

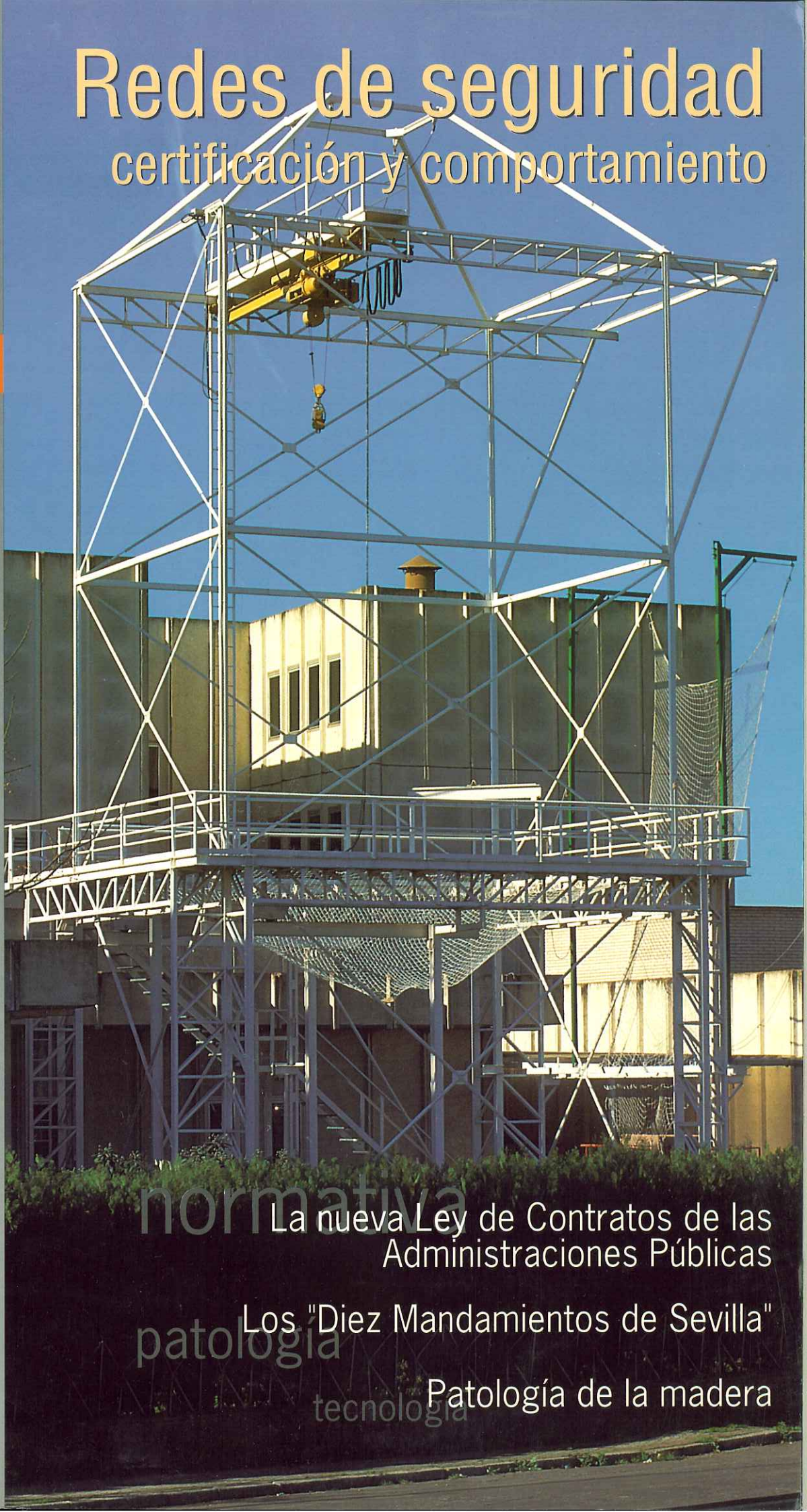


# Redes de seguridad

## certificación y comportamiento

46 Julio - Septiembre 95

Aparejadores



normativa

La nueva Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

patología

Los "Diez Mandamientos de Sevilla"

tecnología

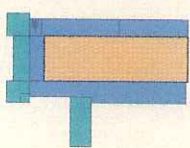
Patología de la madera



# RENFE SACA A CONCURSO PARA SU COMERCIALIZACIÓN SUS PRINCIPALES INMUEBLES EN SEVILLA SIN ACTIVIDAD FERROVIARIA



PLAZA DE ARMAS (Planta)



## CARACTERISTICAS

### Superficies

- 11.981 m<sup>2</sup> comercializables de los cuales 2.900 bajo marquesina

### Situación

- Situada en el centro de actividad de Sevilla ante las calles Marqués de Parada y Arjona
- Buenas comunicaciones
- Con equipamientos hoteleros (Hotel Plaza de Armas), Parking 680 plazas y Centro de Transportes (Nueva Estación de Autobuses)
- Próxima a Puerta Cartuja
- Centro de Multicines próximo

### Edificio Emblemático

- Edificio declarado histórico-artístico
- Marquesina diáfana de 2.900 m<sup>2</sup>
- Muy buen estado de conservación

### SUPERFICIE CONSTRUIDA

P. Baja y P. Primera	10.488,00 m <sup>2</sup>
Usos Complementarios Comerciales	1.533,00 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>12.021,00 m<sup>2</sup></b>



ESTACION DE SAN BERNARDO (Planta)



## COMERCIAL

### CARACTERISTICAS

#### Superficies

- 4.616 m<sup>2</sup> comercializables de los cuales 2.600 bajo marquesina

#### Situación

- Buena comunicación
- Próximo al Palacio de Justicia y de la Estación de Autobuses
- Cerca de la Estación de Santa Justa
- Plaza de la estación con posibilidades de estacionamiento de vehículos

#### Edificio Emblemático

- Estación declarada histórico-artístico
- Marquesina diáfana de 2.600 m<sup>2</sup>
- Buen estado de conservación

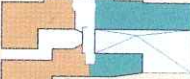
### SUPERFICIE CONSTRUIDA

P. Baja	1.305,96 m <sup>2</sup>
P. Alta	711,00 m <sup>2</sup>
Marquesina	2.600,00 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>4.616,96 m<sup>2</sup></b>

## COMERCIAL



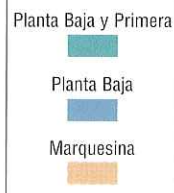
EDIF. ANTONIO SALADO Nº 8 (Planta)



EDIF. ANTONIO SALADO Nº 10 (Planta)



EDIF. ANTONIO SALADO Nº 12 (Planta)



## OFICINAS

### CARACTERISTICAS

#### Superficies

- Antonio Salado, número 8, 10 y 12
- 2.400 m<sup>2</sup> construidos

#### Situación

- Calle Antonio Salado
- Próximo al Museo de Bellas Artes y Estación Nueva de Autobuses
- Buena comunicación
- Centro histórico de Sevilla. Cerca de la entrada a la Expo
- A 5 minutos del Parking de la Plaza de Armas
- Edificio tipo señorial. Patio andaluz

### SUPERFICIE CONSTRUIDA

<b>Nº 8</b>	
P. Baja	59,47 m <sup>2</sup>
Local 1	86,46 m <sup>2</sup>
Local 2	
P. Alta	
Local 1	59,33 m <sup>2</sup>
Local 2	92,35 m <sup>2</sup>
<b>Nº 10</b>	
P. Baja y P. Primera	568,00 m <sup>2</sup>
Atico	53,85 m <sup>2</sup>
<b>Nº 12</b>	
P. Baja y P. Primera	1.440,00 m <sup>2</sup>
Atico	80,00 m <sup>2</sup>

RENFE, a través de la Dirección General de Patrimonio y Relaciones Externas ha decidido sacar a concurso para la comercialización, mediante cesión en uso, alquiler o venta (según los casos) los principales inmuebles que la compañía posee en Sevilla y que han quedado fuera de la actividad ferroviaria.

En esta situación se encuentran las antiguas estaciones de Plaza de Armas y San Bernardo, que ya han sido alquiladas ocasionalmente por RENFE, y a ellas se une el edificio de oficinas de la C/ Antonio Salado, una vez desalojado y reubicadas las oficinas en Santa Justa.

El edificio de la antigua estación de San Bernardo, remodelado como consecuencia del Mundial de Fútbol 1982 tiene una superficie construida, entre sus dos plantas, de 2.016 metros cuadrados. A la superficie de este edificio construido por la Compañía de Andaluces hacia 1907, hay que añadir los 2.600 metros cuadrados que ocupa su marquesina. San Bernardo concluyó su actividad ferroviaria como estación a primeros de mayo de 1991 y desde ese tiempo ha sido utilizado como edificio de oficinas RENFE y su marquesina ha sido alquilada para varios eventos.

La antigua estación de Plaza de Armas es un edificio construido en 1901 por encargo de la compañía MZA. Al igual que San Bernardo, tuvo una importante remodelación como consecuencia del Mundial de Fútbol, lo que le valió ser galardonada con el premio Brunel. Con motivo de la Exposición Universal de 1992, fue acondicionada como uno de los pabellones de la ciudad de Sevilla. Cuenta con una superficie total de 12.256 metros cuadrados, de los que 2.900 metros cuadrados corresponden a su marquesina, que también ha sido ya alquilada para varias actuaciones comerciales. Plaza de Armas cerró sus puertas al tráfico ferroviario el 29 de septiembre de 1990.

El edificio de la C/ Antonio Salado (perpendicular a C/ Alfonso XII) cuenta con una superficie construida de 2.400 metros cuadrados. Esta casa sevillana de tres plantas ha sido hasta ahora sede de una parte muy importante de las oficinas RENFE en Sevilla por su cercanía a las oficinas existentes en la cercana estación de Plaza de Armas.



# Los profesionales y la nueva Ley de Contratos

No será exagerado decir que muchos compañeros aparejadores y arquitectos están profundamente preocupados por las consecuencias que, para su actividad profesional, pueden derivarse de la normativa que regula la contratación pública desde la aparición de la ley 13/1995, publicada en el BOE 119, de 19 de mayo de este mismo año. Y esa profunda preocupación nace del desconocimiento de las modificaciones que, en concreto, van a producirse en las condiciones en que estos profesionales prestan sus servicios a la Administración para el proyecto y dirección de obras en un futuro que ya es presente, por cuanto ya le son de aplicación las disposiciones contenidas en la Ley.

Si la normativa no parece suficientemente elaborada como para permitir una aplicación práctica (de hecho, tenemos noticias del retraso en su puesta en funcionamiento aquí, en nuestra Comunidad), algunas determinaciones se muestran completamente asentadas y en planos novedosos que, precisamente por su novedad, preocupan a quienes deberán moverse en esos escenarios. Porque los anteproyectos y proyectos de carácter técnico y económico, así como la dirección, supervisión y control de la ejecución de obras, se incluyen dentro de los denominados contratos "de consultoría y asistencia" regulados en el título IV de la Ley.

En consecuencia, los profesionales que accedan a este tipo de trabajos para la Administración tendrán la consideración de "contratistas" o "empresas", en el sentido que a estos conceptos se le

da en la Ley. Y a partir de aquí, se plantea una serie de complejidades administrativas y económicas que no son fáciles de asumir y que, probablemente, obligarán a estos profesionales a modificar profundamente sus comportamientos, su funcionamiento, pues pueden verse incluidos en alguna de las prohibiciones para contratar que regula el artículo 20 y, además, deberán acreditar su solvencia técnica y profesional, los trabajos realizados o los servicios prestados en los tres últimos años, el equipo técnico de que dispongan... y otras cosas que se contienen en el artículo 19.

Será el concurso la forma más normal de adjudicación (artículo 209). Deberá constituirse una fianza definitiva por importe del 4 por ciento del presupuesto contratado, salvo dispensa del órgano de contratación (artículo 38)...

Una cascada de exigencias administrativas y económicas va a caer sobre los profesionales, sin que se sepa todavía el tipo de "paraguas" que permitirá pasar bajo ella sin mojarse demasiado. Y todo esto cuando aún estamos esperando la Ley de la Edificación, que debería fijar con precisión las funciones, competencias, derechos y obligaciones de los profesionales del sector, como paso previo a otros desarrollos normativos cuyas regulaciones habrían de ser respetuosas con la "sustancia" de una ley de tal rango.

Pero, una vez más, pareciera que hemos colocado el carro delante de los bueyes...



# sumario

Nº 46

Julio - Septiembre e 95



Seguridad e higiene 29

## Redes de seguridad certificación y comportamiento

Ensayos y solicitudes para los distintos elementos del conjunto soporte-red.

Pablo Gómez Gómez  
José Ignacio Arias Lázaro



Colaboración 9

Conservación-restauración del cuadro "La procesión del Santo Entierro grande".

Carmen Alvarez Delgado



Normativa 49

La nueva ley de contratos de las administraciones públicas

José Conde oliva



Rehabilitación 17

Reparación de la barriada "Los Diez Mandamientos de Sevilla".

José Enrique Povedano Molina  
Rafael Redondo Lázaro



Rehabilitación 59

Agentes de la patología de la madera

Inmaculada Martínez Perza  
Jesús Barrios Sevilla  
Jorge Polo Velasco



Perfiles 47

Juan Manuel  
Raya Urbano



Control de calidad 70

¿Vive usted en una casa sana?

Manuel Riquelme Castaño

**Aparejadores**



Colegio Oficial de Aparejadores  
y Arquitectos Técnicos  
de Sevilla

**Presidente**

Jose Antonio Garcia Amado

**Secretario**

Francisco de Asís Rodríguez Gómez

**Director**

Julian Alonso Martin

**Consejo de Redacción**

María Paloma López Domínguez  
José María Cabeza Méndez  
Alfredo J. Martínez Cuevas  
Humberto Ortega López  
Alfonso Sedeño Masot

**Periodista Asesor**

Francisco Anglada Anglada

**Secretaría de redacción**

Raquel A. Arrizabalaga

**Diseño y Composición**

Zelig, Comunicación Visual, S.L.  
Siete Revueltas, 24.2º 41004 Sevilla  
Tel. 95/456 03 90

Dirección de Arte, Carlos Pedraza  
Ilustración, Quino Morán



Además...

26

Noticias

Apuntes con impacto de la actualidad del sector y la profesión.

56

Entretenimientos

De regreso al cuartel  
En la terraza del hotel  
La bandera danesa

99

Otras cosas

La experiencia pictórica de  
Fermín Villamuera

40

Por libre

El arquitecto técnico municipal y los nuevos planes de estudio

78

Curiosidades

Del libro "Anécdotas, Curiosidades y Leyendas de la Construcción", de Juan Manuel Macías Hidalgo-Saavedra y Juan Manuel Macías Bernal.



Profesión y Ocupación 75

El urbanismo, un campo abierto a nuestra intervención profesional

Alfonso Sedeño Masot



Tecnología 80

Tradición y actualización de la tecnología del estuco

María Dolores Robador González  
Blanca Méndez García



Vida Colegial 93

En plena sequía informativa

Francisco Anglada Anglada

#### Coordinadores de Sección

Control de calidad	Guillermo Villalba Muñoz
Rehabilitación	José María Cabeza Méndez
Tecnología	José Antonio Solís Burgos
Normativa	José Conde Oliva
Seguridad e higiene	Alfredo J. Martínez Cuevas
Economía	Antonio Ramírez de Arellano Agudo
Profesión y ocupación	Alfonso Sedeño Masot
Vida Colegial	Francisco Anglada Anglada
Escuela	Luis Blázquez Fernández

#### Publicidad

Sabater, S.L.  
Imagen, 6.3º A 41003 Sevilla  
Tels. 95/421 32 60 - 39 60

#### Impresión

Grafic'90, S.L.  
Imagen, 6.3º A 41003 Sevilla  
Tels. 95/421 50 96

#### Depósito Legal

SE - 397/1978

Los criterios expuestos en los artículos firmados son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión del Consejo de Redacción.



#### Portada

Centro Nacional de Medios de Protección. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pòrtico de ensayo dinámico de redes de protección



## PRESENTACION

Estimados compañeros:

Tenemos el gusto de ponernos en contacto con Uds. con el objeto de poner en su conocimiento nuestra publicación, Precios 95.

La Fundación Codificación y Banco de precios de la Construcción surge en 1981 por iniciativa de varias entidades de tipo público y privado vinculadas al sector de la Arquitectura y de la Construcción, e interesada en definir un marco común de referencia relativo al establecimiento de criterios, definiciones, estructuras, precios estandar y en general todos aquellos temas relacionados con los precios de la construcción,

El punto de partida era por tanto doble, uno definir lo enunciado anteriormente y otro consolidar un consenso entre todos los sectores, que hiciera lo más útil posible el producto de esta Fundación.

La publicación que presentamos forma parte por tanto de este compromiso adquirido por la Fundación y está compuesta por cinco tomos que contienen un conjunto de indicaciones de trabajo generales y un Banco de Precios de la Construcción, con precios elementales, auxiliares, y unitarios agrupados en 16 capítulos.

Esperamos que sea para Uds. del mismo interés que el que hasta ahora hemos despertado en las publicaciones anteriores.

## CONTENIDO

La publicación "Precios 95" se presenta en cuatro volúmenes, encuadrados en rústica y una carpeta con la información en soporte informático, con formato de intercambio, todo ello en una caja que permita su fácil archivo y localización. En relación con ediciones anteriores, además de la actualización y revisión de los precios y epígrafes existentes se han incorporado precios de rehabilitación.

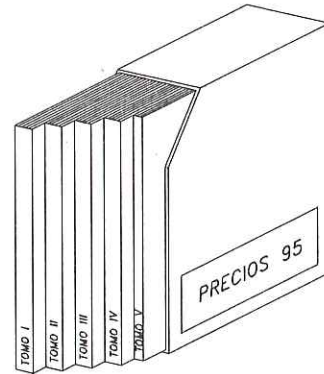
Se ha realizado un nuevo esfuerzo del diseño del epígrafe que permita una más rápida localización e identificación de contenidos. Se incluye antes de cada capítulo una clasificación sistemática del mismo.

**TOMO I. MEMORIAS.** Se incluye en este tomo todos los principios generales que justifican el Banco de Precios, hipótesis de referencia, comentarios a diversos aspectos de tipo general, por capítulos y ejemplos de aplicación. A nivel informático, y justificativo se acompañan los cuadros desglosados de precios de la mano de obra, por provincias así como la fórmula general. Otras informaciones son los cuadros para la búsqueda de precios de carpintería, pesos y dimensiones de perfiles. Incluye por último el presente tomo los Precios Simples y Auxiliares.

**TOMO II** Capítulo 01. Demoliciones y trabajos previos.  
 Capítulo 02. Acondicionamiento de terrenos.  
 Capítulo 03. Cimentaciones.  
 Capítulo 04. Saneamiento.  
 Capítulo 05. Estructuras.  
 Capítulo 06. Albañilería  
 Capítulo 07. Cubiertas.  
 Capítulo 08. Instalaciones. Climatización.

**TOMO III** Capítulo 08. Instalaciones. Eléctricas, fontanería, comunicación, gases y licuados, electro mecánicas, protecciones y varios  
 Capítulo 09. Aislamientos.  
 Capítulo 10. Revestimientos

**TOMO IV** Capítulo 11. Carpintería y elementos de seguridad.  
 Capítulo 12. Vidriería.  
 Capítulo 13. Pinturas.  
 Capítulo 14. Decoración.  
 Capítulo 15. Urbanización.  
 Capítulo 19. Seguridad e higiene.



**TOMO V** Disquetes con la información en soporte informático en discos de 3,5" formateados 1,4 MB (MS-DOS), e instrucciones para su implantación en el sistema.

