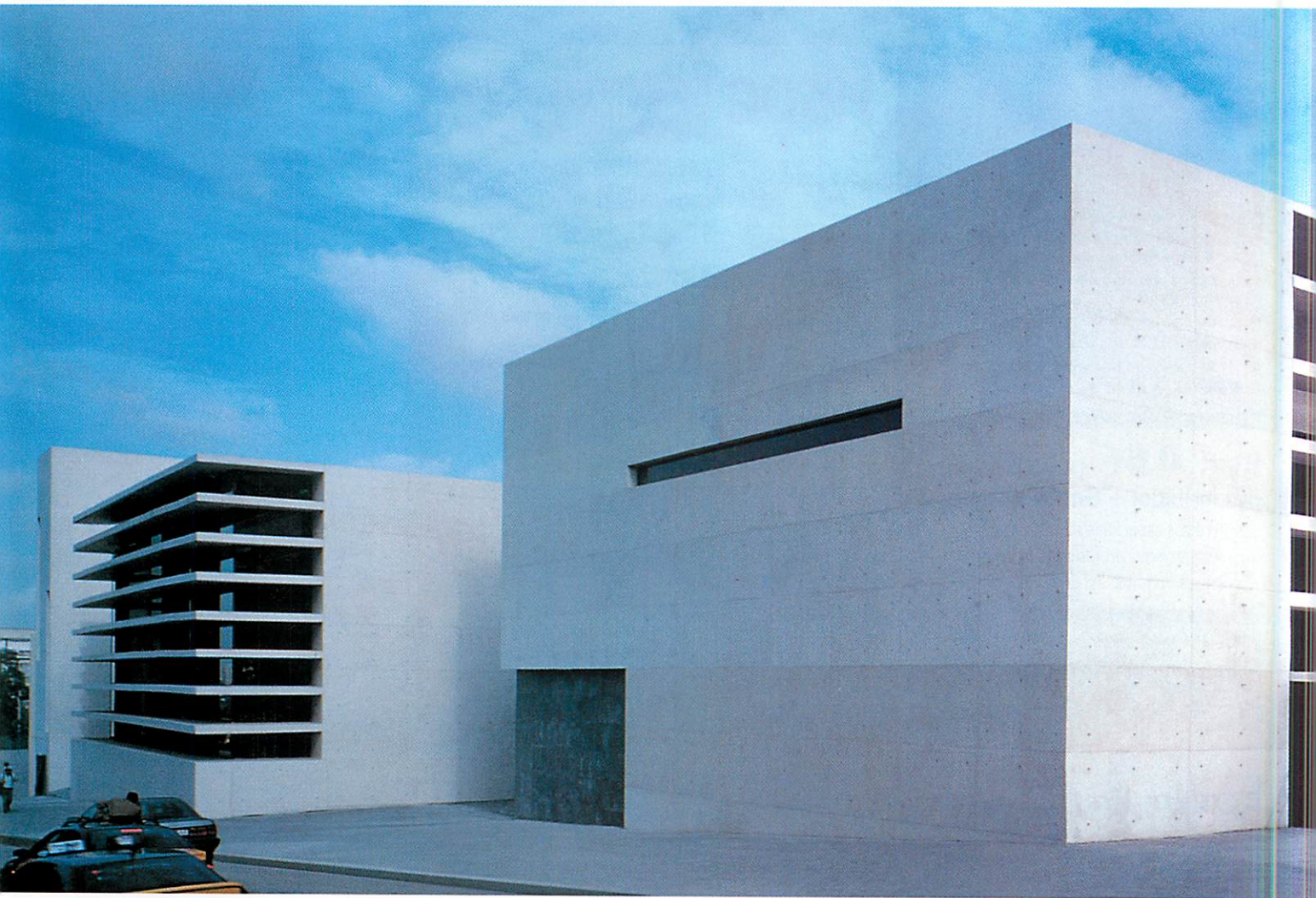
**PREOC 2002**  
Madrid-Guadalajara

NUEVA  
PLANTA

Palacio de Congresos de Cataluña

● Pequeña  
**ciudad**

>> Fotografía: Alejo Bagué



Pese a su fragmentación en tres cuerpos y la división establecida por sus calles y plazas interiores, el Palacio de Congresos de Cataluña diseñado por Carlos Ferrater y José María Cartañá se caracteriza por su unidad volumétrica y espacial.



**De carácter eminentemente urbano**, el Palacio de Congresos de Cataluña está situado en una de las puertas de entrada a Barcelona, la A 2. Un lugar entre el campo y la ciudad, en una cota alta que domina el paisaje urbano y abre sus vistas sobre Montjuïc y la costa.

Sus dos fachadas principales se asoman a la Avenida Diagonal, la norte, y a la calle Torre Melina, la fachada oeste. Alrededor de este edificio, numerosos equipamientos universitarios, deportivos, financieros, comerciales y hoteleros. Dado que el eje de la Diagonal tiene una gran capacidad hotelera, la ubicación en uno de sus extremos de un centro de congresos aprovecha al máximo este tipo de infraestructuras que ofrece la ciudad.

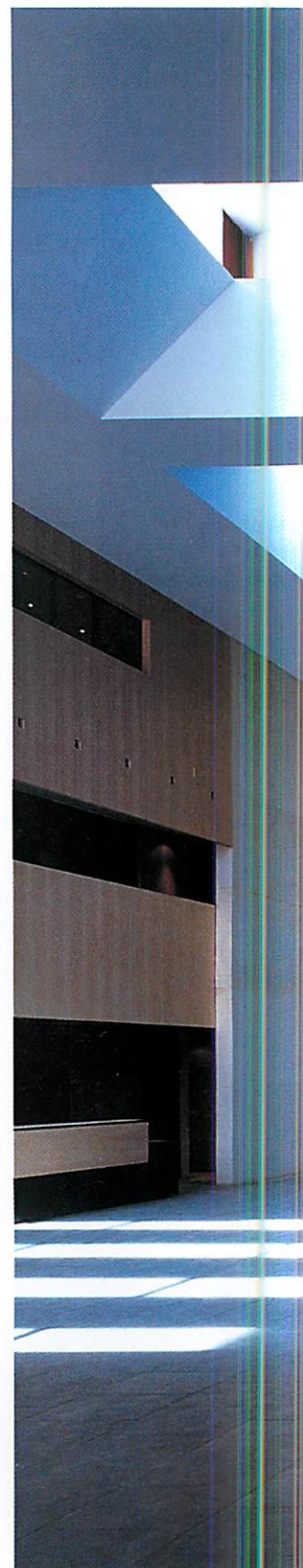
"El proyecto -señalan sus autores, Carles Ferrater y José María Cartañá- ha perseguido otorgar al conjunto, constituido por edificios de promoción privada, una doble vocación: institucional, como equipamiento público, y urbana. El conjunto construido, formado por los diferentes equipamientos y sus jardines, acepta esta vocación urbana, generando referencias formales y funcionales propias y autónomas".

La descomposición del edificio en cuerpos ha permitido su asentamiento sobre la topografía en pendiente, aprovechando el desnivel existente entre la avenida Diagonal y los jardines de Torre Melina. Los tres cuerpos que componen el Palacio de Congresos están separados por dos calles interiores, que permiten una comunicación visual entre la Diagonal y los jardines, a la vez que proporcionan luz natural a las estancias. A estas calles, que dividen el conjunto en bandas longitudinales, se les suma el hall, el foyer y unos elementos transversales, que son las dos calles en la planta jardín, que desembocan en accesos independientes y complementarios. "El conjunto -subrayan los autores del proyecto- se configura no tanto con elementos autónomos funcionales, sino como un sistema social de piezas imbricadas entre sí, a modo de una mini ciudad".

## El Palacio de Congresos ha obtenido el Premio Nacional de Arquitectura 2001, al que optaban 80 edificios

En esa pequeña ciudad, las tres piezas de edificación albergan: un espectacular salón de actos, la primera de ellas; una sala de exposiciones, o 'sala mágica', junto a salas polivalentes, el otro cuerpo, y oficinas y una discoteca, el tercer volumen. Por debajo de todos ellos, una planta técnica y el aparcamiento. "El recorrido -comentan los arquitectos- se inicia en el hall, continúa en la calle, como paso previo para acceder a la gran sala auditorio para más de 2.000 personas, y prosigue en el foyer, un lugar, más que un continente de actividad, por la fuerte presencia del paisaje. Desde la sala de exposiciones, identificable desde el exterior y con un cuidado tratamiento de la luz, el recorrido desciende a la plantas modulares, los comedores y servicios complementarios. Destaca entre ellos la cafetería-restaurante, las oficinas y los espacios complementarios que pertenecen al tercer sector del edificio. La diversidad y autonomía funcional de las distintas piezas, que se manifiestan en las secciones longitudinales, tiene una segunda lectura en la aparición de espacios sin programa -calles de circulación y plazas-. El conjunto funciona como un sistema tramado y como un todo".

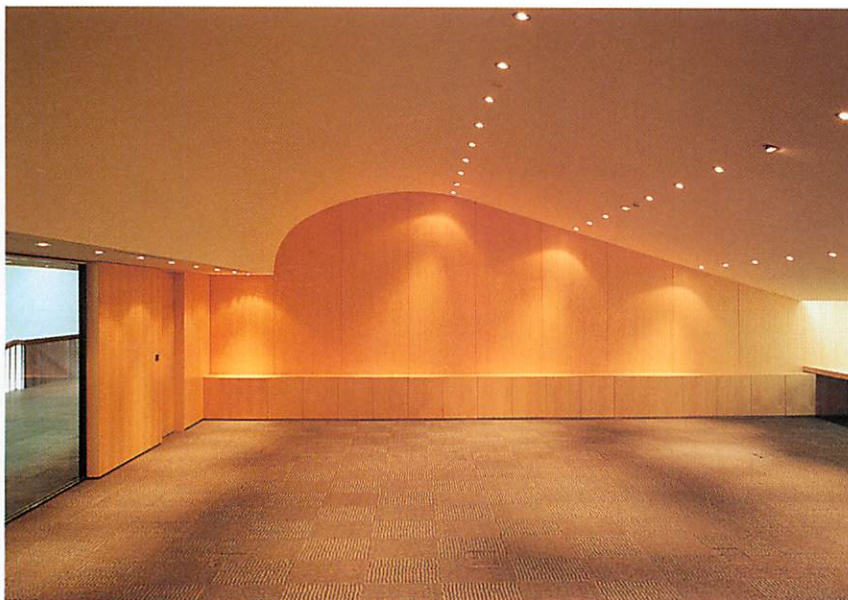
Porque ni la configuración del conjunto en volúmenes diferenciados, ni la división que marcan sus calles interiores, ni la diversidad de usos de sus distintas zonas -que podrían haber convertido al Palacio de







La riqueza visual interior contrasta con la austeridad externa.



Sus instalaciones tienen un alto nivel técnico.

Congresos de Cataluña en una superposición de piezas descoyuntadas y superpuestas- han restado al edificio congresual su principal característica, que no es otra que su unidad volumétrica y espacial. Mucho ha tenido que ver en ello la presencia del hormigón blanco como casi único manto exterior que le cubre. La elección de este material, junto al tratamiento de la luz y el alto nivel técnico de sus instalaciones, han hecho merecedora a la obra diseñada por Carles Ferrater y José María Cartañá del Premio Nacional de Arquitectura 2001, al que optaban 80 edificios construidos en los dos últimos años.

**La luz.** "Mediante el empleo de la luz -señala Carlos Ferrater-, el hormigón (un material pesado) adquiere una cualidad de ingravidez. Importantes luces estructurales, que en la mayoría de las ocasiones se consiguen gracias a grandes jácenas ocultas y en otras con sistemas estructurales más propios de la ingeniería civil (postensados, eliminación de las juntas de dilatación, estructuras contrapesadas...) refuerzan esta condición paradójica. En oposición a su gran versatilidad, el uso del

## Lo más complejo de la ejecución ha sido tener que resolver grandes espacios interiores exentos de elementos verticales

hormigón blanco otorga al edificio una condición perenne, casi pétreo, que condiciona la elección del resto de los materiales. La continuidad material existe tanto en el exterior como en el interior, donde materiales como la cuarcita, la madera de arce y el latón sulfurado jalonan de forma rigurosa y austera al hormigón blanco".

Como elemento singular hay que destacar el salón de actos o auditorio, envuelto interiormente en madera de arce y revestido exteriormente de zinc. Tiene un aforo para 2.049 espectadores: 1.369 plazas de platea, 22 para minusválidos, 208 palcos y 450 butacas de anfiteatro. Por encima de su falso techo se sitúa la tramoya con todo su equipamiento,



El tratamiento de la luz ha sido especialmente cuidado.



Esta zona se asoma a los jardines Fontsedé.

la concha acústica desmontable, los focos, las pasarelas de mantenimiento y proyección y las cabinas de control. Este auditorio es capaz de albergar grandes congresos, conciertos de música y cine, además de otros espectáculos. El techo es abatible, pudiendo adoptar múltiples configuraciones mediante el movimiento de sus paneles.

En la parte posterior del auditorio se ha situado el foyer, un espacio abierto a los jardines Fontsedé a través de un ventanal de cerca de 250 m<sup>2</sup> de superficie, que permite la iluminación natural. Este es el único lugar del Palacio de Congresos donde aparecen pilares.

**Estructura.** En cuanto a la ejecución de la obra, lo más complejo ha sido su estructura, ya que un edificio multifuncional de este tipo necesita disponer de grandes espacios exentos de elementos verticales. "Se han sustituido los pilares -comenta el arquitecto técnico de la dirección

## FICHA TECNICA

**Promotor:**  
Barcelona Projects S.A.

**Proyecto:**  
Carlos Ferrater y José M<sup>a</sup>  
Cartañá, arquitectos

**Colaboradores en fase de proyecto:**  
Alberto Peñín, arquitecto  
Estructura: Juan Calvo  
(Ingenierías Agromán)  
Instalaciones: José Luis Renedo  
(Ingenierías Agromán)

**Dirección facultativa:**  
Carlos Ferrater y José M<sup>a</sup>  
Cartañá, arquitectos  
Rafael Alabernia, arquitecto técnico

**Colab. dirección de obra:**  
Alberto Peñín, arquitecto

**Jefe de obra:**  
Tomás Cerro

**Estudio de seguridad y salud:**  
Rafael Alabernia, arquitecto técnico

**Empresa constructora:**  
Ferroviál-Agromán, S.A.

**Control de calidad:**  
Atisae y Ceinco

**Ingeniería de estructura y de instalaciones:**  
Servicios técnicos Agromán

**Ingeniería acústica:**  
Higini Arau

**Ingeniería de ascensores:**  
Lift Consult

**Ambientación de espacios y mobiliario:**  
Euroamykasa. Alfonso Soteres, Fawaz Kayhali

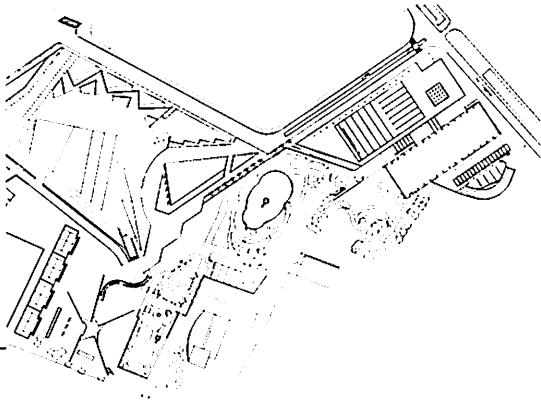
**Coordinación de la propiedad:**  
Staff directivo Barcelona Projects- Hotel Juan Carlos I

**Superficie construida:**  
34.576 m<sup>2</sup>

**Presupuesto final:**  
45.894.492 euros  
(7.636.201.000 pesetas)

**Fecha de ejecución:**  
De 1998 a 2000

.01



.01 El Palacio de Congressos de Cataluña está situado en una de las entradas a Barcelona, la A 2, en una cota alta que domina Monjuïc y la costa. Está rodeado de numerosos equipamientos universitarios, deportivos, financieros, comerciales y hoteleros.

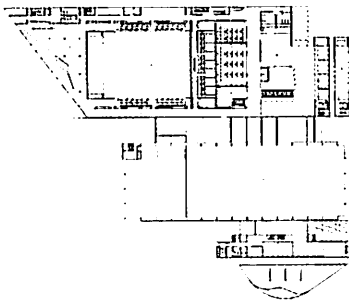
.02 La fachada norte del centro congresual se abre a la Diagonal y la fachada oeste lo hace a la calle Torre Melina

.03 Los tres volúmenes no fragmentan la imagen del edificio.

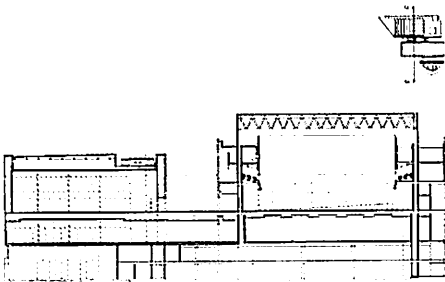
.04 En la cota 0 está el acceso al auditorio.

.05 La unidad espacial es la principal característica de la obra.

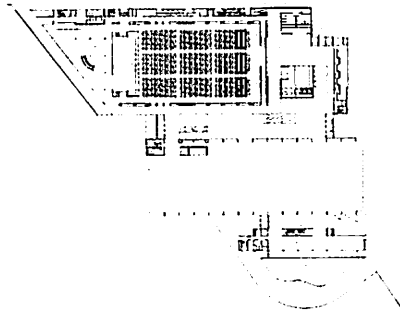
.02



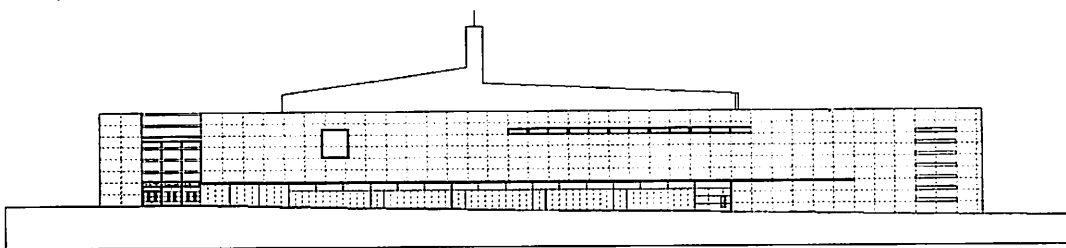
.03



.04



.05



facultativa Rafael Alabernia- por losas macizas de hormigón de cantos muy estrictos, utilizándose el hormigón H-450, muy poco habitual en edificación, lo que ha permitido salvar un rango de variación de luces de entre 15 y 26 metros. En el caso del salón de actos o auditorio se ha patentado aún más esta circunstancia, al tener que ejecutar sin pilares intermedios una superficie de 29 por 55 metros".

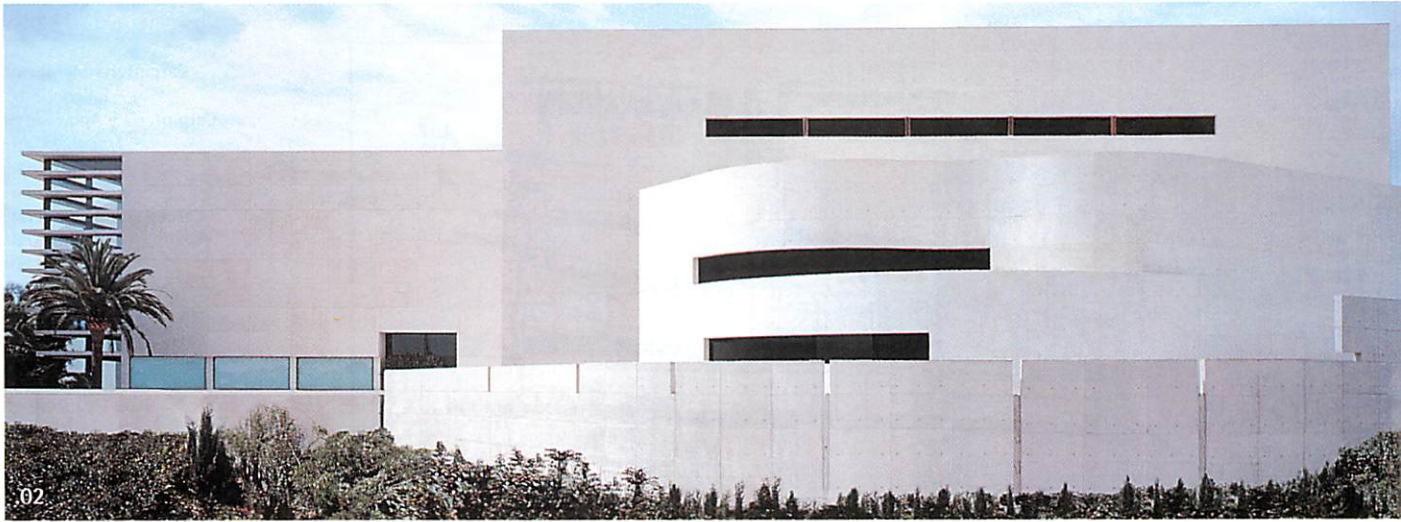
**Anfiteatro.** "El anfiteatro es una estructura con dos forjados -añade Alabernia. El inferior es la sala de prensa y el superior corresponde al segundo patio de butacas. Como en todas las zonas importantes de esta obra, no existen pilares intermedios. Se ha empleado una estructura metálica formada por una viga armada de acero de 2 metros de altura y apoyada en los pilares. Como esta viga es muy flexible, se han dispuesto dos vigas en celosía transversales, en las que se apoya la viga armada, reduciendo de esta forma la luz y, por lo tanto, las deformaciones. Las vigas en celosía someten a los forjados a una tracción (forjado superior) y a una compresión (forjado inferior). La compresión en el forjado inferior, donde está la sala de prensa, se compensa mediante la utilización de una losa como una viga pretensada, con cables centrados en el eje de la losa, de tal manera que no contribuyen a la flexión perpendicular al plano del forjado. En las losas de los pasillos laterales de la planta 1 se han dispuesto, a su vez, cables de postensado, que transmiten los esfuerzos a los pilares y pantallas de cada planta. Para compensar la tracción en la cara superior se ha utilizado la estructura metálica de la cubierta del hall de entrada, creando una celosía hori-

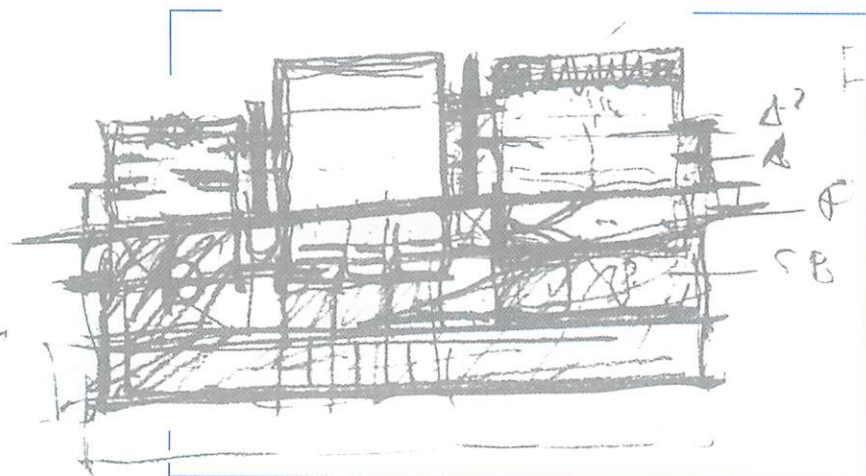
- .01 Buena parte de los pavimentos son de cuarcita celeste.  
 .02 El conjunto funciona como un todo entramado, a modo de una mini ciudad.  
 .03 El foyer es la única pieza que se ha ejecutado con pilares.  
 .04 Madera y latón sulfurado han sido utilizados en revestimientos interiores.

## PRESUPUESTO DESGLOSADO

CAPÍTULO	COSTE (MILLONES PIS.)	%
Movimiento de tierras	81.513	1,07
Cimentaciones	98.827	1,29
Muros pantalla	151.305	1,98
Estructura	1.245.383	16,31
Albañilería	498.739	6,53
Impermeab. y cubiertas	293.831	3,85
Pavimentos	248.211	3,25
Revestimientos	442.075	5,79
Falsos techos	240.866	3,15
Carpintería	182.269	2,39
P. móviles- telón acústico	285.979	3,75
Carpintería exterior	134.188	1,76
Cerrajería	148.412	1,94
Vidriería y pintura	120.039	1,57
Instalaciones electricidad	624.904	8,18
Instalaciones fontanería	26.897	0,35
Instalaciones gas	13.445	0,18
Instalaciones incendios	77.426	1,01
Climatización	519.331	6,80
Instalaciones seguridad	381.722	5,00
Megafonía	198.865	2,60
Audiovisuales auditorio	236.257	3,09
Gest. integrada instalaciones	16.507	0,22
Ascensores	186.739	2,45
Escenografía-cinematografía	208.303	2,73
Equipamiento	375.405	4,92
Urbanización	281.171	3,68
Control de calidad	45.550	0,60
Seguridad y salud	73.673	0,96
Varios	198.369	2,59
TOTAL	7.636.201	100







zonal y trasladando las cargas por medio de esta celosía a los muros y pilares. Con la acción simultánea de estos dos empujes de signo contrario se logra el empotramiento de las celosías verticales”.

Siguiendo con la descripción de la ejecución del salón de actos, el arquitecto técnico Rafael Alabernia, añade que “la cubierta se ha resuelto con celosías metálicas que salvan los 29 metros de luz entre pilares. A partir de la planta de cubierta, los pilares de hormigón se sustituyen por pilares metálicos. Estos pilares, además de servir de soporte a las celosías de cubierta, apoyan los entramados de fachada. Dentro de esta cubierta, un elemento interesante es el soporte del telón. Este elemento aloja en su interior el telón que divide la sala, así como todos los elementos mecánicos necesarios para su utilización. El entramado soporte del telón soporta, mediante elementos de cuelgue, un pasillo de instalaciones tanto eléctricas como acústicas para el funcionamiento del salón de actos. De todas las vigas en celosía se cuelga el falso techo y los pasillos de acceso para las instalaciones allí alojadas. En la zona de la cubierta existe una viga de hormigón, que parte del muro, que salva 35,90 metros de luz”.

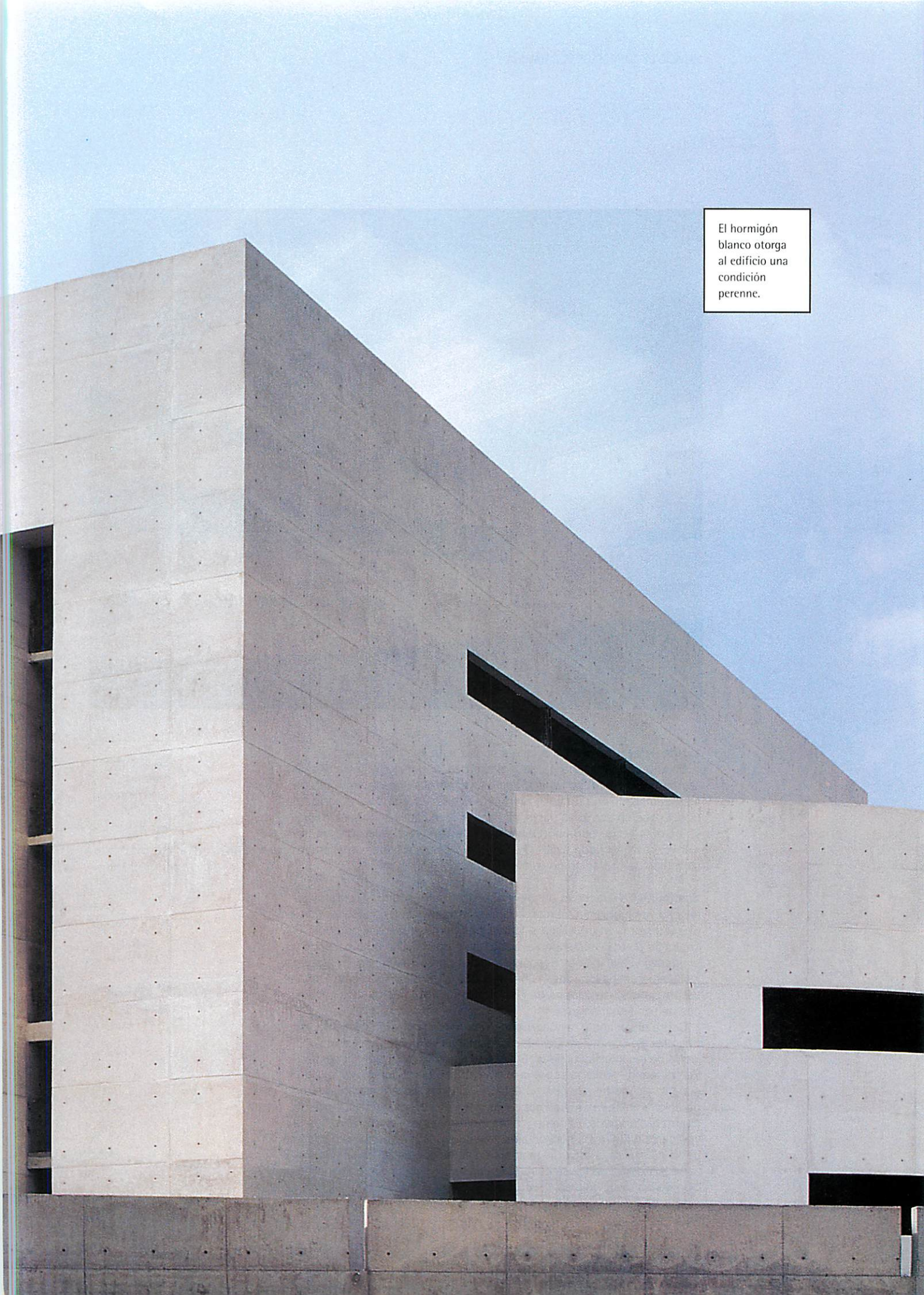
**Sala mágica.** Aunque el salón de actos constituye el espacio interior más representativo del Palacio de Congresos de Cataluña, también debemos referirnos a la denominada ‘sala mágica’, “un espacio -señala Carlos Ferrater- capaz de transformarse, de ser manipulado y provocar la sorpresa. Esto es lo que hace un mago al convertir, por medio de la luz, una sala de exposiciones en una caja mágica”. La luz se introduce en este espacio mediante la apertura motorizada de 23 módulos de cuatro paneles de madera de dos caras, arce e iroko, que abren y cierran nichos de hormigón iluminados cenitalmente. Estos espacios intersticiales también llevan la luz a la calle interior, formando escaparates de exposición.

“El forjado de esta sala -dice el arquitecto técnico Rafael Alabernia- es una losa de hormigón de canto variable, en función de las zonas, de entre 20 y 35 cm. Esta última se ha calculado en aquellas zonas en las que ha sido necesario embrochalar vigas de canto y donde las luces entre vigas es mayor. La cubierta de la ‘sala mágica’ se ha resuelto mediante vigas metálicas de alma llena de 28 metros de longitud. Para evitar la abolladura del alma de las vigas se han dispuesto rigidizadores verticales, uniendo las alas de la viga y soldados al alma. Estas vigas tienen un comportamiento totalmente isostático, transmitiendo la carga de cubierta a los pilares mediante una ménsula corta, compues-

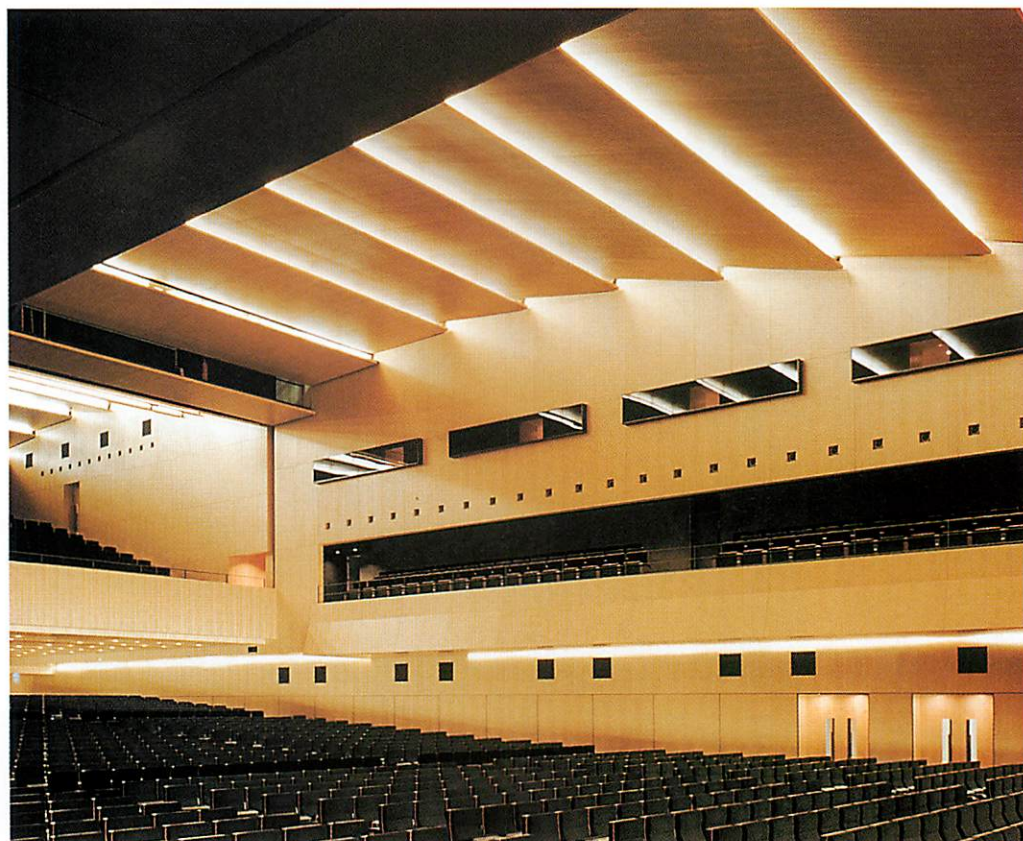
## EMPRESAS

- Carpintería Metálica:**
  - Talleres Inox
- Carpintería y Aplacados:**
  - Frapon y TDM
- Vidriería:**
  - Ariño
- Carpintería de madera:**
  - Frapont. TDM
- Pavimentos:**
  - Eurobogar
- Mobiliario:**
  - Euroamykasa. Alcolol
- Estudio de encofrados:**
  - Robles 9
- Paneles móviles:**
  - Reiter
- Instalaciones especiales:**
  - Bienvenido Gil
- Inst. de cinematografía:**
  - Kelonik
- Señalética:**
  - TAS
- Cubierta de cinc:**
  - Const. metálicas Sánchez
- Equipamiento escénico:**
  - Chemtrol
- Ascensores:**
  - Thyssen
- Butacas:**
  - Casas
- Moqueta:**
  - Ashell
- Suelo de madera:**
  - Composites Gurea
- Est. iluminación natural:**
  - Juan Gris
- Instalación eléctrica:**
  - Crespo y Blasco
- Estudios de iluminación:**
  - Safa, Erco
- Instalación de climatización:**
  - Crespo y Blasco
- Desemfumaje:**
  - Tecresa, Euro Sist. Incen. y Colt
- Oscurecimiento:**
  - Bec. Cies
- Pintura:**
  - Pinturas Jam
- Cubiertas:**
  - Incofluid
- Cerrajería:**
  - Marjes
- Hormigón:**
  - Valenciana de Cementos, Pioneer
- Herrajes:**
  - Tecosur, Arcón y Kaba
- Pladur:**
  - Pladein
- Accesorios:**
  - Vilagrasa. Nofer
- Puertas metálicas:**
  - Puertas Pas, Fercas,
- Construcciones metálicas Grau**
- Inst. fontanería y extinción:**
  - Sefri y Sauter





El hormigón  
blanco otorga  
al edificio una  
condición  
perenne.



ta por elementos metálicos, que a su vez está anclada al pilar".

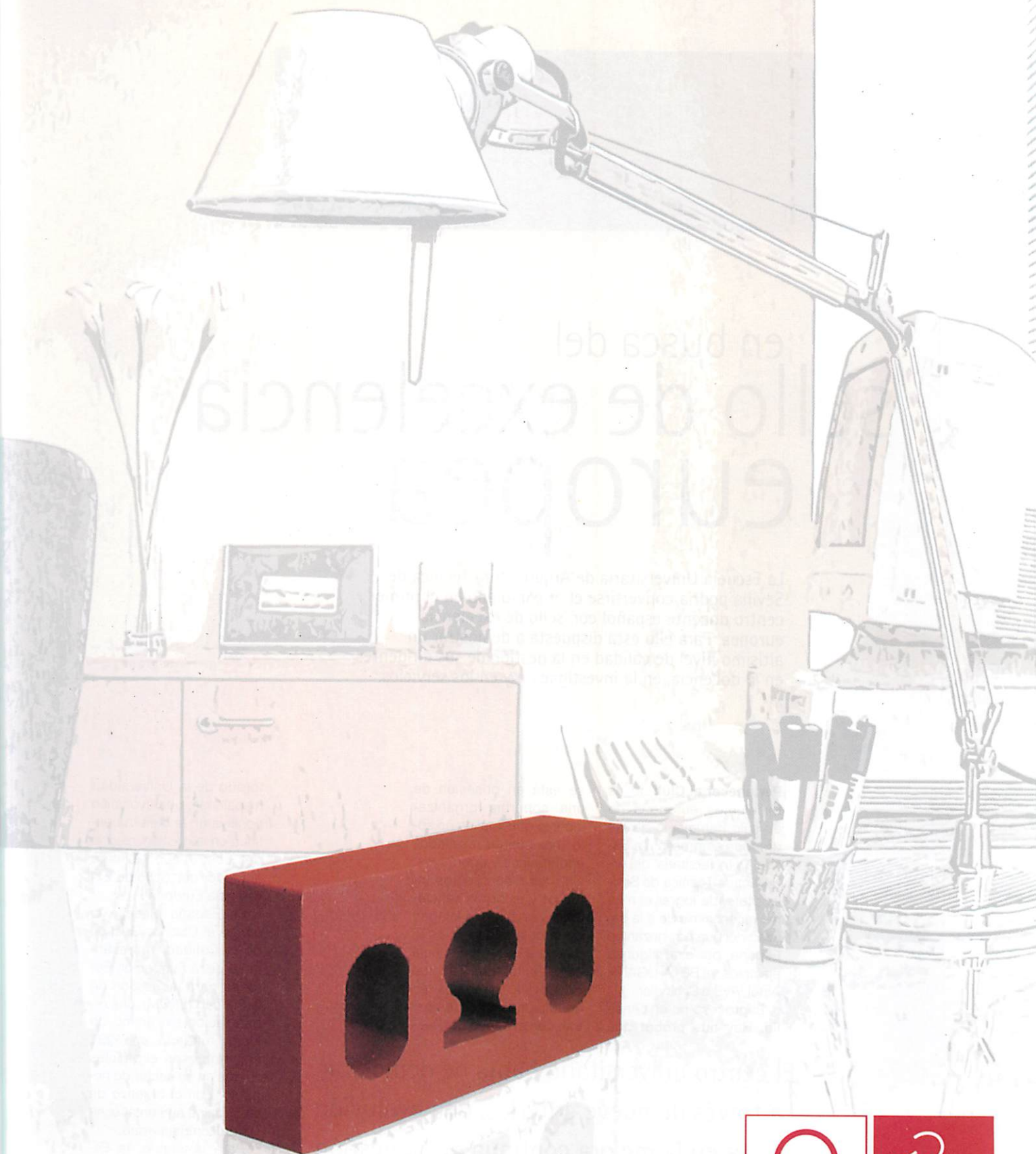
En la fachada más larga del Palacio de Congresos de Cataluña, la fachada del oeste, se ha dispuesto una marquesina de 2 metros de luz. La marquesina no tiene ningún elemento interior que la soporte, puesto que en esa zona están las escaleras del edificio. Su único apoyo es el muro de hormigón blanco al que somete a esfuerzos de flexión. En esta fachada existe un muro de más de 100 metros, el mayor sin juntas de dilatación de esta edificación.

**Vestíbulo.** En el acceso principal al edificio se encuentra un gran y luminoso vestíbulo interior, que, además de romper con un exterior comprimido por la marquesina a la que nos hemos referido, potencia el contraste entre la austeridad externa que propicia el hormigón blanco y la riqueza visual interior. El suelo del hall es de cuarcita y se pliega en los cantos de los forjados en los que nace la escalera, que está formada por zancas de chapas de hierro en las que se sueldan los escalones de sección triangular.

Sobre el vestíbulo, el lucernario, "una reinterpretación moderna -en palabras de Carlos Ferrater- de los rosetones y vidrieras de variado colorido de las iglesias góticas. Entre los planos del acabado y la estructura el techo se pliega sobre sí mismo: cuatro hendiduras que introducen luz del norte, sur, este y oeste mezclan las distintas temperaturas de color, configurando una espiral formal y una progresión sucesiva de cuatro rectángulos. El oeste y el este ofrecen diedros convexos, casi verticales a los rayos horizontales, mientras que las aberturas hacia el norte y el sur se configuran mediante diedros cóncavos. Así, estas piezas captadoras de luz se estructuran en función de la diferente inclinación de los rayos solares". <<

El auditorio  
tiene una  
superficie de  
29 por 55  
metros.

# Palaugres Klinker y caravista cerámico Palau piezas de diseño al alcance de sus manos



Ctra. Madrid-Barcelona Km.44. 19160 Chiloeches Guadalajara  
Tfno: 902 30 33 34 [www.palautec.com](http://www.palautec.com) e-mail: [palautec@palau.es](mailto:palautec@palau.es)



PALAU TECNOLOGIA CERAMICA S.A.

# en busca del sello de excelencia europea

La Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla podría convertirse el próximo año en el primer centro docente español con sello de excelencia europea. Para ello está dispuesta a demostrar un altísimo nivel de calidad en la gestión de sus dirigentes, en la docencia, en la investigación y en los servicios.

**Pertenecer al Club** de los Excelentes europeos no es sólo patrimonio de las grandes empresas. La Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla pretende lograr el mismo reconocimiento a la calidad del que hoy gozan en España, por citar algunos ejemplos, el BBVA-UGANF, Airtel, AVE o Schindler.

El proceso no es sencillo. Hay que probar que

se está en posesión de una soberbia organización, lo que implica no sólo unos buenos resultados económicos y operativos, sino también clientes internos y externos satisfechos y una buena imagen de la comunidad. Y es lo que va a hacer la Escuela de Arquitectura Técnica de Sevilla, que está en condiciones de demostrar, con el apoyo del Rec-

torado de la Universidad hispalense, una evolución positiva en la mejora continua en la gestión integral del centro que le haga acreedor del 'Sello de Excelencia Europea'.

En España el sello lo otorga el Club de Gestión de la Calidad, representante de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM), una organización sin ánimo de lucro, fundada en 1991 por empresas españolas líderes en su sector de negocio, con el objetivo de contribuir a aumentar el nivel de competitividad.

Para obtenerlo, la Es-

El centro universitario habrá de demostrar, a través de nueve criterios, una evolución positiva en la mejora continua de su gestión

cuela, como cualquier otra organización, habrá de someterse a una autoevaluación y evaluación externa posterior para determinar, a través de nueve criterios, si cumplen con los resultados exigidos en relación al rendimiento de la organización, el liderazgo que promueve la política y la estrategia, la gestión del personal, las alianzas y recursos y los procesos, entre otros aspectos.

**Entorno competitivo.** La iniciativa, en palabras del director de la Escuela, Antonio Ramírez de Arellano, responde a un objetivo claro: alcanzar la excelencia en la formación de los arquitectos técnicos, posibilitando su incorporación al mundo profesional y a plena satisfacción tanto de los titulados como de los empleadores.

Pero, además, el director asegura estar dispuesto a "hacer todo lo que esté en mi mano para conseguir que mi Escuela sea un centro preparado para afrontar todos los retos que nos propone un entorno tan dinámico y competitivo como el que nos ofrece el mundo actual, determinado por una nueva Ley Orgánica de Universidades, nuevas y numerosas universidades privadas, muchas Escuelas de Arquitectura Técnica públicas, cada vez menos alumnos en las universidades y herramientas muy sofisticadas que revolucionarán la gestión de la Universidad y la docencia".

**Grupos de trabajo.** En estos momentos, el centro está completando las etapas preliminares, de la mano del auténtico artífice de la materialización de la iniciativa, el subdirector de Calidad de la Escuela,

Enrique Herrero Gil, volcado prácticamente en el proyecto desde hace más de un año. Estos trabajos preliminares consisten en la formación de los equipos que se encargarán de hacer la autoevaluación y de redactar los planes de mejora. En la actualidad, están colaborando tres grupos de trabajo, encargados de la redacción de

para la consecución del sello, ya que en el modelo del PNC se analiza la titulación, y en el modelo EFQM se analiza toda la Escuela, desde el liderazgo a la docencia y a los servicios".

Entre los puntos fuertes del centro universitario, Ramírez de Arellano destaca la fuerte implantación de un sistema de liderazgo clara-

## La iniciativa de la Escuela de Arquitectura Técnica sevillana es la primera que se produce en España entre centros de similares características

indicadores, manual de procedimientos y sello de excelencia.

**Evaluación.** El director de la Escuela, Antonio Ramírez de Arellano, conoce bien los puntos fuertes y débiles de su centro desde la perspectiva que proporciona el haber desarrollado el proceso completo de evaluación siguiendo los postulados del Plan Nacional de Calidad. "Sin embargo, afirma, es una información incompleta

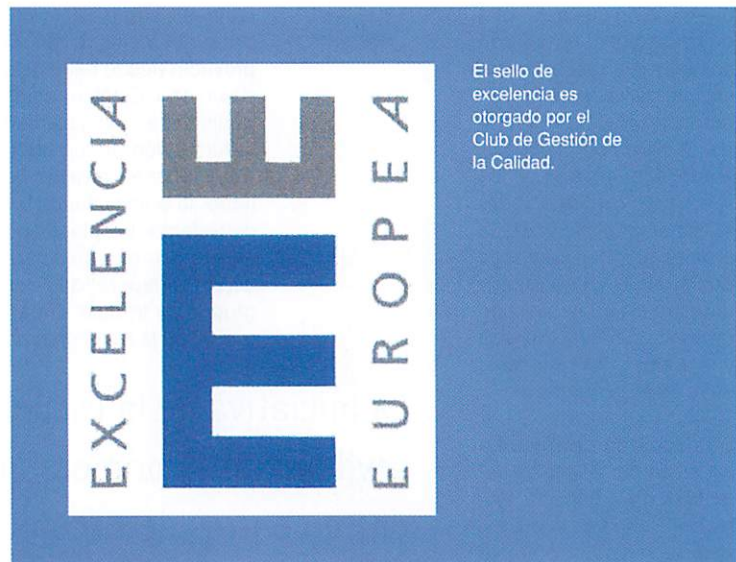
mente dirigido hacia el estímulo y la motivación, donde prevalece la búsqueda del consenso por encima de la toma de acuerdos por mayoría. Pero también, y entre otros aspectos, la equilibrada plantilla de profesores, encabezada por cinco catedráticos de Universidad, el trabajo en equipo desarrollado por el personal de administración y servicios y el esfuerzo coordinado que, en materia docente, realizan alumnado y profesorado.



La Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla cuenta con el apoyo del Rectorado.

Sin embargo, el máximo responsable de la Escuela sevillana es consciente de las limitaciones del centro que dirige, donde el número de alumnos matriculados es demasiado elevado. "En el curso actual se han matriculado más de 3.100, cuando no deberíamos pasar de 2.500", señala. También reconoce la escasez de infraestructuras informáticas, a pesar del esfuerzo para habilitar nuevas aulas especializadas dotadas de equipos, y la necesidad de una remodelación en la distribución del edificio.

**Pionera.** "Aún no hemos conseguido definir todos los procesos de gestión. En muchas áreas seguimos utilizando formas de hacer obsoletas, siguiendo fórmulas impuestas muchas veces por la cos-



El sello de excelencia es otorgado por el Club de Gestión de la Calidad.

La iniciativa de la Escuela es pionera en España dentro de su campo. "Ninguna otra Escuela de Arquitectura Técnica ni ningún otro univer-

y toda la ayuda que estuviera en nuestra mano, sin ninguna reticencia. Nosotros amamos la Arquitectura Técnica y deseamos que sea excelente en toda España", afirma el director de la EUAT de Sevilla.

## El objetivo es conseguir estar en condiciones de solicitar el sello de calidad en enero del próximo año, para su concesión un par de meses después

tumbre. Y, puestos a ser críticos, también necesitamos mejores sistemas de información que nos faciliten los datos necesarios para desarrollar estadísticas", añade Ramírez de Arellano.

sitario español, como unidades de negocio independiente, ha solicitado el sello. Si alguno de ellos decidiera plantear su solicitud, estaríamos a disposición de todos para ofrecerles nuestra experiencia

**Organizaciones.** Otra cosa son las Universidades, como gran organización. La Universidad de Salamanca ha conseguido un nivel intermedio de reconocimiento. La Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) ha presentado recientemente la memoria y está pendiente de evaluar, y, además, cuatro universidades privadas de Madrid y una de Valencia han iniciado los trámites. <<

### Los objetivos, en etapas

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>
<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fecha</b>



En PREMAAT puedes  
en todo momento



Ampliar  
tus  
prestaciones

Además de las coberturas  
básicas, dispones del  
Grupo Complementario 2°  
o de ampliaciones en el Grupo 2000,  
para que, en un futuro, puedas  
mantener tu calidad de vida.

Pregunta en tu Colegio  
o en PREMAAT en los Teléfonos:  
901 10 13 89    91 572 08 12



# primeros pasos hacia la capitalización individual

PREMAAT ha abierto el debate para fijar, en el plazo máximo de un año, los parámetros con los que debe hacerse el tránsito de los Grupos Básico y Complementario 1º desde la capitalización colectiva a la individual, tal como obligará el futuro Reglamento de Mutualidades.

**El proyecto de Reglamento** de Mutualidades de Previsión Social, que está próximo a aparecer, va a suponer un antes y un después en el sistema de mutualidad que hoy conocemos. El cambio normativo obligará a PREMAAT a hacer el tránsito de los Grupos Básico y Complementario 1º desde el sistema de capitalización colectiva en el que hoy funcionan al de capitalización individual, en la que ya se mueve el Grupo 2000.

Aunque se establece un plazo de adaptación de diez años, el Reglamento fija un período máximo de un año para que cada mutualidad realice los estudios técnicos oportunos y, con el beneplácito del colectivo y de la propia Administración, concrete los parámetros con los que implantar la capitalización individual.

Con la vista puesta en los próximos meses, PREMAAT convocó a mediados del pasado mes de enero una Asamblea General Extraordinaria, para que el colectivo profesional inicie una reflexión sobre los diversos modelos que pueden emplearse para realizar ese tránsito a la capitalización individual, y se pronuncie, llegado el momento, sobre éste y otros

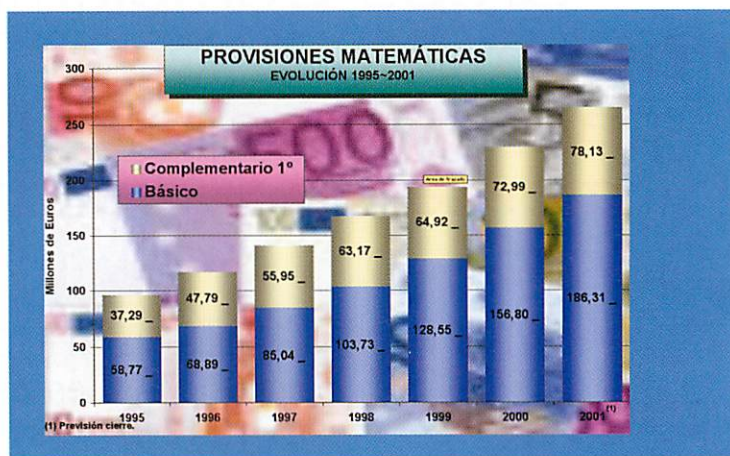
aspectos relativos al sistema de representatividad, tal como plantea la futura normativa.

La Asamblea fue informada por el presidente de la entidad, Rafael Cercós, sobre los primeros trabajos realizados y que, una vez completados, servirán de base a la Asamblea General, como máximo órgano de decisión, para adoptar la fórmula de tránsito más adecuada.