## EJEMPLO DE PRECIO UNITARIO DESCOMPUESTO

<b>10WRA00002F</b>	
<b>10WR252</b>	
m	REMATE DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30CM
DE REMATE DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 CM. DE ANCHURA Y 5 CM. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), SOBRE FABRICA DE UN PIE DE ESPESOR, INCLUSO ENLECHADO Y LIMPIEZA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	

CODIGO	UD.	DESCRIPCION	PRECIO	CANT.	IMPORTE
ATC00100F	h	CUADRILLA ALBAÑILERIA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEON ESP.	3,422	0.350	1,197.70
RW01600F	m	CIMERA PIEDRA ARTIFICIAL 30X5 CM.	1,514	1.102	1,668.43
AGL00100F	m3	LECHADA DE CEMENTO II-/35. (PA-350)	11,627	0.001	11.63
AGM01600F	m3	MORTERO BASTARDO II-/35.(PA-350),CAL Y AR.RIO M-40 (1:1:7)	6,309	0.012	75.71

Costes Directos:	2,953.47
13.00 % Costes Indirectos:	383.95
<b>Total</b>	<b>3,337</b>

## CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

### DELEGACIONES DE COLEGIOS DE ARQUITECTOS

ALMERIA	C/ Martínez Campos, 29	(04002).Tl.951/231255- 227448
CADIZ	Plaza de Mina, 16	(11004).Tl.956/212231.
CORDOBA	Avda. Gran Capitán, 32	(14001).Tl.957/475212.
GRANADA	Avda. Gran Vía, 21	(18001).Tl.958/274100.
HUELVA	C/ Puerto, 37	(21001).Tl. 955/240902-250966.
JAEN	C/ Las Almenas, 1	(31001).Tl. 953/259121-22.
MALAGA	Las Palmeras del Limonar, s/n.	(29016).Tl.952/224206-7446
SEVILLA	Plaza del Cristo de Burgos, 35	(41003).Tl.95/4222910

### LIBRERIAS

GUERRERO	C/ García de Vinuesa, 37 (SEVILLA)	(41001) Tl.95/4217373
REINA MERCEDES	Avda. Reina Mercedes, 17 (SEVILLA)	(41012) Tl.95/4611936
GEOS	C/ Melchor Almagro, 15 (GRANADA)	(18002) Tl.958/270808
DENIS	C/ Santa Lucia, 7 (MALAGA)	(29008) Tl.952/227594
GUTIERREZ	Avda. de Madrid, 33 (JAEN)	(23008) Tl.953/228754

### COLEGIOS DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS

ALMERIA	Paseo de Almería, 57-3 y 4	(04001).Tl.951/200311-0510
CADIZ	Avda. Ana de Viya, 5-3	(11009).Tl. 956/272512- 66
CORDOBA	Plaza del Cardenal Toledo, 1	(14001).Tl.957/222873
GRANADA	Plaza de la Trinidad, 11	(18001).Tl.958/277050- 54
HUELVA	C/ Palos, 13, 1.dcha.	(21003).Tl.955/241384-1549
JAEN	Paseo de la Estación, 25, 5	(23008).Tl. 953/220434
MALAGA	Paseo del Limonar, 41,	(29016).Tl.952/225180-81 y 214931
SEVILLA	Avda. de la Borbolla, 41	(41013).Tl.95/4231957-56

### ENTIDADES EMPRESARIALES

GAESCO	C/ Dean López Cepero, 1 (SEVILLA)	(41003).Tl.95/4211727
FAECODE	C/ Aceituno, s/n (SEVILLA)	(41003).Tl.95/4414061

## PRECIO 24.000 ptas. (más IVA y gastos de envío)



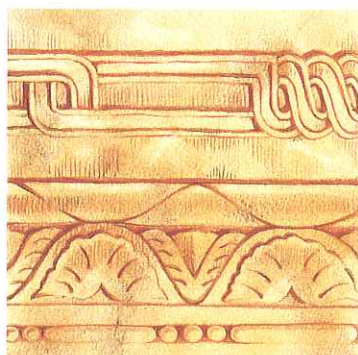
# TEXTUCO, LA FORMA MÁS NATURAL DE REHABILITAR FACHADAS.



**Una gama de morteros de cal grasa totalmente artesanal, sin resinas sintéticas.**

Textuco es la línea de morteros de cal de TEXSA. Son productos elaborados al estilo tradicional, como en su momento utilizaron nuestros antepasados. Y además hemos simplificado considerablemente su aplicación.

TEXTUCO son morteros 100% naturales, a base de cal, agua



y áridos y no contienen resinas sintéticas, por lo que son perfectamente compatibles con los materiales de cal originales.

Por todas estas ventajas y su alto valor decorativo, TEXTUCO es la solución óptima y más natural de TEXSA para conseguir el mejor resultado en la rehabilitación de fachadas.



**texsa**

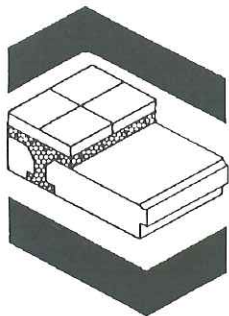
**PROGRESO EN CONSTRUCCION**



En Sevilla, muy cerca de usted.

Poligono Store, Calle B, parcela 11 nave 3. SEVILLA 41008 Tel. 95-435.99.00



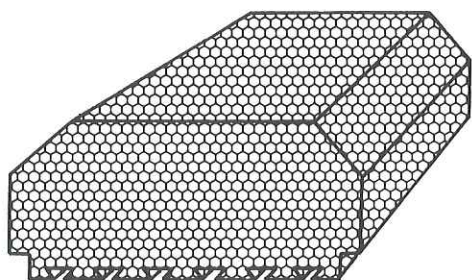


# POLYPRE, S.L.

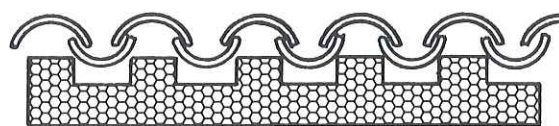
POLIESTIRENOS Y PREFABRICADOS, S.L.

ALGECIRAS, 48 - POLIGONO EL MANCHON  
TELEF. 415 48 16  
41940 TOMARES (SEVILLA)

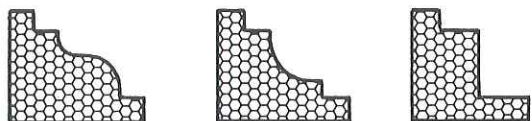
## EL POLIESTIRENO EXPANDIDO... ALGO MAS QUE UN AISLAMIENTO



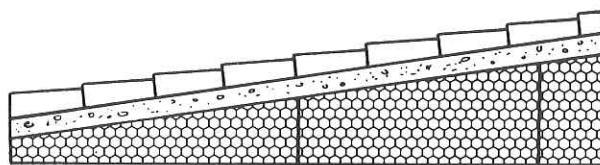
BOVEDILLAS



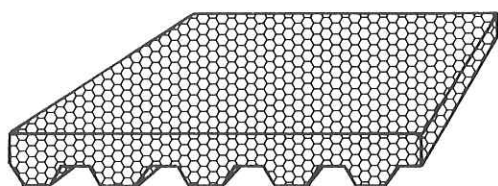
ELEMENTO PARA COLOCACION DE TEJAS CURVAS



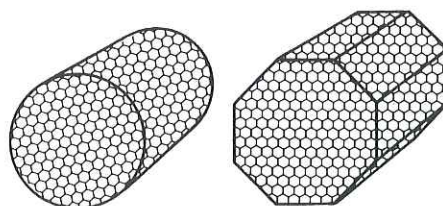
NEGATIVOS PARA CORNISAS



PIEZAS PARA FORMACION DE PENDIENTES



PLACA REHABILITACION Y AISLAMIENTO CUBIERTAS DE FIBROCEMENTO POR EL EXTERIOR



PIEZAS ALIGERAMIENTO FORJADO GRANDES LUCES

LOS ELEMENTOS DE POLIESTIRENO QUE SE DETALLAN SE OBTIENEN POR CORTE Y MECANIZACION DE BLOQUES, LO CUAL POSIBILITA UNA AMPLIA GAMA DE FORMAS Y TAMAÑOS, DANDO SOLUCIONES DE GRAN VERSATILIDAD A LA CONSTRUCCION



# Conservación-restauración del cuadro “La Procesión del Santo Entierro Grande”

*Adquirido por el Ayuntamiento de Sevilla, a través de un anticuario, en una subasta del Shoteby's londinense, ha sido restaurado e instalado en los Reales Alcázares*

**Carmen Alvarez Delgado**

Directora del Taller de Restauración y Conservación de la Catedral de Sevilla.

La delegada de Cultura del Ayuntamiento de Sevilla, Enriqueta Vila, conoció la existencia de un cuadro fechado en 1854 y que representa la procesión del Santo Entierro Grande de Sevilla a través de diversos informadores del mundo del arte. Dado que el lienzo era realmente interesante para la ciudad, lo mismo desde el punto de vista histórico que desde su valor iconográfico, fue adquirido en 1994 por medio del anticuario sevillano Antonio Plata, quien lo compró en una subasta de la galería Shoteby's de Londres.

## Antecedentes

Los orígenes del Santo Entierro se sitúan a finales del siglo XVI. Formaba parte de una escenificación litúrgica de la Pasión, realizada en el oratorio de la Hermandad del Santo Entierro y que finalizaba con la escena del descendimiento del cuerpo de Jesús, que, amortajado, era trasladado procesionalmente desde el propio oratorio hasta la Catedral. De regreso, y mientras la imagen de la Virgen Dolorosa volvía a su templo, la del cuerpo de Cristo era colocada en una caja especialmente dispuesta en el jardín del convento de San Pablo.

En el siglo XVII, la Hermandad del Santo Entierro ya disponía de tres “pasos”: el de la urna con el cuerpo yacente de Jesús, el de la Virgen de Villaviciosa (titular de una corporación que se había fusionado con la del Santo Entierro a finales del XVI) y el de la alegoría de la muerte. Formaba parte de la procesión una comitiva de ángeles.

A partir del año 1850 participan también en la procesión del Santo Entierro los “pasos” más significativos de otras hermandades. Las cofradías de la ciudad, en su conjunto, habían acordado estar presentes en el desfile de la del Santo Entierro con

diez “pasos”.

El orden de la procesión coincide fundamentalmente con el que se aprecia en la obra “La Procesión del Santo Entierro Grande”, si bien el autor ha omitido algunos elementos, como, por ejemplo, la representación del clero de las parroquias, la de los cuatro doctores principales de la Iglesia, el palio de respeto, etc.

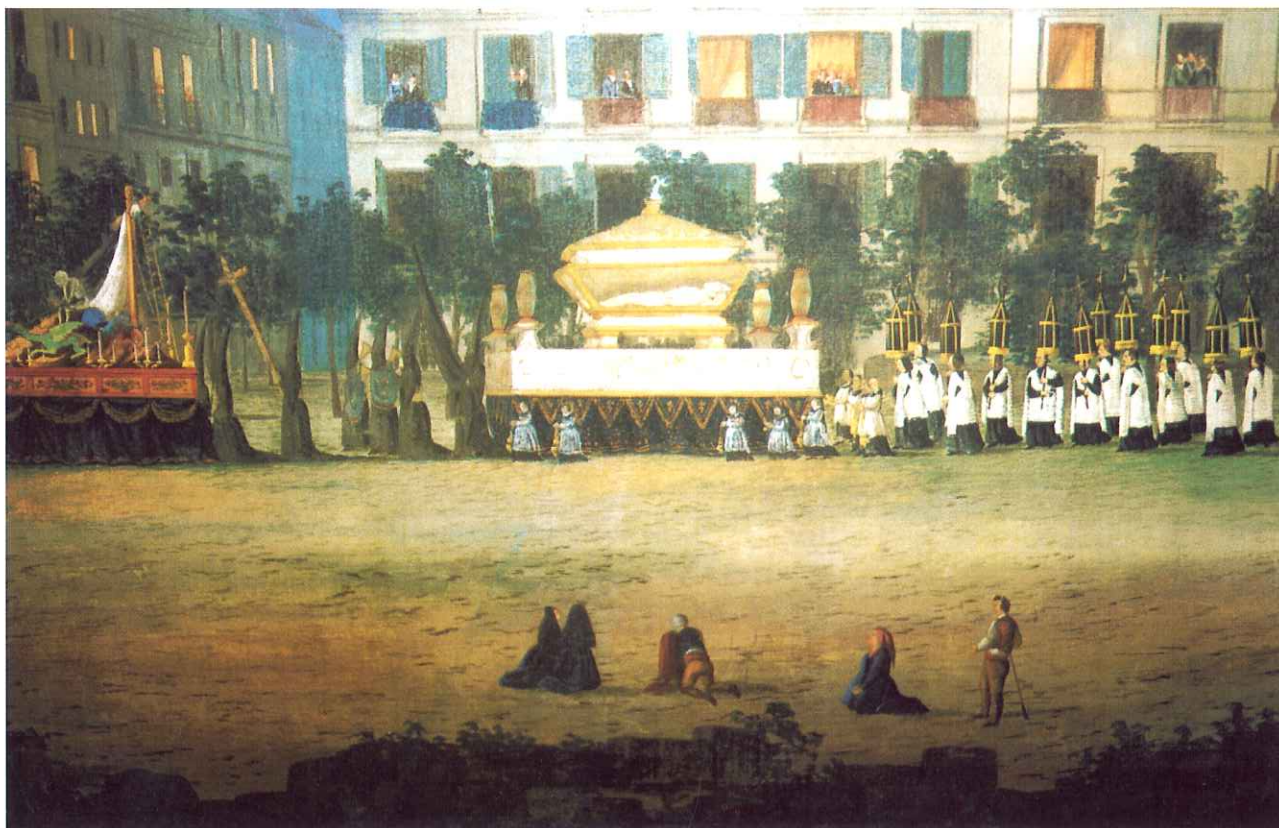
Por lo que se refiere a la identidad del artista, nada se sabe, si bien se ha especulado con la posibilidad de que se trate de alguno o algunos de los pintores que trabajaban en aquella época -mediados del XIX- para la casa ducal de los Montpensier. Se barajan, entre otros, los nombres de Manuel Cabral Bejarano, Domínguez Bécquer, José María Romero, Manuel Alonso, Quesada y Alfred Dehodencq. De todas formas, no conviene perder de vista el hecho de que los primeros artistas que plasmaron en grabados y litografías escenas de la Semana Santa de Sevilla fueron viajeros franceses.

## Una peculiar ordenación urbanística

La ordenación urbanística descrita por el autor del lienzo responde, sin duda, a un deseo de destacar elementos arquitectónicos especialmente nobles de la ciudad para constituirlos en fondo o marco escenográfico del acontecimiento. Mientras el espacio central de la composición se identifica con la plaza de San Francisco, el artista sitúa a la derecha la zona norte de la ciudad incluida en el itinerario procesional, mientras que a la izquierda proyecta la parte sur, con el eje de lo que hoy es avenida de la Constitución y con la Catedral.

El pintor ha ordenado los edificios significativos y las casas más o menos en consonancia con la simbología de cada sector y los sitúa en paralelo con





En el centro de la foto aparece la urna que contiene la imagen de Cristo yacente. A la izquierda puede verse el "paso" de la Virgen de Villaviciosa.

el desfile, de acuerdo con determinados criterios compositivos, para que se mantenga constantemente la visión del cortejo. Es como si, al paso de la procesión, los edificios se hubiesen desplazado para evitar que se alzara cualquier barrera que pudiese obstaculizar el discurrir del desfile en línea recta.

Las Casas Consistoriales, con balcón corrido en la construcción de la segunda planta, se adecuan al aspecto que debían de ofrecer en 1854. Para describirlas, es posible que el autor se sirviera de algún grabado de fecha anterior. La parroquia de San Miguel y el cuartel de San Hermenegildo parecen corresponder a las construcciones de la época. En cuanto a la representación de la Audiencia, puede haberse inspirado en algún grabado más antiguo, puesto que aparece en ella el arquillo iluminado por donde entraban los nazarenos en el siglo XVIII. Son de destacar también el monumento del Triunfo y la fuente de la plaza de San Francisco.

Las casas particulares parecen responder a los prototipos de aquel tiempo y sus ventanas y balcones permiten observar detalles del interior, como lámparas, cuadros, cornucopias y tipos de cortinas, así como el embellecimiento de los balcones. En las plantas bajas se perciben puertas, ventanales acristalados y rótulos, posiblemente indicadores de bares, casinos, tiendas u otros establecimientos. Es especialmente interesante, además, el amplio muestrario que el cuadro nos ofrece de los vestidos, peinados, tocados y sombreros de la época.

### Primera intervención de urgencia

En coincidencia con la Semana Santa -que es, en definitiva, el tema que, en uno de sus aspectos, el cuadro describe- el Ayuntamiento expuso a la contemplación de los sevillanos la obra recién adquirida. Para ello, me confió el estudio previo del cuadro a través del director de los Reales Alcázares y aparejador de la Catedral, José María Cabeza. De resultados de aquella primera observación, propuse una actuación inmediata sobre el lienzo, a fin de que éste pudiera estar en disposición de ser expuesto a la mayor brevedad.

Visión de la plaza de San Francisco a mediados del XIX, al paso de la procesión del Santo Entierro Grande.







El autor de "La Procesión del Santo Entierro Grande" ha alterado la realidad y ha creado una "composición" de la Catedral de Sevilla, cuyas fachadas aparecen trastocadas. El Patio de los Naranjos, por cierto, está guarnecido por unos extraños arbotantes. Las fachadas del templo, tomadas una a una, por separado, están correctamente descritas; pero su disposición es absolutamente ficticia.

El cuadro, de casi 11 metros de largo por 110 centímetros de altura, ofrecía, al primer golpe de vista, el aspecto de una obra largamente descuidada. En efecto, sabemos que, durante mucho tiempo, el lienzo había permanecido enrollado sobre un cilindro al que nadie, por cierto, había dispensado la menor atención y el más mínimo cuidado.

La pintura tiene por soporte un lienzo muy fino de hilo, tipo "batista" y de una sola pieza, tal como delatan sus orillas.

Una vez examinado el cuadro y evaluados los

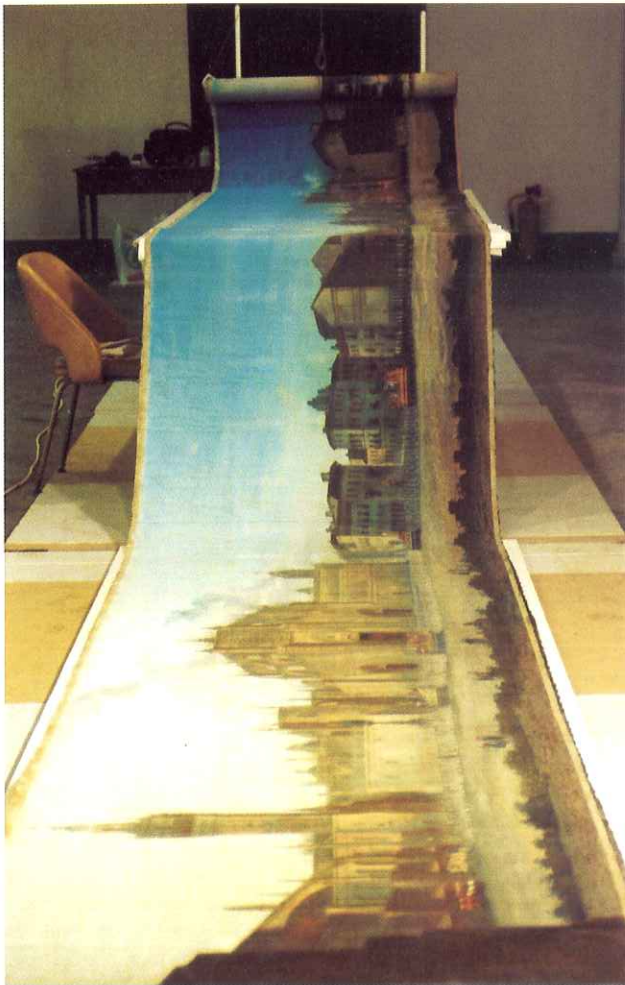
daños que presentaba, emitimos un breve informe sobre el sistema de actuación más aconsejable -que incluía su montaje sobre un soporte rígido- y sobre el tiempo que se consumiría en la intervención.

La primera actuación consistió en un proceso de conservación preventiva, en espera de una intervención ulterior. Esos primeros trabajos nos permitieron observar la técnica empleada por el autor. Este escogió una tela muy fina, muy flexible, muy fácil de manejar, a fin de que el lienzo pudiera ser enrollado muchas veces, ya que consta que el cuadro

Deformaciones múltiples, pliegues, ondulaciones, huellas de humedades que no se secaron en mucho tiempo, parches despegados de anteriores intervenciones, orificios producidos por clavos, bordes deformados, pintura desgastada y barrida por multitud de roces, salpicaduras de toda índole... El estado del lienzo era literalmente lamentable.







El lienzo mide 11 metros de largo por 1,10 de alto. Helo aquí, a medio desplegar en un salón de los Reales Alcázares.

era desplegado periódicamente como parte de una representación religiosa, a la que se incorporaba como un elemento más. El pintor empleó en la realización de su obra un temple a la cola sobre una preparación muy fina de agua-cola que impregnaba el tejido. Después aplicó colores muy someros, sin empaste, e incluso utilizó oro-metal en la representación y el adorno de los "pasos".