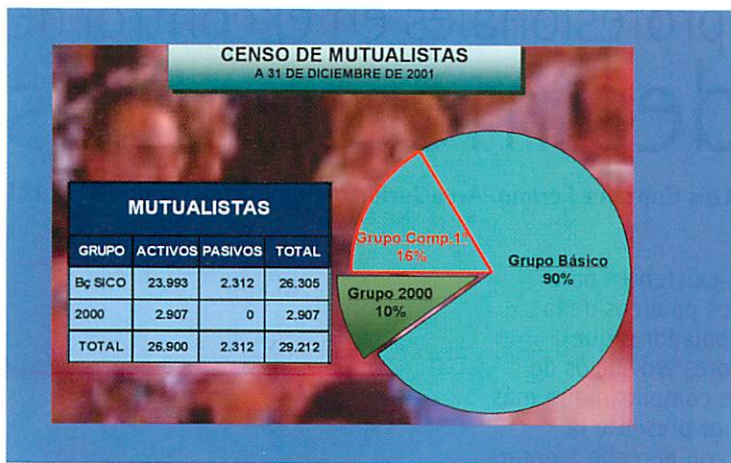
Cercós, que confirmó la solvencia económica que la mutualidad ha alcanzado en los últimos años, se detuvo a repasar las opciones posibles para llegar a la capitalización individual, "siempre con la premisa de realizarla con nulo o mínimo coste para los mutualistas, asumiendo

la entidad la máxima financiación". El presidente se detuvo a analizar los primeros estudios, encaminados a disminuir al máximo el volumen de provisiones matemáticas negativas que, normalmente, conllevan los sistemas de capitalización colectiva con prestación definida. A este respecto, Cercós dio cuenta a la Asamblea de las posibilidades existentes, apoyadas en un amplio número de variables, conjugando evoluciones de las cifras base, de las cuotas o de ambas.

Al mismo tiempo, los actuarios han realizado valoraciones, centradas fundamentalmente en las prestaciones de jubilación, invalidez y defunción, para valorar, entre otros aspectos, el







equilibrio de los futuros compromisos con los mutualistas con respecto a las cuotas que tienen que satisfacer; los compromisos adquiridos, en función de los periodos reconocidos; el volumen de cuotas pagadas, capitalizadas y sin capitalizar, etc. Unos trabajos que aún no se han dado por finalizados pero que irán definiendo el camino a seguir para culminar la transformación y que en PREMAAT habrán de ser refrendados por amplia mayoría.

"La dificultad -resumió el presidente- consiste en transformar el importante componente de solidaridad que contienen las cuotas que satisfacen algunos sectores de mutualistas para adaptarlas a su riesgo individual, causando el menor impacto posible a aquellos que, por su edad y antigüedad en la mutualidad, han sido solidarios con las generaciones de compañeros que les han precedido".

Dada la complejidad de los estudios en marcha, durante la Asamblea General Extraordinaria fueron muy numerosas las voces que solicitaron que el presidente de la entidad siga al frente de PREMAAT, con el objetivo de que sea la misma Junta de Gobierno

la que pueda concluir los trabajos, propiciando una continuidad que en estos momentos se estima como necesaria.

Los mutualistas y delegados, en nombre propio o de los Colegios a los que representaban, solicitaron el estudio de la fórmula más idónea que permita abrir la posibilidad a que Rafael Cercós prosiga en la presidencia de la entidad, amparado por su Junta de Gobierno, si así se refrenda en una nueva Asamblea General Extraordinaria.

Para ello, se hará preciso proponer, como apuntaron los mutualistas, la derogación temporal del artículo 24.2 de los Estatutos vigentes, que limita a dos mandatos la permanencia de los miembros

de la Junta de Gobierno, y que en el caso de Rafael Cercós finaliza el próximo mes de junio, a pocos meses vista de la presentación ante la Dirección General de Seguros del plan con el que PREMAAT efectuará el tránsito a la capitalización individual.

Por otra parte, y volviendo a las modificaciones previstas en el futuro Reglamento, Cercós se refirió también a las variaciones que el texto reglamentario va a imponer en el sistema de representatividad de las mutualidades.

Entre otros aspectos, aludió a la representación. Mientras que actualmente un mutualista puede representar a un máximo de tres en las Asambleas, el Reglamento permitirá a un mismo mutualista representar hasta el 10% del censo del colectivo.

Especial interés suscitó la voluntariedad contemplada en el futuro Reglamento de las Asambleas Territoriales previas a la celebración de las Asambleas Generales. En opinión de Cercós, y aún reconociendo el esfuerzo que su celebración supone para algunos Colegios, las Asambleas Territoriales son un mecanismo de participación efectiva en la marcha de PREMAAT. <<

## En marzo, nueva Asamblea

El día 1 de marzo es la fecha marcada por la Junta de Gobierno de PREMAAT para la celebración de una nueva Asamblea General Extraordinaria. En ella se planteará la posibilidad, reiteradamente reclamada en la Asamblea de enero, de suspender temporalmente la limitación de mandato de la Junta de Gobierno que se contempla en el artículo 24.2 de los Estatutos vigentes.

# profesionales en el control de sociedades mercantiles

>> José Luis González Fermín. Área Jurídico-Administrativa de PREMAAT

Las variadas posibilidades existentes para encuadrar en los regímenes públicos de la Seguridad Social a los trabajadores que son, además, administradores y/o socios de sociedades mercantiles, se complican aún más cuando ese socio trabajador presenta la condición de profesional, con derecho a optar por la mutualidad como sistema alternativo.

**Sin duda alguna**, el encuadramiento de administradores y socios trabajadores de sociedades mercantiles dentro de los regímenes públicos de la Seguridad Social es especialmente complejo, complejidad que se agrava si a ello añadimos el supuesto de que estos trabajadores sean profesionales a los que puede corresponderles el derecho a ejercer su opción por la mutualidad como sistema alternativo al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos (R.E.T.A.).

La actual regulación sobre la afiliación de altos directivos, administradores y socios trabajadores de sociedades mercantiles se halla recogida en la Ley 50/1998 y 55/1999, ambas sobre medidas fiscales, administrativas y del orden social, más conocidas como Leyes de Acompañamiento a los Presupuestos Generales del Estado.

La normativa que regula la afiliación de este colectivo en la Seguridad Social les incluye, en unos casos, en el Régimen General de la Seguridad Social, en otros, en este mismo régimen pero excluyendo

la protección por desempleo y el Fondo de Garantía Salarial (FOGASA) y, finalmente, en el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos.

Para su inclusión en alguno de estos regímenes se ha de atender a dos circunstancias. Por un lado, al control efectivo que sobre la sociedad pueda tener el administrador o socio trabajador y, por otro, a las funciones que realice para la sociedad. Es precisamente el control efectivo que se tenga sobre la sociedad el que va a determinar la inclusión del socio trabajador en el R.E.T.A.

**Porcentaje.** La ley establece una serie de presunciones para determinar si existe o no control efectivo sobre la sociedad. La regla general es que existe control efectivo directo cuando la participación del socio trabajador en el capital social de la sociedad es igual o superior al 50%.

Sin embargo, existen otros casos, con valor de presunción 'iuris tantum', es decir, que admite prueba en contrario, en los que se entiende que el control efectivo es indirecto:

1.- Cuando la mitad del capital social de la sociedad en la que presta sus servicios esté distribuida entre socios con los que conviva y con quienes le una vínculo conyugal o de parentesco hasta el 2º grado.

2.- Cuando su participación en el capital social sea igual o superior a la tercera parte del mismo.

3.- Cuando su participación en el capital social sea igual o superior a la cuarta parte del mismo, si tiene funciones de dirección y gerencia.

Otro aspecto a tener en cuenta es, como hemos indicado, el tipo de funciones que el administrador o socio trabajador realiza para la sociedad, que pueden clasificarse en:

a) Funciones de dirección y gerencia.

b) Funciones consultivas o de asesoramiento.

Esta diferenciación es importante por cuanto va a distinguir entre aquellos socios que van a asumir tareas ejecutivas y aquellos otros que se limitan a asesorar, implicando que los primeros deban quedar adscritos a algún régimen de la Seguridad Social y los segundos queden excluidos.

Si los socios trabajadores realizan tareas directivas o de gerencia se encuadran en el R.G.S.S. limitado, es decir, con las exclusiones de la protección del desempleo y el FOGASA.

Si estos socios tuvieran el control efectivo de la sociedad, entonces primaría su condición de socios sobre la de trabajador por cuenta ajena, siendo incluidos en el R.E.T.A.

**Derecho de opción.** Visto lo anterior, podemos entrar a examinar cual puede ser la situación de un socio trabajador cuando se trata de un profesional al que pudiera asistirle el derecho de opción a favor de la mutualidad como sistema alternativo al R.E.T.A.

En la práctica, nos encontramos muchas veces con que el ejercicio de una actividad profesional se realiza a través de la constitución de una sociedad mercantil.

Debemos matizar que no nos estamos refiriendo a aquellos profesionales que desarrollan su actividad para una sociedad, en la que no son socios sino asalariados de ésta. En este caso, se dan los requisitos de ajeneidad y

dependencia, por lo que será un trabajador por cuenta ajena y su encuadramiento será el del Régimen General de la Seguridad Social.

El problema que se plantea se refiere a la situación de los socios que realizan su actividad profesional para la sociedad y disponen de una mutualidad alternativa.

El tema no es de ningún modo fácil ni pacífico, pues en ocasiones Administración y Tribunales han mantenido posturas opuestas.

Lo primero que se debe aclarar es que la situación a la que aludimos solamente puede presentarse cuando al socio trabajador le corresponda integrarse al R.E.T.A., pues en caso de que su inclusión sea al Régimen General, es obvio que la mutualidad no es nunca alternativa.

**Consultas.** Una vez conocido su encuadramiento, cabe preguntarse si podrían ejercitar su derecho de opción a favor de la mutualidad como sistema alternativo. La respuesta no es baladí.

La Administración, en alguna consulta que al respecto se le ha efectuado, ha señalado que el hecho

de tener el control de una sociedad no debe anteposeerse a la cualidad profesional del socio, es decir, que la posibilidad de opción entre el R.E.T.A. y la mutualidad profesional alternativa no tiene que verse afectada por la condición de administrador y de control social.

Afirma la Administración que a este efecto se hace imprescindible entrar a analizar el contenido real de la actividad desarrollada por el profesional y, en este sentido, partiendo de la base de que se trate de una sociedad mercantil cuyo exclusivo objeto social consista en el desarrollo mediante forma societaria de la actividad propia del profesional, no parece lógico el encuadramiento en el R.E.T.A. del interesado, atendiendo a su actividad como administrador único o el control social referido y haciendo abstracción de la condición de profesional, por cuanto que, en estos casos, bajo la cobertura de una forma societaria nos encontraríamos con una realidad idéntica a la del profesional independiente, para quien no cabe disociar la actividad de organización y administración de su trabajo de la puramente profesional.

**Criterio.** Así pues, en base a este criterio, la Administración concluía que, en el supuesto de que se dieran las circunstancias descritas, no procede el alta de ese socio trabajador en el R.E.T.A. por su condición de administrador único, sino que su condición de profesional le permite optar entre el referido régimen especial o la mutualidad alternativa. <<

### Un régimen para cada caso

SOCIOS TRABAJADORES	RÉGIMEN
Sin control efectivo ni funciones ejecutivas	R.G.S.S.
Sin control y con funciones ejecutivas	R.G.S.S. (limitado)
Con control efectivo	R.E.T.A.
Profesionales con control efectivo (objeto social = actividad profesional)	R.E.T.A. / Mutualidad profesional alternativa
Profesionales con control efectivo (objeto social distinto a la actividad profesional)	R.E.T.A.

# EL BUZÓN DEL MUTUALISTA



>> Soy un mutualista jubilado que percibe de PREMAAT una pensión de jubilación y, además, otra de ayuda por hijo minusválido. Conocedor de que debo remitir a la mutualidad fe de vida, tanto mía como de mi hijo, he observado que el plazo para enviar tal documento no es coincidente en las dos pensiones, lo que me origina un trastorno importante al tener que desplazarme hasta el Registro Civil cada vez que tengo que mandar uno de ellos. ¿Habría alguna forma de paliar este problema?

>> Los Estatutos de PREMAAT disponen que existe obligación de recabar de los beneficiarios y derechohabientes de las prestaciones de tracto sucesivo, al menos cada dos años, acreditación fehaciente de que persiste el derecho al disfrute de la prestación. Lo que le sugerimos, para evitar la molestia que le ocasiona el que las fechas de acreditación no sean coincidentes entre las dos pensiones, es que la próxima vez que le corresponda remitir uno de estos documentos aporte, al mismo tiempo, el otro, con lo que, a partir de ese momento, podrá realizar los envíos conjuntamente al coincidir la fecha de remisión.

>> ¿Se verán afectadas las prestaciones que estamos percibiendo de PREMAAT por la sustitución de la peseta por el euro?

<< No. La introducción del euro no tiene que variar los ingresos, salarios y pensiones que usted pueda percibir. La Ley de Introducción al Euro establece unos principios que gobiernan la modificación del sistema monetario. Uno de estos principios es el llamado de neutralidad, según el cual la sustitución de la peseta por el euro no produce alteración del valor de los créditos o deudas cualquiera que sea su naturaleza, permaneciendo su valor idéntico al que tuvieron en el momento de la sustitución, sin solución de continuidad. Asimismo, el principio de fungibilidad dispone que las referencias a importes monetarios tendrán validez y eficacia siempre que dichos importes se hayan obtenido con arreglo al tipo de conversión y re-

glas de redondeo previstas en la Ley. Finalmente, indicarle que el principio de continuidad supone que la sustitución de la peseta no podrá ser, en ningún caso, considerada como un hecho jurídico con efectos modificativos, extintivos, revocatorios, rescisorios o resolutorios en el cumplimiento de las obligaciones.

>> Como mutualista de PREMAAT he suscrito el Concierto de Asistencia Sanitaria con la Seguridad Social. Quisiera saber si el reciente traspaso de competencias del INSALUD a las Comunidades Autónomas va a afectar en algo a este convenio.

>> En principio, no tiene que verse afectado por este motivo, como tampoco tiene por qué suponerlo para el resto de los afiliados a la Seguridad Social. En tanto esté en vigor el Concierto suscrito, tiene el mismo alcance en asistencia sanitaria que el establecido para el Régimen General de la Seguridad Social. Por otra parte, cuando se firmó este Convenio en el año 1997 ya existían las competencias de asistencia sanitaria transferidas a algunas Comunidades Autónomas, y en ellas nuestro Concierto ha funcionado del mismo modo que en el resto del Estado.

>> Estoy a punto de iniciar mi actividad profesional por cuenta propia. Se que puedo optar entre el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos y PREMAAT. Pero ¿cuánto tiempo tengo para decidirme por uno u otra?

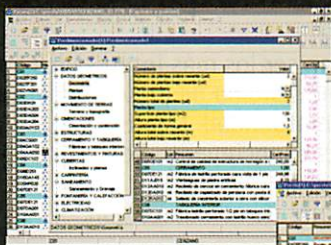
>> El plazo del que dispone, desde el inicio de su actividad profesional, es de treinta días. Transcurrido ese plazo sin haber optado por uno u otro sistema, quedará obligado a afiliarse al R.E.T.A., y cerrará cualquier posibilidad de alegar su opción por la Mutualidad. Es importante recordar que el colegiado que opte por el R.E.T.A. no podrá ejercer su opción con posterioridad. También debe tener en cuenta que si decide incorporarse al R.E.T.A., puede afiliarse a PREMAAT con carácter complementario. <<

# Presto 8.4

## Para conocer los costes del proyecto antes, durante y después del presupuesto

Contestando una simple lista de preguntas sobre dimensiones y características constructivas obtendrá la lista de unidades de obra, tomadas de los cuadros de precios más difundidos, con sus mediciones aproximadas y el presupuesto estimado instantáneo.

### Predimensionador



Con los más avanzados recursos de Windows podrá componer, ajustar y modificar el presupuesto a partir del predimensionado y de los cuadros de precios, combinando sus proyectos anteriores y usando los catálogos de productos para la construcción realizados con Presto.

### Presupuestos



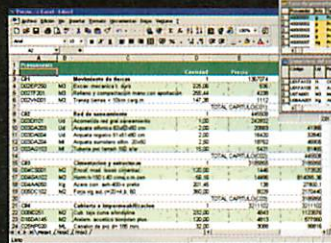
Utilice las más potentes mediciones con expresiones, fórmulas y referencias entre partidas. Recupere las mediciones automáticas de los programas de CAD más usados, asignadas a unidades de obra mediante enlaces bidireccionales. Gestione reformados y certificaciones.

### Mediciones

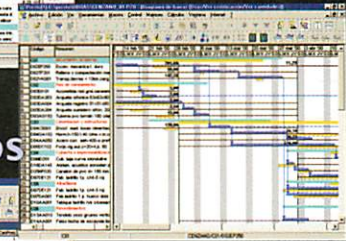


Use y personalice más de cien informes predefinidos. Importe y exporte el presupuesto en múltiples formatos, como FIEBDC, Access y TCQ. Cree sus propios macros con Visual Basic. Envíe los presupuestos a Excel, con sus fórmulas, o inserte datos de Presto en sus documentos de Word.

### Enlaces

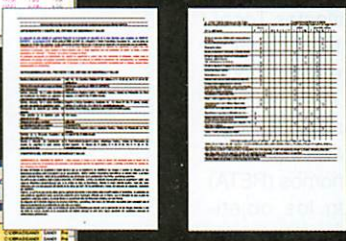


### Planificación



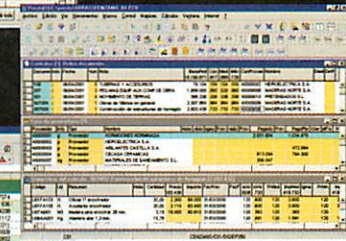
Obtenga automáticamente el diagrama de barras a partir del presupuesto. Modifique duraciones, solapes, equipos y precedencias, o altere las fechas manualmente, y vea el resultado totalmente integrado entre costes y tiempos. O exporte el presupuesto a otros gestores de proyectos.

### Seguridad y salud



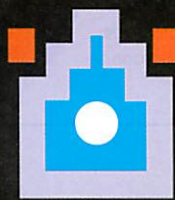
Genere con Senmut estudios básicos, estudios y planes de seguridad cumpliendo la normativa vigente. La conexión integrada con Presto selecciona las actividades de riesgo propias de la obra y, a partir de ellas, los recursos y las protecciones individuales y colectivas más adecuadas.

### Gestión



La utilidad de Presto no termina con el presupuesto. Compare ofertas, planifique económicamente ingresos y costes, programe la ejecución de la obra y realice toda la gestión de control de costes desde el punto de vista del cliente que construye, del promotor o de la empresa constructora.

# Presto 8



## Mediciones, presupuestos, tiempos, control de costes

Llámenos para recibir un CD-ROM con información más detallada, concertar una demostración o recibir una oferta  
Soft S.A. · Santísima Trinidad 32, 5º Madrid 28010 · Tel. [+34] 914 483 540 · Fax [+34] 914 484 050 · soft@soft.es · www.soft.es

SOFT

# los jóvenes, los más proclives a PREMAAT

Los colegiados más jóvenes resultan ser los más interesados en las posibilidades de PREMAAT como sistema de previsión social, según un sondeo realizado por la mutualidad. Los resultados de la encuesta ponen de manifiesto el conocimiento generalizado de las prestaciones que ofrece Previsión Mutua, al tiempo que se reclama un mayor número de canales de comunicación.

**La percepción** que los colegiados tienen de Previsión Mutua de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, sus ventajas o carencias, y, sobre todo, cómo es percibida la mutualidad como alternativa al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos (RETA) constituyeron los objetivos de un sondeo que PREMAAT realizó entre los empleados de los 54 Colegios para pulsar, a través de sus respuestas, el sentir de los mutualistas.

Los resultados de la encuesta, auspiciada por la Junta de Gobierno de la entidad y presentada durante la última jornada técnica de PREMAAT celebrada en Alicante, han puesto de relieve el interés que la mutualidad suscita entre los colegiados de entre 25 y 45 años, solteros o casados sin hijos, un interés que se percibe abrumador en el caso de los más jóvenes, pese a que ninguno de ellos piensa en la jubilación como factor decisivo.

**Sondeo.** Los datos aportados por el sondeo arrojan

cifras muy positivas respecto al conocimiento de las prestaciones que ofrece la Mutualidad y muy aceptables sobre su carácter de alternativa al R.E.T.A., así como sobre las consecuencias que esta opción tiene en el futuro: compatibilidad de prestaciones, irrevocabilidad de

la elección y la posibilidad de trabajar después de la edad legal de jubilación.

Son mayoritarios también los mutualistas que destacan como ventaja comparativa sobre el R.E.T.A. la cuota más reducida que ofrece la mutualidad, y casi todos consideran que el carácter alternativo de PREMAAT les permite comparar ventajas e inconvenientes sobre los diferentes sistemas de previsión social.

**Comunicación.** Los empleados de los Colegios preguntados por PREMAAT indicaron que se hace necesario un mayor conocimiento sobre la evolución futura de la mutualidad, así como la existencia de un mayor número de canales de comunicación, especialmente de carácter audiovisual e interactivo.

En su opinión, la imagen de la entidad podría mejorar con una información más frecuente y abundante, en la que se recogieran ejemplos de casos concretos y reales, junto a gráficos más numerosos y explicativos. <<



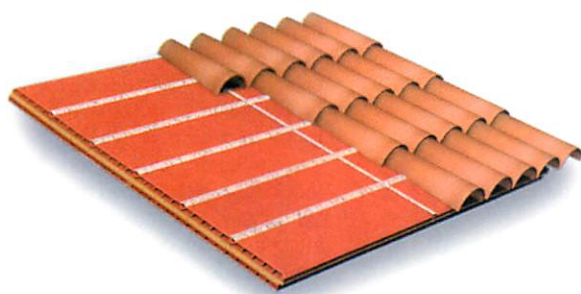
# TERMICÔN® | ACUSTISTAC®

VANGUARDIA EN LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA TRADICIONAL



## TERMICÔN®

Con Termicôn® conseguimos cubrir y aislar en una sola fase



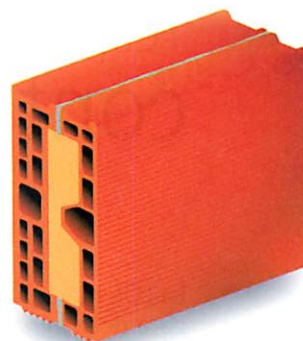
Transmisión térmica K (Kcal/h m<sup>2</sup> °C)  
**0,40 - 0,59**



Cubierta segura, 100% transitable

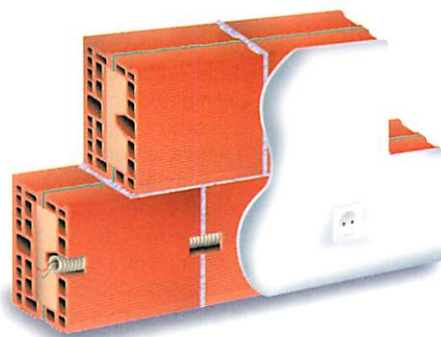


La solución ideal para techos vistos



## ACUSTISTAC®

Con Acustistac® solucionamos el aislamiento acústico en la separación de viviendas



Aislamiento a ruido aéreo > 53 dBA.



Diseño específico de sistema de rozas para instalaciones.



Espesor 14 cm. No reduce superficie habitable.



Sin exceso de peso, 120 kg./m<sup>2</sup> terminado.

Nota informativa: Este producto se publicó previamente con el nombre de "Akusticon", posteriormente se ha redenido "Acustistac".

## sistema de multicapas conformadas mecánicamente

Fabricación tecnológicamente precisa • Sin puentes térmicos, comportamiento térmico y acústico de máxima calidad

Cumplimiento de la nueva ley vigente • Rapidez de ejecución y mayor rentabilidad en la obra

Excelentes acabados • Varios espesores • Máxima protección en seguridad laboral • Materiales estables al tiempo

Ecológicos, inócuos para la salud • Máximo confort con un importante ahorro energético



Tel. 925 32 00 60 / 976 14 03 11 / 93 887 02 49  
[www.consorciostac.com](http://www.consorciostac.com)

alcanzamos nuevas metas

# responsabilidades en el control técnico de edificios

>> Teresa Forniés, licenciada en Derecho. MUSAAT

La LOE ha impuesto la suscripción de un seguro decenal de daños para determinados tipos de edificios, y para la suscripción de la póliza exige la intervención de una entidad de auditoría de riesgos. Aunque anteriormente ya existían organizaciones con funciones idénticas, es con la vigencia de la Ley cuando se ha multiplicado su actividad, con el consiguiente aumento de riesgo y responsabilidad.

**La figura** de las entidades de control de calidad de la edificación se recoge en el art. 14 de LOE, dentro del Capítulo III -Agentes de la edificación-, y está definida como entidad capacitada para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Sus obligaciones están recogidas en el art. 14.3 de la LOE y el régimen de responsabilidad extracontractual por daños materiales que afecten a la estructura o a la habitabilidad del edificio, en el art. 17 LOE, junto con la del resto de intervinientes.

La descripción de estas obligaciones es somera, por lo que, además de fijar el tema de la responsabilidad civil extracontractual recogida en la LOE, debemos remitirnos a los contratos que firman el promotor con la entidad de auditoría de riesgos para analizar su responsabilidad contractual y la responsabilidad extracontractual fuera de la LOE.

## OBLIGACIONES Y TIPOS DE RESPONSABILIDAD CIVIL

### a) Responsabilidad civil contractual

*Obligaciones de los contratos entre promotor y entidad de auditoría de riesgos.*

El objeto del contrato de una entidad de auditoría de riesgos, es llevar a cabo el control técnico de una obra, encargado por el promotor, para la contratación de una póliza de seguro decenal. Como el objeto del encargo tiene por finalidad la contratación de una póliza, la entidad de auditoría de riesgos, en caso de que no pueda trabajar con determinada compañía de seguros, debería informar a la parte contratante.

En los contratos habitualmente utilizados del promotor con la entidad de auditoría de riesgos se detalla, en las condiciones particulares, la misión encomendada, que varía en función de las coberturas que se quieran contratar dentro del seguro decenal, así como el alcance

de la misión. En efecto, se contemplan "el examen de documentos técnicos descriptivos de las características del terreno, la memoria, los planos y demás documentos del proyecto; el control técnico de los planos y demás documentos técnicos del proyecto de ejecución; el control técnico de la ejecución de los trabajos, por muestreo, incluyendo el control de los ensayos de materiales – excluyendo la realización de los mismos–; la presencia en la recepción de las unidades de obra sometidas al control técnico, y redactando, por último, los informes correspondientes previstos para la entidad aseguradora".

Igualmente se establecen obligaciones frente al promotor, como conservar los expedientes hasta cinco años una vez expirado el período decenal; cumplir con el secreto profesional; y realizar su misión con toda la diligencia requerida, conforme a los usos profesionales reconocidos y aplicando los medios apropiados para ello.

En las condiciones generales del contrato, se



establece que la entidad de auditoría de riesgos no asume otra obligación que informar a las entidades aseguradoras sobre los riesgos de la construcción que ellas pueden estar llamadas a garantizar, cualesquiera que sean los contratantes de sus servicios y los encargados de abonar sus honorarios.