El artista acredita un estilo muy depurado y pulcro en el dibujo, en el que no se observan rectificaciones, y un gran dominio de la composición, a la vez fantástica y realista. Concibió y ejecutó la obra para que fuera iluminada por detrás, tal como queda demostrado por los colores oscuros de tinta plana que aparecen en algunos edificios en coincidencia con el anverso en colores claros. Esto queda ratificado también por las perforaciones practicadas - con gran meticulosidad y perfección- en las llamas de los cirios de los nazarenos, en los candelabros de los

"pasos" y en los puntos de luz de los interiores de las casas.

Tras esa primera intervención, el cuadro quedó expuesto en el Ayuntamiento de Sevilla durante la Semana Santa de 1994. Después, nuevamente enrollado sobre un cilindro, fue trasladado a los Reales Alcázares, donde quedó a la espera de una intervención definitiva que, dadas las características y la situación de la obra, había de realizarse de forma urgente si se quería garantizar la perdurabilidad de "La Procesión del Santo Entierro Grande".

### Restauración definitiva

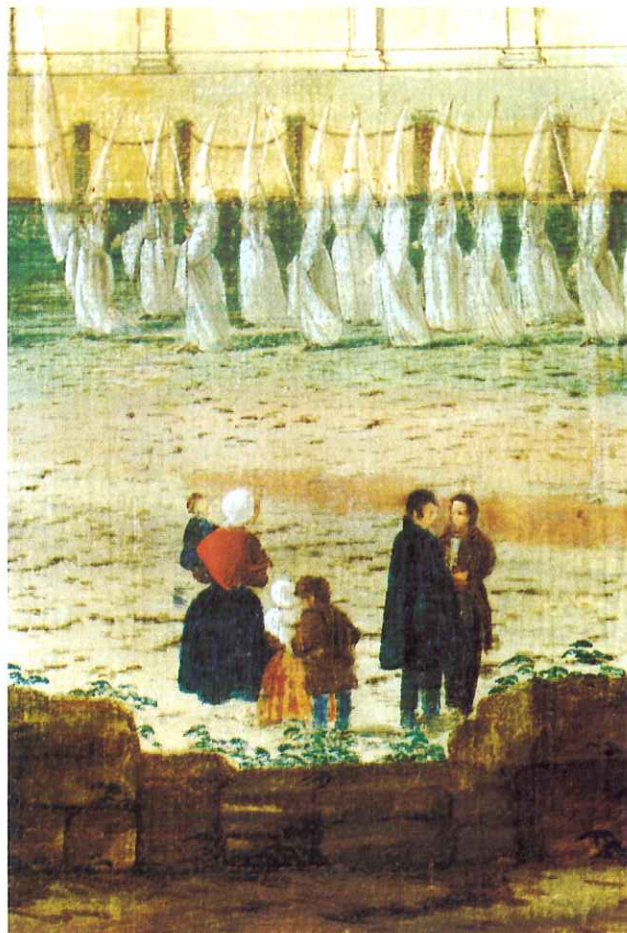
La restauración definitiva de "La Procesión del Santo Entierro Grande" se emprendió en febrero de 1995 y concluyó al mes siguiente, días antes de la boda de la infanta doña Elena de Borbón con don Jaime de Marichalar.

Se empezó por una valoración rigurosa, con vistas al previsible comportamiento de la obra ante la intervención, con sus componentes de adhesivos, estrato pictórico, tela nueva, movimientos estructurales del soporte y demás implicaciones. Con

Otro detalle del pésimo estado de conservación en que se hallaba el cuadro.







Los personajes del cuadro adoptan una transparencia singular y parecen traslúcidos sobre el fondo de los edificios y del pavimento.

anterioridad a esas valoraciones se habían realizado ensayos que permitieron prever las dificultades que pudieran plantear las dimensiones del cuadro.

En primer lugar, se dio a la capa pictórica una impregnación de consolidante y protección para evitar desprendimientos, a la vez que se fijaban y regeneraban los colores. Después afianzamos la tela original, uniéndola a otra tela más fuerte, de trama y urdimbre tupidas y, a la vez, muy lisa para que, al recibir la tela del cuadro, no se señalaran en ésta las tramas del nuevo tejido y para que no se deformara al recibir presión, extensión, humedad, calor, etc. Dadas las características del cuadro, el adhesivo empleado fue "Palaroid B.72", disuelto en "Thinner" muy concentrado, aplicando seguidamente calor y comenzando la operación desde el centro hacia los extremos para ir salvando deformaciones, ondulaciones, pliegues, etc.

A continuación se trabajó en el estrato pictórico con una limpieza muy simple y se examinaron, al mismo tiempo, las zonas cuya reintegración podía resultar más conflictiva. Este proceso lo realizamos con lápices de acuarela y pastel, con un sistema de rayado en vertical y en horizontal, siguiendo la dirección de las pinceladas del autor. Destacaremos en esta superficie las transparencias tan marcadas que

se observan, ya que los personajes, a veces, se hacen traslúcidos sobre el fondo de los edificios y los pavimentos. El dibujo realizado a lápiz, que no está cubierto de color, pasa inadvertido: sacamos la conclusión de que el artista pintó antes la arquitectura, el cielo, el pavimento, y después el ambiente urbano y procesional.

Una vez concluido el trabajo de reintegración, se procede al montaje en el bastidor, construido por Paco Morillo. El bastidor consta de cuatro piezas modulares independientes, con dos travesaños cada una, cuñas en los extremos para extender el conjunto en dos direcciones y uniones a base de tornillos interiores hasta completar las medidas del cuadro.

El traslado del cuadro al bastidor era un tema que nos preocupaba enormemente, así como el montaje del propio bastidor, la tensión adecuada del lienzo y el traslado de éste al módulo expositor. La operación se realizó por un equipo de diez personas previamente instruidas en el manejo y control de movimientos. La menor torsión podía rasgar el lienzo o agrietar el bastidor. El trabajo se llevó a cabo sin contratiempos.

Finalizada la restauración, apuntamos una serie de medidas para la correcta conservación futura del cuadro. Fueron éstas:





Un momento del proceso de restauración del cuadro "La Procesión del Santo Entierro Grande".



-Dotarlo de protección con cristal, para evitar toques, acercamientos y efectos de la contaminación ambiental.

-Incidencia lumínica inferior a 70 lúmenes, con un mínimo espectro de calor.

-Instalación de filtros de rayos ultravioletas.

-Instalación de un regulador de humedad "Art-Sorb".

-Control constante de temperatura y humedad relativa.

-Ventilación adecuada.

Para llevar a cabo la intervención se habilitó en el Alcázar una sala que, posteriormente, sería la que albergaría el cuadro para su exposición. La responsable de la operación -y autora de este trabajo- contó con la inestimable colaboración de Ana Montesa Kaijser y Rocío López Torres.

El bastidor, listo para recibir el lienzo ya restaurado.





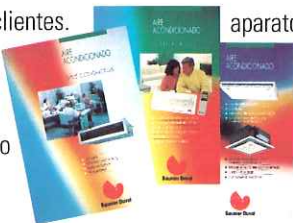
# Mucho Aire



PUZZLE DE COMUNICACION

Ahora en SAUNIER DUVAL tenemos todo el Aire del mundo. Una nueva gama para cubrir todas las necesidades de sus clientes.

Desde el Split Pared al Multi Split, Cassette, Techo-Suelo o Conductos.



Descubra en nuestros catálogos las principales características técnicas de todos y cada uno de estos

aparatos. En ellos encontrará la calidad e innovación tecnológica a la que SAUNIER DUVAL le tiene acostumbrado.



## Saunier Duval



# **CALIDAD**

## **NUESTRO MEJOR SERVICIO**



**REHABILITACION BLOQUES 3, 4 Y 5**  
**BARRIADA LOS DIEZ MANDAMIENTOS (SEVILLA)**  
**AFFECTADA POR ALUMINOSIS**



**Calidad Total**



## “Los Diez Mandamientos” de Sevilla

*Construida al inicio de los años 60, es un conjunto compuesto por diez bloques idénticos en forma de H y adosados entre sí, adaptándose al trazado de la Avda. de la Paz a modo de pantalla de diez plantas de altura, constituyendo un ejemplo de la arquitectura racional y singular de su época.*

### Reparación de la barriada

José Enrique Povedano Molina  
Arquitecto Técnico

#### Antecedentes

A finales de los años 80, como se recordará, se produjo un gran revuelo con las patologías aparecidas en estructuras de hormigón realizadas con cemento aluminoso.

La Junta de Andalucía, en el año 91, puso en marcha un plan de investigación de su patrimonio de viviendas con el fin de conocer la amplitud del problema en su ámbito territorial. El resultado fue, en términos generales y para la provincia de Sevilla, el siguiente:

#### Datos estadísticos.

- Universo estadístico: 15.000 viv. constr. entre 1940/70
- Número de lotes: 50 (aprox. uno por barrio)
- Muestras por lote: 10
- Muestras analizadas: 500

#### Resultados

- El 20 % del total de la muestra, presentaba problemas de corrosión de las armaduras en el hormigón armado, provocado por deficiencias en la impermeabilidad de las cubiertas o en la estaqueidad de la red de suministro de agua o saneamiento, además de una generalizada presencia de cloruros en el hormigón.

- En el 8 % del total analizado se apreciaron bajos contenidos de cemento en las dosificaciones utilizadas para la fabricación del hormigón.

- En el 3,3 % del total de la muestra se utilizaron, para la construcción de los forjados, viguetas pretensadas fabricadas con cemento aluminoso.

Se trata de dos grupos de viviendas, uno ubicado en Ecija denominado “Barriada Beato Francisco Diaz”, formado por 68 viviendas en bloques de tres alturas, y el otro situado en Sevilla y denominado “Barriada de los Diez Mandamientos” formado por 300 viviendas en bloques de 5/10 alturas.



#### Diagnóstico y tratamiento

Respecto al primer Grupo, el ubicado en Ecija, es interesante señalar el perfecto comportamiento del hormigón fabricado con cemento aluminoso, a pesar del tiempo transcurrido desde su construcción (40 años aproximadamente). Este extraordinario comportamiento nos llevó a abundar en la investigación cuyos resultados quedan fuera del alcance de este artículo aunque cabe decir que se trataba de dosificaciones compuestas, además del cemento aluminoso, por cemento portland y cal.

Desgraciadamente, no ocurría lo mismo con el grupo de “Los





Diez Mandamientos". La investigación demostró, sin ningún género de dudas, la presencia de cemento aluminoso en fase terminal, la llamada "aluminosis".

Además, estos edificios presentaban una serie de deficiencias, unas anteriormente denunciadas y otras detectadas en el transcurso de la investigación a que fueron sometidos, entre las que cabe señalar:

**Cimentación:** Los ensayos geotécnicos indican que los edificios se asientan sobre un terreno con escasa capacidad portante. Aunque el coeficiente de seguridad a largo plazo es suficiente, se incrementa la seguridad del edificio mediante una losa que trabaja,



no solo aumentando la superficie sustentante, sino también y fundamentalmente, arriostrando el sistema de zapatas.

**Estructura principal:** Bajo rasante, presenta una intensidad de daños alrededor del 50 % de los elementos ( soportes, jácenas y zunchos ) consistente en fisuras, coqueras, oxidación de armaduras. Sobre rasante, la intensidad de los daños es menos significativa y está localizada en zonas húmedas como baños o cocinas. Localmente pueden detectarse deficiencias constructivas de diversa consideración. De acuerdo con los resultados analíticos obtenidos para cada elemento, se procede a su protección, reparación o refuerzo.

**Forjados:** También aquí hay que distinguir los que están bajo rasante de los que quedan por encima de esta. En el primer caso, los daños pueden afectar al 80 % de las viguetas existentes; mientras que sobre la rasante los daños suelen localizarse en las zonas húmedas y bajo las terrazas. Como en el caso anterior, se analiza cada vigueta, reparando, protegiéndola o reforzando si procede.

**Cerramientos:** Los cerramientos, formados por ladrillo hueco en el paramento exterior, presentan pérdida de masa, exfoliaciones y fisuras. Realizadas las reparaciones puntuales que se precisen, se

procederá a la protección del paramento mediante un revestimiento de pintura suficientemente grueso y elástico.

**Saneamiento:** Aunque anteriormente reparado, y sustituida la antigua red enterrada por otra colgada de PVC, sigue presentando problemas. Las arquetas también muestran defectos de diseño y estanqueidad por lo que se procede, en la mayoría de los casos, a su reconstrucción.

**Instalaciones:** Se reponen todos los sistemas generales de cada edificio, tanto el de suministro de



agua ( incluso el aljibe de que están dotados ) como la red eléctrica general y una más eficiente toma de tierra.

**Desinsectación:** Denunciada anteriormente la presencia de termites, su eliminación y/o prevención se realiza mediante cebos permanentes.

### Plan de reparación

Dada la situación que presentaba la barriada y estimada conveniente por la administración competente su rehabilitación, se acometió la reparación mediante un plan estratégico en tres procesos:

1º: Estimación de los daños e investigación de las causas que los han producido.

2º: Refuerzo, consolidación o protección de los elementos deteriorados.

3º: Comprobación de la idoneidad de los modelos de reparación utilizados.

La progresión de los distintos procesos se produce de manera simultánea, es decir, no existe ( en principio ) relación ni espacial ni temporal entre ellos. Por ejemplo, podemos estar comprobando la





idoneidad de los mortero poliméricos para su utilización en reposición de volumen de elementos constructivos independientemente de su ubicación, aunque para cada elemento constructivo lógicamente se producen dependencias del estado de comprobación con respecto al de refuerzo y de este con respecto al de investigación.

También se debe señalar que la intensidad con que se incide en cada proceso es distinta a medida que se progresa en la rehabilitación de la barriada:

- Se comenzó en 1ª fase con el bloque nº 4 con una alta intensidad en el proceso de investigación. El edificio fue desalojado en su totalidad.

- En la 2ª fase se acometieron los bloques nº 3 y 5 con un desalojo parcial ( aprox. 30% ); el proceso de investigación se redujo en aquellas actuaciones que no dieron la necesaria operatividad y se aumentó la comprobación de nuevas cualidades exigibles a los diferentes materiales o elementos constructivos que se incorporan a la ejecución.

- En la 3ª fase que actualmente se ejecuta (bloques nº 6, 7 y 8 , también desalojados parcialmente), se han optimizado todos los procesos: la investigación se realiza mediante procedimientos contrastados y dotados de los medios humanos y materiales necesarios; la calidad de la reparación se asegura de manera fluida mediante planes de control equilibrados entre la certificación documental y la experimental; la comprobación de la idoneidad se basa en especificaciones suficientemente experimentadas.

- La 4ª fase prevista para la reparación de los bloques 1, 2, 9 y 10, se encuentra en período de proyecto.

## **Ficha técnica de la obra**

### **Promotor**

Dirección General de Arquitectura y  
Vivienda. Consejería de Obras Públicas  
y Transportes. Junta de Andalucía.

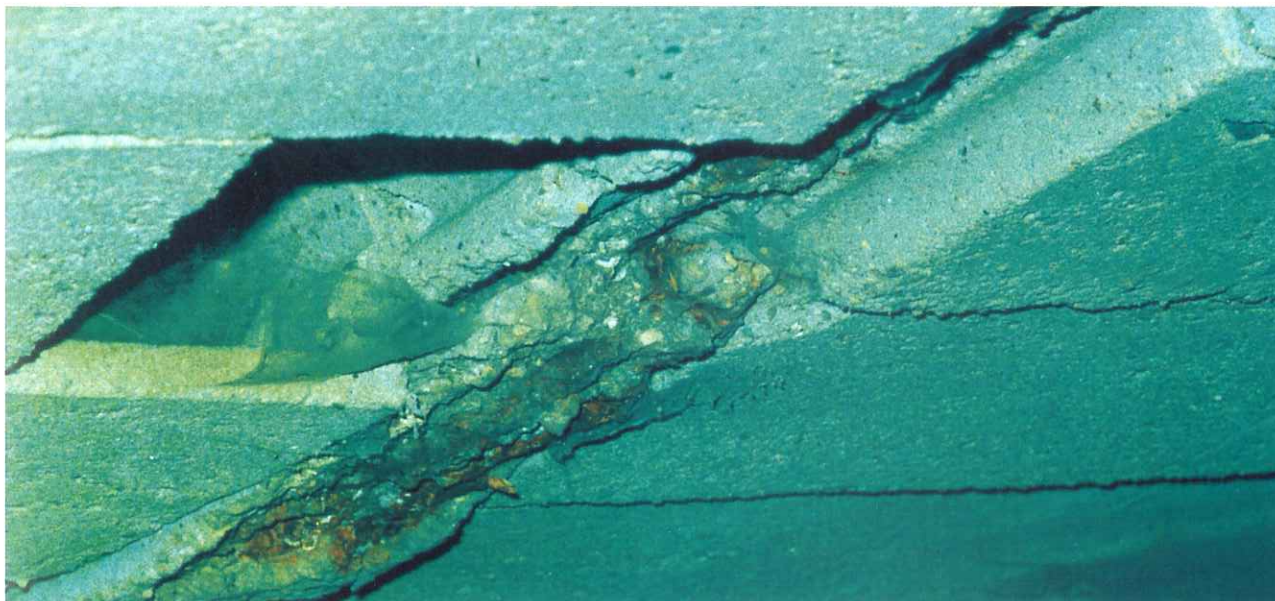
### **Dirección facultativa**

#### *Arquitectos*

Rafael Redondo Lázaro  
Enrique Taviel de Andrade y Mas

#### *Aparejadores*

Francisco Sánchez Ramírez  
Jaime Renedo Varela







# Patología en forjados ejecutados con viguetas prefabricadas con cemento aluminoso. Barriada “Los Diez Mandamientos” de Sevilla

Rafael Redondo Lázaro  
Arquitecto

## Primeras observaciones

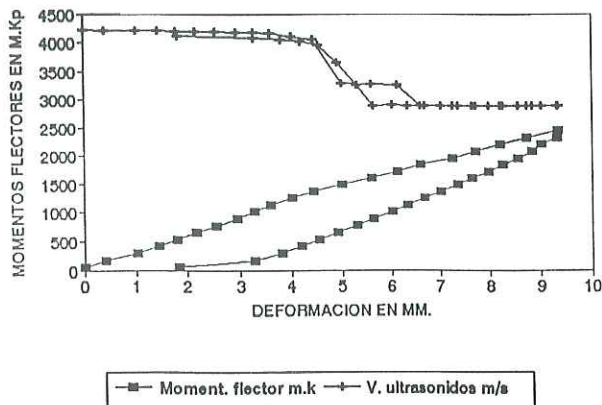
Durante el transcurso del año 1.991, y con motivo de estar realizándose obras de reposición de la red horizontal de saneamiento interior -en cámaras sanitarias del Grupo- se pusieron de manifiesto los enormes daños que, sobre los elementos de la estructura principal de hormigón armado, había causado el estado de permanente inundación de los citados espacios bajo rasante. Fué ya en el mes de octubre, y al objeto de acotar la patología presente para hacer una evaluación económica de una posible reparación, cuando se solicita la intervención del Laboratorio de Control de Calidad perteneciente a la Consejería de Obras Públicas y Transportes, cuyo Director entonces, D. David Lázaro Rubio, acompañado del Aparejador D. Jose E. Povedano Molina, giran la primera visita el 18 del mes citado. Es en ése momento, (la inspección se encaminaba al reconocimiento de pilares y vigas de éstas cámaras), cuando se observa que el forjado de planta baja, con daños visibles menos relevantes, presenta un aspecto

que llama nuestra atención. Se toman las pertinentes muestras de viguetas para averiguar las causas de su degradación y después de realizar los oportunos ensayos, composición química y difracción de rayos X entre otros, se verifica que:

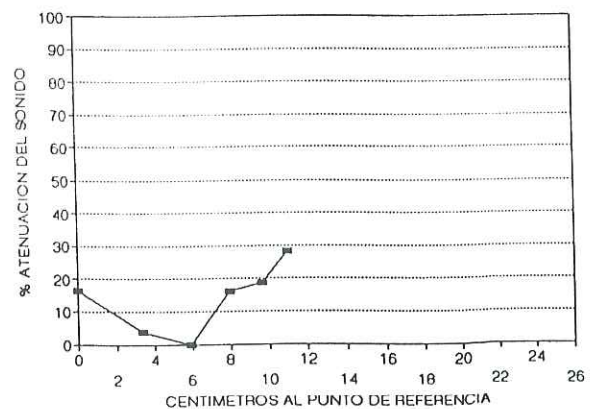
- el hormigón presenta un alto grado de alúmina y ésta corresponde al cemento utilizado. El contenido de  $Al_2O_3$  de las muestras, un 8,55% de media referidos al peso total del hormigón, confirman el uso de cemento aluminoso en la fabricación de viguetas.

- la difracción realizada en el Laboratorio Central de Cementos del Atlántico, necesaria para determinar el grado de deterioro, muestra que el proceso de transformación y recristalización típico del citado cemento, no solo se había completado en cuanto a transformación cristalográfica, sino que posteriormente el efecto de carbonatación había destruido tales cristales en su totalidad, por lo cual nos encontrábamos en la etapa final de los procesos de degradación de la capacidad portante y protectora en cuanto al hormigón se refiere.

DIAGRAMA TENSION DEFORMACION  
Ensayo 234.1/94-SE



PROSPECCION DEL PILAR 35 A +27







## Qué es el cemento aluminoso

En primer lugar hemos de decir que la patología que genera el uso de cemento aluminoso no se trata de un fenómeno nuevo, ya que tanto las ventajas como los inconvenientes de su utilización son conocidos hace tiempo, aunque se trata de una problemática poco presente hasta el momento en nuestro ámbito autonómico. El citado cemento se patenta allá por el año 1.908, comenzando su fabricación en Francia en 1.913 para más tarde, en 1.929, empezar a fabricarse en España por la firma "Cementos Molins S.A" y comercializarse bajo el nombre de "Fundido Electroland".

El cemento aluminoso es un conglomerante hidráulico formado en síntesis por piedra caliza y bauxita, a diferencia del portland-caliza y arcilla-por lo que la diferencia entre ambos deriva de su respectiva composición química.

Centrándonos en el que es motivo de nuestra atención, diremos que su empleo se generaliza entre los años 50 y 70 debido a las ventajas que comporta una de sus principales características y que no es otra que su alta resistencia inicial, alcanzando entre 2 y 6 días resistencias similares a las exigidas a otros aglomerantes en 28, lo que supone una casi inmediata puesta en obra y una ausencia de material inmovilizado. Como inconvenientes, citaremos los perjuicios derivados del gran calor de hidratación que acompaña al fraguado, lo que obliga a atenciones especiales durante el mismo, a cuidar la relación a/c y a suspender los hormigonados por encima de ciertas temperaturas. A lo anterior hay que añadir que, en la mayoría de los casos donde se da su empleo, se ve afectado por varias enfermedades entre las que destacan la conversión y la carbonatación.

Para entender el fenómeno de la conversión baste decir que el cemento aluminoso, al absorber agua, forma varias clases de hidratos productos de la transformación del componente más importante del cemento que no es otro que el aluminato monocálcico  $-Al_2O_3CaO$ . Estos hidratos, y en un primer momento, forman moléculas del sistema hexagonal como son los aluminatos monocálcico y bicálcicos hidratados pero que, al ser inestables, con el paso del tiempo tienden a transformarse en hidratos estables de la fase cúbica con formación simultánea de hidróxido de aluminio y agua.

Esta transformación se acelera en determinadas condiciones de humedad y temperatura lo que, teniendo en cuenta que la molécula del sistema cúbico es más densa que las del sistema hexagonal, da lugar a una disminución del volumen del sólido de hasta un 40%, que comporta un aumento importante de la porosidad, acompañado de una disminución de la resistencia mecánica y de resistencia a la corrosión. Aun no se sabe a ciencia cierta dónde termina esta disminución de resistencia mecánica en el cemento aluminoso, amén de que es también posible la



transformación del hexahidrato en la dirección del aluminato hidratado de carácter más estable, aunque los diversos autores hablan de una resistencia remanente del 25 al 40% de la inicial.

Pero el cemento aluminoso está sometido a otra influencia de tipo pernicioso cual es el ataque del anhídrido carbónico,  $CO_2$ , contenido en el aire y que entra en contacto con los componentes del hormigón formando aluminatos de calcio hidratados y, más tarde, calcita e hidrargilita. De este modo, el carácter eminentemente básico inicial del hormigón, con valores del pH de 12 ó superior, pasan en las zonas superficiales atacadas a valores de 8 e inferiores, con lo que se pierde la protección de las armaduras y empieza la corrosión de las mismas. Añadiremos, que este proceso se ve favorecido por la presencia de calor y una humedad relativa media-alta.

Aunque los dos procesos descritos anteriormente, conversión y carbonatación, son fenómenos independientes y llegan a evolucionar a distinta velocidad según las condiciones de fabricación del hormigón y las del medio donde se ubica, no cabe duda de que una vez ocurrido el primero se favorece el rápido desarrollo del segundo y de que ambos por separado son intensamente nocivos al punto de que, caso de no intervenir a tiempo, pueden degenerar con fatales consecuencias.







## Lesiones en forjados del grupo

Respecto a la patología de los forjados objeto de nuestra atención, es conveniente señalar que estos están conformados por elementos prefabricados -viguetas semirresistentes- de hormigón pretensado. Respecto a los síntomas visibles conviene distinguir entre el forjado sanitario y el resto ya que, al igual que sucede para la estructura principal, el medio donde se sitúa el primero es de mayor agresividad.

Centrándonos en el forjado sanitario, se procedió a reconocer la totalidad de los nervios, a excepción de los situados en zonas con dificultad de acceso. Como resumen de la toma de datos efectuada, podemos ofrecer la siguiente información:

Numero total de viguetas reconocidas	1.148.....	100,00%
Con hormigón desprendido ó abombado	270.....	23,67%
Con grietas ó fisuras longitudinales	390.....	34,18%
Con grietas ó fisuras transversales	138.....	12,09%
Con manchas de oxido	686.....	60,12%
Con armaduras visibles	240.....	21,03%
Con armaduras muy deterioradas	107.....	9,38%
Sin defecto aparente	407.....	35,67%

El porcentaje de daños presente en otras plantas es sensiblemente inferior, a pesar del empleo del mismo tipo de vigueta; y ello es debido a la ubicación en un medio menos agresivo y a que los revestimientos impiden parcialmente el contacto con el aire circundante, lo que dificulta la oxidación. La inspección se dirigió a las zonas potencialmente más peligrosas, es decir, aquellos entramados situados bajo azoteas, cubiertas, terrazas y locales húmedos, donde el mayor contenido de humedad y/o temperatura habrían actuado de aceleradores de los procesos de degradación.

## Evaluación de los daños

Una vez acotados y evaluados los daños edificio por edificio, se procedió a determinar a qué tipos concretos de riesgos había que hacer frente.

Disminución de resistencias. Como ya se ha comentado antes, los procesos de transformación van acompañados de una disminución de las resistencias, por lo que era muy importante evaluar la capacidad remanente del hormigón. La dificultad para tallar probetas cúbicas de dimensiones adecuadas dificultó el proceso, aunque los ensayos efectuados arrojaban cifras cercanas a los 150 Kp/cm<sup>2</sup>, lo que venía a coincidir con las previsiones iniciales.

Estado de las armaduras. Los resultados de los ensayos efectuados sobre las muestras arrojaron porosidades por encima del 10% y un pH entre 6,5 y 7,0, lo que venía a indicar que las armaduras

pretensadas podrían verse muy afectadas. En efecto, el reconocimiento efectuado en el forjado sanitario -único sin revestimiento, lo que facilitaba su visión- mostraba un 65% de viguetas con síntomas de corrosión de armaduras, y un 35% con deterioros graves diversos.

La capacidad resistente a flexión y cortante de parte de las piezas se veía muy comprometida ante los daños antes descritos. No obstante, el empleo de viguetas semirresistentes, llamadas a colaborar con el hormigón de la capa de compresión, y la ejecución de luces medias, relativizaba la importancia de la pérdida de resistencia a compresión. No ocurre igual para el deterioro de las armaduras debido al pretensado, donde a la pérdida de sección de los alambres por las oxidaciones había que añadir también la posibilidad de pérdida de adherencia alambre-hormigón, con el consiguiente peligro de relajo de las armaduras.

## Intervención propuesta

A pesar de lo dicho anteriormente, las pruebas de carga realizadas "in situ" y las seguridades remanentes deducidas de los cálculos efectuados en base a los datos obtenidos mediante labores de investigación y confirmación de los mismos, vienen a confirmar el estado aceptable de los entramados no afectados por patología ajena a la de la propia presencia del cemento aluminoso. Estas patologías ajenas, consecuencia sólo en parte del empleo de éste tipo de cemento, son las responsables de los deterioros descritos en los apartados precedentes. (En relación con lo anterior es oportuno recordar que la existencia de siniestros debidos a patologías de tipo estructural no son originados, en general, por una sola causa-efecto sino que se dan en aquellos casos en los que concurren varias circunstancias adversas).

Dicho lo que antecede, y a excepción de aquellos entramados horizontales en muy mal estado ó que presenten varios nervios consecutivos muy deteriorados, en cuyo caso se procederá a la







demolición, y sentadas las bases de que las razones de la intervención son ajenas al deterioro general ó al recálculo efectuado, se procederá a la reparación y/o refuerzo elemento a elemento. Por otro lado, el nivel de deterioro obedece a circunstancias aleatorias y distintas de un edificio respecto al resto por lo que, la concreción de qué nervios van a ser objeto de intervención se decide durante el transcurso de las obras de reparación.

En cuanto a los refuerzos previstos, se ha optado por un sistema sencillo de ejecutar y que nos garantice la menor pérdida posible de altura libre. Hay que tener en cuenta que el refuerzo del nervio ha de resolver la escasa fiabilidad del elemento tanto a flexión como a cortante, y ello en colaboración con la pieza preexistente. La aplicación de una pieza metálica en forma de U invertida, empotrada en el techo y que aloje a la vigueta, cumple la condición inicial de mantener las alturas libres y nos puede resolver los problemas de resistencia a flexión originados por oxidaciones, pérdida de sección ó del pretensado de los alambres, aunque ello obligue a tomar precauciones complementarias.

Previo a la ejecución del refuerzo, las superficies del hormigón deben ser tratadas eliminando todo el material suelto ó deteriorado así como la lechada superficial. Posteriormente resulta recomendable proceder a una inyección de las fisuras si existiesen, y necesario en todo caso para aquellas mas cercanas a los apoyos. Una vez limpiada la pieza metálica se procederá a su adosamiento y a la aplicación del adhesivo, el cual se inyectará de manera que nos garantice que ocupa todo el volumen dispuesto a tal fin, para lo que será necesario practicar determinados taladros que actúen como testigos por

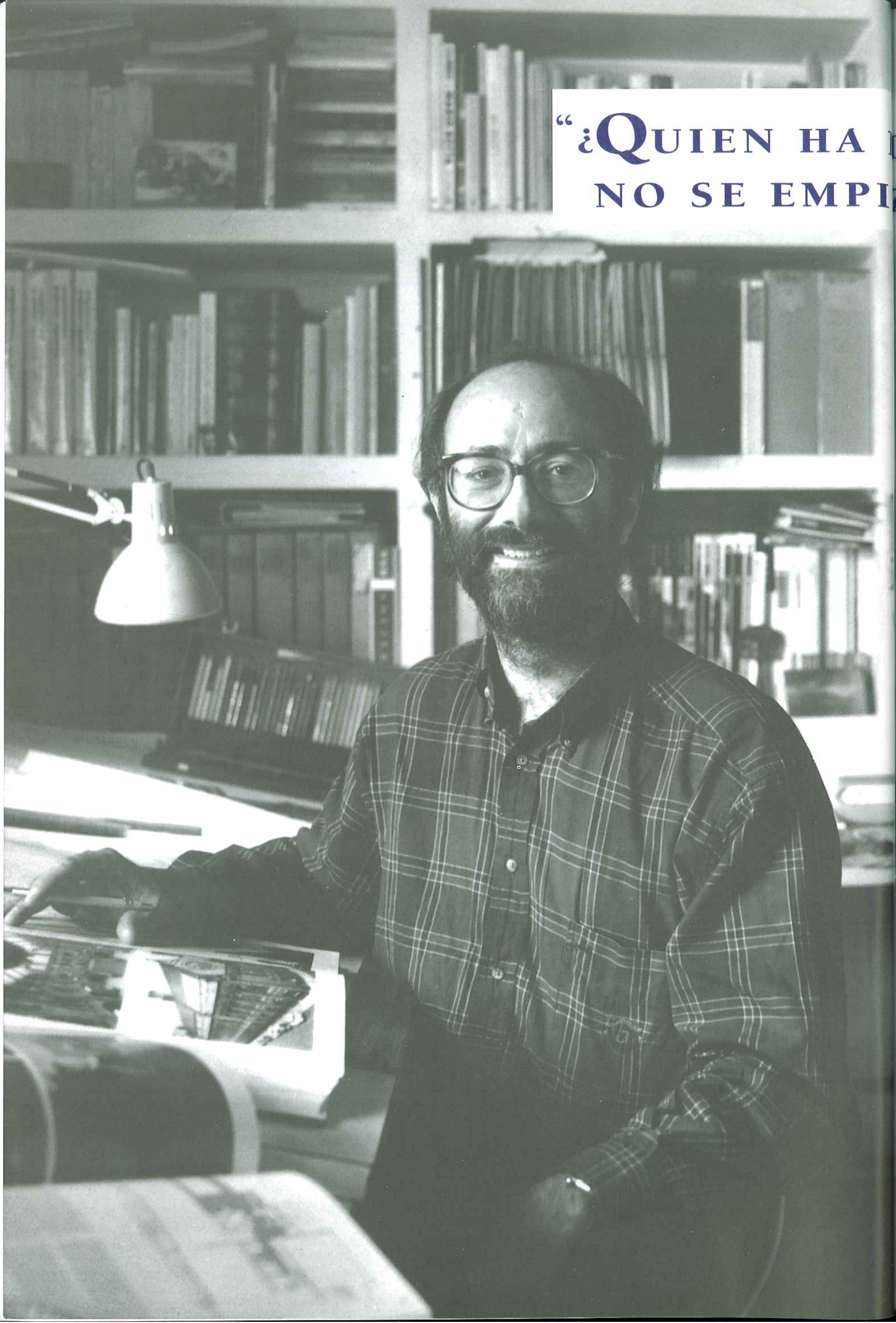
rebosamiento. Por otro lado, y respecto al adhesivo a emplear, éste deberá ser un sistema epoxi con carga mineral y con la viscosidad adecuada que permita su correcta aplicación en espesores de hasta cinco milímetros, sin que ello suponga una mayor deformabilidad. En caso de emplearse morteros tixotrópicos en vez de colables, habrá que modificar el sistema de relleno, eliminando la inyección y cuidando especialmente el volumen empleado en cada operación. Deberá tenerse especial cuidado con la composición de los morteros de reparación para evitar en la "interface" de unión la aparición de la hidrólisis alcalina, lo que lleva a limitar en aquellos los contenidos tanto de álcalis como de sulfatos.

En cuanto al refuerzo a cortante, éste se soluciona mediante la colocación de sendas placas metálicas en forma de L de sección 90.90.10, con un ancho de 120 mms. El procedimiento elegido, que por su sencillez no encarece en exceso los costos del refuerzo, ha sido posible gracias a que las vigas descuelgan de los forjados, lo que proporciona un lugar idóneo para la fijación de las placas mediante la colocación de anclajes químicos. Este sistema conlleva la inspección previa del soporte al objeto de comprobar la idoneidad y resistencia del mismo. En cuanto al nervio, éste apoyará en un ala de la placa, evitándose en todo momento la posibilidad de empotramientos que pudieran introducir en las placas de apoyo momentos indeseados.

Por último, y dada la baja resistencia al fuego, tanto de las piezas metálicas como de los adhesivos, las piezas reparadas deberán protegerse frente a aquél con una capa de terminación ignífuga e intumescente.



“¿QUIEN HA  
NO SE EMPIZ





# ¿QUÉ PASA QUE LAS CASAS NO SE HEZAN POR EL TEJADO?"

Luis Agosti Sánchez.  
Arquitecto. Colg. n° 4034



Al contrario, el tejado es una de las primeras cosas que hay que tener en cuenta a la hora de construir una casa.

Hay que decidir la estética del tejado, el detalle del soporte, sus necesidades de aislamiento y acabado interior. Y todo esto con plena garantía.

Y en esto EL TEJADO TECTUM, constituye una valiosa ayuda. TECTUM concentra las cinco unidades de obra clásicas: teja, impermeabilización, tablero portante, aislante y acabado interior, en un producto único. EL TEJADO TECTUM.

Además, su instalación por especialistas homologados supone un importante ahorro económico y de tiempo. Y hay más, ahora con el programa TECTUM de diseño asistido por ordenador, todo es más sencillo.

Pregunte por EL TEJADO TECTUM, le conviene.



## RED DE INSTALADORES HOMOLOGADOS

### BADAJOS

**ALDENSA**  
Apartado de Correos 148.  
06800 MÉRIDA  
(924) 33 06 89

**TISA (Mérida)**  
Avda. de Sevilla, Km. 286,100.  
06800 MÉRIDA  
(924) 37 15 64

### BARCELONA

**TISA**  
C/ Aragón, 182, 3º piso.  
08011 BARCELONA  
(93) 453 00 33

**MATERIALES ROURA DEL VALLES, S.A.**  
Avda. San Esteban, 77-83  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)  
(93) 870 56 00

**MATERIALES ROURA D'OSONA**  
C/ Arquebisbe Alemany, 31  
08500 VIC (Barcelona)  
(93) 883 32 11

**QUALISERTEC, S.A.**  
Avda. San Esteban, 77-83.  
08400 GRANOLLERS (Barcelona)  
(93) 879 19 15

### BURGOS

**CUBIERTAS RUIZ, S.L.**  
C/ López Bravo, 39  
Plg. Ind. Villalonguejar.  
09001 BURGOS  
(947) 29 83 83

**HIJOS DE SARA MARTÍNEZ, S.L.**  
Avda. Doña Mencía de Velasco, 1.  
09240 BRIVIESCA (Burgos)  
(947) 59 01 10

### CANTABRIA

**TISA**  
C/ Lealtad, 13.  
39002 SANTANDER  
(942) 36 21 42

**VIDROPLAST PUENTE, S.A.**  
Barrio El Cerezo, 14 B.  
39300 TORRELAVEGA (Cantabria)  
(942) 89 17 54

### CASTELLÓN

**URADIS**  
C/ Ctra. Alcora, 80.  
12006 CASTELLÓN  
(964) 25 50 00

### CIUDAD REAL

**SANEAMIENTOS RODRÍGUEZ, S. L.**  
C/Altagracia, 7  
13003 CIUDAD REAL  
(926) 25 01 37

### GUADALAJARA

**DIONISIO GÓMEZ VÁZQUEZ, C.B.**  
Ctra. Aranda de Duero, s/n.  
19270 ATIENZA (Guadalajara)  
(949) 39 91 51

### GUIPÚZCOA

**SASMAK**  
C/ Irigo de Loyola, 13.  
20160 LASARTE (Guipúzcoa)  
(943) 36 37 47

### JAÉN

**ÁVILA DECORACIÓN, S.A.**  
C/Linares, 3.  
23008 JAÉN  
(953) 25 22 19

### LA CORUÑA

**SERCUSA**  
C/ Povoa Montouto  
15894 TEO (La Coruña)  
(981) 52 38 46

### TISA

C/Ramón y Cajal, 34. 1ª Izda.  
15006 LA CORUÑA  
(981) 29 41 33

### LEÓN

**AREBSA, S.L.**  
Avda. Fernández Ladreda, 72.  
24005 LEÓN  
(987) 21 21 54

### MADRID

**CONSTRUCTORA CHAMBERÍ, S.L.**  
Plaza de Chamberí, 3. 1ª Izda.  
28010 MADRID  
(91) 448 79 28

### TISA

Plaza Salesas, 11.  
28004 MADRID  
(91) 308 14 00

### MONTAJES RICA, S.A.

C/ Electricidad, 11.  
Pol. Ind. San José de Valderas  
28917 LEGANES (Madrid)  
(91) 619 47 64

### MÁLAGA

**TISA**  
Ctra. de Cádiz, Km. 240, 200.  
29004 MÁLAGA  
(95) 223 88 92

### MURCIA

**TISA**  
Ronda de Levante, 2. Entresuelo.  
30008 MURCIA  
(968) 24 94 04

### NAVARRA

**EMETAL, S. A.**  
C/ Abejeras, 13, bajo.  
31007 PAMPLONA  
(948) 23 50 87

### PALENCIA

**SUMINISTROS DE MATERIAL E INSTALACIONES, C.V.C., S.L.**  
C/ J. Antonio Primo de Rivera, 25.  
34002 PALENCIA  
(979) 71 09 71

### PONTEVEDRA

**SERCUSA**  
C/ Catagrande - Nave 11.  
36318 CABRAL VIGO (Pontevedra)  
(986) 48 79 60

### TISA

C/ Príncipe, 34. 2º.  
36202 VIGO (Pontevedra)  
(986) 43 13 11

### SALAMANCA

**CRIBADO HERMANOS, S.L.**  
Avda. Reyes de España, s/n.  
37008 SALAMANCA  
(923) 21 33 96

### SEVILLA

**J.P. CONSTRUCCIONES**  
Parque Montellor, Bld. 1, 1, 5º 2.  
41008 SEVILLA  
(95) 435 29 92

### TISA

Avda. Jerez, s/n. (Fca. Uralita)  
41012 SEVILLA  
(95) 423 83 40

### CUBIERTAS SERRANO, S.L.

C/ Primario de Mayo, 30. 1º.  
41100 CORIA DEL RIO (Sevilla)  
(954) 77 32 81

### SORIA

**HNOS. MARTÍNEZ DE AZAGRA, S.A.**  
C/ San Lázaro, 1.  
42200 ALMAZAN (Soria)  
(975) 30 03 61

### TOLEDO

**MADERAS SORIA, S.L.**  
Ctra. de Huerta, 7  
45400 MORA DE TOLEDO (Toledo)  
(925) 30 08 77

### VALENCIA

**TISA**  
Cronistas Carreres, 9. 7º D.  
46003 VALENCIA  
(96) 352 65 86

### CAOLITA

C.N. Madrid-Valencia, Km. 333.  
46930 QUART DE POBLET (Valencia)  
(96) 192 10 36

### DELGADO OREA, S.L.

C/ Pérez Gáldez, 15.  
46900 TORRENTE (Valencia)  
(96) 156 12 12

### VALLADOLID

**TISA**  
Ctra. Adanero-Gijón, Km. 187,500.  
47009 VALLADOLID  
(983) 47 27 54

### RICA GUERRERO, S.C.L.

Ctra. Leon, Km. 194,2  
47610 ZARATÁN (Valladolid)  
(983) 35 45 08

### VIZCAYA

**SASMAK**  
C/ Ibaizabal, 27.  
48960 GALDÁCANO (Vizcaya)  
(94) 456 87 50

### ZARAGOZA

**PASCUAL, S.C.**  
C/ Bretón, 1  
50660 TAUSTE (Zaragoza)  
(976) 85 40 98

### PEARTE, S.A.

Ctra. Logroño, Km. 9, 100.  
50120 MONZALBARBA (Zaragoza)  
(976) 77 28 72



DEPARTAMENTO MARKETING:  
Mejía Lequerica, 10. 28004 Madrid

Infórmese en el (900) 20 03 84





## MENOS OBRAS A CONCURSO PÚBLICO

La Consejera de Economía, Magdalena Álvarez, ha anunciado a la Federación Andaluza de Constructores (FADECO) que la Junta reducirá sus inversiones a lo largo de 1995, lo que hace prever que disminuirá el número de concursos públicos.