La póliza decenal recoge asimismo las obligaciones que el promotor exigirá contractualmente a la entidad de auditoría de riesgos, a saber:

#### **Efectuar el control técnico de la edificación:**

examen del proyecto, modificaciones y otros documentos que permitan apreciar los riesgos a soportar antes y durante los trabajos de construcción; el control de la ejecución de los trabajos objeto de la garantía, y de los ensayos de materiales realizados por un laboratorio acreditado; la presencia de la entidad de auditoría de riesgos en la recepción de la edificación asegurada y firma del acta de recepción, haciendo figurar, en su caso, las reservas técnicas emitidas en el ejercicio de su misión y que no se hubieran cancelado al momento de la recepción; llevar a cabo el control conforme a las disposiciones legales vigentes en cada momento, reglamentos, prescripciones administrativas y normas técnicas en vigor en el emplazamiento de la obra, complementadas, si fuese necesario, con las indicaciones y recomendaciones fundamentadas en la auditoría de riesgos; examen de la adecuación de las cimentaciones en relación con los parámetros del suelo derivados del estudio geotécnico del te-

rreno, pudiendo la auditoría de riesgos solicitar reconocimientos complementarios o pruebas no realizadas.

- Emitir para el asegurador el informe técnico de definición de riesgo, haciendo declaración expresa de la existencia de materiales o técnicas innovadoras, así como los informes complementarios necesarios.

- Aportar cualquier información que le sea requerida directamente por el asegurador y remitirle a éste cualquier parte del expediente que pueda precisar, así como remitirle una copia del contrato que le une al tomador del seguro o asegurado.

- Comunicar inmediatamente al tomador o al asegurador, así como al asegurado, cualquier situación que pueda agravar el riesgo respecto a la información facilitada al asegurador en el momento de la suscripción del contrato.

En caso de incumplimiento contractual por parte de la entidad de auditoría de riesgos (revelación de información, pérdida de documentos, incumplimiento, cumplimiento defectuoso o retraso en su misión, etc), el promotor podrá reclamar por el artículo 1101 y siguientes del Código Civil, a la entidad de auditoría de riesgos, quien está obligada a indemnizar los daños y perjuicios ocasionados. El plazo para reclamar es de 15 años, en tanto que el legitimado para interponer esta acción es el promotor.

#### **b) Responsabilidad civil extracontractual por daños materiales conforme a la LOE**

La responsabilidad civil regulada en la LOE es extracontractual, y deja aparte la responsabilidad contractual frente al promotor, que es quien firma el contrato con la entidad de auditoría de riesgos,

## En caso de incumplimiento contractual de la entidad de auditoría de riesgos, el promotor puede reclamar, acogiéndose al art. 1101 y siguientes del Código Civil

- Emitir la redacción del informe final de los trabajos correspondientes a cada garantía indicando las reservas técnicas realizadas, si las hubiera.

- Estar presente en la recepción de la obra, suscribiendo el acta de recepción en la que habrá de reflejar, en su caso, las reservas técnicas debidas a los vicios o defectos observados, e igualmente en el acta de subsanación, en su caso.

Arts. 1101 y siguientes del Código Civil.

como establece su artículo 17.1 "sin perjuicio de sus responsabilidades contractuales".

#### Obligaciones.

El art. 14.3. de la LOE recoge las obligaciones de las entidades de control, o entidad de auditoría de riesgos, cuyo incumplimiento dará lugar a responsabilidades, que son las siguientes:

- prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo

y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras. Esto supone en la práctica llevar a cabo el control técnico del proceso constructivo, emisión de los informes (D0 a D7 en su caso) y entrega de los mismos al promotor, y en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

- justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

En la actualidad, Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras, UNESPA, emite una ficha técnica en base

pliría con el requisito de independencia.

b) Capacidad técnica y profesional: UNESPA cataloga a las entidades de auditoría de riesgos en niveles según el presupuesto de obra, plantas, materiales utilizados, etc., de manera que si contrata el promotor los servicios de una entidad de auditoría de riesgos y ésta no está reconocida por la compañía aseguradora para prestar asistencia técnica en ese punto concreto, aquélla debería informar al promotor que algunas compañías no reconocen el control técnico por parte de esa entidad para algunas partidas.

c) Experiencia de la empresa.

d) Seguro de responsabilidad civil: juega un papel importante el asegura-

años de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los sopores, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Y responderán igualmente durante tres años de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que afecten a la habitabilidad. Siempre contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas, o desde la subsanación de éstas. Esta responsabilidad se adquiere frente a los propietarios y a los terceros adquirentes de los edificios o parte de los mismos.

La atribución de responsabilidad civil extracontractual, en principio se exigirá de forma personal e individualizada (mancomunadamente), salvo que no pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención, en cuyo caso la responsabilidad se exigirá solidariamente.

La carga de la prueba recae sobre el demandante, a diferencia de la jurisprudencia del Art. 1591 CC, donde rige la inversión de la carga de la prueba. La LOE ha sistematizado gran parte de la jurisprudencia del Art. 1591, si bien no se posiciona respecto de este punto, por lo que corresponde aplicar el sistema general.

Las causas de exoneración de responsabilidad

## Independencia, capacidad y experiencia son algunos de los parámetros que determinan el reconocimiento o no de las empresas de auditoría de riesgos

a un informe de auditoría, una vez examinada la documentación necesaria y serán las compañías aseguradoras a las que corresponda determinar si reconocen o no a la entidad de auditoría de riesgos, en base a los siguientes criterios:

a) Independencia respecto al proceso constructivo: es interesante destacar en este punto que, para la contratación del seguro decenal, las compañías no permiten que la entidad de auditoría de riesgos sea la misma entidad que la que realice el informe geotécnico, ya que este informe es uno de los documentos que ha de auditar la citada entidad y no cum-

miento de estas entidades. En el punto correspondiente expondremos con más detalle las coberturas tipo y exclusiones de estos riesgos desde la perspectiva de MUSAAT, Mutua de Seguros a Prima Fija.

### Responsabilidad extracontractual por daños materiales.

Teniendo en cuenta que los daños objeto de tutela jurídica son los daños materiales, es necesario centrarse en los aspectos siguientes:

Los plazos de garantía: se establecen en función de las partes del edificio afectadas. Las entidades de auditoría de riesgos responderán durante diez

son el caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño (Art. 17.8 de la LOE).

El derecho de repetición: parece que en la práctica, la reclamación por parte de los propietarios se formulará contra el promotor para que entre en juego el seguro de daños. Una vez pagada la indemnización o reparado el daño la compañía se subroga y reclama a la entidad de auditoría de riesgos y resto de intervinientes, en su caso. También puede jugar la llamada en garantía un papel importante en este punto.

### **c) Responsabilidad civil extracontractual del Art. 1902 del Código Civil**

*Daños corporales, colindantes, perjuicios.*

La LOE únicamente tutela los daños materiales, dejando fuera de su regulación los daños corporales, los daños a edificios colindantes y los perjuicios económicos. La vía para reclamar estos daños es por medio del Art. 1902 del Código Civil.

La Ley 50/1980, de Contrato de Seguro, en su Art. 12, permite al asegurador poder rescindir el contrato en el plazo de un mes desde que tuvo conocimiento de la agravación del riesgo, mientras que la LOE especifica que cuando el contrato ya está firmado no se puede anular. Art. 19.4 LOE: "una vez tomen efecto las coberturas del seguro, no podrá rescindirse ni resolverse el contrato de mutuo acuerdo antes del transcurso del plazo de duración previsto en el apartado 1 de este artículo". Una falta de información al asegurador por parte de la entidad de auditoría de riesgos po-

dría dar lugar a una reclamación ejercitando la acción del Art. 1902 CC, por no haberle informado.

El plazo de prescripción para reclamar es de un año desde el conocimiento del daño.

### **Aseguramiento de las responsabilidades.**

Las entidades de auditoría de riesgos cubren su actuación profesional a través de la contratación de un seguro de responsabilidad civil. El mercado asegurador tiene actualmente este producto, del que destacamos los aspectos más importantes:

a) Coberturas: responsabilidad civil profesional, responsabilidad civil explotación y responsabilidad civil patronal.

b) Sumas aseguradas: UNESPA, en su informe de

riales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones, con el proyecto y la normativa aplicable, mediante la emisión de informes y dictámenes de asesoramiento y apoyo a las direcciones técnicas de obras, a la Administración o a los particulares en los siguientes servicios:

-Verificación de los proyectos de ejecución y construcción en cuanto a su adecuación a las normas técnicas en materia de control de calidad.

-Emisión de informes y dictámenes en materia de control de calidad en construcción, y obra pública previos a la ejecución de la obra, durante la ejecución de la misma, o posteriores a ella.

-De manera específica se cubre el servicio contratado a la entidad de au-

## Las entidades de auditoría de riesgos cubren su actuación profesional a través de la contratación de un seguro de responsabilidad civil

mayo de 1999, sobre actuación y reconocimiento de los organismos de control técnico (OCT) en el marco del seguro decenal de daños en la edificación, establecía las sumas aseguradas de 100, 200 y 500 millones de pesetas para el seguro de responsabilidad civil según el nivel al que perteneciese la entidad de auditoría de riesgos (C,B y A respectivamente).

c) Actividad: su actividad como entidad de control de calidad de la edificación acreditada por el organismo competente en la materia para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los mate-

ditoría de riesgos para cumplir las misiones exigidas por la compañía de seguros para garantizar las coberturas básicas impuestas por la LOE u otras que tengan carácter complementario u optativo.

-Daños materiales directos e inmediatos a las obras e instalaciones sobre las que la entidad de auditoría de riesgos haya ejercido su actividad profesional.

-Responsabilidad que alcance a la entidad de auditoría de riesgos por los actos del personal a su servicio durante el desarrollo de su actividad profesional objeto del seguro, a cargo y por cuenta del asegurado.

-Responsabilidad directamente exigible al personal en relación laboral dependiente de la entidad de auditoría de riesgos por los actos realizados en el marco de los cometidos específicos que tengan encomendados por el mismo, dentro de su actividad profesional objeto de este seguro.

-Se trata de una póliza, por tanto, que cubre en principio, exclusivamente, las labores de entidad de auditoría de riesgos, de manera que si se precisa asegurar otras actividades como por ejemplo la de consultoría, se podrían estudiar sus condiciones específicas.

d) De entre las exclusiones cabe destacar las siguientes:

-Perjuicios que vayan más allá del daño directo e inmediato experimentado por las obras e instalaciones, respecto de las que la entidad de auditoría de riesgos haya ejercido su actividad profesional como retrasos en la entrega, en la terminación de los trabajos, paralización, pérdida de beneficios, no funcionamiento o funcionamiento defectuoso de las instalaciones, máquinas, etc., con la consiguiente pérdida de producción, disminución de rendimiento, insuficiencia de cantidad, calidad o rentabilidad.

-Perjuicios patrimoniales puros cuando no existe un daño material o corporal.

-Responsabilidad civil de contratistas y subcontratistas. Estos últimos han de contratar su propio seguro de responsabilidad civil ya que el seguro de entidad de auditoría de riesgos no les cubre su actuación profesional.

-El dolo.

e) **Ámbito temporal:** los plazos de garantía en la LOE que afectan a la entidad de auditoría de riesgos son de tres y diez años, y dos años para reclamar. Los seguros de responsabilidad civil del mercado tienen, sin embargo, una delimitación temporal no tan amplia, de forma que se garantizan las actuaciones profesionales efectuadas durante la vigencia de la póliza y reclamadas durante la vigencia, o hasta 24 meses después, lo que implica que para estar cubierta durante esos plazos de garantía, la entidad de auditoría de riesgos deberá renovar la póliza.

#### Conclusión

Con la obligatoriedad de suscribir un seguro decenal de daños para edificios destinados a vivienda, se precisa más de la actuación de las entidades de auditoría de riesgos.

Hemos visto que el ámbito de responsabilidades de las entidades de auditoría de riesgos varía en función de los daños objeto de tutela jurídica, y vienen recogidos en distintas normas.

Entiendo que su configuración legal se encuadra en el marco del art. 14 de la LOE como agente del proceso edificatorio, aún cuando la Ley no se pronuncia expresamente y existe diversidad de opiniones.

Con el incremento tan importante de su actividad, no debemos olvidar la necesidad de asegurarse a través de pólizas de responsabilidad civil para quedar protegidas frente a posibles reclamaciones por su actividad profesional. <<

#### Bibliografía

- Alarcón Fidalgo, J: "La LOE: la responsabilidad civil de los agentes y su aseguramiento. Aspectos procesales". Revista Española de Seguros nº 101. Madrid. Ed. Española de Seguros, 2000, pp. 103-113.
- Cordero Logato, E: "Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación". Comentarios a la Ley de Ordenación de la Edificación. Pamplona. Ed. Arabzadu, 2000, pp. 293-349.
- Carcel Ochando, M: "Los seguros en la edificación y la actuación de las entidades de control de calidad de las obras". XV Curso de Estudios Mayores de la Construcción: Riesgos, Responsabilidades y Seguros en Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid, 2001, 20 págs.
- Comentarios a la Ley de Ordenación de la Edificación: Régimen jurídico y técnico, coordinado por García Macho, R. Madrid. Ed. Co-dex, 2000, 201 págs.
- Olaya Adan, M.: "El control de la calidad en la edificación. Exigencias técnicas y administrativas y sistemas de certificación". Seminario sobre la LOE: competencias, responsabilidades, calidad y seguro. SEAIDA. Madrid, 1999, 9 págs.
- Olaya Adam, M: "Las responsabilidades y garantías en la Ley de Ordenación de la Edificación". Curso de Estudios Mayores de la Construcción; riesgo, responsabilidades y seguros en construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid, 2001. 25 págs.
- Pérez López, E: "La delimitación judicial de las responsabilidades. Aspectos procesales de la nueva Ley". Seminario sobre la LOE: competencias, responsabilidades, calidad y seguro. SEAIDA. Madrid, 1999, 16 págs.
- Tirado Suárez, J.: "Configuración legal de las competencias de los distintos agentes intervinientes en la edificación". Seminario sobre la LOE: competencias, responsabilidades, calidad y seguro. SEAIDA. Madrid, 1999, 14 págs.
- Actuación y reconocimiento de los organismos de control técnico (OCT) en el marco del Seguro Decenal de Daños (SDD) en la edificación. UNESPA, Comisión de Patrimoniales, R.C. y Transportes, 1999, 159 págs.

02



# precio DE LA CONSTRUCCIÓN centro

COLEGIO OFICIAL DE  
APAREJADORES Y  
ARQUITECTOS TÉCNICOS  
DE GUADALAJARA

GABINETE TÉCNICO DE PUBLICACIONES

18  
EDICIÓN

**El libro de precios de la construcción de mayor implantación en 4 tomos o versión informática**

### CARACTERÍSTICAS

4 Tomos con:

- 23.302 precios básicos de materiales
- 19.435 precios descompuestos de obra
- 1.134 gráficos y fotos asociadas (en el CD-ROM)
- Costes de la edificación
- Precios en EUROS

- Edificación
- Instalaciones
- Telecomunicaciones
- Rehabilitación
- Seguridad
- Obra Civil
- Urbanización
- Jardinería
- Instalaciones deportivas
- Correcciones Medio Ambientales

PLIEGO CONDICIONES  
INCORPORADO EN BASE DE DATOS

### P.V.P. (Incluido I.V.A. y gastos de envío)

Libro (4 tomos).....	100 €
Base de datos + libro .....	215 €
Base de datos en CD-Rom ....	115 €

Programa de mediciones presupuestos y certificaciones + base de datos + libro  
**540 € (IVA no incluido)**

Información y Pedidos: Gabinete Técnico de Publicaciones del C.O.A.A.T. de Guadalajara C/ Capitán Arenas, 8 - 19003 Guadalajara - Tel.: 949 24 80 75 - Fax: 949 25 31 00  
E-mail: [coaatgu@coaatgu.com](mailto:coaatgu@coaatgu.com) - Web: <http://www.coaatgu.com>

D. .... C.I.F. .... Tel.: .... Profesión: .....

Dirección: ..... C. P. .... Municipio y Provincia: .....

Transferencia Banco Popular Español n/cta. 0075/0876/03/060/30603/36. Urbana 1. Guadalajara

Contra reembolso

Talón conformado

Firma

Tarjeta de Crédito

Visa

4B

N.º completo tarjeta \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Fecha caducidad \_\_\_\_\_



# Club MUSAAT

cada año más ventajas


Más de 3.000 personas han utilizado durante el año 2001 los diferentes servicios que ofrece el Club MUSAAT a todos los aparejadores y arquitectos técnicos que tienen en vigor la póliza de responsabilidad civil profesional.

**Con el fin de impulsar** esta actividad y completar la oferta de ventajas a las que tienen acceso todos los socios a través del teléfono 902 460 480, recientemente se han alcanzado nuevos acuerdos con el centro de idiomas

Wall Street Institute, la cadena de reparaciones de automóvil Midas y los hoteles NH.

Durante el año 2001 los servicios más demandados han sido los descuentos en el alquiler de vehículos, viajes y reparacio-

nes del automóvil, los recursos de multas de tráfico y el asesoramiento jurídico telefónico. Asimismo, otro de los servicios más utilizados ha sido el de los descuentos en operaciones para corrección de la miopía, hipermetropía y



**■ Ventajas para tu salud y la de los tuyos**

- Servicio oftalmológico de cirugía refractiva-laser Excimer
- Consulta médica telefónica 24 horas en caso de enfermedad o accidente
- Descuentos de hasta un 20% en servicios ópticos

**■ Ventajas para la resolución de cuestiones de carácter legal**

- Asesoramiento legal telefónico en el ámbito de tu vida particular
- Recursos administrativos en caso de sanciones de tráfico

**■ Ventajas en tus viajes**

- Hasta un 40% de descuento en el alquiler de vehículos con Avis, Hertz y Europcar
- Reservas, con un trato preferencial, en agencias de viajes y alquiler de apartamentos
- Transmisión de mensajes urgentes durante tus viajes

**■ Ventajas para tu salud y la de los tuyos**

- Información sobre el viaje y país de destino (clima, visados, hoteles, carreteras,...)
- Tarifa especial a los miembros del Club MUSAAT en los hoteles NH

**■ Ventajas para tu automóvil a través de la red de talleres concertados**

- 8% de descuento en reparaciones y mantenimiento de su automóvil
- Pre-ITV y desplazamiento del vehículo gratuitos para el paso de la ITV
- Chequeo gratuito de los puntos vitales del vehículo
- Garantía de las reparaciones de 6 meses y/o 4.000 km
- Mano de obra gratis en los cambios de tubos de escape, pastillas de freno y amortiguadores en Midas

**■ Ventajas idiomas**

- Descuento del 50% del importe de la matrícula y el material didáctico en Wall Street Institute

CENTRO DE ATENCION TELEFÓNICA DEL CLUB MUSAAT: 902 460 480

astigmatismo a través de la cirugía oftalmológica. El resto de servicios -segunda opinión médica, descuentos en ópticas del Grupo Pinar (tiendas VisiónFast, Megavisión, Optifactory y Sun Limited), orientación médica telefónica, etc.- han tenido también una favorable acogida.

**Filosofía.** Desde su nacimiento, la filosofía del Club Musaat ha sido actualizar continuamente sus servicios. En este sentido, se han alcanzado para el año 2002 nuevos acuerdos con distintas entidades que ofrecen interesantes ventajas para los miembros del Club Musaat.

Con Wall Street Institute,

el Club ha negociado un descuento del 50% en el importe de la matrícula y el material didáctico sobre la tarifa vigente de los cursos de inglés en cualquiera de los centros Wall Street Institute de España.

Por otra parte, la cadena de reparaciones de automóviles Midas ofrece a los socios del Club mano de obra gratis en los cambios de tubos de escape, pastillas de freno y amortiguadores.

Asimismo ofrece un descuento de 12,02 euros (2.000 pesetas) en el Programa de Revisión Midas, que incluye los cambios de aceite, filtro de aceite, filtro del aire y bujías o filtro del gasoil. Esta cadena cuenta con más de 100

centros ubicados por toda la geografía nacional.

**NH Hoteles.** Los titulares de la tarjeta pueden también beneficiarse del acuerdo que el Club ha alcanzado con NH Hoteles. Esta cadena de hoteles ofrece una tarifa especial a los miembros del Club Musaat en los más de 195 establecimientos disponibles en su cadena.

Para recibir mayor información o acceder a cualquiera de los servicios del Club Musaat, el socio únicamente tiene que ponerse en contacto con el Centro de Atención Telefónica de Musaat en el teléfono 902 460 480. Este servicio funciona las 24 horas al día los 365 días al año. <<

# REHABILITACIÓN DE FORJADOS



VISITE NUESTRA PAGINA WEB: [www.herms.es](http://www.herms.es)

Sistema Patented



*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*

**Del 8 al 11 de Mayo de 2002**

**DECOTEC**  
Salón de la Arquitectura de Interior

Tel.: (34) 91 722 53 44/50 00 • Fax: (34) 91 722 58 07  
www.decotec.ifema.es • e-mail: decotec@ifema.es

Salón de la  
Ventana y el  
Cerramiento  
Acristalado

**VETECO**

Tel.: (34) 91 722 53 44/50 00 • Fax: (34) 91 722 58 07  
www.veteco.ifema.es • e-mail: veteco@ifema.es

Patrocina:



Colaboran:



Consejo Superior  
de Arquitectos  
de España



IV Feria  
Internacional  
de la Piedra  
Natural

**PIEDRA**

Haga su piedra  
**ORO**

**piedra**

Tel.: (34) 91 722 50 42/50 00 • Fax: (34) 91 722 57 88  
E-mail: piedra@ifema.es • www.piedra.ifema.es



**Parque Ferial Juan Carlos I. 28042 Madrid**

**IBERIA**  
Transportista Oficial

**IFEMA**  
Feria de  
Madrid





# Una sede de estreno

El Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos del Principado de Asturias, cercano a cumplir los primeros 75 años de existencia, acaba de inaugurar la ampliación y absoluta remodelación de la sede colegial, ubicada en pleno centro de Oviedo.

**Con el objetivo** de ofrecer más y mejores servicios en un entorno más cómodo para los colegiados, el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos del Principado de Asturias ha acometido recientemente la ampliación y remodelación de sus instalaciones, situadas en un espacio privilegiado de Oviedo. Más metros cuadrados -cerca de 700- para los profesionales encuadra-

dos en el Colegio del Principado de Asturias, un colectivo que crece a un ritmo anual de 30 colegiados por año.

La decisión de proceder a una ampliación y absoluta remodelación de las instalaciones vino favorecida precisamente por su ubicación, muy conocida para varias generaciones de asturianos, y por la oportunidad de adquirir doscientos metros cua-

drados más del edificio en el que el Colegio tiene su sede.

Según el presidente del COAAT del Principado de Asturias, Pedro Ignacio Jiménez, la ampliación colegial tiene previsión de futuro. "Tal vez, las instalaciones que teníamos, por superficie, hubieran sido -momentáneamente o a corto plazo- suficientes, pero nosotros pensamos que un Colegio es algo

más que 'una oficina colegial'. Es prestación de servicios, siempre pensando en ofrecer más y mejores, y, además, somos una profesión que siempre ha tenido una relación muy directa con nuestros clientes. Pensamos que les debemos la consideración que merece su confianza en nosotros y su fidelidad. Una forma, entre otras, de demostrárselo es ofrecerles unas instalaciones, cuanto menos, dignas y cómodas".

**Cuatro viviendas.** La recién estrenada sede tiene hoy una superficie de 667,61 m<sup>2</sup>. Está formada por la unión de cuatro viviendas, al mismo nivel, de un edificio singular, con tres portales diferentes a los que se accede por otras tantas calles.

Precisamente, el portal de la calle Marqués de Santa Cruz fue la base del primer Colegio. "Este piso -afirma Manuel Neyra, vicepresidente del COAAT- estuvo alquilado desde 1942 hasta el año 1999, en el que se consiguió comprarlo. Dado su pequeño tamaño para sede colegial (176 m<sup>2</sup>), la Junta de Gobierno de aquel momento acordó comprar en el año 84 dos pisos colindantes con acceso por la calle Cabo Noval".

Durante muchos años, con una distribución poco funcional, "fuimos trabajando hasta que la Junta actual, en su mandato anterior, aprobó la compra del último piso, al que se accede por la calle Principado", añade Neyra.

Para la remodelación total se convocó un concurso de proyecto entre todos los colegiados. "Un jurado elegido entre nuestro colectivo calificó los siete trabajos presentados y se



Las nuevas instalaciones colegiales combinan modernidad, funcionalidad, calidad y futuro.

premió al realizado conjuntamente por los profesionales Bueres y Redondo. Para la realización de las obras se convocó otro concurso restringido entre empresas propiedad de aparejadores. Se presentaron tres ofertas y la Junta de Gobierno adjudicó su realización a A.G. Río de Nora", afirma el vicepresidente del Colegio.

"Durante la obra, que hicimos en dos fases, tuvimos que reducir la superficie utilizable del Colegio a la zona que fue la primitiva sede, con grandes inconvenientes y molestias, soportados estoicamente por los colegiados, clientes y, en especial, por nuestros funcionarios. Se abrió provisionalmente la zona remodelada en abril de 2001. Posteriormente continuamos las obras restantes, que corresponden a la zona actual de sala de reuniones y sala de exposiciones, que terminamos el 6 de noviembre pasado", agrega Neyra.

**Inversión.** Con una inversión de aproximadamente ciento sesenta millones de pesetas, el proyecto, obra del arquitecto Manuel del Busto, ha perseguido modernidad, funcionalidad, calidad y futuro, según informa el presidente del

Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Asturias, Pedro Ignacio Jiménez. Y el resultado es el apetecido.

**Comodidad.** Los colegiados han ganado en comodidad. La sala de operaciones es amplia y desahogada. Cada área del colegio tiene su despacho, recepción, visados, contabilidad, mutua y seguros, gerencia, vocales, junta de gobierno, presidente, asesoría jurídica, asesoría fiscal, informática, sala de junta y biblioteca, sala de exposiciones, salón de actos, laboratorio para colegiados, etc. Todas estas estancias son espaciosas, con modernas mamparas acústicas y tabiques de vidrio con franjas de vinilo para hacerlos más íntimos.

Con todo ello, el colectivo profesional asturiano, que crece a un ritmo anual de unos treinta colegiados -la mitad de ellos, mujeres- tiene sus necesidades cubiertas para muchos años. "No preveo necesidad de espacio en bastantes años. Ahora -dice el presidente- lo importante es llenar de contenido este buen continente. En ello estamos y, con la colaboración de todos, no dudo que lo conseguiremos". <<



**Cada año más ventajas...**

#### **Ventajas de Salud...**

- Orientación médica telefónica gratuita 24 horas
- Descuento del 35% sobre precios de mercado en la cirugía láser Excimer para la corrección de miopía, hipermetropía y astigmatismo.
- Hasta 20% de descuento en servicios ópticos del Grupo Óptico Pinar (Visión Fast, Megavisión, Optifactory y Sunlimited).