Estas declaraciones, unidas a las que, desde el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, han dejado entrever la más que probable reducción de los presupuestos destinados a obras públicas, hacen pensar en que el panorama de la construcción para el próximo ejercicio económico no va a ser demasiado estimulante.

## NUEVO PLAN DE VIVIENDA

En recientes declaraciones Cristina Narbona, Secretaria de Estado de Vivienda y Medio Ambiente, ha señalado que el próximo Plan de Vivienda 1996-1999 tendrá como figuras la construcción de Viviendas de Protección Oficial (VPO) dedicadas al alquiler, y la rehabilitación de las viviendas existentes en los núcleos urbanos y su periferia. Esto supondría la salida al mercado de 500.000 viviendas entre las dos modalidades, alquiler y rehabilitación, que vendrían apoyadas por una serie de ayudas, no sólo para la promoción sino para el acceso también.

## CENSO DE MONUMENTOS

El Ministerio de Cultura pretende ampliar en unos 80.000 el número de edificios clasificados como monumentos, que se sumarán a los 10.000 ya existentes. La novedad, en este caso, es que el propietario, público o privado, tendrá que conservarlos a su costa en el futuro, según la normativa que junto al catálogo se está elaborando. ¡Veremos!.

## PLAN DE MEDIO AMBIENTE PARA ANDALUCÍA (1995-2000)

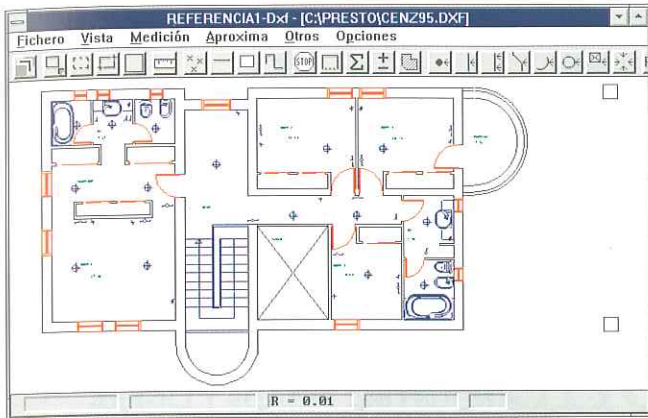
Según las informaciones que aparecen en los medios de comunicación, a finales del verano quedaría ultimado el documento en el que la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha recogido las materias que serán objeto de regulación en el Plan que pretende desarrollar en los últimos años de este milenio como puerta de entrada en el siglo XXI.

En la columna siguiente, relacionamos los objetivos generales del Plan, de donde es fácil deducir las enormes repercusiones de todo tipo que, de llevarse a cabo, tendría esta loable iniciativa de la Consejería que dirige Manuel Pezzi.

## OBJETIVOS GENERALES

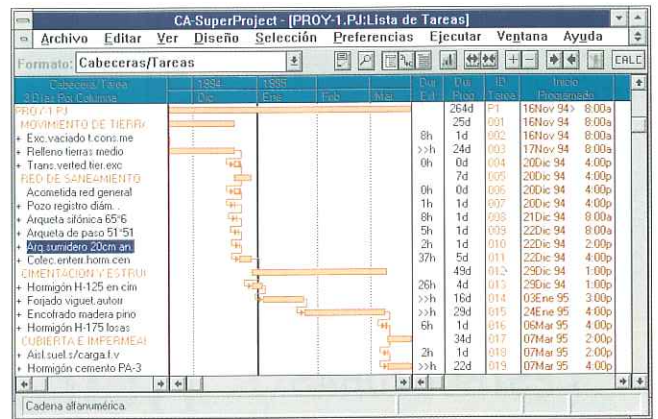
- 1.- ATMÓSFERA.
  - 1.1.-Conservar la calidad de la atmósfera.
  - 1.2.-Reducir la contaminación en zonas industriales y núcleos urbanos.
- 2.- AGUA.
  - 2.1.-Equilibrio entre disponibilidad y demanda.
  - 2.2.-Conservación de la calidad de las aguas no contaminadas y mejora de las que lo están.
- 3.- SUELO.
  - 3.1.-Control y reducción de los procesos erosivos.
  - 3.2.-Disminuir y evitar la contaminación de los suelos.
- 4.- RESIDUOS.
  - 4.1.-Minimizar la generación de residuos.
  - 4.2.-Control y gestión adecuada de los residuos de cualquier naturaleza.
- 5.- CIUDADES.
  - 5.1.-Reducir los niveles de ruido.
  - 5.2.-Mejora del entorno ambiental de los núcleos urbanos andaluces.
- 6.- ENERGÍA.
  - 6.1.-Favorecer la optimización ambiental de su producción, transformación y consumo.
  - 6.2.-Promover e impulsar energías alternativas.
- 7.- MEDIO NATURAL.
  - 7.1.-Restaurar los ecosistemas degradados.
  - 7.2.-Aprovechar, conservar y fomentar ecosistemas forestales.
  - 7.3.-Conservación y gestión sostenible de los espacios naturales.
  - 7.4.-Facilitar el uso y disfrute de la naturaleza.
  - 7.5.-Desarrollo integral de áreas de influencia socioeconómica de los Parques Naturales.
  - 7.6.-Recuperar las especies amenazadas y sus hábitats.
  - 7.7.-Conservar la diversidad biológica de la flora y la fauna andaluzas.
- 8.- PAISAJE
  - 8.1.-Conservación de los valores paisajísticos.
  - 8.2.-Recuperación de las zonas degradadas por el impacto de obras y actividades extractivas.
- 9.- LITORAL
  - 9.1.-Recuperar su calidad medioambiental.
  - 9.2.-Conservar y proteger los ecosistemas
- 10.- MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD.
  - 10.1.-Fomentar en los ciudadanos conductas medioambientales adecuadas, así como el conocimiento, sensibilización y participación en el cuidado del medio.
  - 10.2.-Apoyo a la formación ciudadana en materia medioambiental.
  - 10.3.-Mejora de la información medio-ambiental.
  - 10.4.-Fomento de la cooperación en materia de medioambiente.
- 11.- I+D
  - 11.1.-Mejora de la investigación científica en materia de medio ambiente.
  - 11.2.-Fomento de la innovación tecnológica.





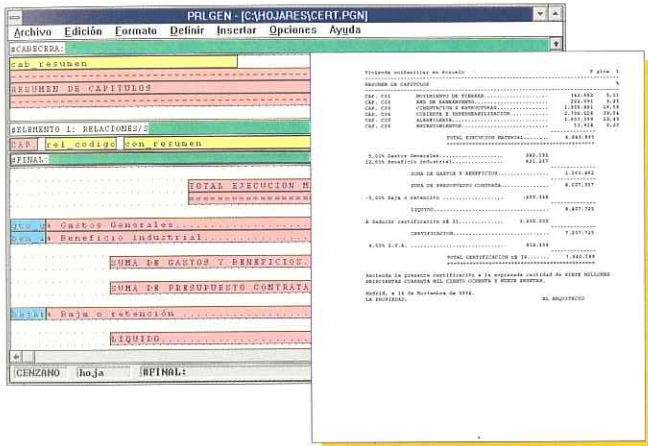
## Medición de planos CAD y raster

Medición automática de planos dibujados con AutoCAD, Aris y otros programas de dibujo en formato DXF. Medición en pantalla de planos en papel leídos mediante un escáner en formato raster BMP.



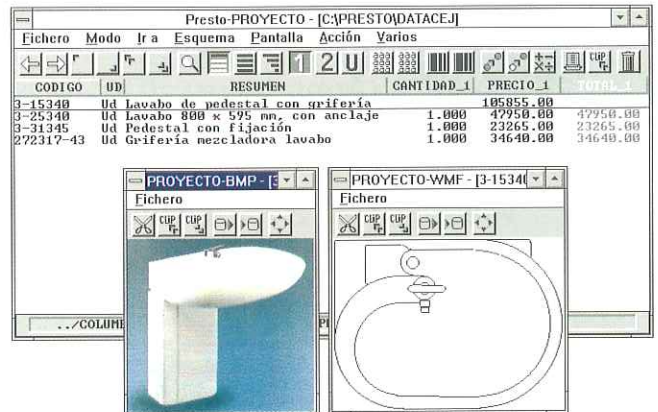
## Conexión con diagrama de Gantt

Generación automática de tareas, actividades, recursos, duraciones y precedencias en el formato de SuperProject para la obtención de diagramas de Gantt y PERT, modificables posteriormente.



## Hoja resumen fácil de modificar

Nueva hoja resumen fácilmente modificable en pantalla para definir cualquier formato de hoja final de presupuesto o certificación, con todo tipo de posibilidades para formatos, funciones y textos.



## Imágenes y detalles constructivos

Ahora con soporte de gráficos, preparados para incorporarse directamente a presupuestos de Presto, a la memoria o a los planos del proyecto mediante cualquier programa en Windows.

# Y todas las nuevas ventajas de Presto 6.0



# El estándar en mediciones y presupuestos

Solicite un visualizador, que permite conocer todas las características de Presto, a:  
Soft S.A. Santísima Trinidad 32, 5º 28010 Madrid Tel. (91) 448 3540 Fax (91) 448 4050

Nombre: \_\_\_\_\_ Tel. ( ) \_\_\_\_\_





**MAEBA**  
TECNICOS



- CALCULOS DE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS.
- FERRALLA ELECTROSOLDADA.
- SUMINISTRO DE TODA CLASE DE HIERROS Y MALLAZOS.
- VIGUETAS [ Pretensadas  
Armadas

Velazquez, 2 - 2º. SEVILLA.  
Fax: (95) 456 46 99 - Tel.: 456 38 41.



**SOLPABETON, S.A.**

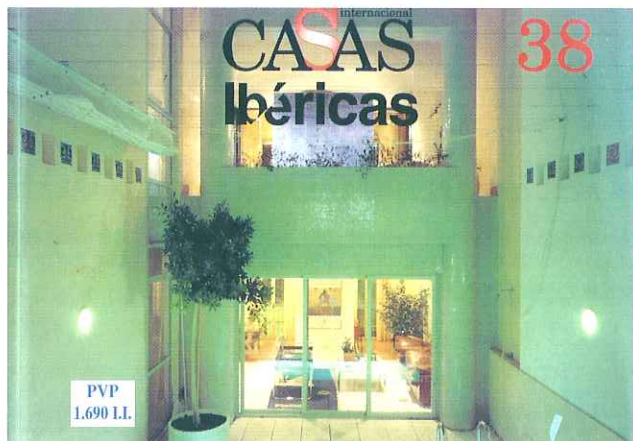
PAVIMENTOS INDUSTRIALES • SOLERAS DE HORMIGON

- VIALES, APARCAMIENTOS
- INDUSTRIA PESADA Y LIGERA
- PISTAS DEPORTIVAS
- TERRAZOS INDUSTRIALES "IN SITU"
- PAVIMENTOS ESPECIALES Y DECORATIVOS
- RENOVACION DE PAVIMENTOS DETERIORADOS
- PAVIMENTOS ESTAMPADOS PAVISTAMP



Trofeo OLYMPIA  
a la Calidad y Servicio  
al Cliente

CAPITAN VIGUERAS, 1-3º. 41004 SEVILLA  
TELEF: 442 25 06 - 442 26 56 FAX: 442 25 06



REVISTA CASAS38: SELECCION DE CASAS DE ARQUITECTOS SEVILLANOS

Distribuye:  
**A. Asppan, S. L.**  
Distribuidora Internacional de  
Libros y Revistas

c/ Dr. Ramón Castroviejo, 63 local  
28035 Madrid  
Tlf.: (91) 373 3478 • 373 3613  
Fax: (34-1) 373 7439



De Venta en:  
**Cooperativa de Arquitectos  
Guadalquivir**

Pza. Cristo de Burgos, 35.  
Sótano COAAOcc.  
41003 Sevilla  
Tlf.: (95) 456 09 84-456 40 95  
Fax: (95) 456 09 60

**comercial A/S.L.**

**SUMINISTROS GENERALES PARA LA  
CONSTRUCCION  
TODO TIPO DE REDES Y MALLAS DE  
SEGURIDAD**

- Útiles y Maquinaria
- Vestuario Laboral
  - Protección
  - Limpieza
- Eslingas y Cables para Gruas
- Andamios, Puntales, Chapas de Encofrar, etc.

Aditivos para Hormigón, Tratamiento Reparaciones  
y Protección, Anclajes, Adhesivos  
y Separadores de Armadura

**Polígono El Pino. Parc. 4-A. Nave 9.**  
Telf.: 451 27 55 Fax: 451 20 96  
41016 SEVILLA



# Redes de seguridad, certificación y comportamiento

*Hoy día, en España, debe exigirse que las redes de seguridad estén certificadas de acuerdo con la Norma UNE 81.650.80. La propuesta de Norma Europea exige mayor número de ensayos y solicitaciones para los distintos elementos del conjunto soporte-red. Al ser más amplio el campo de ensayo, será más difícil que los sistemas actuales cumplan en su totalidad, lo cual exigirá una mayor calidad de origen.*

**Pablo Gómez Gómez**

Aparejador - Técnico de prevención

**José Ignacio Arias Lázaro**

Ingeniero Técnico Industrial - Técnico de prevención

A finales de la década de los 70, a través del extinto IRANOR (Inst. de Racionalización y Normalización), actualmente AENOR (Asociación Española de Normalización) y el grupo de trabajo siete, se elabora la Norma UNE.650.80 de redes de seguridad, en la que se determinaban unas características y unos métodos de ensayos con valores mínimos que deberían cumplir las redes de seguridad como elemento de protección colectiva.

Habría de pasar otra década para comprobar que tanto la confección de las redes de seguridad como el uso que se hacía de ellas dejaban mucho que desear, dado que la Norma antes referida no es de obligado cumplimiento y, además, su uso, montaje y desmontaje tampoco están sujetos a ningún tipo de reglamentación.

De esta manera, los fabricantes de redes en aras de la competitividad comercial de sus productos, abarataban los precios a costa de la calidad de las redes.

Por otro lado, los compradores de redes, ante estos criterios de indefinición, al no estar estos productos sujetos a normativa oficial de calidad, sólo tenían en cuenta el parámetro "precio", adquiriendo las redes más baratas al objeto de presentar una imagen de cumplimiento de las exigencias en Seguridad en el Trabajo, creando de este modo una "falsa seguridad" con previsibles daños graves.

En el año 1.990, se vuelve a crear el Grupo de Trabajo Español AEN/CT/81 del Subcomité técnico SC2/ Grupo de Trabajo GT2 de AENOR, al objeto de

revisar y, en su caso, modificar la Norma UNE 81.650.80.

Dicho grupo se integra en el CEN (Comité Europeo de Normalización) TC/53, dentro del Grupo de Trabajo WG/7, para elaborar y proponer una norma europea de redes de seguridad afecta a los 16 países de la UE más los que pertenecen a la EFTA. En la actualidad, la propuesta de norma europea está en fase de votación.

Paralelamente se fueron realizando jornadas técnicas, sobre protecciones colectivas contra caídas desde altura, en diversos Centros de Seguridad e Higiene en el Trabajo (CNMP. Sevilla; GTP. Alicante años 90 y 94; GTP. Burgos año 91; GTP. Cantabria, año 92, etc.).

Las conclusiones de estas jornadas motivaron que las empresas constructoras, compradoras de redes de seguridad, solicitasen a los proveedores comerciales que las mismas estuviesen verificadas por un laboratorio oficial.

Tal situación obligó a los fabricantes de redes a solicitar la correspondiente certificación al Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) de Sevilla, perteneciente al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y único laboratorio de verificación de redes acreditado por RELE (Red Española de Laboratorios de Ensayos).

A principios de 1.993 se crea el Comité Técnico de Certificación 044, el cual establece un documento técnico de gestión técnica de la marca AENOR para redes de seguridad (marca N).





### Confección de redes de seguridad

Las redes se confeccionan con cuerdas, generalmente de fibras sintéticas, dado que las naturales presentan una serie de inconvenientes, tales como:

- Menor resistencia que las sintéticas.
- Pierden ostensiblemente su resistencia frente a los agentes atmosféricos (lluvia, radiaciones solares, etc.), que favorecen su degradación.
- Son atacadas por mohos, bacterias, agentes contaminantes, etc. y, con ello, su resistencia se ve mermada por putrefacción.

Ante esta serie de inconvenientes, para elaborar redes de seguridad con cuerdas de fibra natural, es necesario aumentar el grosor de las cuerdas, para mantener las condiciones mínimas de resistencia, con el consiguiente aumento de peso y menor flexibilidad y elasticidad, que harían dificultoso su uso, de lo cual se derivaría un aumento de coste económico.

Las fibras de origen artificial, sintéticas, tales como poliéster, poliamida, polietileno y polipropileno, presentan grandes ventajas en cuanto a su resistencia, elasticidad, menor peso, y resisten relativamente bien a los agentes atmosféricos, excepto las fibras de

- Poliamida:
  - Punto de fusión: 250\_ C.
  - Densidad > 1, no flota en el agua.
  - Absorción agua: 4% .
  - Elasticidad en punto de rotura por tracción, alrededor del 45% .

- Polietileno:
  - Punto de fusión: 140\_ C.
  - Densidad < 1, flota en el agua.
  - Absorción agua: 0,01% .
  - Elasticidad en punto de rotura por tracción, alrededor del 40% .

- Polipropileno:
  - Punto de fusión: 170\_ C.
  - Densidad < 1, flota en el agua.
  - Absorción agua: 0,1% .
  - Elasticidad en punto de rotura por tracción, alrededor del 45% .

### Generalidades de la norma UNE - 81.650.80.

La actual norma de redes de seguridad se caracteriza esencialmente por ser una norma incompleta, dado que sólo abarca aquellos tipo de



Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

polietileno y polipropileno, que se degradan rápidamente.

Las fibras que, generalmente, se utilizan para confeccionar las redes de seguridad son las formadas por poliamidas, polietilenos y polipropilenos, si bien estas dos últimas han demostrado no poseer las cualidades necesarias exigidas a la redes de seguridad, siempre y cuando no se sometan a tratamientos químicos adecuados.

Las características técnicas que poseen estas fibras sintéticas son las siguientes:

redes cuyo sistema de sujeción permitan ser instaladas en posiciones horizontales, si bien se utilizan las redes certificadas bajo esta norma con soportes tipo horca, consola, etc.

La norma solo se ocupa de la red de seguridad como elemento protector y constituida por una cuerda perimetral y un paño de red formado por un número continuo de mallas cuyo tamaño no será superior a 100 mm.

Se establecen unos ensayos de resistencia a la rotura por tracción de la cuerda perimetral (no romperá a menos de 14,71 KN) y un ensayo dinámico





de resistencia al impacto (colocada la red horizontalmente en un pórtico de ensayos, dejando caer una masa de 90 kg. desde 6 m de altura).

Asimismo, se describen en un apéndice los ensayos y acondicionamiento por radiaciones ultravioletas, para casos en que los materiales utilizados en la confección de la red sean distintos a la poliamida, que es el material con el que se especifica en la Norma que debe ser confeccionada la red de seguridad.

### **Método práctico para conocer que una red de seguridad con certificado oficial se comercializa con las mismas prestaciones con la que fue certificada**

Todo fabricante que disponga de uno o más certificados oficiales, por los cuales distribuye las redes de seguridad con las características dictadas en la Norma UNE 81.650.80, se ve obligado a comercializar las mismas con la copia de dicho certificado, en el cual se indican los parámetros y resultados que identifican correctamente la correspondiente red de seguridad.

De todos los parámetros y valores reseñados en el primer informe de verificación (certificado), vamos a centrarnos en aquéllos por los cuales, sin necesidad de recurrir a un laboratorio de ensayos, podremos comprobar "in situ" que la red que va a ser utilizada tiene las mismas características que la indicada en el certificado.

1º) Diámetros aproximados de la cuerda límite o perimetral y de la cuerda de malla.

2º) Dimensiones de la malla.

3º) Forma de unión del paño de red a la cuerda límite o perimetral.

4º) Peso en  $\text{gr}/\text{m}^2$ .

### **Generalidades de la propuesta de Norma europea de redes de seguridad**

En la introducción de la propuesta de Norma se especifica lo siguiente:

"Esta Norma europea es aplicable a las redes de seguridad y sus accesorios para su uso en construcción, andamiadas, accesos y trabajos conjuntos, y define los métodos de ensayo. Esta Norma no cubre el montaje de las redes de seguridad". Para la puesta en obra de las redes de seguridad se realizará una norma específica.

En el apartado "Definiciones" describe varios elementos constitutivos de las redes:

- Red:

Una red es una conexión de mallas, de diseño y tamaño específico.

- Red de seguridad:

Una red de seguridad es una red soportada por una cuerda de borde (perimetral) u otra forma de marco diseñado para recoger personas desde altura.

- Cuerda de malla:

Una cuerda de malla es la cuerda de la cual están fabricadas las mallas de la red.

- Cuerda de borde (perimetral):

La cuerda de borde es una cuerda a la cual todas las mallas exteriores de la red están sujetas y que determina las dimensiones internas de una red.

- Cuerda de atado:

La cuerda de atado es una cuerda usada para atar la cuerda borde a un soporte.

- Cuerda de cosido:

La cuerda de cosido es una cuerda usada para unir redes de seguridad.

- Cuerda testigo:

La cuerda testigo es una cuerda separada de la cuerda de malla, pero que, alojada en la red para determinar el deterioro debido al envejecimiento, puede ser retirada sin alterar las prestaciones de la red.

- Marco soporte:

Un marco soporte es una estructura a la cual las redes están sujetas, contribuyendo a la absorción de la energía cinética.

### **Tipos de redes y cuerdas**

La propuesta de Norma especifica cuatro tipos de redes en función del tamaño de la malla máximo y la energía mínima de rotura a la tracción estática, sin tomar en consideración un factor en seguridad:

Tipo A1.....  $E_A \geq 2,3 \text{ kJ}$ .....  $L_m \leq 60 \text{ mm}$ .

Tipo A2.....  $E_A \geq 2,3 \text{ kJ}$ .....  $L_m \leq 100 \text{ mm}$ .

Tipo B1.....  $E_B \geq 4,4 \text{ kJ}$ .....  $L_m \leq 60 \text{ mm}$ .

Tipo B2.....  $E_B \geq 4,4 \text{ kJ}$ .....  $L_m \leq 100 \text{ mm}$ .

En función del marco soporte utilizado las redes de seguridad se clasifican en cuatro tipos:





Tipo S: Red con cuerda de borde o perimetral.

Tipo T: Red con soporte tipo consola para uso horizontal.

Tipo U: Red con soporte tipo marco (de tubos) para uso vertical.

Tipo V: Red con cuerda de borde atada a un soporte tipo horca.

Asimismo esta propuesta de Norma clasifica a las distintas cuerdas utilizadas como complemento de las redes de seguridad en cinco tipos:

Tipo K: Cuerda de borde o perimetral, con un esfuerzo de rotura a tracción mínimo de 30 kN.

Tipo L: Cuerda de atado con gaza, con un esfuerzo de rotura a tracción mínimo de 30 kN.

Tipo M: Cuerda de atado sin gaza, con un esfuerzo de rotura a tracción mínimo de 30 kN.

Tipo N: Cuerda de cosido con gaza, con un esfuerzo de rotura a tracción mínimo de 7,5 kN.

Tipo O: Cuerda de cosido sin gaza, con un esfuerzo de rotura a tracción mínimo de 7,5 kN.

### **Requerimientos de seguridad solicitados a todos los elementos que componen una red**

La futura Norma europea establece una serie de ensayos de verificación de cumplimiento de la misma:

- Esfuerzo de rotura a la tracción de las cuerdas de malla y de los nudos.
- Esfuerzo de rotura a la tracción de las cuerdas complementarias utilizadas en la confección de la red (cuerda de borde, cosido, atado, etc.).
- Esfuerzo de rotura a tracción de la malla de la red.
- Esfuerzo de rotura a la tracción de la cuerda testigo sometida a envejecimiento natural y artificial.
- Esfuerzos estáticos de las redes.
- Esfuerzos dinámicos (resistencia al impacto) característicos para cada uno de los tipos de redes.

### **Novedades en la propuesta de norma europea**

Con relación a la Norma UNE 81.650.80, la propuesta de Norma europea presenta las siguientes novedades:

- Clasifica y define cuatro tipos de redes de seguridad, en función de sus dimensiones y de sus sistemas de sujeción, cuantificando la absorción de energía correspondiente a cada tipo.

- Clasifica y define cinco tipos de cuerdas como elementos constituyentes de la red, indicando sus resistencias mínimas a la rotura por tracción.

- Se comprueban las resistencias a la rotura por tracción de las mallas y de los nudos.

- Se introduce el elemento "cuerda testigo", para comprobar el envejecimiento natural de la red, mediante el correspondiente ensayo de la rotura a la tracción.

- Todos los componentes de la red son sometidos a envejecimiento artificial y a un posterior ensayo de carga de rotura a la tracción.

- El conjunto red-soporte es sometido a ensayos de tracción estática y dinámica.

De estas novedades nacen ciertas circunstancias añadidas al proceso de certificación:

- Exigencia de un elevado número de ensayos y solicitudes a los distintos elementos.

- Al ser más amplio el campo de ensayo, será más difícil que los sistemas cumplan en su totalidad, para lo cual deberán poseer una mayor calidad de origen.

- Al ser mayor el número de ensayos, es necesario una mayor disponibilidad de muestras y de recursos para realizarlos y el proceso de certificación será más caro.

### **Comportamiento de las redes**

Las redes de seguridad se elaboran con cuerdas de fibras, normalmente sintéticas, constituyendo un conjunto elástico con gran capacidad de absorción de energía. Si las mallas se forman con cuerdas anudadas, en el momento del impacto los nudos se aprietan, absorbiendo también energía, en este caso por rozamiento y no de forma elástica.

Cuando la red recibe un impacto, la mayor deformación tiene lugar en la zona donde aquél se produce, siendo las cuerdas que pasan por dicha zona las que soportan mayor esfuerzo. Por tanto los esfuerzos y deformaciones no se reparten por igual en las distintas cuerdas de la red. Por otra parte, según el tamaño de la malla, el impacto se produce en mayor o menor número de cuerdas - a menor tamaño de malla, mayor número de cuerdas y viceversa - con lo que, para unas determinadas condiciones de caída, el esfuerzo depende del tamaño de la malla.

También la flecha inicial de la red (en reposo y con la única carga de su peso propio equilibrado por las tensiones de anclaje) influye en la altura de la caída libre, siempre que consideremos el puesto de trabajo a una cota determinada sobre las de los anclajes; a mayor flecha, mayor altura de caída y menor tensión inicial.

La posibilidad de soportar un impacto inicial determinado es función, entre otros valores, del





material, de su sección y de su longitud, siendo mayor la posibilidad a medida que crecen dichos parámetros. A su vez, la capacidad de absorción de energía por deformación, es función del límite de elasticidad y del módulo de elasticidad. Pero, para evitar rebotes, la absorción de energía debe hacerse en parte plásticamente, lo que se logra, en primer lugar, a través del apriete de los nudos. Si la red no dispone de nudos y absorbe de forma plástica, se producen en ella deformaciones permanentes que le acercan al límite de rotura.

Asimismo, para una fibra determinada, las condiciones elásticas de la misma pueden variar según el tipo de trenzado y de construcción de la cuerda, la humedad, la inmersión en agua, etc.

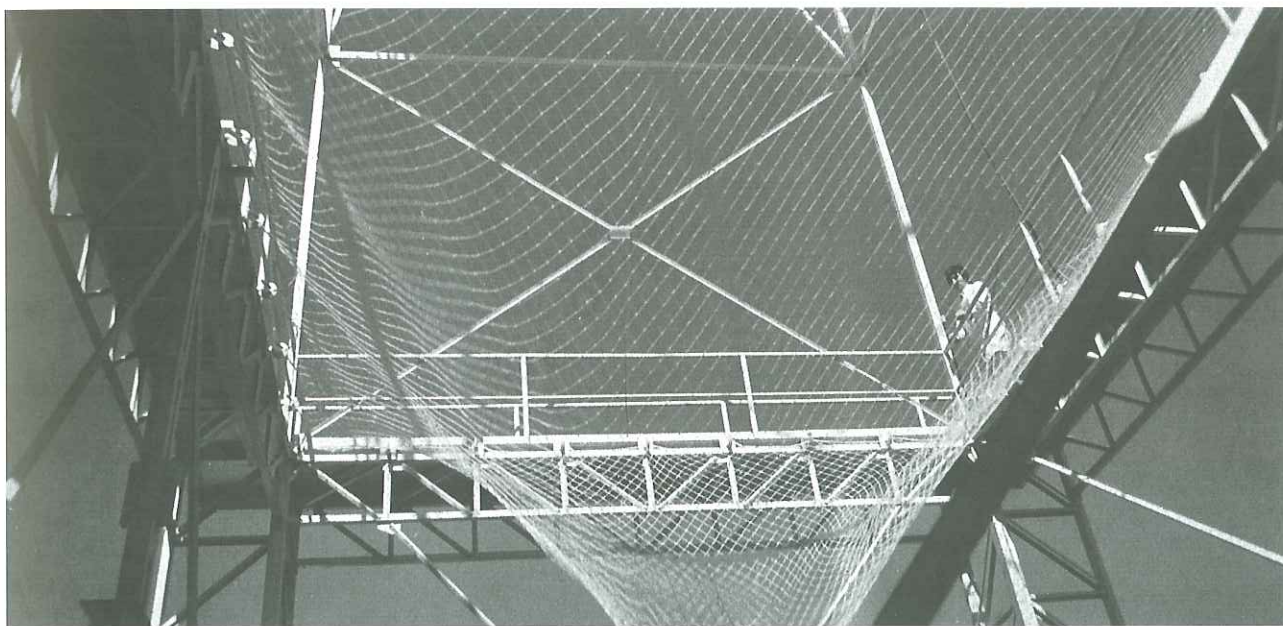
El medio habitual en el que se utilizan las redes es la intemperie. Los factores climáticos afectan de diferente manera a las fibras en función de su origen - naturales, artificiales o mixtas - y dentro de cada grupo, según su composición química, configuración del cordón y su diámetro.

que el de las artificiales. Entre estas últimas, unas responden mejor que otras, en función de su composición y trenzado. Ante este agente agresivo, todas las fibras experimentan merma en su resistencia, por lo que debe preverse un sistema de protección adecuado.

Para la utilización de redes en lugares con contaminantes especiales (productos químicos volátiles expulsados por chimeneas, etc.), que puedan afectar a la resistencia de las mismas, habrá de elegirse el tipo de fibra o tratamiento necesario para eliminar o disminuir la degradación.

El óxido de hierro ataca normalmente a las fibras, por lo que todos los elementos metálicos en contacto con las redes (soportes, anclajes, etc.) deberán estar tratados contra el óxido.

Teniendo en cuenta las afecciones posibles debidas a las causas antes referidas y el deterioro como consecuencia de las agresiones físicas que soportan las redes, es necesario realizar revisiones y ensayos periódicos de las redes en uso.



Deformación de red sometida a impacto

Por ello debe tenerse en cuenta la influencia de la temperatura (calor y frío), la humedad y los rayos solares sobre las distintas fibras; causas integrantes dentro del proceso de envejecimiento de las mismas y por tanto, como elemento principal del conjunto y su validez como protección colectiva.

En los casos en que se realizan trabajos de soldaduras por encima del nivel de las redes, hay que tener en cuenta el deterioro que las partículas ardientes puedan producir en ellas, deteriorando y disminuyendo la resistencia del conjunto.

Ensayos realizados sobre distintas cuerdas muestran que, en general, el comportamiento de las fibras naturales frente a la soldadura es mucho mejor

De los resultados obtenidos en los ensayos realizados a cuerdas de malla de fibras de poliamida, de 3 mm. de diámetro, sobre redes expuestas a las variaciones climatológicas estacionales en la ciudad de Sevilla, durante el período de mayo 86 a abril 87, y una vez analizados dichos resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

\* Las fibras de poliamida pierden en un plazo comprendido entre 6 y 12 meses una parte importante de sus características físicas y mecánicas.

\* Los ensayos de envejecimiento natural han mostrado que las características mecánicas (pérdida de resistencia a la rotura por tracción) están afectadas por tres causas fundamentales:





- 1) Las radiaciones ultravioletas de la luz solar.
- 2) La humedad.
- 3) La temperatura.

\* Los resultados obtenidos en los ensayos sobre muestras de redes confeccionadas con fibras de poliamida, expuestas durante un año a las variaciones climatológicas, revelan pérdidas de resistencia superiores al 25% de su capacidad de absorción energética. Según la normativa española (UNE-81.650.80), no debe usarse una red de seguridad que, después de sufrir los ensayos de acondicionamientos, ya sean éstos naturales o artificiales, tenga una pérdida de resistencia a la rotura por tracción superior al 25%.

Puede concluirse, por tanto, que una red de seguridad colocada sobre un soporte de sustentación y que supere un período de uso continuado superior a los 6 meses no asegura su capacidad de recoger a un trabajador víctima de una caída en el vacío. Si a ello se suman, en la mayoría de las veces, su incorrecto uso y su defectuosa colocación, se reafirma la duda de su validez.

Los sistemas comerciales de protecciones colectivas con redes de protección divulgan, en teoría, su validez hasta una altura de caída libre de 6 m., en conjunción con las premisas establecidas en la curva, muy conocida, pero poco justificada, de caída libre. Nada más lejos de la realidad por el conjunto de factores desfavorables que confluyen en su uso.

La altura de caída de los sistemas actuales de redes de seguridad de obras, debería limitarse a un máximo de 3 m. Como recomendación genérica, su empleo lógico y de mayor garantía es utilizarlas a modo de pantalla sobre huecos abiertos al vacío, de manera que impidan a los trabajadores salirse de su apoyo.

Sin entrar a considerar de manera exhaustiva ciertos valores estadísticos de accidentes, el riesgo de caída de altura, durante la ejecución de obras de edificación, reúne los valores precisos para encabezar el listado de riesgos y accidentes graves en este sector.

En la mayor parte de los procesos de edificación, la "exposición" a la caída de altura es continua o muy frecuente, desde la fase de acondicionamiento de terreno, pasando por la cimentación, estructura y cubierta, para concluir con los acabados de fachadas y otros trabajos que se realizan en lugares abiertos al vacío. En general, la "exposición" se presenta de manera colectiva, afectando al mismo tiempo a un número importante de trabajadores.

Ante una exposición continuada de riesgo (si no se adoptan las medidas preventivas y de protección adecuadas) la "probabilidad" de que el accidente ocurra es un hecho cierto y notable.

Las "consecuencias o daños" por el accidente de caída de personas desde altura trae casi siempre consigo pérdidas de vidas humanas o, al menos, dejan taras irreparables.

La exposición, la probabilidad y la gravedad de estos accidentes justifican plenamente una acción prioritaria de prevención y protección, sobre otros riesgos que puedan manifestarse en las obras de

edificación, tratándola de manera colectiva o, en su caso, si la localización del riesgo lo exige, de modo individual.

Desde hace tiempo, los sistemas con redes de seguridad ocupan el primer lugar como protección colectiva contra las caídas de personas desde altura. Para la elección de una protección adecuada, es necesario conocer mejor las propiedades de estos sistemas, en cuanto a sus componentes, uso adecuado y posterior conservación.

### **Componentes de un sistema**

Los sistemas de protección con redes de seguridad se componen, en general, de dos partes fundamentales: una, la propia red y, otra, independiente, formada por el conjunto de elementos de sujeción, amarre o soporte, que fijan la red a la estructura del edificio en una posición determinada. En la actualidad, de las dos partes, sólo la red está reglamentada administrativamente y ensayada y certificada según la norma UNE 81.650.80.

Los soportes o elementos de fijación quedan fuera de norma y, en su mayoría, su diseño y fabricación se basan en criterios netamente comerciales. Al igual ocurre, en obra, con los criterios de uso y montaje de los distintos sistemas de protección con redes de seguridad, los cuales se realizan sin normas precisas, incompletos y de modo incorrecto, con lo que se les quita toda efectividad en caso de accidentes.

Este tratamiento y conocimiento desigual de las partes que componen un sistema de protección mediante redes de seguridad, sin control y sin criterios de funcionalidad de conjunto, hacen dudar de la validez real de los sistemas. Duda que se reafirma cuando, de manera espontánea, se visitan obras y en ellas se comprueba la falta de seguridad que por su constitución y mala disposición ofrecen los distintos sistemas.

Para evitar estas situaciones de "falsa seguridad", una vez conocida cada una de las partes de un sistema, nuestra actuación debe dirigirse a seleccionar el sistema más adecuado en su conjunto, en relación a la tipología del riesgo, a las características del lugar, a las personas a proteger y a los medios disponibles para su montaje, desmontaje y conservación posterior.

### **Elección del sistema: generalidades**

Los sistemas de protección de caída mediante redes de seguridad los podemos clasificar en simples y compuestos.

Los sistemas simples consisten en un módulo de red con elementos simples de atado a la propia estructura del edificio o a unos puntos de anclaje dispuestos para tal fin. La posición de la red será la misma que la del hueco (vertical, horizontal o inclinada), tapándolo en su totalidad de manera que no permita la caída de personas a través de éste. Para el uso de estos sistemas, además de cuidar las





propiedades de la red, habrán de preverse los puntos de anclaje que, de manera segura, faciliten el amarrado continuo de la cuerda borde de la red en todo su perímetro.

Los sistemas compuestos, además del elemento red, disponen de otros de cuelgue o amarre, independientes de la estructura del edificio y fijados a ésta mediante distintos sistemas de cogida. Normalmente, en estos sistemas la red no cierra el hueco en su origen y, por lo tanto, no impide la caída; actúa limitando la trayectoria de caída hasta un nivel inferior dentro de unos límites, es decir que son receptoras y sólo evitan que las consecuencias alcancen el grado de grave.

Dentro del grupo de los sistemas compuestos están, entre otros, los siguientes:

- Red de peto o red tipo tenis.
- Red con soporte de horca.
- Red con soporte de ménsula o bandeja.
- Red paramentada con soporte de mástil vertical.
- Red toldo, fija.
- Red toldo, desplazamiento horizontal.