#### **Ventajas Asesoramiento legal...**

- Asesoramiento legal telefónico gratuito en el ámbito de tu vida particular.
- Recursos administrativos en caso de sanciones y multas de tráfico.

#### **Ventajas viajes...**

- Hasta un 40% de descuento en el alquiler de vehículos con Avis, Hertz y Europcar.
- Reservas, con trato preferencial, en agencias de viajes y alquiler de apartamentos (hasta un 7% de descuento).
- Transmisión gratuita de mensajes urgentes durante tus viajes.
- Información del viaje y del país de destino (hoteles, carreteras, clima, moneda,...)

**NUEVO**

- Tarifa especial a los miembros del Club MUSAAT en los hoteles NH.

#### **Ventajas automóvil...**

- 8% de descuento en reparaciones y mantenimiento.
- Pre-ITV y desplazamiento del vehículo gratuitos para el paso de la ITV.
- Chequeo gratuito de los puntos vitales del vehículo.
- Aumento de la garantía en reparaciones a 6 meses y/o 4.000 km.

**NUEVO**

- Mano de obra gratis y descuento en la cadena de reparaciones Midas.

**NUEVO**

#### **Ventajas idiomas...**

- Descuento del 50% del importe en la matrícula y el material didáctico en Wall Street Institute.



Club **MUSAAT**

9 0 2 4 6 0 4 8 0

SERVICIO 24 HORAS



**MUSAAT**  
Mutua de Seguros a Prima Fija

# XI edición de los Premios Nacionales de Seguridad

Los Premios Nacionales de Seguridad en la Construcción -antiguo Premio Caupolicán-, han cerrado su XI edición con la presentación de 42 trabajos repartidos en las seis categorías establecidas. La mitad de ellos corresponden a la categoría de *Innovación e Investigación*, repartiéndose el resto entre los otros apartados.

**Al cierre** de la actual edición de los Premios Nacionales de Seguridad en la Construcción se habían presentado 42 trabajos. De ellos, 21 corresponden a la categoría de *Innovación e investigación*, 5 a la de *Formación*, 3 a la de *Información pública*, 6 a la de *Información técnica*, 3 a la de *Iniciativa universitaria* y 2 a la de *Iniciativa colegial*. Profesionales de la Arquitectura Técnica y

de otras profesiones técnicas, empresas constructoras y de fabricantes del sector, profesores y alumnos de las EUAT, medios informativos y colegios oficiales han aportado muy diversos trabajos, cuyo objetivo común es mejorar la seguridad y salud en la construcción.

Estudios de prevención de riesgos, programas informáticos en la materia, manuales prácticos para

reducir los accidentes laborales, modelos de gestión de la seguridad, sistemas concretos para ser aplicados en las obras, planes de formación, artículos divulgativos y espacios informativos en medios de comunicación materializan la preocupación por el problema social que supone la siniestralidad.

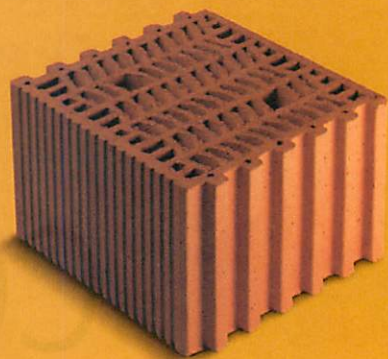
El jurado de los Premios Nacionales de Seguridad en la Construcción, cuyo presidente de honor es el ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, Juan Carlos Aparicio, ha estado formado por el presidente del Consejo General, José Antonio Otero; el director del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Leodegario Fernández; el secretario general de la Universidad Politécnica de Madrid, Miguel Oliver; el presidente de la CNC, José Luis Alonso; el decano de la Facultad de Ciencias de la Información de la Complutense de Madrid, Francisco Javier Davara; el secretario de política sectorial de MCA-UGT, Saturnino Gil; el secretario general de FECOMA-CCOO, Fernando Serrano; el director general de Elsevier Información Profesional, Isaac Rodrigo, y el coordinador del grupo de trabajo de seguridad y salud laboral del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Luis Rosel. <<

## Para aplicar en las obras

Prácticamente la mitad de los trabajos de *Innovación e investigación* corresponden a sistemas para aplicar en las obras para reducir los accidentes. Estos trabajos son:

- Protección integral flotante para ejes cardánicos o ejes de transmisión de fuerzas.
- Conjunto de soportes y barandillas de seguridad.
- Solución técnica para el encofrado de bordes de forjado o losa armada.
- Tomas industriales con interruptor de bloqueo compactas.
- Barandilla telescópica de mordaza para protección de huecos de balcones y terrazas.
- Sistema de cable fiador para utilización en arneses en fachadas.
- Soporte para colocar barandillas y colgar andamios del borde de la cubierta, tanto durante la realización de la obra como para el mantenimiento y posteriores reparaciones de los edificios.
- Redes horizontales como sistema de protección colectiva en el montaje de encofrados de forjados de hormigón armado.
- Sistema de valla móvil de seguridad para la utilización del maquinillo de obra.
- Mejora de la seguridad integrada en las carretillas elevadoras.

# Esto va a durar



Sin cambios a lo largo del tiempo, manteniendo todas sus cualidades intactas... por muchos años. Con la seguridad y confianza en el futuro de las viviendas construidas con TERMOARCILLA®.

Porque TERMOARCILLA® es un material cerámico inalterable y resistente a las agresiones externas. Ninguna de sus características, y en particular su aislamiento térmico\*, disminuyen con el paso del tiempo.

Solicítenos información técnica detallada. Comience cuanto antes a beneficiarse de todas las cualidades de TERMOARCILLA®.

Tel.: 91 770 94 80  
Fax: 91 770 94 81  
e-mail: [termoarcilla@hisपालyt.es](mailto:termoarcilla@hisपालyt.es)  
[www.termoarcilla.org](http://www.termoarcilla.org)

\* Coeficiente de conductividad térmica  $\lambda = 0,26 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

¡Sus ventajas no se ven, se sienten!



CONSORCIO  
TERMOARCILLA

# CONTART

## mira a 2003

Nada quedará a la improvisación. Casi dos años antes de la celebración en Sevilla de la tercera edición de la Convención Técnica de la Arquitectura Técnica, el comité organizador trabaja ya en los contenidos que conformarán CONTART'2003, un encuentro que estará marcado por una mayor presencia internacional y por el uso de la tecnología de última generación.

**CONTART'2003**, el encuentro que será la tercera convención que, con carácter trienal, reúne a la profesión para el debate técnico y tecnológico, ha empezado a tomar cuerpo de la mano del Colegio organizador, el COAAT de Sevilla, ciudad en la que el próximo año se desarrollarán las jornadas, centradas en las soluciones, requisitos e instrumentos que tienen incidencia en la labor diaria de los arquitectos técnicos.

Ya hay fechas para el encuentro: del 12 al 14 de noviembre. Y una imagen gráfica, creada por el diseñador y arquitecto técnico Carlos Pedraza, así como un empeño por lograr un amplio número de comunicaciones, relativas a la calidad de la edificación, la economía de la construcción, la seguridad y salud en la construcción y el medio ambiente.

La próxima convención, que tuvo sus precedentes en Málaga (1997) y Madrid (2000), pretende con-

tar con la asistencia de especialistas internacionales de diferentes materias, tanto de países de la Unión Europea como de instituciones, organismos y universidades de distintos países de Hispanoamérica. Se cursarán invitaciones a las organizaciones británicas, danesas y finlandesas que agrupan a profesiones homologadas en Europa con la Arquitectura Técnica.

En CONTART'2003, además, se va a disponer de tecnología de última generación en materia de telecomunicaciones, mediante la videoconferencia, que permitirá trasladar el desarrollo de las jornadas a través de Internet a todo aquel que esté interesado por la Arquitectura Técnica en cualquier parte del mundo.

**Imagen.** La imagen gráfica que identificará en todos los ámbitos a Contart'2003 propone como elemento principal un símbolo que parte de la síntesis de las siglas de la convención y la profesión: c, a y t, para componer un imagotipo de fuerte carácter arquitectónico y escultórico, especialmente en aplicaciones tridimensionales, sin renunciar a una identificación clara por su diseño racional y sencillo. En una primera fase del proceso de implantación de la imagen, el símbolo aparecerá asociado a la leyenda 'Contart Noviembre 2003 Sevilla'. <<



#### COMITÉ ORGANIZADOR

- Francisco de Asís Rodríguez, comisario
- Almudena Laboisie, coordinadora
- José María Cabeza
- Rafael Serrano
- Salvador Fernández de Peñaranda
- Caridad Marín, secretaria

#### COMITÉ TÉCNICO ASESOR

- Antonio Ramírez de Arellano, coordinador
- Alfredo Martínez Cuevas
- Almudena Jardón
- Antonio Garrido
- Ismael Sirvent

# Seguiremos colaborando contigo



Santander Central Hispano y PREMAAT continúan con el acuerdo gracias al cual sus mutualistas se beneficiarán de los mejores productos financieros en las mejores condiciones.

**IDENTIFÍCATE COMO MIEMBRO DE PREMAAT** en tu oficina Santander Central Hispano y disfruta de las ventajas que, en exclusiva, te ofrece Santander Central Hispano. Además, si deseas participar en el sorteo\* de un equipo de música que tendrá lugar el 22 de abril de 2002, o recibir más información sobre el convenio, envía este cupón, debidamente cumplimentado a: PREMAAT. Paseo de la Castellana, 153. 28046 Madrid.

Deseo recibir más información sobre el convenio\*\*

Nombre ..... Apellidos ..... N.I.F. ....

Nº de mutualista ..... Teléfono ..... Dirección .....

Población ..... Provincia..... C.P. .... Teléfono .....

Para más información Superlínea  
Santander Central Hispano.

**902 24 24 24**  
24 horas al día, 365 días al año

\* El sorteo se llevará a cabo por PREMAAT. Bases depositadas ante notario.

\*\*El interesado queda informado de que sus datos personales se incorporan al fichero responsabilidad del Banco Santander Central Hispano, S.A., autorizando a éste al tratamiento de los mismos para su utilización para la oferta y contratación de los productos y servicios del Banco, así como para el desarrollo de acciones comerciales. El interesado queda informado de su derecho de oposición, acceso, rectificación y cancelación, respecto de sus datos personales que podrá ejercitar por escrito dirigido al Servicio de Atención al Cliente, Plaza de Canalejas, nº 1, 28014 Madrid.\*



Santander Central Hispano

# Carbonatación y durabilidad de las estructuras de hormigón armado

>> Alfonso Cobo Escamilla

Arquitecto técnico, arquitecto, ingeniero industrial. Profesor de la E.U.A.T. de Madrid

La instrucción EHE establece una estrategia de durabilidad para impedir que el hormigón se carbonata en las proximidades de la armadura. Para ello hay que colocar una barrera de  $\text{CO}_2$  del espesor necesario y de la calidad adecuada.

## I. Corrosión de armaduras

El hormigón confiere al acero una protección de doble naturaleza:

a. El recubrimiento representa una barrera física que separa el metal del contacto directo con la atmósfera. El espesor del recubrimiento y su permeabilidad son los factores que controlan la eficacia de esta barrera.

b. En la interfase acero-hormigón se forma una capa pasivante, autorregenerable, de muy pequeño espesor, en torno a  $10 \text{ nm}^1$ , debida a un proceso de naturaleza esencialmente electroquímica, basado en la elevada alcalinidad del hormigón, usualmente en la región de pH entre 13-14 y en la existencia de un potencial electroquímico apropiado<sup>2</sup>.

El acero, de este modo, permanecerá indefinidamente pasivo, a menos que se produzca una disminución del valor de pH, necesaria para iniciar la destrucción del estado pasivo.

La inmensa mayoría de las veces, la pérdida de la pasividad de las armaduras del hormigón se debe a los siguientes factores desencadenantes:

a. La carbonatación del hor-

migón, es decir, la reacción del dióxido de carbono de la atmósfera con las sustancias alcalinas de la solución de poros y con los componentes hidratados del hormigón, que produce un descenso del pH del hormigón por debajo de un valor crítico, no bien definido, que algunos autores sitúan en 9,5<sup>3</sup>.

b. La presencia de iones despasivantes, esencialmente cloruros, superando un determinado umbral denominado crítico, necesario para romper localmente las capas pasivantes.

Sin embargo, la reducción del pH debido a la carbonatación del hormigón o a la superación de un umbral crítico de cloruros no es causa suficiente para que la corrosión se desarrolle a velocidades apreciables. En efecto, si bien los factores desencadenantes proporcionan las condiciones termodinámicas necesarias para provocar la corrosión en estado activo, la cinética del ataque depende de otros factores: los factores condicionantes, que por sí solos son incapaces de iniciar la corrosión, pero controlan su velocidad cuando las armaduras se corroen en estado activo, acelerando o retar-



dando el proceso. Los factores condicionantes principales son la disponibilidad de oxígeno y la humedad. Sin la presencia simultánea de oxígeno y humedad resulta imposible la corrosión electroquímica, y sin una cantidad mínima, ésta no puede desarrollarse a velocidades apreciables. La **figura 1** ilustra las ideas anteriores<sup>4</sup>.

En este artículo nos dedicaremos únicamente a estudiar el papel de la carbonatación como factor desencadenante de la corrosión de las armaduras en las estructuras de hormigón armado.

## II. La carbonatación del hormigón como factor desencadenante

### II.1. Proceso de carbonatación del hormigón

Los hidróxidos de calcio, de sodio y de potasio, (Ca(OH)<sub>2</sub>, Na(OH) y K(OH)), disueltos en la solución acuosa de la red de poros del hormigón, así como posiblemente los álcalis solubles de los agregados, provocan un pH de la disolución presente en los poros entre 12,5 y 13,5<sup>5</sup>. En esas condiciones, el acero envuelto

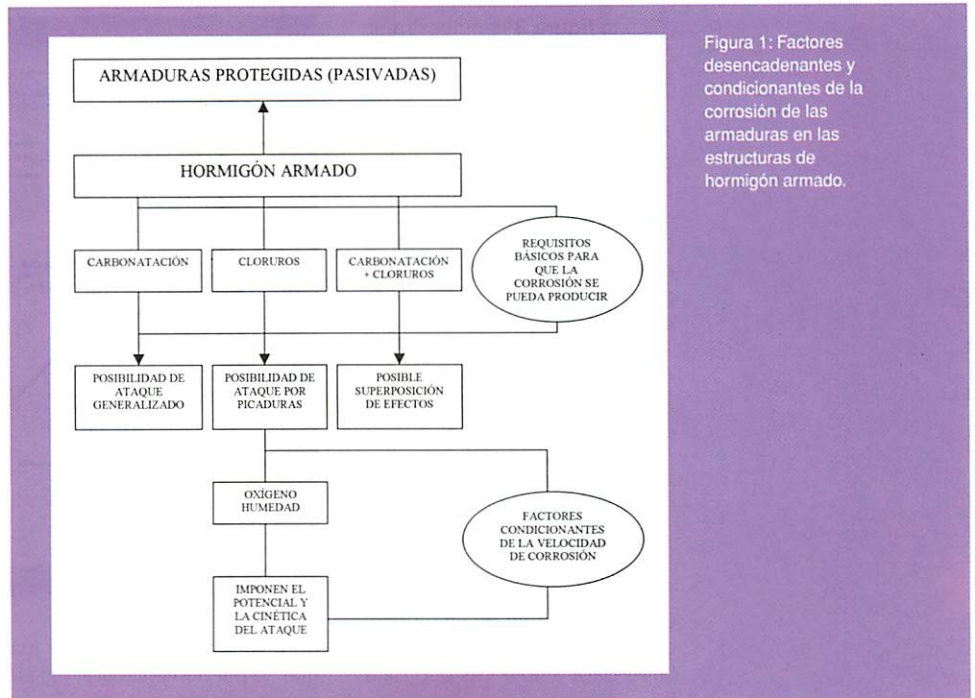
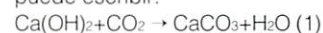


Figura 1: Factores desencadenantes y condicionantes de la corrosión de las armaduras en las estructuras de hormigón armado.

en hormigón se encuentra protegido de la corrosión.

El hormigón es un material poroso que permite la penetración a su interior del CO<sub>2</sub> del aire a través de los poros. Cuando esto sucede se produce la reac-

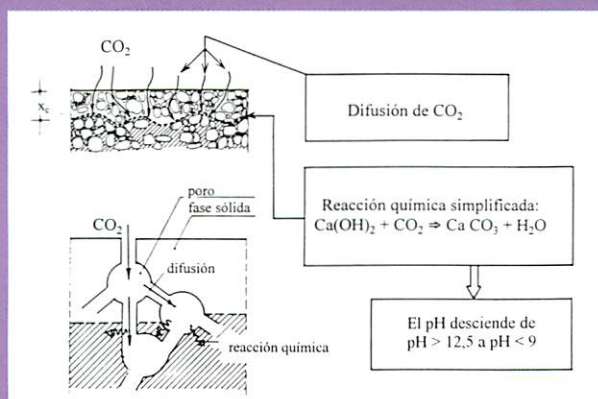
ción del CO<sub>2</sub> con la fase líquida intersticial saturada de hidróxido cálcico del hormigón y de los compuestos hidratados del cemento en equilibrio con dicha fase líquida (**figura 2**). En términos muy simplificados, la reacción para la fase acuosa se puede escribir:



Cuando todo el Ca(OH)<sub>2</sub>, Na(OH) y K(OH) presentes en los poros ha sido carbonatado, el pH comienza a decrecer. Al mismo tiempo los silicatos de calcio también reaccionan con el CO<sub>2</sub> del aire. Tan pronto como todo el cemento endurecido ha sido completamente carbonatado, se mide un pH menor de 9.

El cambio en los constituyentes del hormigón supone modificaciones en su estructura y en sus características. En lo que a la corrosión se refiere el cambio más importante es la diferenciación en el hormigón de dos zonas con valores de pH muy diferentes, una de pH > 12 y otra de pH < 9. Como consecuencia inmediata, las armaduras dejan de estar protegidas por el hormigón, pudiendo desencadenarse su corrosión.

Figura 2: Proceso de carbonatación del hormigón.



En la **figura 3**<sup>5</sup> se muestra un modelo simplificado para la carbonatación del hormigón.

**II.2. Desarrollo de la carbonatación del hormigón**

Como en todo proceso de difusión se puede suponer, en una primera aproximación, que el avance del frente carbonatado depende de la raíz cuadrada del tiempo:

$$x_c = K_c \cdot \sqrt{t} \quad (2)$$

Siendo:

$x_c$ : Profundidad de la capa carbonatada en mm

$K_c$ : Constante de carbonatación en mm/año<sup>0,5</sup>

$t$ : Tiempo en años

El avance de la carbonatación en función de la raíz cuadrada del tiempo es un modelo que se ajusta muy bien a la realidad para ambientes con baja humedad, como por ejemplo en interiores de edificios. En ambientes con humedades relativas altas, el avance del frente carbonatado es más lento que el que predice la expresión (2), lo que sugiere una profundidad límite para el frente carbonatado (**figura 4**)<sup>5</sup>.

El desarrollo de la carbonatación depende en gran medida

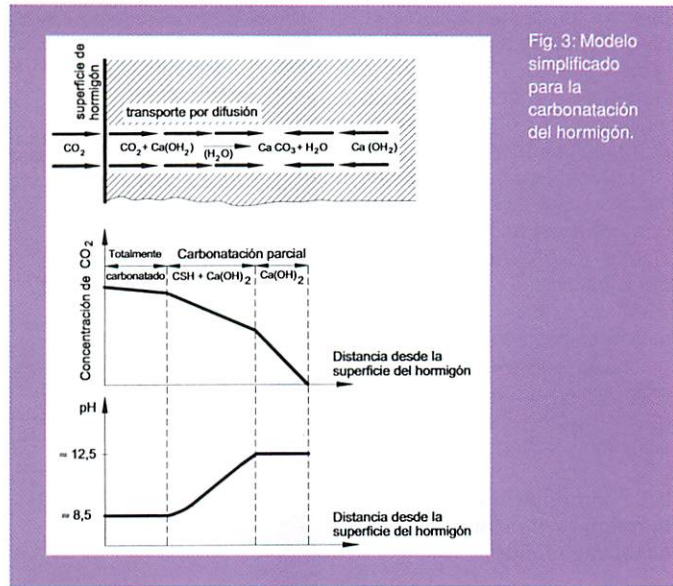


Fig. 3: Modelo simplificado para la carbonatación del hormigón.

de diversos factores, entre los que se pueden enumerar los siguientes: contenido de  $CO_2$  en la atmósfera, permeabilidad del hormigón, cantidad de sustancia carbonatable (contenido de cemento y tipo de cemento) y humedad relativa del ambiente.

La carbonatación se produce para concentraciones de  $CO_2$  muy bajas, del orden de 0,03% en volumen<sup>6</sup>, que es una concentración habitual en zonas rurales,

la velocidad de avance del frente carbonatado crece en zonas más contaminadas como pueden ser los aparcamientos subterráneos.

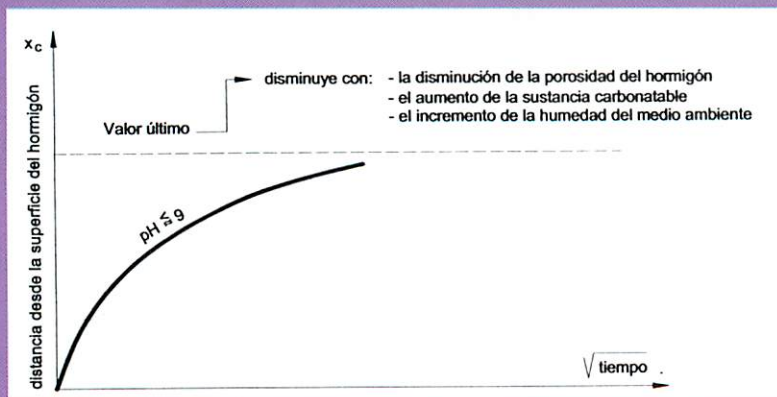
El aumento de la relación agua-cemento favorece el proceso de carbonatación, al proporcionar hormigones más permeables. Como estimación, un hormigón con relación agua-cemento 0,7 da una profundidad de carbonatación del orden del doble que un hormigón con una relación 0,5 (**figura 5**).

Un aumento de la dosificación de cemento dificulta el proceso. Puede estimarse que el avance del frente carbonatado en un hormigón con 150 kg/m<sup>3</sup> de cemento es el doble que el producido en una mezcla de 300 kg/m<sup>3</sup> (**figura 6**).

Humedades relativas entre el 50 y el 60% favorecen al máximo la reacción de carbonatación; humedades superiores al 80% dificultan la difusión de  $CO_2$ , siendo muy difícil que ésta se produzca en hormigones completamente saturados. En hormigones muy secos el  $CO_2$  encuentra mucha dificultad para reaccionar sin la presencia de humedad (**figura 7**).

El valor de  $K_c$  se puede obtener experimentalmente para un determinado caso si se conoce el tiempo de exposición en

Figura 4: Avance del frente carbonatado en función del tiempo.



años, midiendo la profundidad del frente carbonatado.

Valores de  $k_c$  entre 2 y 6 mm/año<sup>0.5</sup> pueden corresponder a hormigones muy compactos y con contenidos en cemento superiores a 350 kg/m<sup>3</sup>; valores entre 6 y 9 indican hormigones de compacidad media; valores superiores a 9 significan hormigones porosos de baja calidad, con contenido en cemento inferior a 250 kg/m<sup>3</sup> y elevada relación agua-cemento<sup>7</sup>.

Fernández Cánovas indica que en estudios sobre puentes de hormigón armado se ha encontrado en hormigones de los años 50 valores de  $k_c$  de aproximadamente 6 mm/año<sup>0.5</sup>, frente al valor de 2,5 para hormigones actuales<sup>8</sup>.

Nosotros hemos obtenido en un aparcamiento subterráneo con 25 años en servicio, profundidades de carbonatación de 5 cm ( $k_c=10,0$ ). En una estructura expuesta a la atmósfera de Madrid, profundidades de 1,8 cm en 10 años de exposición ( $k_c=5,7$ ). En una estructura expuesta a la atmósfera durante 7 años en Las Palmas de Gran Canaria, profundidades de 1,0 cm ( $k_c=3,8$ ).

En un estudio extenso realizado sobre 180 puntos en un edificio de la Universidad Tecnológica de Darmstadt se ha encontrado una gran influencia de la altura del edificio y de la orientación en la profundidad de carbonatación. Respecto a la orientación, en las fachadas donde la lluvia es predominante se refleja una profundidad de carbonatación un 50% menor que la de las fachadas "secas". Respecto a la altura, se encuentran en la última planta, donde los hormigones están más húmedos, profundidades de carbonatación un 50% inferiores a las plantas bajas. Los resultados confirman que la profundidad de carbonatación depende de la velocidad de difusión del dióxido de carbono, que es menor con un hormigón muy húmedo. El hormigón utilizado era de una resistencia de 72 MPa, con una rela-

ción agua-cemento entre 0,5 y 0,55 y con un cemento exclusivamente portland. Las profundidades de carbonatación después de 18 años oscilan entre un mínimo de 1,2 mm y un máximo de 7,3 mm, que se traducen en unos valores de  $k_c$  comprendidos entre 0,28 y 1,72, bajísimos, debidos a la elevada calidad del hormigón usado<sup>9</sup>.

### II.3. Determinación de la profundidad de carbonatación

La forma más frecuente de determinar la capa carbonatada consiste en aplicar un indicador que cambia de coloración en función del pH. Se puede utilizar una solución de fenolftaleína al 1% en etanol, que cambia de incoloro a rojo púrpura o rosa por encima de un valor de pH de

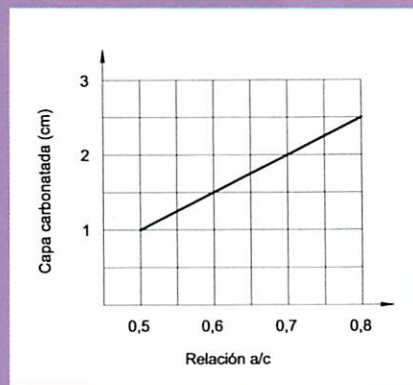


Figura 5: Influencia de la relación agua-cemento en la velocidad de carbonatación.

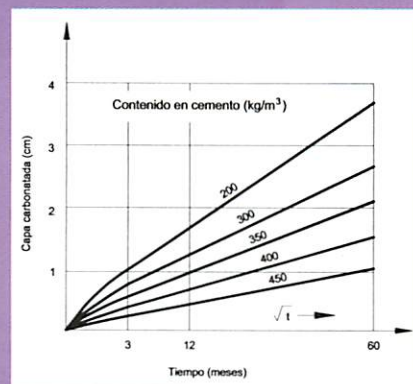


Figura 6: Influencia del contenido en cemento en la profundidad de carbonatación.