La elección entre un sistema simple o compuesto y, dentro de cada uno de estos grupos, la alternativa más adecuada que se solicite deberá ejercitarse teniendo en cuenta, entre otras, las consideraciones siguientes:

- Tipología del edificio: viviendas, industrial,

representativo, etc.

- Tipología de la obra: nueva planta, reforma, restauración, etc.

- Altura de la edificación: pequeña, mediana y gran altura.

- Tipología de la estructura: hormigón, metálica, de fábrica o mixta, etc.

- Diseño de los espacios o huecos abiertos al vacío: formas, dimensiones, salientes, altura de caída, perímetro a cubrir, etc.

- Disposición de huecos y espacios a proteger: sobre suelo, en pared, inclinados, etc.

- Situación con relación al edificio: interior o exterior.

- Organización y planificación de los trabajos.

- Medios y recursos disponibles: humanos, medios de elevación y transporte, etc.

- Acceso para suministros de materiales de obra: a través de fachada, patio o hueco a proteger.

- Valoración del riesgo: exposición, frecuencia, gravedad y costes.

- Valoración de un sistema en igualdad de efectividad con otros.

- Condiciones climatológicas.

Cámaras de envejecimiento artificial







- Ambientes químicos agresivos.
- Tiempo de permanencia continuada del sistema en el lugar a proteger.
- Agentes agresivos que puedan intervenir: caída de materiales, material de encofrado, etc.
- Estado y vida de los sistemas disponibles.
- Uso previsto: receptoras en caídas de personas, materiales según tamaño, no receptoras, etc.
- Determinación de anclajes o puntos de sujeción.
- Compatibilidad de uso con equipos individuales de protección.
- Otras características particulares de la obra.
- Certificación o sello de calidad del sistema elegido o de parte de éste.
- Aspectos de rentabilidad económica.

En general, en la elección de un sistema se plantea un grave problema: la falta de normas o criterios oficiales que garanticen en su origen la calidad del producto y que desarrollen las condiciones mínimas de uso. En la actualidad, en España, los fabricantes sólo pueden solicitar la certificación del elemento red bajo la Norma UNE-81.650.80, lo cual no garantiza calidad y funcionalidad del conjunto. Los usuarios o compradores de sistemas deben exigir, al menos, que la red esté certificada por la exigencia de un mínimo de calidad y, además, por la importancia que ante un hecho de accidente puede tener este reconocimiento. La certificación de redes se realiza en el Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) de Sevilla, dependiente del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

A continuación trataremos algunas consideraciones sobre los sistemas de protección con redes de seguridad más usuales:

#### *Redes simples para cierres de huecos*

Se sitúan en la misma posición del hueco que cierra en su totalidad, mediante el cosido de la cuerda borde de la red a puntos fijos de anclaje, de manera que no se dejen espacios que permitan la caída al vacío.

En su posición horizontal, puede disponerse como limitador de caída a una distancia no superior a 3 metros por debajo de la superficie de trabajo. El módulo máximo de red horizontal será de 8 x 6 m, cuidando dejar una flecha inicial (no debe estar tensa) que, experimentalmente, se establece entre 1/4 y 1/7 de la distancia más corta del módulo de red.

#### *Redes de peto o redes tipo tenis*

Se utilizan como cierre de perímetro de plantas ya configuradas y con exposición al vacío. Se disponen atadas a los pilares, por la cara interior de éstos, de manera que quede separada de los bordes de planta. La altura mínima de la red será de 1,10 m y sus amarres entre pilares no deben sobrepasar los 4 m de longitud. Las cuerdas de amarre, superior e inferior, no serán de diámetro inferior a 12 mm, e irán fijadas a los pilares de manera que la red quede suficientemente tensa y que el conjunto, soporte un esfuerzo equivalente al establecido para barandillas, sin cuyo requisito, este sistema no actúa como de protección contra caídas, pasaría a ser mera señalización del riesgo.

Hoy día, las redes elaboradas con mallas de cuerdas, para este sistema, se han visto sustituidas por malla alveolar de plástico; cuya única finalidad que se le admite en seguridad, es la de señalar el límite de acercamiento máximo al riesgo, no evita la caída ni limita su trayectoria.

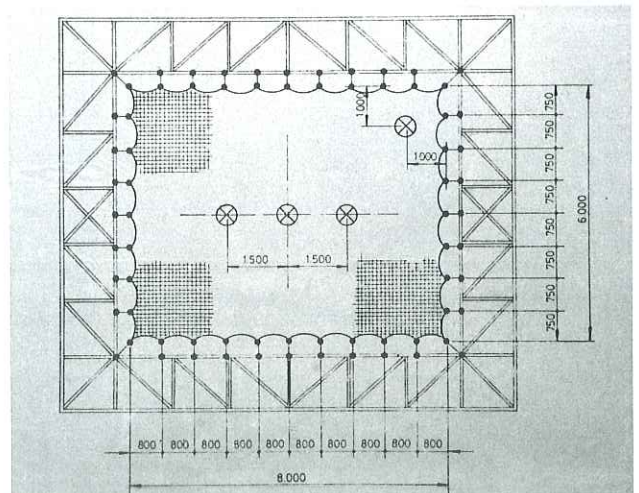
#### *Redes con soportes tipo borca*

Se utilizan como receptoras de personas y materiales, delimitando la trayectoria de caída a un nivel inferior de la superficie de trabajo no mayor de 6 m. Permite el hecho de la caída y actúa sobre las consecuencias para que éstas no sean graves.

Este sistema, se compone de X módulos de redes unidos y X+1 soportes verticales en forma de horcas, dependiendo de la longitud a proteger de borde al vacío, teniendo en cuenta que la separación entre soportes no supere los 5 m.

El módulo de red, con su correspondiente cuerda borde, va suspendido por su lado superior del extremo del cabezal de la horca y cosido por su lado inferior a puntos de anclajes o tubo plinto, de manera que no queden espacios sin proteger que permitan la caída. Además, los módulos de redes

Puntos de impacto según Norma UNE 81.650.80







irán cosidos por sus lados verticales, al anterior y al siguiente, de modo que queden unidas sus cuerdas bordes.

Los soportes de horca, cuyo mástil se sitúa en vertical, serán de acero A-37 conformado en frío, de sección suficiente para soportar los momentos y tensiones que se producen por efectos de la caída sobre la red. El cálculo teórico de los soportes presenta cierta dificultad, ya que la disposición y sistema funcional del conjunto no son puros. Permite, entre otras, las siguientes acciones contrarias: desplazamiento por giros en su base y apoyo intermedio, de desigual cuantía en cada uno de los soportes; dobleces y giros en la caña de los mástiles; vuelco del conjunto; no existe reparto teórico entre soportes, al no existir barras o elementos rígidos que hagan posible este reparto; además, cada caída desarrolla una casuística particular por su forma, altura, peso del individuo, etc. Por todo ello, opinamos que se trata de una "respuesta in situ", cuya aproximación debe ser tratada en laboratorio mediante ensayos dictados en circunstancias similares a la de su uso general. En base a los ensayos realizados se recomienda que la sección del soporte sea tubular-cuadrado de 80.80.3 mm.

Los soportes irán fijados a la estructura del edificio a través de pasos en suelo u horquillas empotradas. Cuando se utilicen horquillas o sean necesarios pasadores en el cuerpo del mástil, serán de acero normal y diámetro no inferior a 12 mm. Para minorar los giros del mástil en estos puntos se acuña con madera.

El izado del conjunto, soporte y red, se realizará por posturas sucesivas. Para esta operación los operarios deben hacer uso correcto del cinturón de seguridad anclado a un punto fijo y sólido, así como de elementos que le permitan la movilidad deseada sin abandonar su punto de anclaje.

Para que el sistema de redes de seguridad con soportes tipo horca funcione con ciertas garantías, es necesario que su montaje se realice correctamente, cuidando, entre otros, los siguientes aspectos:

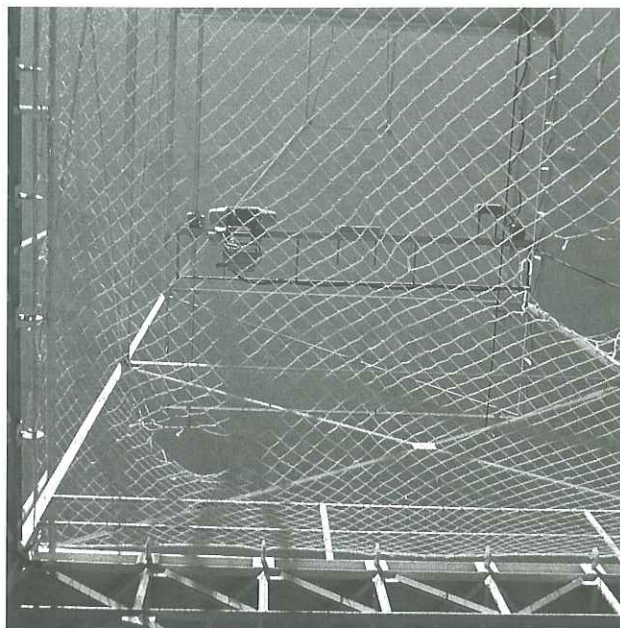
- El sistema completo se dispondrá en toda la línea del perímetro a proteger, sin dejar espacios abiertos por falta de disposición o incorrecto montaje (zonas sin amarrar).

- Los pescantes tendrán al menos dos puntos de apoyo, uno inferior y otro intermedio.

- El borde superior de red sobrepasará la última superficie de trabajo entre 1,00 y 1,50 m.

- La parte inferior de la red irá cosida en todo su largo, de manera que no queden espacios abiertos que permitan el paso en la caída.

- Los módulos de redes irán cosidos en toda su altura, como anteriormente se ha referido.



Rotura de red, resultado de ensayo dinámico

- Se recomienda que la superficie de red receptora de la caída se sitúe a un nivel inferior, no mayor de 3,00 m., dejando la red sobrante para proteger a modo de pantalla la planta inferior siguiente.

- Cubrir con red todos los espacios a proteger, teniendo en cuenta los salientes, esquinas, rincones y retranqueos de estructura.

- Limpieza diaria de material caído sobre la red, inspección de los posibles daños y toma de decisiones en su caso.

- Revisión de redes y análisis de daños por agentes agresivos, con toma de decisión.

- Las redes deben poseer certificación oficial de calidad, bajo la Norma UNE-81.650.80.

- Revisión periódica de soportes y desecho de los lesionados.

- Realizar el montaje, desmontaje y almacenado de modo correcto.

#### *Redes paramentadas con soportes de mástiles verticales*

Son similares al sistema anterior, con algunas matizaciones. La disposición del sistema es adosada al espacio que protege, de manera que lo cierra en su totalidad y no permite el inicio de la caída.

La red va cosida a los mástiles verticales y, por arriba y abajo, a los puntos de anclaje situados en los forjados, al objeto de que no se separe y deje espacios abiertos que permitan la caída.





Al no permitir el inicio de la caída, su sistema no es complejo de calcular, depende sólo del impacto o empuje producido por la persona al perder su estabilidad y de la separación entre mástiles sucesivos, siendo éstos de acero A-37 en frío y sección mínima recomendada 60.60.3 mm.

#### *Redes con soporte de ménsula o consola*

Se utiliza como sistema receptor de caída, cuya trayectoria la limita a un máximo de 3,00 m por debajo del plano de trabajo.

La configuración y disposición de este sistema vienen fundamentadas en la gráfica de los ensayos realizados por la O.P.P.B.T.P. de Francia, la cual recoge las trayectorias teóricas de caída de una persona, de 70 a 80 kg. de peso, con un desplazamiento de 0,50 m hacia fuera de su apoyo de trabajo, para una velocidad inicial horizontal de 2 m/s. (línea continua) y para 3 m/s. (línea discontinua), de modo que permite calcular el ancho necesario de la superficie receptora en función de su posición inferior respecto a la superficie de trabajo, o viceversa.

Este gráfico teórico a veces no se corresponde con la realidad, ya que en la caída se dan efectos que modifican su trayectoria, tales como su inicio real, el impulso de salida, los fenómenos de succión en fases abiertas de estructuras, los tropiezos con los salientes, el peso cierto de la persona, etc. No obstante, es usada como principio para situar la posición de los sistemas de consola en función de su ancho comercial, el cual suele ser de 3,10 m, es decir: este sistema no se puede utilizar si la altura de caída hasta la red es superior a 3,00 m, contados desde la superficie de apoyo en el trabajo.

El número de elementos y su disposición se corresponden con el esquema. En general, las ménsulas son abatibles, de modo que la red arropa al objeto o a la persona en la caída.

En su uso, además de los aspectos ya referidos para otros sistemas y que le son de aplicación a éste, se tendrá en cuenta las consideraciones siguientes:

- La distancia entre la superficie de trabajo y la red de protección, para un ancho de recepción de 3,10 m, no debe ser superior a 3,00 m, lo cual obliga a un mayor número de puestas (montaje y desmontaje) y a coordinar, en períodos cortos, su colocación con el ritmo del trabajo, lo que, en la mayoría de las veces, no se cumple y su desfase, al ser mayor la altura referenciada, anula toda su efectividad como sistema de protección.

- Los paños de redes deben estar suficientemente solapados unos con otros.

- Las esquinas y ángulos a resolver con este sistema dan menores anchos de recepción que en los tramos rectos, lo cual deberá ser considerado para situar la altura de la protección.

- Para la puesta en el lugar y el desmontaje del

sistema debe utilizarse como medio auxiliar la grúa torre.

- Si la fijación al forjado del elemento consola se realiza mediante husillo, diariamente se revisará su apriete.

- Deberá vigilarse el acodamiento del sistema contra la parte inferior del forjado.

#### *Redes tipo toldo, fijas y móviles*

Su elemento fundamental es el módulo de red situado en posición horizontal o con ligera inclinación. Si es fijo, la red lleva, en su perímetro o en partes, elementos de enganches para conectar con otros de la propia estructura de la edificación. Si es móvil, va acompañada de un sistema de deslizamiento mediante cuerdas o cables y poleas.

El empleo que se hace de estos sistemas tiene una gran carga de subjetividad. No se tiene en cuenta el objeto principal de prevención, que es que su resultado final, en caso de accidente, sea positivo.

Obsérvese que, cuando se trata de justificar el empleo de estos sistemas, muy pocas veces, diríamos que ninguna, su autor aporta reportaje fotográfico de situaciones reales de trabajo; más bien, recoge de manera gráfica esquemas de sistemas con diseño no calculado ni ensayado y con los cuales pretende proteger de manera colectiva a las personas contra la caída desde altura, cubriendo grandes superficies de trabajo con redes que libran de una sola vez grandes luces, a título de ejemplo: las que corresponden a naves industriales.

Otras veces, presenta de igual modo sistemas para el tensado intermedio de redes dispuestas según lo dicho en el párrafo anterior, mediante cable de un tramo continuo a lo largo de la edificación, cogido por sus extremos y sin ninguna otra conexión a la estructura del edificio. Por su longitud y disposición difícilmente el cable puede cumplir su función de tensado.

Con estas lucubraciones de principio, preguntamos al lector:

¿Cree que estos sistemas, en circunstancias reales, pueden llegar a funcionar?...

¿Podría llegar a tensarse la red librando luces, a título de ejemplo entre 14 y 22 m, sin alcanzar grandes deformaciones?...

¿No cree que, por su tensión, se cerraría su centro y quedaría al descubierto gran parte de la superficie que se pretende proteger?...

¿Resistirían los elementos de la propia red, los de cuelgues y los de deslizamiento del sistema las tensiones derivadas de la caída?...

¿No ponen en peligro la integridad de las personas la muy posible rotura de estos elementos o sus excesivas deformaciones?...





Lucubrar con garantía en seguridad es tarea compleja y de gran responsabilidad, cuando el riesgo es tan importante que peligra la vida de la persona, como lo es en nuestro caso. Es muy importante que se mida, con toda intensidad, el funcionamiento y resultado probable del sistema elegido ante un hecho de accidente por caída desde altura.

Para no contemplar sólo lo negativo de estos sistemas, diremos que funcionan cuando se plantean como sistema de toldo fijo, suspendido por sus cuatro lados a puntos de la propia estructura, de manera que no deje aberturas por las cuales pueda desarrollarse la caída al vacío. Los módulos de red no deberán ser mayores de 8 x 6 m.

### **Últimas reflexiones para la elección de un sistema**

La elección de un sistema debe, en primer lugar, estar dirigido hacia aquéllos cuyo comportamiento real sea conocido. En ningún modo deben proyectarse de manera subjetiva, ni adoptar aquellos ya lucubrados, pero cuyo funcionamiento y resultado no ha sido ensayado ni valorado.

En su conjunto, el sistema elegido debe poseer certificado de calidad en su origen, o, al menos, la mayor parte de sus elementos o componentes.

Piense antes en la calidad que en la mal llamada

economía de mercado, ya que de la primera depende en gran parte el resultado final de la caída desde altura.

Su diseño debe conllevar facilidad de montaje y desmontaje. Si es preciso para ello se utilizarán los equipos de protección individual necesarios (cinturón de seguridad, guantes, casco, etc).

Planifique correctamente la conjunción del trabajo a realizar con el sistema de protección a elegir.

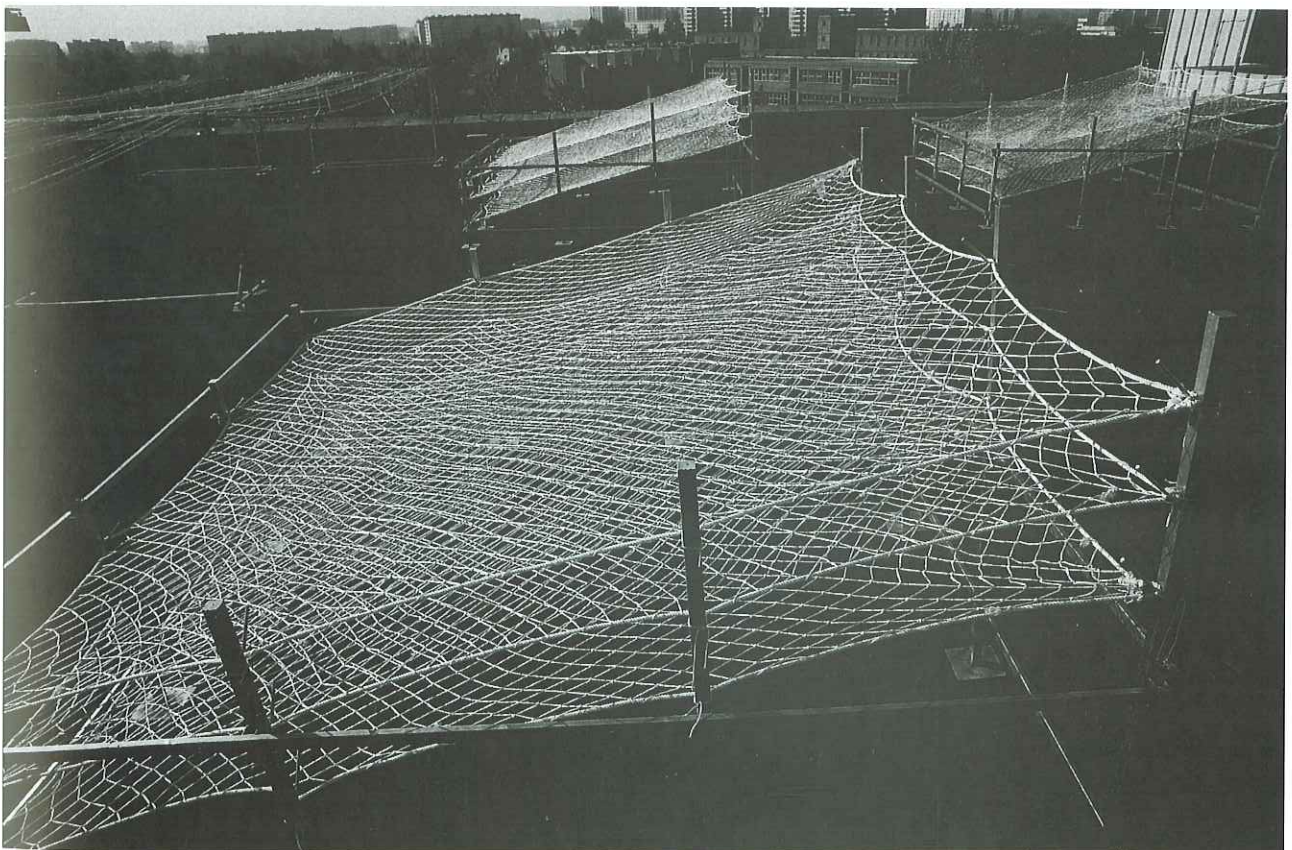
Piense en la disponibilidad real de uso. Conozca sus prestaciones y condicionantes reales de uso. Busque las garantías suficientes de las redes, pida referencia de su tejido y solicite su garantía de uso en tiempo, así como sus normas de almacenamiento.