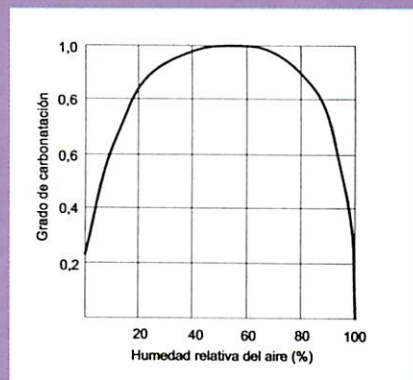


Figura 7: Influencia de la humedad relativa en la profundidad de carbonatación.

aproximadamente 9,5. El ensayo debe realizarse inmediatamente extraída la muestra, ya que en caso contrario las superficies se carbonatan y no es posible determinar la profundidad de carbonatación. Cuando el ensayo se realiza en laboratorio, sobre probetas extraídas en obra, se puede lijar la superficie de la probeta para eliminar la pequeña capa superficial carbonatada o bien realizar el ensayo sobre una de las mitades en que queda dividida la probeta después de realizar el ensayo brasileño<sup>10</sup>.

En la **figura 8** se puede apreciar el momento de la extracción de una probeta testigo en un aparcamiento subterráneo después de 25 años en servicio. En la **figura 9** se muestra el resultado del ensayo de la fenoltaleína sobre esa probeta.

Sin embargo la despasivación del acero puede tener lugar en zonas no indicadas por el ensayo de la fenoltaleína: la reducción del pH del hormigón a valores inferiores a 11 supone la rotura de la capa pasiva del acero, y esto puede suceder a una distancia significativa de la indicada por la fenoltaleína<sup>11</sup>.

La profundidad del frente carbonatado también se puede medir mediante estudios petrográficos. Esta técnica puede ser apropiada en los casos en los que el ensayo de la fenoltaleína no da

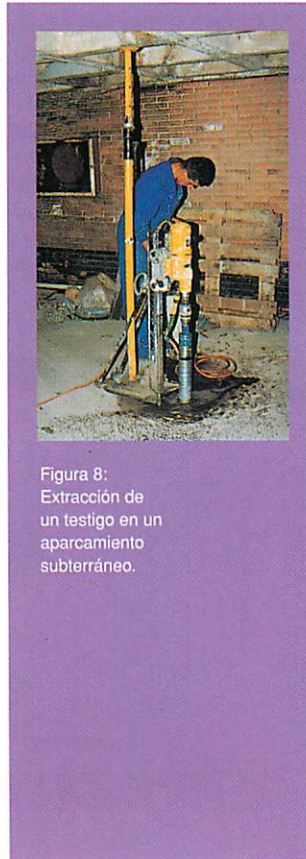


Figura 8: Extracción de un testigo en un aparcamiento subterráneo.

resultados, como en los hormigones realizados con cementos de alto contenido en aluminatos.

### III. La presencia de oxígeno y humedad como factores condicionantes

La presencia del agua es necesaria para que la corrosión tenga lugar, pero es insuficiente por sí sola para provocar el fenómeno. El proceso de corrosión implica, además de la formación de partículas con carga eléctrica, su movimiento en el seno del electrólito. Cuando se reduce la oferta de electrólito, el movimiento puede resultar tan dificultado que desaparece prácticamente el fenómeno de la corrosión. La relación puede expresarse numéricamente a través de la resistividad del medio, estableciéndose una proporcionalidad inversa, en coordenadas logarítmicas, entre la velocidad de corrosión y la resistivi-

dad. La **figura 10**<sup>33</sup> muestra la relación entre la velocidad de corrosión y la resistividad del medio. La gráfica se ha construido a partir de la resistencia óhmica compensada por retroalimentación positiva entre los electrodos de trabajo y de referencia, pero entre este valor y la resistividad del mortero existe un factor de proporcionalidad.

Los valores aceptados de resistividad junto al riesgo correspondiente de corrosión se dan en la **tabla 1**<sup>12</sup>.

José Calavera apunta que la corrosión en la práctica sólo se produce en el rango de humedades relativas entre el 50% y valores próximos a la saturación, siendo especialmente sensibles a la corrosión las zonas sometidas a ciclos de humectación y secado<sup>13</sup>.

La humedad ambiental y la humedad del hormigón sólo coinciden en regímenes estacionarios. Para condiciones cambiantes de humedad, es mayor la humedad del hormigón porque su velocidad de secado es inferior a la velocidad de humectación, a causa de las tensiones capilares. Este fenómeno se puede ver acrecentado cuando existen cloruros debido a su efecto higroscópico. En la mayoría de los hormigones los poros se encuentran con humedad, incluso en ambientes secos a partir de 3 o 4 cm. del medio exterior<sup>14</sup>.

No es posible que el proceso de corrosión se inicie sin que llegue una cantidad mínima de oxígeno a las armaduras. Tra-

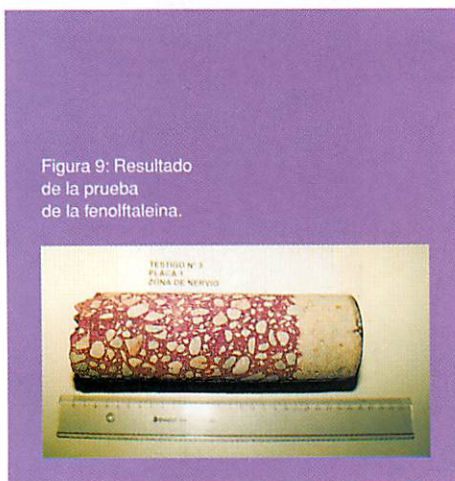


Figura 9: Resultado de la prueba de la fenoltaleína.

Tabla 1

Resistividad KWΩcm	Riesgo de corrosión
>100	No existe riesgo de corrosión.
100 - 10	Riesgo moderado.
< 10	Alto riesgo de corrosión.

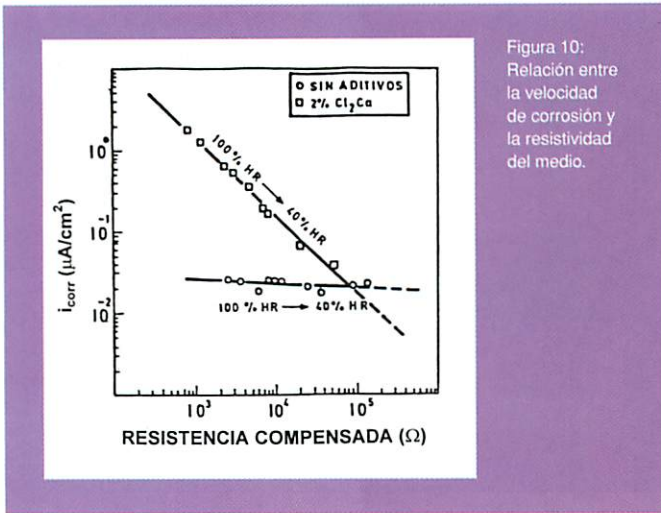


Figura 10: Relación entre la velocidad de corrosión y la resistividad del medio.

adicionalmente se ha pensado que el acceso de oxígeno es el factor determinante de la velocidad de corrosión, sin embargo la experimentación muestra que la velocidad de corrosión es máxima cuando los poros tienen suficiente agua sin llegar a saturarse y, en estas condiciones, la difusión del oxígeno desde el exterior está más dificultada que en un hormigón seco.

Cuando el hormigón está completamente saturado, el oxígeno se tiene que disolver en agua para llegar a la armadura. En este caso, el flujo de oxígeno controla la velocidad de corrosión porque la solubilidad del oxígeno en el agua es muy baja y la cantidad que fluye es muy pequeña. En los demás casos el acceso de oxígeno siempre es suficiente para soportar la velocidad de corrosión impuesta por la humedad de los poros del hormigón.

Es necesario apuntar que el oxígeno es necesario para iniciar la corrosión, pero, cuando el proceso ya se ha desencadenado, la corrosión progresa sin que sea necesaria la existencia de oxígeno, tal como se ha comprobado introduciendo muestras de acero corroídas en una disolución de hidróxido cálcico desaireada con nitrógeno, sugiriendo que, en presencia de capas de productos de corrosión,

habría que considerar la existencia de algún proceso catódico alternativo a la reducción de oxígeno<sup>15,16</sup>.

Un resumen del papel de los factores desencadenantes y condicionantes puede apreciarse en las **figuras 11 y 12**. En la figura 11 se muestra el aspecto de una estructura de hormigón armado con la armadura corroída. El hormigón que rodeaba la barra estaba carbonatado y la humedad producida por la entrada de agua desde la planta

superior desencadenó el proceso a altas velocidades, debido al extraordinario aporte de humedad. En la **figura 12** se muestra otra imagen de la misma estructura, también en este caso el hormigón que envuelve la barra está carbonatado, pero no existía un aporte externo de humedad y la baja humedad del ambiente (se trataba de un aparcamiento subterráneo) impidió que el proceso de corrosión se desarrollase a velocidades apreciables.

#### IV. Efectos de la corrosión

Los efectos de la corrosión sobre el comportamiento de las EHA se manifiestan en tres vertientes:

- a. Sobre el hormigón, cuando éste se fisura y se desprende.
- b. Sobre el acero, con una disminución de su capacidad mecánica por pérdida de sección transversal, disminución de su ductilidad y de su resistencia a fatiga.
- c. Sobre el sistema hormigón armado, por la pérdida de la adherencia y del anclaje de la armadura embebida en el hormigón.

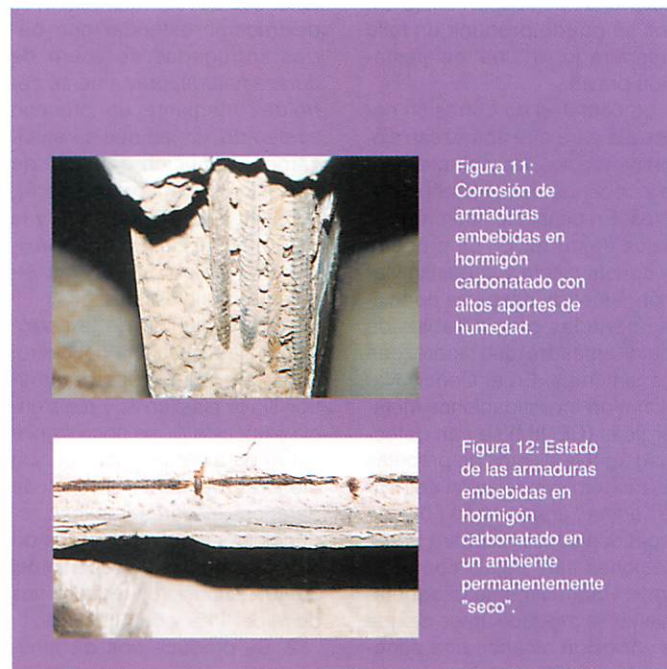


Figura 11: Corrosión de armaduras embebidas en hormigón carbonatado con altos aportes de humedad.

Figura 12: Estado de las armaduras embebidas en hormigón carbonatado en un ambiente permanentemente "seco".

#### IV.1. Efecto sobre el hormigón.

Los productos derivados de la corrosión de las armaduras son más voluminosos que el acero destruido, hasta seis veces, dependiendo de la disponibilidad de oxígeno, por lo que aparecen tensiones radiales que someten a tracción al hormigón circundante. Si los productos de corrosión no migran a través de los poros, pequeñas cantidades de metal corroído pueden generar tensiones que superan la resistencia a tracción del hormigón<sup>17</sup>. La consecuencia inmediata es la fisuración del recubrimiento de forma paralela a las armaduras. Si el proceso no se detiene, el recubrimiento puede llegar a desprenderse, dejando al descubierto las armaduras.

Cuando la corrosión se produce en lugares con baja disponibilidad de oxígeno, el volumen de los productos de corrosión puede ser solamente dos veces mayor que el volumen de acero. Estos procesos de corrosión se desarrollan a baja velocidad y, en circunstancias especiales, los productos de la corrosión pueden difundirse dentro de los poros del hormigón, sin causar fisuraciones ni desprendimientos. En estos casos se puede producir un fallo inesperado sin una manifestación previa.

La cantidad de corrosión necesaria para que aparezcan síntomas visibles varía ampliamente y depende de numerosos factores. En ocasiones con niveles bajos de corrosión se produce el agrietamiento y la deslaminación, en otros casos se necesitan pérdidas considerables de metal antes de que aparezcan los síntomas. En el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) se han detectado agrietamientos de probetas de mortero con relación cemento / arena / agua = 1 / 3 / 0,5, en repetidas ocasiones para penetraciones tan bajas como 20  $\mu\text{m}$ <sup>16</sup>. Habitualmente el agrietamiento se produce antes de que la corrosión alcance una penetración de 100  $\mu\text{m}$ <sup>18,19</sup>.



Figura 13: Anclaje comprometido de una barra corroída.

#### IV.2. Efecto sobre el acero

Cuando la corrosión se produce de modo uniforme y el proceso es incipiente se puede suponer, en una primera aproximación, que la capacidad mecánica de la armadura disminuye de forma proporcional a la pérdida de sección. Cuando el fenómeno está más avanzado, la existencia de picaduras, que actúan como concentradores de tensión, producen un estado de tensiones triaxial que fragiliza un material que en principio era dúctil.

En un trabajo experimental en el que se realizaron ensayos de tracción estándar con barras corrugadas de acero de dureza natural, previamente corroídas mediante un proceso acelerado, en las que se analizaron, en función del nivel de corrosión, el límite elástico  $f_{sy}$ , la resistencia a tracción  $f_{su}$  y la deformación bajo carga máxima  $\epsilon_{su}$ , se obtuvieron las siguientes conclusiones<sup>20</sup>:

1. La influencia de la corrosión en la resistencia del acero, caracterizada por los parámetros límite elástico  $f_{sy}$  y resistencia a tracción  $f_{su}$ , es poco significativa para pérdidas de sección menores del 20%. Niveles de deterioro mayores implican reducciones más importantes de  $f_{sy}$  y  $f_{su}$ , pérdidas de sección del 30-40% supusieron reducciones de  $f_{sy}$  del 11% y de  $f_{su}$  del 8%.

2. Se produce una disminución sistemática de deformación

bajo carga máxima  $\epsilon_{su}$  y por tanto de la ductilidad. Se obtienen reducciones de  $\epsilon_{su}$  del orden del 20% para niveles de corrosión que implican pérdidas de sección del 10% y reducciones del 45% para pérdidas de sección del 25 al 30%.

#### IV.3. Efecto sobre el sistema hormigón armado.

La corrosión de la armadura afecta a su comportamiento adherente a través de tres mecanismos:

- a. Por la variación de la naturaleza de la interfase entre el acero y el hormigón. La corrosión del acero provoca la aparición de productos de corrosión que son los que están en contacto con el hormigón, perdiendo el acero base la adherencia con el hormigón. Sin embargo, para niveles de corrosión pequeños la adherencia entre el acero y el hormigón aumenta<sup>21,22</sup>. Además, la corrosión afecta en mayor medida a la pérdida de altura de corruga que a la pérdida de sección. De este modo, en barras en las que se ha perdido un 3% de sección transversal, se manifiestan pérdidas de altura de corruga de más del 20%, con la consiguiente disminución del acunamiento entre el acero y el hormigón.

- b. Por el agrietamiento del hormigón. Para ligeras corrosiones del acero, la adherencia se ve incrementada, pero después

de la aparición de grietas en el hormigón, la adherencia disminuye drásticamente<sup>23</sup>.

c. En el caso de existencia de armadura transversal, la corrosión de los cercos modifica las condiciones de confinamiento del hormigón que rodea a las barras, alterando las condiciones de adherencia.

La consecuencia del agrietamiento a nivel de pieza depende del lugar donde se produzca la corrosión. En vigas, cuando se produce en la zona traccionada y fuera de la zona de anclaje, se tendría en el límite un funcionamiento como arco atirantado, con el consiguiente aumento de deformaciones. Cuando el agrietamiento se produce en la zona correspondiente al anclaje de las armaduras, las consecuencias pueden ser mucho más graves porque puede producirse un fallo de naturaleza frágil.

En la **figura 13** se puede apreciar cómo el desprendimiento del hormigón, debido a la corrosión del acero por carbonatación del hormigón, influye de forma decisiva en el anclaje de la barra corroída de una marquesina situada en Madrid con 30 años de servicio.

## V. Medidas preventivas. Instrucción EHE

### V.1. Una nueva visión de la durabilidad

La Instrucción EHE define en el artículo 37 el concepto de durabilidad: *"La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural."*

Para conseguir estructuras durables la Instrucción apunta la necesidad de considerar una estrategia que considere todos los factores posibles de degradación y actuar en consecuencia sobre cada una de las fases de proyecto, ejecución y uso de la estructura. La estrategia de durabilidad será función del tipo de ambiente al que vaya a estar sometido cada elemento de hormigón armado de la estructura a lo largo de su vida útil.

### V.2. Clasificación de ambientes

El tipo de ambiente viene definido en el artículo 8.2. por:

a. Una única clase general de exposición relativa a procesos de corrosión de armaduras (tabla 8.2.2. de la EHE)

b. Las clases específicas de exposición relativas a otros procesos de degradación (tabla 2.3.a de la EHE).

Todo elemento estructural tiene que estar sometido a una única clase general de exposición y a una, ninguna o varias clases específicas de exposición.

Cuando la corrosión puede estar producida por la carbonatación del hormigón, la clase general correspondiente es la II; en esta clase se han incluido además los elementos enterrados o permanentemente sumergidos.

La velocidad de penetración del CO<sub>2</sub> a través de la red de poros del hormigón depende de muchas variables; esta situación se ha tratado de tener en cuenta dividiendo la clase general II en dos subclases específicas de exposición, en función del grado de humedad del ambiente. En la **tabla 2** se reproducen las especificaciones de la Instrucción para esta clase general de exposición.

Una vez definido el tipo de ambiente, la estrategia de dura-

Tabla 2

Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso	Descripción	Ejemplos
Norma I	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente a los cloruros	Interiores con humedades relativas superiores al 65% o condensaciones. Exteriores expuestos a lluvia (precipitación media anual superior a 600 mm). Elementos enterrados o sumergidos.	Sótanos no ventilados. Cimentaciones. Tableros y pilas de puente en zonas de precipitación media anual superior a 600 mm. Elementos de hormigón en cubiertas de edificios.
	Humedad media	IIb		Exteriores sometidos a lluvia (precipitación media anual inferior a 600 mm).	Construcciones exteriores protegidas de la lluvia. Tableros y pilas de puente en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.

Tabla 3

Clase	Recubrimiento mínimo* (mm)	Máxima relación agua cemento**	Mínimo contenido de cemento** (kg/m <sup>3</sup> )	Resistencia mínima*** (N/mm <sup>2</sup> )	Máxima abertura de fisura**** (mm)
Ila	25	0.60	275	25	0.3
Ilb	30	0.55	300	30	0.3

\* Tomado, de la tabla 37.2.4 de EHE, para hormigones de resistencia entre 25 y 40 N/mm<sup>2</sup> y elementos ejecutados in situ que no sean láminas.

\*\* Tomado de la tabla 37.3.2.a de EHE para elementos de hormigón armado.

\*\*\* Tomado de la tabla 37.3.2.b de EHE.

\*\*\*\* Tomado de la tabla 49.2.4 de EHE para elementos de hormigón armado y bajo la combinación de acciones cuasipermanente.

bilidad se basa en el cumplimiento de los especificados principios. En la **tabla 3** se muestran las especificaciones de EHE para elementos expuestos a la carbonatación del hormigón.

En muchas ocasiones se han planteado dudas respecto a la definición de las clases Ila y Ilb. La clase Ila corresponde a una humedad superior a la Ilb y, sin embargo, aparece con especificaciones menos exigentes. La razón estriba en el carácter preventivo de la instrucción: no se trata de que la corrosión del

de la ejecución que toma los siguientes valores:

-0 mm. en elementos prefabricados con control intenso de ejecución.

-5 mm. en elementos in situ con nivel intenso de control de ejecución.

-10 mm. en el resto de casos.

El recubrimiento nominal es preceptivo garantizarlo en puntos concretos mediante el empleo de separadores. El recubrimiento mínimo se debe cumplir en cualquier punto de la estructura.

El ejemplo siguiente resume

mínima: 30 MPa.

Recubrimiento mínimo: 30 mm.

Recubrimiento nominal: 40 mm.

Máxima abertura de fisura: 0,3 mm.

## VI. Conclusiones

La carbonatación del hormigón provoca un descenso en su pH que impide la protección del acero frente a la corrosión.

Para que la corrosión se produzca a velocidades apreciables en la práctica se necesita, una vez que el acero se ha despasivado, humedad dentro de la red de poros del hormigón.

Los efectos de la corrosión se manifiestan en tres vertientes: la corrosión del acero incide en las propiedades de la armadura; el carácter expansivo de los óxidos provoca el agrietamiento del hormigón; y la adherencia entre el acero y el hormigón se ve comprometida.

La Instrucción EHE, con una filosofía preventiva, establece una estrategia de durabilidad para impedir que el hormigón se carbonate en las proximidades de la armadura. Para ello hay que colocar una barrera al CO<sub>2</sub> del espesor necesario y de la calidad adecuada. Esta barrera, que no es otra cosa que el recubrimiento, está definida, en magnitud y calidad, por la propia EHE. <<

## La Instrucción EHE establece una estrategia de durabilidad para impedir que el hormigón se carbonate en las proximidades de la armadura

acero se produzca más o menos deprisa sino de que el anhídrido carbónico no carbonate al hormigón que envuelve las barras, y el CO<sub>2</sub> difunde peor en hormigones con elevados grados de humedad.

Para garantizar el recubrimiento mínimo, se prescribirá en el proyecto un valor nominal del recubrimiento  $r_{nom}$  donde:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

Siendo  $\Delta r$  un margen de recubrimiento, en función del tipo de elemento y del nivel de control

el planteamiento de la Instrucción: pilares vistos de un edificio formando soportales en Madrid y lejos de zonas industriales. Control de ejecución: normal.

Clase general de exposición: Ilb (normal humedad media).

Clase específica de exposición: no hay.

Tipo de ambiente: Ilb.

Máxima relación agua cemento: 0,55.

Mínimo contenido de cemento: 300 kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia característica



## Referencias

- 1.- J.R. Gancedo, C. Alonso, C. Andrade y M. Gracia. "AES study of the passive layer formed on iron in saturated Ca(OH)<sub>2</sub> solutions", Corrosion, NACE, 45 (1989), 976.
- 2.- K.K. Sagoe-Crentsil and F.P. Glasser "Steel in concrete: Part I. A review of the electrochemical and thermodynamic aspects", Glusser. Mag. Concr. Res., 41 (nº 149) (1989), 205-212.
- 3.- D. Bonnet and M. Rubaud. "Contribution à l'étude du comportement des métaux dans les bétons carbonatés", Cahiers du Centre Scient. et Tech. du Bat., (nº 168) Cahier nº 1371, Abril 1976.
- 4.- J.A. González. "Control de la corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas", CSIC, Madrid, 1989, cap. XII, pp. 323-365.
- 5.- P. Schiessl "Corrosion of reinforcement", Comité Euro-International du Beton CEB, boletín nº 152, Durability of concrete structures, 1984, pp. 73-93.
- 6.- I. Sirvent Casanova. "Tecnología y terapéutica del hormigón armado", Tomo I, Instituto Técnico de la Construcción, Alicante, 1997, cap. VIII, pp. 749-823.
- 7.- P. Castro. "Corrosión en estructuras de hormigón armado", IMCYC Instituto Mexicano del Cemento y del concreto, A. C., México, 1998, cap. VIII, pp. 75-92.
- 8.- M. Fernández Cánovas "Nuevos materiales en estructuras resistentes a la corrosión", Patología y Control de Calidad del Hormigón (Ponencias y comunicaciones presentadas por la representación española en el III Congreso Iberoamericano de Patología y V de Control de Calidad en La Habana, 1995), GEHO-CEB, 1997, pp. 15-33.
- 9.- M. Sohni. "Case study on durability", Darmstadt Concrete Journal on Concrete and Concrete Structures, 3 (1998), 199-208.
- 10.- J. Calavera. "Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado". Tomo I, INTEMAC, Madrid, 1996, cap. X, pp. 237-266.
- 11.- Comité Euro-International du Beton CEB. Boletín nº 243, "Strategies for Testing and Assessment of Concrete Structures", 1998, cap. V, pp. 76-92.
- 12.- CYTED. "Manual de inspección, evaluación y diagnóstico de corrosión en estructuras de hormigón armado", Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: Subprograma XV Corrosión / Impacto Ambiental sobre Materiales, Río de Janeiro, 1997, cap. III, pp. 85-136.
- 13.- J. Calavera. "Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado". Tomo I, INTEMAC, Madrid, 1996, cap. III, pp. 29-97.
- 14.-CYTED. "Manual de inspección, evaluación y diagnóstico de corrosión en estructuras de hormigón armado", Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: Subprograma XV Corrosión / Impacto Ambiental sobre Materiales, Río de Janeiro, 1997, cap. I, pp. 17-65.
- 15.- A. Cobo. "Corrosión de armaduras en estructuras de hormigón armado: causas y procedimientos de rehabilitación". Fundación Escuela de la Edificación, Madrid, 2001, cap. XI, pp. 333-360.
- 16.- A. Cobo. "Comprobación de la eficacia de la realcalinización y de la extracción electroquímica de cloruros como métodos de rehabilitación de las estructuras corroídas de hormigón armado", Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, ETSICCP, 2001.
- 17.- J.A. González "Efectos de la corrosión en las estructuras de hormigón armado y medida de la misma", CEMCO-95, Seminario S 5: "Reparación de estructuras de hormigón armado dañadas por corrosión", CSIC, 1995.
- 18.- C. Alonso, C. Andrade, J. Rodríguez, J. Casal, M. García. Hormigón y Acero, (nº 194) (1994), 29.
- 19.- C. Andrade, C. Alonso, F.J. Molina. Mater. Struct., 26 (1993), 453-464.
- 20.- M.D. García, M.C. Alonso, M.C. Andrade, J. Rodríguez, "Influencia de la corrosión en las propiedades mecánicas del acero", Hormigón y Acero, (nº 210) (1998), 11-21.
- 21.- X. Fu, D.D.L. Chung. "Effects of water cement ratio, curing age, silica fume, polymer admixtures, steel surface treatments, and corrosion on bond between concrete and steel reinforcing bars", ACI Materials Journal, 95 (nº 6) (1998), 725-734.
- 22.- J. Calavera, A. Delibes, J.M. Izquierdo, G. González Isabel. "Influencia de la oxidación y de las manchas de mortero sobre la adherencia de armaduras de hormigón". Mallas de acero para la construcción, S. A. Estudio monográfico nº 2, 1980.
- 23.- Comité Euro-International du Beton CEB. Boletín nº 162, "Assessment of concrete structures and design procedures for up-gradign (redesign)", 1983, cap. II, pp. 35-71.



**NUEVOS PRODUCTOS INFORMÁTICOS DEL ICCL**

El Instituto de la Construcción de Castilla y León (ICCL) ha presentado recientemente en el Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos dos nuevos productos: el Q-est, un programa informático para la gestión global de oficinas técnicas, y FORM@CON, una plataforma de formación online a través de Internet. El programa Q-est, único de sus características en España, se comercializa en dos versiones. El Q-es básico, permite la planificación y gestión de la redacción de proyectos y la dirección de obras, así como el control de costes, y facilita el trabajo en red con todas las personas de la oficina. La versión profesional, permite además la implantación de un sistema de gestión de la calidad. Por lo que respecta a la

plataforma de formación on line, FORM@CON ofrece una serie de cursos que se imparten a través de Internet. A ella se accede desde la web del ICCL y es totalmente personalizable. La ventaja que ofrece este sistema estriba en que los cursos se pueden

realizar desde cualquier lugar de España, cuando el alumno tenga necesidad de ello, sin esperar a que algún organismo lo imparta.

ICCL  
Julio Sáez de la Hoya, 8.  
09005 BURGOS  
Tfno: 947 25 77 29  
Fax: 947 27 65 22



**DOCUMENTO DE ADECUACIÓN AL USO**

El bloque Termoarcilla dispondrá en breve de su correspondiente Documento de Adecuación al uso /DAU). La entidad encargada de validar este sistema constructivo es el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ItEC). El informe evalúa la idoneidad técnica de la fábrica ejecutada con Termoarcilla. Para ello se verifican las prestaciones técnicas de la misma: resistencia mecánica y estabilidad; seguridad de utilización y en caso de incendio; aislamiento térmico; protección contra el ruido; ahorro de energía e higiene, salud y medio ambiente. Con el DAU, el Consorcio Termoarcilla pretende satisfacer las demandas de auditoría de riesgos y de las compañías de seguros respecto a la póliza de ce-



**ANFI**  
Reestructuración de la Asociación Europea de la Impermeabilización

La Asociación Internacional de la Impermeabilización ha llevado a cabo una reestructuración, encaminada a dar respuesta a la realidad del sector, según informa la Junta Rectora de ANFI. Así, la citada Asociación se ha constituido en la Asociación Europea de Fabricantes de Láminas Bituminosas (BWA), agrupando a las respectivas asociaciones nacionales de nueve países europeos, a empresas fabricantes de ocho países en los que no existe asociación nacional, y a empresas de más allá de las fronteras de la UE. Asimismo, se incluyen, como patrocinadores, a ocho firmas suministradoras.

ANFI  
Velázquez, 92. 28006 MADRID  
Tfno: 91 577 38 73 - Fax: 91 426 24 61

nal obligada por la LOE. "El DAU -afirma el Consorcio- es un argumento más a favor del levantamiento de la reserva técnica inicial que algunas entidades mantienen frente a lo que entienden como sistemas constructivos no tradicionales".

CONSORCIO  
TERMOARCILLA  
Orense, 10, 2º.  
28020 MADRID  
Tfno: 91 770 94 80  
Fax: 91 770 94 81  
www.termoarcilla@hisplyt.es



#### PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

Arcón, distribuidor exclusivo de la firma danesa *d line*, ha presentado un sistema de señalización totalmente flexible y de fácil utilización. Para su creación, se estudió el modo en que las personas percibimos el espacio, la forma de movernos en entornos complejos y nuestra interpretación de la información, entendiendo como la mejor señal, no la señal en sí, sino dónde utilizarla. Todos los componentes del sistema son totalmente modulares y han sido desarrollados para lograr el máximo nivel de tolerancia. La necesidad de cambiar diariamente las señales se ha resuelto facilitando la gestión interna con un simple PC. Las señales pueden montarse altas o bajas, so-

bre puertas, escritorios o en espacios abiertos. Además, los bloques que constituyen el sistema de señalización están elaborados en acero inoxidable, ofreciendo la más alta resistencia a la corrosión.

ARCON  
Roselló, 21. 08029  
BARCELONA  
Tfno: 93 60 02 02  
Fax: 93 60 02 06



El programa Presto de Soft, empresa española especializada en el desarrollo de programas de mediciones, presupuestos, tiempos y control de costes para la construcción, ha superado las 25.000 licencias instaladas. El número de usuarios se cifra en un total de 11.300 clientes, entre profesionales y empresas constructoras de todos los tamaños. Según un estudio realizado recientemente por la consultora Random, Presto es el programa líder en el mercado español de mediciones y presupuestos para la construcción, al alcanzar una cuota de mercado del 42 por ciento.

SOFT  
Santísima Trinidad, 32.  
28010 Madrid  
Tfno: 91 448 35 40  
Fax: 91 448 40 50

#### Acuerdo entre promotores de Barcelona y Bravobuild

La Asociación de Promotores de Barcelona ha firmado un acuerdo de colaboración con Bravobuild España, compañía especializada en la mejora de los procesos estratégicos de compra y venta para el sector a través de Internet. Este acuerdo consiste en la consultoría y gestión en los procesos de compras de las empresas asociadas a la APCE, para la optimización tanto técnica como económica de sus proyectos. Dicha colaboración permitirá a las empresas asociadas a la APCE tener acceso a una búsqueda de proveedores, solicitar presupuestos, realizar compras on-line, participar en concursos y subastas también on-line, así como disponer de un completo informe mensual que incluirá, entre otros datos, información relativa a la gestión de las compras realizadas, el proceso de adjudicación, las ofertas recibidas, el control de calidad de los proveedores y el ahorro alcanzado. La firma de este acuerdo pone de manifiesto el compromiso para ofrecer soluciones e información de calidad a los agentes inmobiliarios. Los servicios de asesoría y homologación que ofrece Bravobuild se concretan en subastas de compra de materiales y servicios de la construcción. Bravobuild España forma parte de Ital Cementi Group, cuarto productor mundial de cemento y hormigón y presente en 14 países.

BRAVOBUILD ESPAÑA  
Avda. de Manoteras, s/n  
28050 Madrid  
Tfno: 91 787 02 00  
Fax: 91 787 02 01  
www.bravobuild.com



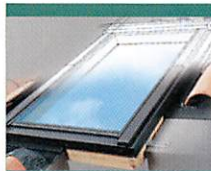
#### RODILLO PUNZONADOR

El rodillo punzonador es una herramienta desarrollada por Knauf para facilitar el curvado de las placas de yeso laminado. Ya no es necesario humedecerlas durante prolongados períodos de tiempo, evitando así que las

placas puedan partirse. El proceso de ejecución se reduce considerablemente y, con ello, el ahorro de los costes de obra resulta muy favorable. El rodillo se compone de un mango de madera que soporta un rodillo con puas. Al pasar el rodillo sobre la superficie de la cara vista de la placa, se producen unas microperforaciones. Pasando posteriormente una brocha impregnada en agua sobre la superficie, la placa absorbe humedad en un corto periodo de tiempo y esto le confiere la flexibilidad necesaria para efectuar con

toda facilidad una curvatura adecuada a cada necesidad.

KNAUF  
Caleruega, 79.  
28033 MADRID  
Tfno: 902 440 460  
Fax: 91 766 14 27  
www.knauf.es



**PREMIO PARA VELUX**

La nueva generación de ventanas Velux ha

sido galardonada en Batimat 2001 con el Trophée du Design Argent dentro de la categoría de carpintería, un importante reconocimiento a una gama de ventanas que incorporan importantes avances tecnológicos respecto a su integración en la estética del tejado, el aislamiento térmico, el diseño y la facilidad de instalación. Más de cincuenta años de experiencia en el desarrollo de ventanas para tejado ha permitido lanzar esta nueva generación de ventanas, que combina el diseño y la funcionalidad a la vez que respeta el medio ambiente. Una integración única en el tejado, mejores propiedades de aislamiento y un nuevo diseño son algunas de las innovaciones de la nueva gama de productos Velux. Las nuevas ventanas ofrecen las mismas prestaciones que los modelos anteriores, pero con un nivel de aislamiento térmico mayor, ya que el coeficiente de transmisión térmica de la ventana se ha reducido 0,3 W/m<sup>2</sup> K. Esto se consigue gracias a una instalación 2,7 cm más hundida en el plano de cubierta, lo que reduce la superficie de exposición. Además se ha mejorado el acristalamiento, ya que el perfil separador entre los vidrios es de acero inoxidable, material menos conductor que el aluminio. Y se ha incorporado un fieltro en el perfil superior de la ventana que mejora no sólo el aislamiento térmico, sino también acústico.

Velux ofrece a los agentes de la construcción una garantía de 10 años en todas sus ventanas y un completo Servicio de Asistencia Técnica a disposición de los responsables del proceso de la edificación.

VELUX SPAIN, S.A.  
C/ Apolonio Morales, 13.  
28036 Madrid  
Tfno : 91 353 00 90  
Fax: 91 345 28 15  
www.velux.es



**CATALOGO Y CD DEL SISTEMA GLASCOMUR**

Poliglás, división de aislantes del Grupo Uralita, ha presentado el catálogo y el CD-Rom del nuevo sistema Glascomur, en los que se explican sus ventajas, características técnicas y proceso de instalación. El sistema Glascomur es una solución para la incorporación del aislamiento térmico y acústico a los cerramientos de doble hoja de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, que simplifica el modo tradicional de aplicación, ya que en una sola operación se realizan el enfoscado de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento y la colocación del aislamiento.

POLIGLAS  
Casp 17, 6ª planta.  
08010 BARCELONA  
Tfno: 93 344 11 00  
Fax: 93 344 11 11  
www.poliglas.com



**CENTRO ESPAÑOL DEL COBRE**

El cobre y el euro

Con la llegada del euro, el cobre está presente en nuestra vida cotidiana, puesto que todas las monedas lo contienen en mayor o menor medida. Las de menor valor (uno, dos y cinco céntimos) se fabrican con acero recubierto de cobre. Las de valor medio (10, 20 y 50 céntimos) se fabrican con una aleación de cobre denominada 'oro nórdico'. En las monedas de uno y dos euros, el centro y la corona exterior han sido fabricados con latón al níquel y aleaciones de cobre. Según informa el CEDIC, Centro Español de Información del Cobre, la elección del cobre y sus aleaciones se debe a que el material es un antibacteriano natural, que raramente provoca reacciones alérgicas; es reciclable al 100%, y sus propiedades tecnológicas garantizan que las nuevas monedas puedan identificarse visualmente a lo largo de su vida útil.

CENTRO ESPAÑOL DEL COBRE  
Princesa, 79. 28008 MADRID  
Tfno: 91 544 84 51 - Fax: 91 544 88 84

# Soluciones Informáticas

Para la construcción, ingeniería y topografía  
15 años desarrollando Software Técnico



## PREYME



Presupuestos  
mediciones y certificaciones

## COSTOS



Control de coste  
real de las obras

FIE BDC



## LICITADOR



Licitación de  
Obra

## ATENEA



Estudios, planes de  
seguridad y salud laboral

## INSTAWIN



Instalaciones

## AdeROJAS



Diseño

## PROTOPO



Topografía

## GPSat



Software para  
G.P.S

DESEO RECIBIR INFORMACION ACERCA DE LOS PROGRAMAS:

- PREYME  COSTOS  LICITADOR  ATENEA  
 INSTAWIN  A DE ROJAS  GPSAT  PROTOPO

EMPRESA.....

NOMBRE.....

DIRECCION.....

POBLACION.....

PROVINCIA..... CP.....

TELEFONO..... FAX.....

## microgesa

Jacometrezo, 15-4º

28013 Madrid

Tel: 915 42 24 71

Fax: 915 47 14 57

www.microgesa.es

e-mail: info@microgesa.es

# L I B R O S

#1—



## #1— Comentarios Técnicos sobre la coordinación en materia de seguridad y salud en las obras de construcción

La experiencia de profesionales expertos en el ejercicio de la dirección facultativa, la prevención de riesgos laborales, la docencia y la propia coordinación se vuelca en este libro en el que se comentan y analizan las normas que regulan la coordinación en materia de seguridad y salud en las obras, tanto en la redacción del proyecto como en la ejecución de los trabajos de construcción. En el texto se incluyen referencias a la actividad de coordinación y los documentos precisos para el desarrollo de sus cometidos como son, entre otros, los estudios y los planes de seguridad y salud. Además, se establece un recordatorio de las funciones relacionadas con la prevención de riesgos.

• **Autores:** Rafael Anduiza, Francisco de Asís Rodríguez, Luis Rosel  
 • **Edita:** Escuela de la Edificación. • **Precio:** 10 euros (1.663,86 pesetas).  
 • **Tfno:** 91 531 87 00.

#2—



## #2— Escaleras. Materiales. Construcción y Diseño

Una reseña histórica que abarca desde las primeras soluciones aplicadas a los problemas de accesibilidad, de salvar desniveles, introduce al lector en la ciencia y la tecnología que han permitido desarrollar modelos de acceso ingeniosos y sólidos, usando todo tipo de materiales, más allá de la piedra o el ladrillo empleados de forma hegemónica hasta el siglo XIX. En este libro, además de repasar las posibilidades del hierro o el hormigón armado, se incluyen los proyectos más innovadores, realizados con materiales como el cristal, el aluminio y el plástico; los pasillos rodantes, y las nuevas visiones estructuralistas que en las últimas tendencias arquitectónicas han permitido desarrollar edificios escalonados o estructurar proyectos a partir de este elemento.

• **Autor:** José Manuel Ordás i Gordo.  
 • **Edita:** CISS Praxis.

#3—



• **Precio:** 45,94 euros (7.644 pesetas) más IVA.  
 • **Tfno:** 91 556 64 11.

## #3— Premios Calidad Arquitectura y Vivienda Comunidad de Madrid

La publicación 'Premios Calidad Arquitectura y Vivienda. Comunidad de Madrid, 99+98' contiene información de 52 trabajos presentados a estas dos convocatorias de los premios creados en 1996 con el objetivo de destacar la importancia de los distintos aspectos que inciden en la calidad de la edificación. En este libro se ordenan y estructuran los 52 trabajos, relacionándolos por índices temáticos. La documentación se completa con seis comentarios que desarrollan algunas obras premiadas. Cada trabajo recoge los objetivos y pretensiones de las obras, así como la opinión del jurado respecto a aquellas que fueron premiadas o mencionadas. Igualmente se incluye una relación de intervinientes y un análisis funcional de costes.  
 • **Edita:** Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de

#4—



Madrid. • **Precio:** 13,49 euros (2.245 pesetas) más IVA. • **Tfno:** 91 580 44 13.

#### #4— Manual de pavimentos industriales

Con el fin de facilitar el proyecto y la ejecución de un pavimento industrial, el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones ha elaborado un manual en el que se recoge toda la información necesaria a la hora de construir o diseñar este tipo de pavimento, estableciendo un marco común de referencia que sirva, al menos, para que se emplee una terminología y unos criterios comunes por parte de todos los intervinientes en el proceso.

Los temas que se abordan abarcan aspectos de proyecto, de construcción, de conservación, de refuerzo y reparación en caso necesario.

• **Autores:** Carlos Jofré y Julio Vaquero. • **Edita:** IECA. • **Precio:** 21,07 euros (3.505 pesetas) más gastos de envío. • **Tfno:** 91 442 93 11.

#### #5— Cartografía. Urbanismo y desarrollo inmobiliario

El volumen trata de abordar los estudios territoriales en los campos del urbanismo y del desarrollo inmobiliario también desde una perspectiva cartográfica, necesaria, según el autor, para comprender en profundidad la dedicación presente y las

capacidades existentes en el suelo para su mejor utilización.

El autor, en suma, facilita una vía rigurosa y actual de aproximación al conocimiento territorial a través de su cartografía.

• **Autor:** Ramón M. Lorenzo. • **Edita:** CIE Dossat 2000. • **Precio:** 39,07 euros (6.500 pesetas). • **Tfno:** 91 345 12 20.

#### #6— Manual de gestión inmobiliaria (4ª edición)

Dirigido a profesionales relacionados con el sector inmobiliario, el libro constituye un estudio exhaustivo y sistemático que contempla de forma integrada todos los factores económicos, legales y fiscales que intervienen en una promoción inmobiliaria, sin pasar por alto la incidencia de la legislación vigente, tanto estatal como autonómica en materias reguladas: suelo, fiscalidad, vivienda protegida, cooperativas, etc. Se establece un modelo de costes, considerando la incidencia temporal de todos los pagos y cobros requeridos para el desarrollo de una promoción inmobiliaria, estudiando su rentabilidad por diversos métodos.

• **Autores:** A. Caparrós, R. Alvarellos, J. Fernández Caparrós. • **Edita:** Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. • **Precio:** 54,09 euros (9.000 pesetas). • **Tfno:** 91 308 19 88.

#### #7— Reconocimiento, diagnosis e intervención en fachadas

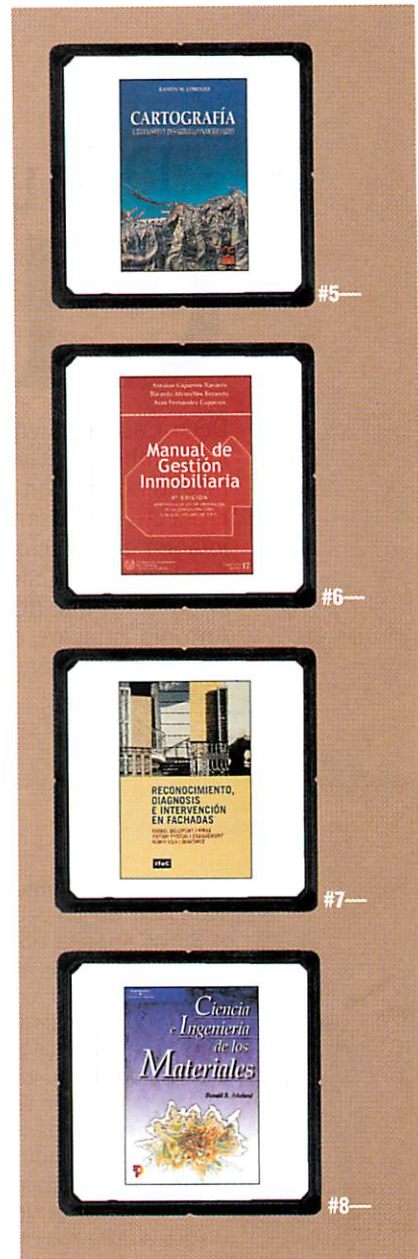
A veces, los problemas

que se producen en las fachadas no son producto, exclusivamente, de un envejecimiento general, natural por tanto, y consecuencia de su permanente exposición a los agentes atmosféricos. En algunos casos, estos defectos están provocados por errores constructivos. Este libro sirve de guía para sistematizar los criterios de diagnosis e intervención en fachadas atendiendo a los distintos elementos de la construcción. Este manual se estructura en una parte teórica y unas fichas con los datos para el reconocimiento y las recomendaciones para la intervención, clasificadas por elementos. El libro contiene, asimismo, un anejo con una selección de precios (referidos al año 2001) de las partidas de obra más frecuentes en este tipo de actuaciones.

• **Autores:** Rafael Bellmunt y Antoni Paricio. • **Edita:** ITEC. • **Precio:** 18,75 euros (3.120 pesetas). • **Tfno:** 93 507 38 05.

#### #8— Ciencia e ingeniería de los materiales

Dirigido a los estudiantes, este texto general e introductorio intenta dar a comprender la relación existente entre estructura, procesamiento y propiedades de los materiales. Y aunque no presenta de manera realista problemas complejos y completos de diseño, sí permite poner al estudiante en



contacto con estos aspectos, mediante más de cien ejemplos que tratan sobre selección de materiales, consideraciones de diseño e, incluso, diseño elemental.

• **Autor:** Donald R. Askeland. • **Edita:** Paraninfo. • **Precio:** 37,86 euros (6.300 pesetas). • **Tfno:** 91 446 33 50.

# Dibujantes de la ciudad

Decir Casa Milá equivale a pronunciar los nombres de Gaudí o Barcelona. Y lo mismo ocurre con Cerdá, autor del proyecto del Ensanche. Sin ellos, la imagen de Barcelona no sería la misma. En el caso de Madrid, uno de los arquitectos que dejó su sello es Antonio Palacios, cuya figura ha podido rescatarse del olvido.

>> Pilar Ortega

**El Palacio de Comunicaciones** o edificio de Correos, el Banco del Río de la Plata, el Círculo de Bellas Artes, el Hospital de Maudes, las bocas de Metro... Si el arquitecto Antonio Palacios (Porriño, Pontevedra, 1874 - El Plantío, Madrid, 1945) no hubiera ideado estas estructuras en el corazón de la capital de España, a Madrid le faltarían sin duda algunos de los edificios que marcan con más fuerza su identidad. Sin embargo, muy pocos ciudadanos relacionan estas joyas de piedra con su autor, por lo que son siempre bienvenidas las exposiciones y homenajes que tratan de saldar la deuda que la ciudad tiene con sus arquitectos más sobresalientes. Antonio Palacios lo fue y, por ello, para dar mayor realce a su trabajo y a su figura, Jacobo Armero Chauton y Gonzalo Armero Alcántara se han empeñado en publicar un voluminoso estudio y organizar una exposición en homenaje a este interesante constructor de Madrid.

Algo más de 30 edificios levantó Antonio Palacios Ramilo en el centro histórico de la ciudad. Una obra colosal la suya que contribuyó a transformar Madrid desde la misma plaza de la Cibeles en dirección a la Gran Vía y a la calle de Alcalá. ¿Pero quién fue este hombre a quien le encargaban trabajos arquitectónicos de tanta envergadura? Palacios se tituló en el año 1900 junto a su compañero, amigo y primer socio Joaquín Otamendi Machimbarrena (San Sebastián, 1874 - Madrid, 1960). Ambos se presentaron, recién licenciados, al concurso para la construcción de la nueva Casa de Correos y lo ganaron. Así empezó, en la imaginación de dos jóvenes arquitectos, un ambicioso trabajo que combinaba ciencia y arte que después acabó llamándose 'Nuestra Señora de las Comunicaciones', apodo popular con que se conoció el edificio de Cibeles, antes incluso de su inauguración en 1918.

Tal fue la sonoridad ciudadana que alcanzó esta obra que enseguida el pujante Banco Español del Río de la Plata encargó a los dos arquitectos su nueva sucursal en la esquina de la calle de Alcalá con la de Barquillo. Estas dos primeras obras de Antonio Palacios iban a marcar decisivamente la imagen del Madrid institu-

Antonio Palacios dibujó el perfil más emblemático de Madrid y Gaudí y Cerdá trazaron el de Barcelona





El Palacio de Comunicaciones, el Círculo de Bellas Artes y varias bocas de metro marcan con fuerza la imagen de Madrid.



## La cerámica en la obra de Gaudí

Los actos conmemorativos del 150 aniversario del nacimiento de Gaudí han tenido su punto de arranque en el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, con una exposición en la que, por primera vez, se ha podido estudiar uno de los materiales más utilizados por el artista: la cerámica.

Esta exposición, que ha abierto el ciclo de actividades oficiales enmarcadas en el Año Gaudí, ha tenido como objetivos profundizar en el conocimiento de las técnicas de los talleres que produjeron las cerámicas diseñadas por el arquitecto y mostrar con medios visuales el uso de la cerámica y sus aplicaciones en la concepción arquitectónica gaudinista.

En el Colegio se pudo contemplar una serie de piezas originales utilizadas o diseñadas por Gaudí, procedentes de diferentes edificios y colecciones públicas y privadas. Entre estas últimas destacan las que aporta el Centro de Estudios Gaudinistas, coorganizador de la exposición junto al Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona.

La exposición *La cerámica en la obra de Gaudí* ha profundizado en la percepción contemporánea que podemos tener de su sensibilidad a la hora de concebir el conjunto de la construcción a partir de una máxima atención inspirada en la misma naturaleza, las formas orgánicas, los materiales y colores que genera.



El Colegio de Aparejadores de Barcelona ha abierto con una exposición el Año Gaudí.

cional. Pero aún debía firmar otras siluetas con su marca, porque en 1917 se convirtió en el arquitecto de la Compañía del Ferrocarril Metropolitano Alfonso XIII y se encargó de las estaciones y sus accesos, así como de los equipamientos industriales de la empresa. Estas bocas de Metro acabarían siendo la esencia de la imagen madrileña con su rombo rojo. Cuatro Caminos y Vallecas fueron los primeros barrios que se conectaron con la Puerta del Sol, la estación central a la que se le adjudicó una presencia monumental. Las bocas del Metro se diseñaron atendiendo al barrio al que se asomaban. Las más señoriales se rodeaban con balastradas de granito y, como testimonio de aquella época, quedan aún en pie las de Tirso de Molina, Lavapiés y Cuatro Caminos. Las salidas de los ba-

rrios más populares se adornaban con barandillas de hierro, de las que todavía quedan muchas después de tanto tiempo.

Con los edificios de Correos y del Banco Español del Río de la Plata ya inaugurados, y el Metro en funcionamiento, Antonio Palacios emprendió la aventura de construir la emblemática Casa Matesanz, en el número 27 de la Gran Vía, y la nueva sede del Círculo de Bellas Artes, en la calle de Alcalá. No fue tarea fácil, pero los arquitectos de hoy mismo aún se preguntan cómo fue capaz Antonio Palacios de concebir la composición espacial del Círculo, con unas plantas metiéndose dentro de otras. "Por dentro, esta ciudad vertical es un organismo de gran complejidad. Los distintos ambientes se mezclan en un edificio multiusos y versátil, capaz de compagi-

.01

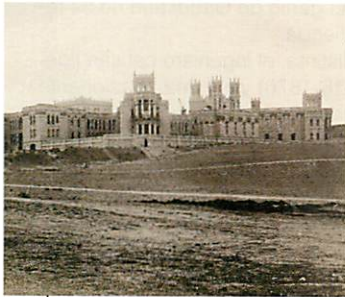
17 - PORRIÑO. Plaza de Servando Ramilo



.02



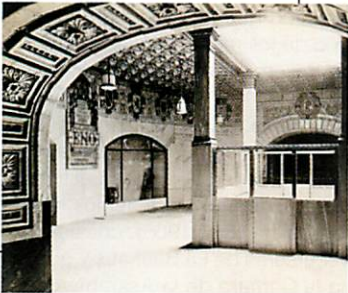
.03



.04



.05



.06



.01 Antonio Palacios nació en Porriño (Pontevedra) en 1874.

.02 La sede del Círculo de Bellas Artes fue inaugurada el 8 de noviembre de 1926 por Alfonso XIII.

.03 El Hospital de Maudes está ocupado ahora por varias Consejerías de la Comunidad de Madrid.

.04 Entre Cibeles y Sol, la calle de Alcalá está jalonada de obras del arquitecto gallego.

.05 También el interior de algunas bocas de metro llevan la firma de Antonio Palacios.

.06 Palacios diseñó planes urbanísticos de reforma en Madrid y Vigo.

nar las más variadas actividades. Aún ahora, pese a que por razones utilitarias ha sido muy compartimentado, es un espectáculo ver el edificio del Círculo a pleno rendimiento", afirma Jacobo Armero.

**Iconos de Madrid.** El 8 de noviembre de 1926 el rey Alfonso XIII inauguraba el Círculo de Bellas Artes de Madrid. Ese día Antonio Palacios asistía al que iba a ser el último gran acto social de su vida de arquitecto. Ya había cumplido 52 años y dejó de pensar en construir la ciudad con sus edificios. Pero eso no significaba que le fallaban las fuerzas, sino que prefería encaminar sus pasos a la construcción de ciudades enteras, por lo que pasaron por sus manos los planes de reforma de Vigo, primero, y después de Madrid. Sin embargo, de for-

ma inesperada, recibió el que sería el último gran encargo en la capital de España: el Banco Mercantil e Industrial, también en la calle de Alcalá.

El caso es que la arteria principal de la ciudad, la calle de Alcalá, hoy está jalonada por los 'hijos' de Antonio Palacios, que han asistido en primera fila a los grandes acontecimientos que han hecho la historia de los últimos 100 años. Ellos son la imagen de marca de la ciudad, los que aparecen en los 'souvenirs' que reparten por todo el mundo los viajeros que llegan a la capital, los que aparecen en primer plano en las típicas postales y calendarios... Son los iconos de Madrid, sus señas más universales de identidad.

Se conserva muy poca documentación sobre los proyectos y los planos de sus obras, seguramente porque Antonio Palacios tenía la convic-

ción, según él mismo justificó, de que "la obra del arquitecto es la ya realizada y su exposición es la calle o la plaza pública. El proyecto no es más que una vaga sombra prometedora de algo que acaso no responda a la sugestión que ofrezca la vista de un dibujo. Los antiguos arquitectos no dibujaban nunca los edificios en la forma en que hoy se acostumbra. Después del proceso mental necesario pasaban directamente a la ejecución, sin más intermedio que un ligero croquis que no tenía más valor que una anotación taquígrafa del pensamiento".

**Tratado con dureza.** ¿Cómo fue considerado en su tiempo Antonio Palacios? El comisario Jacobo Armero explica que España vivía a principios de siglo una agitada vida política que había desordenado todos los ámbitos ciudadanos: "Palacios proyectaba para la gente. Nunca se dirigió al público especializado. Se le tachaba de monumentalista y grandilocuente. Ya en los años 20 el mundo intelectual le trató con excepcional dureza, empleando tonos de acentuada ironía. Los círculos arquitectónicos le tomaron como ejemplo de lo antiguo, lo decimonónico, lo clásico. Las vanguardias le despreciaron sistemáticamente, encasillándole en el siglo XIX. Pero Palacios pasó por encima de los sectores que criticaban su fuerte personalidad gracias a que su arquitectura se apoyó sólidamente en cualidades universales, como por ejemplo la utilidad de sus edificios, aparte de su estrecha vinculación con el entorno".

También dejó su huella Antonio Palacios en la geografía gallega. Hay que destacar en Vigo el Teatro-Casino García Barbón, hoy Centro Cultural de Caixa Vigo, y el edificio para el Banco Viñas Aranda, justo enfrente del anterior, cuya fachada según los profesionales de hoy, bien podría estar en la Gran Vía madrileña. En Porriño, su localidad natal, se halla una de sus obras más mimadas, la Botica Nova, farmacia y vivienda que construyó para su hermano José. El Ayuntamiento de este mismo pueblo y el Templo Votivo del Mar, pequeña iglesia situada en las Rías Bajas gallegas, en Panxón, junto al Océano Atlántico, dan fe también del trabajo puntilloso y perfeccionista de uno de los profesionales que más ha contribuido a definir el Madrid contemporáneo y que, según todos los indicios, admiraba a otro gran arquitecto al que se le sigue identificando con una ciudad, en este caso Barcelona: Antonio Gaudí.

**Homenaje en Barcelona.** Precisamente Antonio Gaudí, de quien este año se cumple el 150 aniversario de su nacimiento, contribuyó lo suyo, con sus arquitecturas imposibles, a moldear el espíritu urbano de Barcelona. Reus, la ciudad donde nació el artista, y Barcelona tirarán la casa por la ventana este año capicúa para ren-

dir homenaje al genio del modernismo. Él conquistó a propios y extraños con sus estructuras, en las que mezclaba técnicas de vanguardia y trabajos artesanales con hierro forjado y piedra. Lo que está claro es que la ciudad condal no sería la misma sin, por poner sólo dos ejemplos, el sorprendente y bellissimo Parque Güell, con sus mosaicos de cerámica y sus barandillas metálicas, o la admirada Casa Milà, cuya estructura parece sobresalir de una enorme piedra. Pero Gaudí también es la gran obra inacabada de la Sagrada Familia, una pieza que ha traído de cabeza a arquitectos de todo el mundo y nunca ha llegado a su fin. Sólo algún osado ha tenido que arrepentirse después de comprobar que el genio de Gaudí aún no ha tenido quien lo entienda.

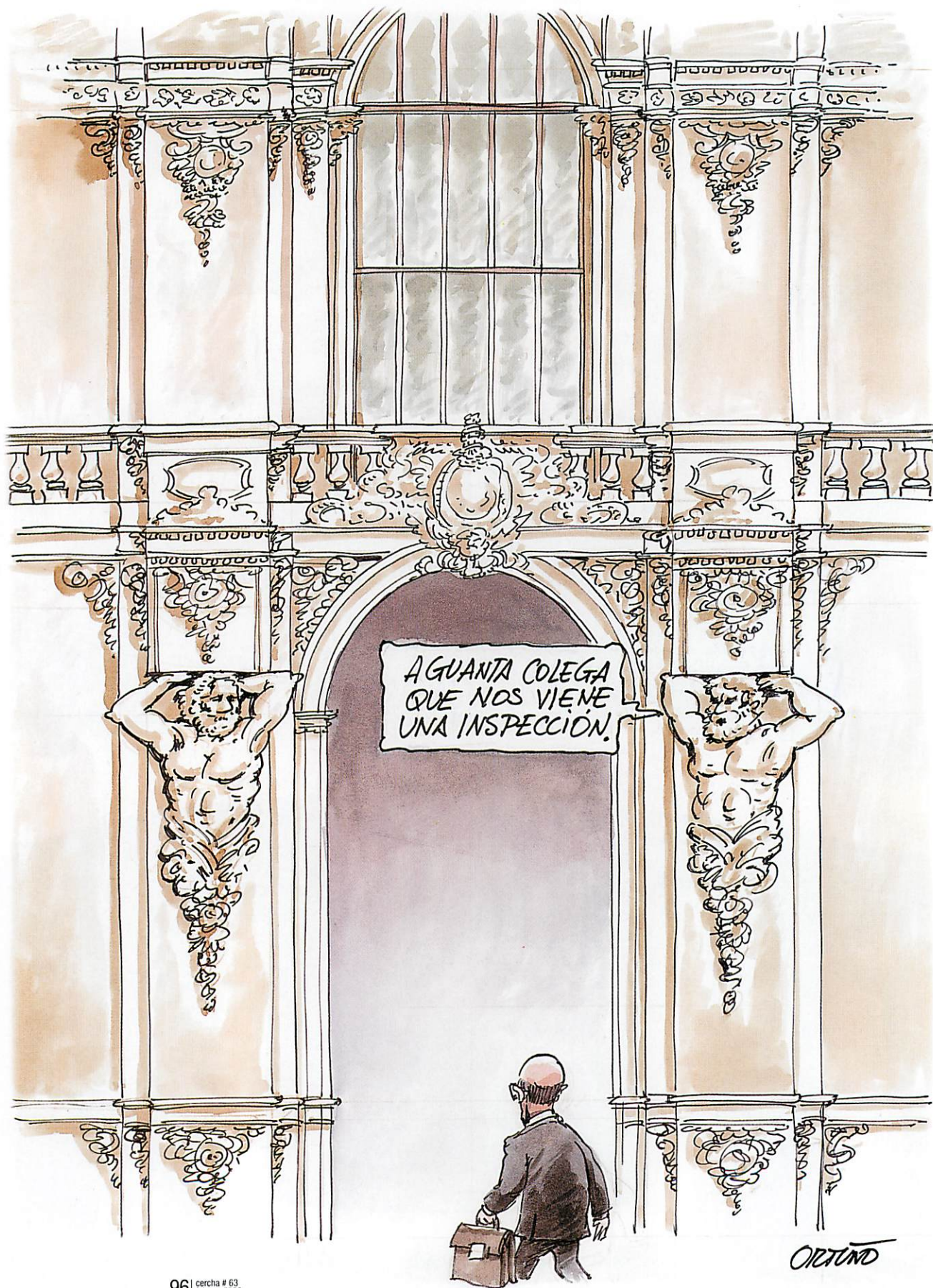
En una línea distinta, el ingeniero catalán Ildelfonso Cerdá (1816-1876) vivió una apasionante lucha por hacer de Barcelona una ciudad con dignas condiciones de vida para el conjunto de la población. Cerdá, cuyo concepto socialista del urbanismo provocó una auténtica conmoción en la burguesía catalana del siglo XIX, fue autor, entre otros, del proyecto del Ensanche de Barcelona. Demostró, no cabe duda, ser un profesional preocupado por los problemas sociales y, tras estudiar la influencia que sobre las personas tenía la densidad del barrio, la anchura de las calles, las características de la vivienda y la existencia o no de zonas ajardinadas, elaboró un plan urbanístico que representa, aún en la actualidad, uno de los modelos más avanzados e imaginativos del urbanismo contemporáneo.

**Profetas en su tierra.** Son muchos más los arquitectos que han alimentado el alma de la arquitectura en las ciudades. Y, por supuesto, esto ocurre no sólo en España. Ahí tenemos los casos de Le Corbusier (1887-1965), considerado uno de los precursores de La Bauhaus y que puso en marcha la Cámara de la Asamblea de la Sociedad de Naciones o la Capilla de Notre Dame du Haut, o el arquitecto Frank Lloyd Wright (1869-1959), autor entre otros proyectos del Museo Guggenheim de California y el responsable de abrir las puertas de Estados Unidos a la arquitectura organicista.

Junto con Le Corbusier, Mies van der Rohe (1886-1969) insufló vida también a ciudades de Estados Unidos, Alemania e incluso de Barcelona, donde levantó el Pabellón de Alemania para la Exposición Universal de 1929. En 1922 realizó su primer diseño, un rascacielos para Berlín, cuya estructura exterior era completamente de vidrio. Se exilió voluntariamente a Estados Unidos en 1939, donde permaneció hasta su muerte.

Todos ellos son los artistas de lo cotidiano, los arquitectos de lo bello, los que han hecho más hermosas, con sus exquisitas joyas de piedra, las ciudades. <<





# Dibac 2002

CAD de arquitectura 2D+3D

P.V. 1.350 €  
224.621 ptas.

# Harma 2002

Cálculo de estructuras

P.V. 570 €  
94.840 ptas.

## Atención Colegiados

Solicite a través de su colegio los dos programas por tan solo: **90,15 €**, (15.000 ptas.)  
Este importe cubre los gastos de publicación y personalización.

**UNIDADES LIMITADAS**

Todos los precios son sin I.V.A.



### EL PRECIO DE 90,15 € INCLUYE

Licencia profesional completa e ilimitada y manual completo para ambos programas.

3 meses de soporte telefónico gratuito.

"DIBAC me permite proyectar con una potencia y rapidez antes desconocidas. Es compatible y puede convertirse en un nuevo estándar a tener en cuenta."

José Ignacio Sanguino -Arquitecto

"Me ha sorprendido la facilidad de aprendizaje de DIBAC. Ahorro muchísimo tiempo en el dibujo de tasaciones y proyectos de reforma."

José Luis Ruiz -Aparejador



A través de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos acogidos al plan de multilicencias ¡Viva Dibac! usted puede conseguir ambos programas con unas condiciones muy favorables.

Si solicita este software comprobará que estos programas son prácticos, fáciles de manejar, potentes, rápidos y fiables.

Descubra el software de arquitectura con mayor número de licencias oficiales.

### CURSOS DE FORMACION PROGRAMA DIBAC 2002

#### Marzo 2002

de Lunes 4 a Viernes 8  
C.O.A.A.T de BILBAO y BARCELONA

de Lunes 11 a Viernes 15  
C.O.A.A.T de MADRID

de Lunes 11 a Jueves 14  
E.U.A.T. de VALENCIA

de Lunes 11 a Jueves 14  
E.U.A.T. de VALENCIA

Jueves 21  
C.O.A. de VITORIA

Martes 26  
C.A.A.T de BARCELONA

#### Abril 2002

de Lunes 15 a Viernes 19  
C.A.A.T de MADRID

**NUEVO  
DIBAC  
2002**

P.V. 1.350 €  
224.621 ptas.



# Dibac

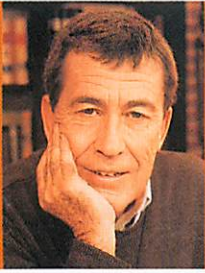
CAD de arquitectura 2D+3D

[www.dibac.com](http://www.dibac.com)



**Iscar**  
software de arquitectura

C/ Hoyos, 73 • 47420 Iscar (Valladolid)  
Tel 983 620 347 • Fax 983 611 653



firma

>> Fernando Sánchez Dragó

## Nunca estuve en las Torres Gemelas

**Si tuviera a mi servicio un Dragó clónico** –todo se andará, no hay límites para la barbarie de la Ciencia– lo convertiría en decorador. Siempre lo he sido. O, incluso, en alarife. Vale decir: en maestro de obras.

No es, sin embargo, una vocación frustrada. Todo lo contrario. La he desarrollado a fondo, he dedicado muchas horas, muchos días, muchas noches de mi vida a levantar y roturar espacios, refugios y territorios estrictamente personales, aunque no siempre individuales, alrededor del aqueste cuerpo mezquino que algún día se llevará el Ganges a su paso por Benarés y de una conciencia impalpable –la mía. Psique todos la tenemos, aunque muchos la aventen y desperdicien– cuyos yunques y crisoles machadianos no trabajan para el polvo y para el viento.

Hasta el más ínfimo de los animales tiene guardada, cobijo, campamento. Ni el cuerpo puede sobrevivir ni el alma puede volar sin un hábitáculo propio.

Asendereada ha sido, en verdad, mi vida: he recorrido el mundo, he visitado ochenta países, he vivido en diez o doce y, al sesgo de tan ruda caminata, he tenido y mantenido veintiuna viviendas diferentes, pero unidas casi todas por el denominador común de un mismo estilo.

O, al menos, de una misma voluntad de estilo. Permitaseme la mínima e inofensiva petulancia de creer, y de afirmar aquí, que ese estilo –esa impronta, ese toque, ese halo– ha hecho, hasta cierto punto, discreta escuela.

Son bastantes los amigos, mayormente de Soría y su provincia, que me han imitado con o sin mi consentimiento, lo que tiene, entre otras cosas, la ventaja de que cuando yo los visito, o cuando ellos me visitan, todos –ellos y yo– tenemos la gratísima sensación de encontrarnos como en nuestra propia casa. ¿Y no es por ventura precisamente eso –estar con otro como con uno mismo– la amistad?

Todo hogar es un templo. De ahí que yo, como en Oriente, exija a quienes llegan a mi casa con el propósito de entrar en ella que, antes de hacerlo, se descalcen. Lo contrario es signo de insensibilidad y falta de respeto que me hiere y hiere a los míos.

Sólo el hombre blanco, ese salvaje, irrumpe con

botas, espuelas y suelas manchadas de barro y de detritus en los lugares donde sus semejantes moran o, peor aún, en sus iglesias.

Repárese el lector en la brutalidad del gesto y haga, si tal es su caso, por enmendarse. Lo garantizo: es mano de santo. Instantáneamente se sentirá mejor, crecerá su autoestima y mejorará también la estima ajena.

Me gustan las casas vueltas hacia dentro –hacia un amplio patio interior rodeado, si es posible, por un porche– y encerradas en sí mismas, sin aberturas a la calle que permitan atisbar a los intrusos lo que se cuece dentro. Verbigracia: el modelo pompeyano (cuya versión popular y colectiva es la corrala), si nos agrada lo rectilíneo y euclidiano, o el de las viviendas de las medinas árabes, en las que todo es curvo y laberíntico como en la naturaleza. Detesto, en cambio, las estructuras acristaladas, el acero, el plástico en todas y cada una de sus infinitas formas, los edificios altos, la climatización (que invariablemente sustituyo con chimeneas, radiadores de los antiguos y ventiladores de majestuosas y tropicales alas en el techo), la música de fondo, los circuitos de televisión interna, los perfiles aerodinámicos, las moquetas, la decoración minimalista, los muebles de diseño, la electrónica...

O sea: detesto –sorry– la decoración postmoderna y la arquitectura contemporánea, en las que ya todo es industria y nada, ay, arte. El arte se hace a mano.

¿Les parezco un troglodita? Quizá lo sea. ¿Quiéren saber lo que pensé el día en el que tuve la fortuna de visitar por primera y penúltima vez la cueva de Altamira, la de verdad? Pues pensé, mientras me reponía de la impresión reclinado sobre el catre de arpillera de su capilla sextina: esto parece un hotel de cinco estrellas...

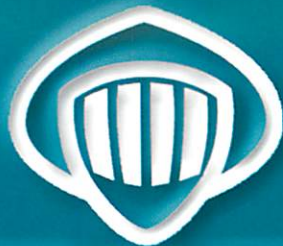
Y lo siglo pensando: no tengo arreglo.

¡Con decirles que nunca, nunca, nunca, en mis viajes a Nueva York, se me pasó por la cabeza la posibilidad de entrar –ni siquiera me acerqué– a lo que por aquel entonces aún eran Torres Gemelas!

Lo escribió Fray Luis: del monte en la ladera / por mi mano plantado tengo un huerto / que con la primavera, / de bella flor cubierto, / ya muestra en esperanza el fruto cierto.

*Beatus ille.* Lo demás es silencio. <<





# GLADIATOR



B&B, OFICINA DE DISEÑO - 93 871 22 00



**El nuevo sistema MULTICAPA compatible con los accesorios tradicionales**

industrial



**BLANSOL** S.A.

SISTEMAS



Camino Real de Caldas, 34  
08184 PALAU DE PLEGAMANS  
Barcelona (España)  
Tels. 34-93-864 35 53  
Fax. 34-93-864 35 42  
e-mail: general@barbi.es  
www.blansol.es

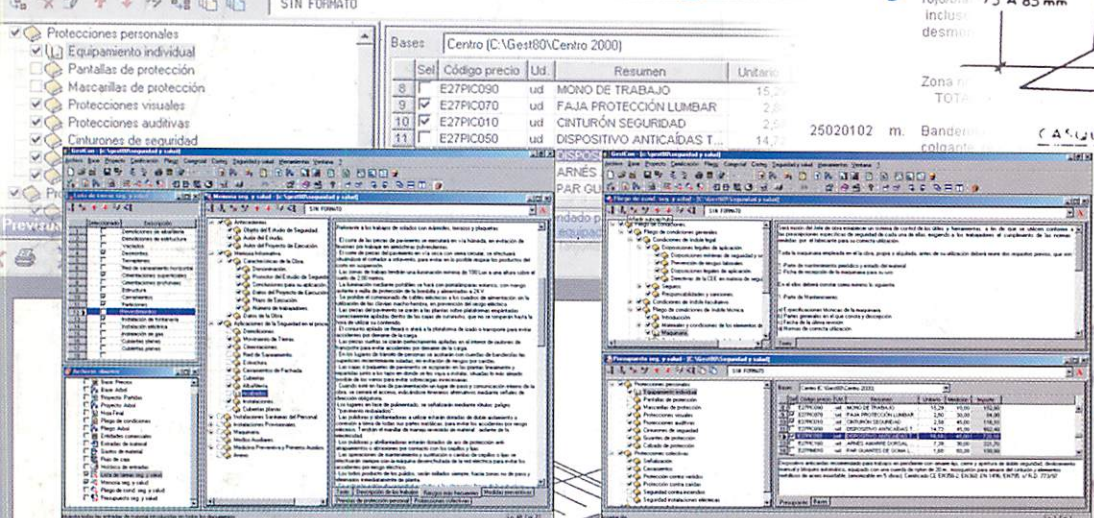


Deseo recibir información: 

Nombre	Profesión	
Empresa	Cargo	
Dirección		
Población	C.P.	Provincia
Tel.	Fax	
http.	e-mail.	

# Nuevo Segur

## Sistema integrado de generación de Estudios y Planes de Seguridad y Salud



Selección automática de capítulos de la Memoria Pliego de Condiciones y Presupuesto de Seguridad

### El único sistema verdaderamente integrado

Segur está desarrollado íntegramente por Arktec, y sus funciones se añaden a las de los programas Gest y GestCon, utilizando un único sistema de menús y de archivos.

Segur permite la elaboración de Estudios y Planes de Seguridad y Salud de proyectos y obras de edificación y de obra civil.

Segur incluye una base de conocimientos para cada tarea con las medidas de seguridad a considerar, los medios técnicos, protecciones de seguridad, así como su valoración.

Segur genera automáticamente la Memoria, el Pliego y el Presupuesto específicos de cada obra, a partir de modelos suministrados.

Los usuarios de otros programas de presupuestos, pueden utilizar Segur solo con sus funciones específicas, comunicándose entre programas mediante el formato FIEBDC.

Segur genera automáticamente las tareas a incorporar al Estudio en función de las unidades de obra utilizadas en el presupuesto, y según la codificación de las bases de precios.

Para el Presupuesto de Seguridad y Salud se incluye un presupuesto tipo, creándose las partidas en función de las tareas.

Para cada tarea, la Memoria incluye texto de descripción, riesgos más frecuentes, medidas preventivas, prendas de protección personal y protecciones colectivas.

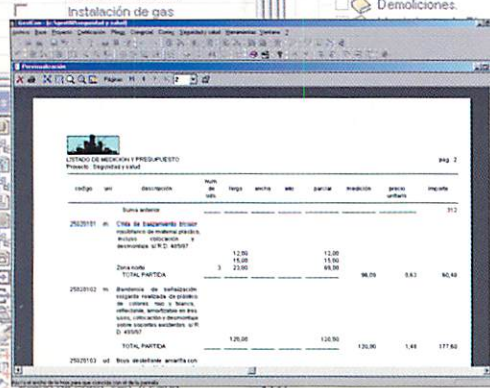
Segur incluye detalles CAD en formato DWG y DXF con los elementos de protección y de seguridad, para incluir con la documentación.

Segur permite imprimir todos los listados necesarios, sin necesidad de utilizar otros programas adicionales.

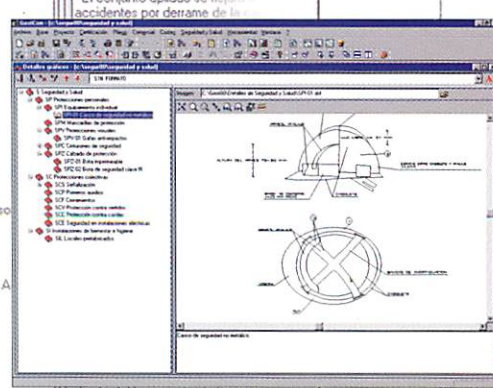
El Presupuesto de Seguridad y Salud puede incluirse automáticamente como un nuevo capítulo del presupuesto de la obra.

Se incluyen modelos de "aviso previo" y de "actas de aprobación" del Plan de Seguridad.

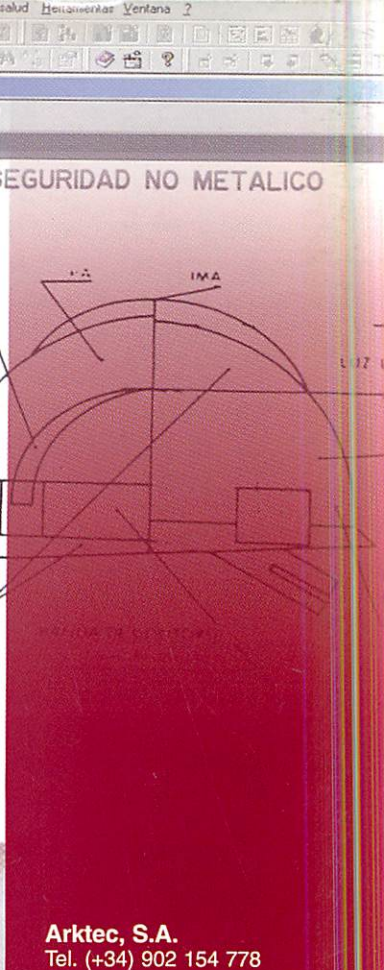
Segur permite elaborar los aspectos técnicos del Manual de Prevención de Riesgos a partir de las tareas y los procedimientos de prevención de riesgos.



Total integración de Segur con Gest y GestCon



Incluye colección de detalles de Seguridad y Salud



**Arktec, S.A.**  
Tel. (+34) 902 154 778

E-28020 Madrid (España)  
Pl. Pablo Ruiz Picasso, 1  
Torre Picasso - Planta 19  
Tel. (+34) 91 556 19 92  
Fax (+34) 91 556 57 68  
madrid@arktec.com

E-08010 Barcelona (España)  
Bailén, 7 - 1º A  
Tel. (+34) 93 265 21 84  
Fax (+34) 93 265 28 69  
barna@arktec.com

E-46004 Valencia (España)  
Colón, 26 - 1º  
Tel. (+34) 96 112 07 20  
Fax (+34) 96 112 07 05  
valencia@arktec.com

**Arktec México, S.A. de C.V.**

06600 México, D.F.  
Génova No. 2 - 208  
Colonia Juárez  
Tel. (+52) 55 5208 7621  
Fax (+52) 55 5208 7201  
mexico@arktec.com

**Arktec Portugal, Lda.**

P-1050-165 Lisboa (Portugal)  
Av. Miguel Bombarda, 36  
Edificio Presidente - 5º I  
Tel. (+351) 21 793 27 55  
Fax (+351) 21 793 81 83  
lisboa@arktec.com

[www.arktec.com](http://www.arktec.com)

# Arktec