Un sistema de protección de caída mal diseñado, mal elegido o mal dispuesto en la obra es origen de "falsa seguridad" y, como tal, de sus resultados pueden derivarse exigencias y responsabilidades en caso de accidentes.

La elección de un sistema no acaba en su disposición teórica. Exige control y seguimiento desde su puesta en obra hasta finalizar su servicio.

Observe nuestro lector, como muestra, el reportaje fotográfico que ilustra esta exposición (obtenido en un amplio muestreo de obras en nuestra ciudad). La elección de los sistemas pueden ser las adecuadas; pero, como nota en común a todos ellos, su disposición, control y seguimiento, se apartan de dar las mínimas garantías de seguridad.

Envejecimiento natural de redes





## Nota aclaratoria

En el número anterior de nuestra revista y dentro de la sección "Seguridad", apareció publicada una foto (pag. 56) que formaba parte del trabajo titulado "Protección de caídas desde altura, con redes de seguridad", cuyos autores son Pablo Gómez Gómez y José Ignacio Arias Lázaro, arquitecto técnico e ingeniero técnico industrial, respectivamente. El pie de la foto contenía un comentario que ha motivado la protesta escrita de nuestro compañero el arquitecto técnico César Mínguez, director del Área de Seguridad e Higiene de una empresa constructora cuyo nombre, como consecuencia de la gran ampliación a que había sido sometida la diapositiva original, aparecía de manera visible en el documento gráfico al que aludimos. Hemos de decir que la presencia del nombre pasó absolutamente inadvertida -dado el pequeño tamaño del original- para el equipo que prepara los contenidos de la revista.

La carta del directivo de la empresa constructora a nuestro director, aún reconociendo el carácter atípico de los dispositivos de seguridad empleados en la obra a que se refería la fotografía insistía en su utilidad y eficacia.

Este Consejo de Redacción entiende que si bien le consta la total falta de intencionalidad de los autores del artículo y de la propia revista APAREJADORES, así como la certeza de que los conceptos vertidos en el pie de foto constituyen materia opinable, es de ley expresar sus disculpas a la aludida empresa y a su representante, a quienes abre las páginas de nuestra publicación por si consideran procedente exponer desde ellas, a través de algún artículo, ideas que puedan interesar a nuestros lectores.

El Consejo de Redacción

P o r l i b r e

# El arquitecto técnico municipal y los nuevos planes de estudio

El seguimiento del control legal del desarrollo urbanístico de los pequeños y medianos municipios se ha ido configurando en los últimos años como uno de los pilares más importantes de la gestión municipal. Así, se ha pasado de una laxitud en algunos casos alarmante a una resuelta toma de conciencia, por parte de los responsables municipales, en torno a la importancia de la gestión y desarrollo urbanísticos en el marco de la legislación vigente, así como acerca de la necesidad de la

*Por incluir una propuesta muy concreta y no referida al total de los planes de estudios, nos parece que este comentario encaja perfectamente en esta sección, en la que damos cabida a la libre expresión de criterios y opiniones.*

adopción de medidas de control de la legalidad y la disciplina urbanísticas.

La función de los técnicos municipales en este campo es fundamental, dados la complejidad de la materia y el desconocimiento inicial de los responsables políticos. En muchas situaciones la responsabilidad se traslada a los técnicos, quienes han de asumir la tarea de informar, en el marco de la legalidad,

las tomas de decisiones por parte de la autoridad competente.





En el contexto de lo que acabamos de enunciar alcanza gran trascendencia el papel de los arquitectos técnicos al servicio de la Administración Local, sobre todo en los ayuntamientos en los que ellos encarnan el único soporte técnico del equipo municipal.

Hay, en efecto, muchos municipios pequeños a los que las limitaciones presupuestarias y la controlada dinámica urbanística no les permiten dotarse de unos servicios técnicos integrales que cuenten con personal de diversas especializaciones. En esos municipios sí existe, por lo general, la figura del aparejador o arquitecto técnico, inicialmente contratado para el ejercicio de funciones más relacionadas con su propia formación específica, como seguimiento y control de obras de iniciativa pública (PER, planes de obras y servicios, etc.), valoraciones, mediciones o tramitación de licencias. Sin embargo, aparecen ligadas a estas funciones específicas las que guardan relación con la gestión y el desarrollo urbanísticos del propio municipio, que están como solapadas, pero que, a la postre, han de ser asumidas por el arquitecto técnico municipal, que es el más cualificado -y muchas veces único- sujeto técnico vinculado a esas materias.

La problemática asociada al urbanismo que se plantea en esos municipios dimana fundamentalmente de las tareas de tramitación, seguimiento y control de los instrumentos de desarrollo urbanístico (estudios de detalle, planes especiales, planes parciales, etc.) necesarios para actuaciones de promoción y urbanización en el marco del planeamiento vigente.

### **De la oficina técnica a la gerencia de urbanismo**

Para que el municipio pueda desplegar sus competencias urbanísticas debe contar con una mínima estructura organizativa, que se materializa en una oficina técnica a la que se asignan las funciones relativas a urbanismo, edificación y servicios urbanos. Esta mínima estructura suele estar presente en municipios pequeños y de modestos recursos, en los que, en la mayoría de los casos, la oficina técnica está a cargo de un aparejador o arquitecto técnico, que incluso puede compartir dedicación, a tiempo parcial, en varios ayuntamientos de escasa actividad urbanística.

En los grandes y medianos municipios viene implantándose la alternativa de las gerencias de urbanismo, dotadas de amplia autonomía funcional. A nadie se le escapa que en la extensión y complejidad que pueden llegar a alcanzar las gerencias de urbanismo se inscriben muchas funciones que, por lógica, han de ser asumidas por arquitectos técnicos. Baste observar la alta cifra de plazas de arquitectos técnicos que es objeto de demanda desde las gerencias de urbanismo en sus concursos-oposiciones.

### **El nuevo marco legal del decreto 77/1994**

Por lo que se refiere a la responsabilidad de los técnicos municipales en su papel de asesores de los ayuntamientos en materia urbanística, es importante que se tenga en cuenta el nuevo marco legal instaurado por la entrada en vigor del decreto 77/1994, de 5 de abril, por el que se regula el ejercicio de las competencias de la Junta de Andalucía en materia de urbanismo y ordenación del territorio. Con ese decreto se pretende avanzar hacia una mayor efectividad del principio de desconcentración de competencias en la acción administrativa de la Comunidad autónoma en favor de la gestión de la Administración Local. Consecuentemente, se abren cauces a la delegación de competencias urbanísticas hacia los ayuntamientos.

Una vez asumidas por los entes locales esas competencias, a tenor del procedimiento que establece el decreto, corresponde a los ayuntamientos la instrucción de los expedientes relativos a las competencias delegadas. En esta tarea es fundamental el papel de los servicios técnicos municipales y, en su caso, de los arquitectos técnicos, ya que el propio decreto, en su artículo 24.3, establece la obligación de que los expedientes que se instruyan cuenten con "los informes jurídicos y técnicos sobre la legalidad, conveniencia y oportunidad de la aprobación de los instrumentos de planeamiento".

Las materias que se delegan en los ayuntamientos por la aplicación del decreto 77/1994 se relacionan en su artículo 22 y afectan a una gran variedad de cuestiones, de tal manera que su comprensión exige amplios conocimientos de la vigente legislación urbanística. En los ayuntamientos en que los servicios técnicos son dirigidos por el arquitecto técnico, el papel de éste como asesor del municipio en urbanismo cobra una importancia radical, ya que el profesional de la arquitectura técnica carga con la responsabilidad que, en cada caso, se derive de la actuación municipal en lo tocante a ordenación del territorio y urbanismo; actuación que se ampara siempre en el informe previo que el arquitecto técnico, por exigencia legal, ha de emitir.

### **Una formación específica**

El arquitecto técnico municipal debería tener una formación universitaria específica, en función del importante rol que se le asigna en el desarrollo de su actividad profesional al servicio de la Administración Local y, fundamentalmente, en pequeños y medianos municipios. Esa actividad del arquitecto técnico en el ámbito municipal podría moverse en dos direcciones:

a) Asesoramiento al municipio en iniciativas públicas, lo que implicará, entre otras cosas, el conocimiento puntual de los programas de subvenciones al desarrollo urbanístico.





b) Asesoramiento al municipio sobre las propuestas de la iniciativa privada, a través de informes técnicos sobre la idoneidad de esas propuestas y su compatibilidad con el planeamiento urbanístico general.

Ambas funciones exigen un conocimiento suficiente de la Ley del Suelo y de los reglamentos que regulan su aplicación, sobre todo en lo referente a tramitación administrativa y a los derechos y obligaciones de los propietarios de suelo, en función del contenido de la propia ley y de las determinaciones del planeamiento municipal general.

Deberá conocer también el arquitecto técnico municipal las diferentes normativas sectoriales (Ley de Carreteras, Ley de Costas, Ley de Aguas...) que inciden en el planeamiento y que habrán de ser contempladas a la hora de emprender cualquier planificación urbanística. Ese conocimiento le orientará, en cada caso, sobre la solicitud de los preceptivos informes previos a la aprobación de los correspondientes proyectos

### Una nueva asignatura

Creemos que ahora, cuando están en fase de elaboración los nuevos planes de estudios, es oportuno proponer no ya la introducción de una asignatura específica de urbanismo -ya que no le incumben al arquitecto técnico competencias de experto urbanista-, pero sí, al menos, una asignatura optativa en la que las cuestiones aludidas en esta reflexión se materialicen a nivel académico.

Los conocimientos que el futuro arquitecto técnico podría adquirir con la asignatura optativa que se propone podrían constituir una importante base para los futuros técnicos municipales, de manera que pudieran asumir desde un principio con mayor seguridad las funciones de asesoramiento que tendrían asignadas en cuestiones de ordenación y urbanismo.

A nuestro juicio, esa asignatura optativa podría tener el siguiente enunciado: Funciones del arquitecto técnico al servicio de la Administración Local en cuestiones urbanísticas. Estudio, análisis e interpretación del planeamiento existente.

En este contexto, es necesario el esfuerzo de todos para que los nuevos planes de estudios se adecuen y se pongan al día, de acuerdo con las exigencias que la sociedad plantea. Se requiere, para ello, una capacidad crítica suficiente para adaptar los estudios académicos a la realidad física y práctica que nos rodea. En otras palabras: mediante métodos pedagógicos adecuados, hay que transmitir al alumno de la Escuela Universitaria de la Arquitectura Técnica los conocimientos idóneos para que sea capaz de adquirir una visión lo más perfilada posible en relación con la labor profesional que, en definitiva, va a desarrollar en el futuro.

El contenido de las distintas disciplinas de los planes de estudios de una carrera eminentemente técnica y práctica debería ser fiel reflejo de la realidad profesional que en cada momento se demande, de acuerdo con las exigencias de la sociedad. En todo caso, es necesario también que la redacción de los nuevos programas dentro de los planes de estudios tenga la suficiente flexibilidad. Se requieren esquemas no del todo cerrados en cuanto a contenido y a nivel de metodología pedagógica, para que puedan evolucionar al ritmo de la demanda social.

De otra parte, es necesario que los nuevos planes de estudios nazcan de un verdadero esfuerzo de coordinación y entendimiento entre todos los estamentos y profesionales, tanto de la docencia como del ejercicio profesional en sí, para posibilitar que la elaboración del nuevo marco académico se ajuste con la mayor precisión posible al ejercicio profesional real del arquitecto técnico y no a intereses sectoriales y particulares que puedan tener peso por cuestiones meramente coyunturales. Está claro que este camino no es el adecuado.

Por último, digamos que el objetivo esencial que se ha perseguido con la elaboración de este trabajo ha sido el de intentar poner de relieve la problemática profesional del arquitecto técnico en relación con su bagaje académico, tanto en el campo que nos ocupa como en cualquier otro, en el bien entendido de que sería oportuno aprovechar la coyuntura actual para adecuar el futuro plan de estudios a las necesidades directamente relacionadas con las funciones del arquitecto técnico en su actividad profesional.

**Angel Contreras Robles**

Arquitecto.

Profesor asociado de Oficina Técnica en la EUAT de Sevilla.

---

*(En la elaboración de este trabajo se ha contado con la colaboración de los Servicios Técnicos de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo, de la Delegación de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía).*



# EVOLUCIÓN



Darwin cambió el rumbo de la historia con la teoría de "La evolución de las especies". Entonces, decía: sobrevivirán aquellas especies que mejor se adapten al medio ambiente. En **KNAUF** decidimos, hace tiempo, llevar esta teoría a la práctica, hasta sus últimas consecuencias. Desarrollando unos sistemas que, además de rápidos, cómodos y altamente rentables, tuvieran la capacidad de adaptarse con el máximo rigor a las exigencias y diseños más atractivos. Todo ello, en una variedad de medios diferentes, y en aplicaciones tan diversas, como el aislamiento térmico, anti-humedad y protección contra el fuego, entre otras. Donde, sin duda, Vd. tendrá la oportunidad de reconocer el triunfo de la evolución de la especie, en cada uno de nuestros sistemas.

# KNAUF

Tecnología en Construcción.



En evacuación de humos y gases

# NEGARRA, cuida la estética

La **LINEA RECTANGULAR METALICA** es la tubería idónea para la salida de humos o gases en cualquier tipo de cocina, por su sencilla instalación y discreto acoplamiento en la estética exigida.

La fabricación se desarrolla partiendo de chapa de acero laminada en frío y posterior tratamiento con el procedimiento endzimir, a la que se aplica por inmersión en continuo un recubrimiento de una aleación de 95% Zn., 4,8% Al. y 0,1% Ag. según normas (UNE-36130-86 y Euronorma 143-79 S.T.M. A-525-83).



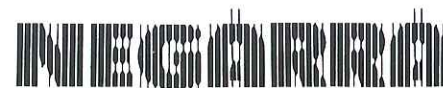
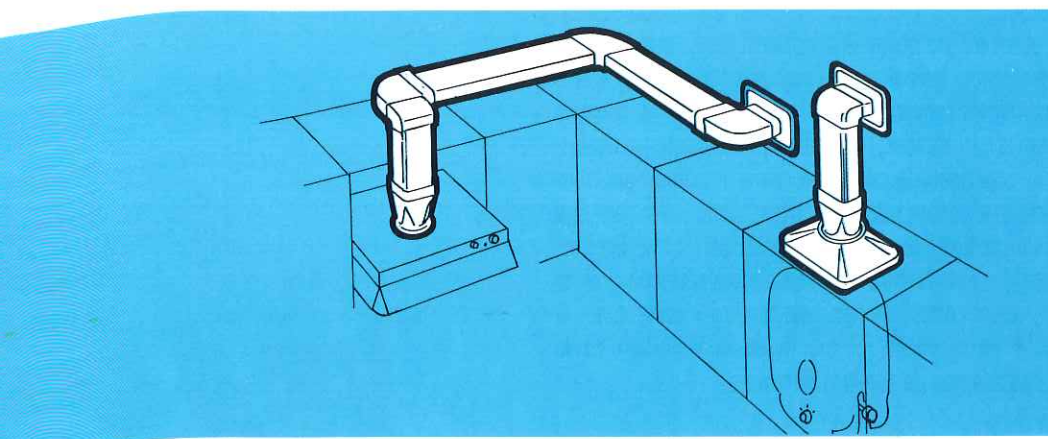
Exteriormente todos los tubos y accesorios van revestidos con esmalte de poliuretano blanco en polvo, aplicado electroestáticamente y polimizado en horno a 220 °C.

Los parámetros de control de producto acabado, son realizados de acuerdo con las especificaciones de la EUROPEAN COIL COATING ASSOCIATION-ECCA.

NEGARRA fabrica, **LINEA DOMESTICA** e **INDUSTRIAL** para la salida de humos y gases:

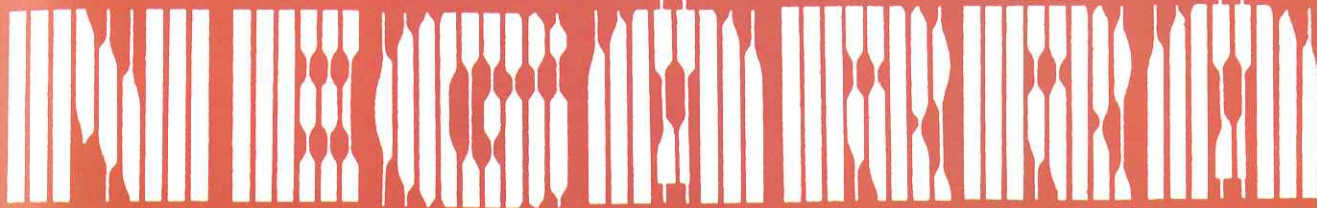
- **Tubería de Porcelana Blanca.**
- **Tubería con Recubrimiento Indesconchable NEGARPOL Blanca.**
- **Chimenea de Acero Inox. (18-10) Cr. Ni. (Pared Simple).**
- **Tubería de Porcelana Negra.**
- **Chimeneas Modulares de Acero Inox. (18-10) Cr. Ni.**
- **Conductos de P.V.C.**

Y otros productos para Aireación como Rejillas, Campanas, Deflectores y Cubreencimeras.

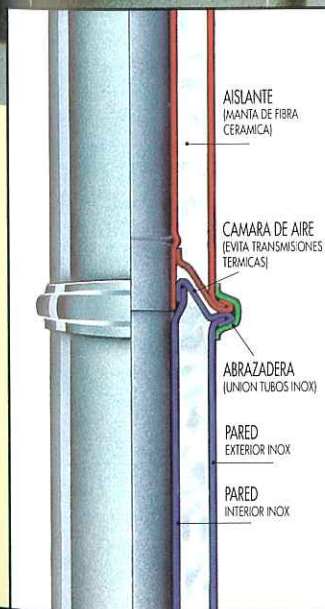


Apto 10 - 48970 BASAURI (Vizcaya)  
FABRICA, OFICINAS Y VENTAS  
En Lemona (Vizcaya)  
Barrio Arraibi, 5 - 48330 LEMONA  
Tfnos: (94) 631 36 25  
Fax: (94) 631 36 35





# CHIMENEA MODULAR DE DOBLE PARED AISLADA EN ACERO INOXIDABLE



- **AISLAMIENTO EN FIBRA CERAMICA** de 25 mm. de espesor.
- Producto clasificado como **NO COMBUSTIBLE** según la norma IMCO, resolución A-270 (VIII).
- Soporta temperaturas de trabajo hasta 560 °C.
- Estanqueidad total.



Fábrica, Oficinas y Ventas en LEMONA (Vizcaya)  
Barrio Arrabi, 5 - 48330 LEMONA  
Teléfonos: (94) 631 36 25 • 631 36 26 • 631 36 44 • 631 36 53  
Fax: (94) 631 36 35







**PUERTA CORREDERA**



**UNA  
PUERTA  
ABIERTA  
A LA  
COMODIDAD**

**ROLLTORE SUR, S.L.®**

**FABRICACION Y AUTOMATIZACION DE PUERTAS**



**PUERTA BASCULANTE**



**PUERTA BATIENTE**



**PUERTA SECCIONAL**



**CENTRAL:** PARQUE IND. Y DE SERVICIOS ALJARAFE (P.I.S.A.),  
C/COMERCIO, 16. EDIF. FORUM IND., M. 18-19.  
TEL. (95) 560 08 73. FAX (95) 560 08 74.  
41927 MAIRENA ALJARAFE (SEVILLA)

**DELEGACION MALAGA:**  
C/ JONAS, (EDF. PLATINO, LOCAL 4).  
TEL. (95) 225 66 92. FAX (95) 225 63 79.  
29013 MALAGA



# **GEOCISA**

## **GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.**

**CIMENTACIONES ESPECIALES  
CONTROL DE CALIDAD**

**Delegación Sur:**

Carretera del Copero, s/n.  
41012 SEVILLA

Telf. (95) 461 48 22 • Fax: (95) 462 88 65

**OFICINAS:**

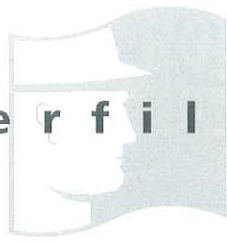
**CORDOBA**  
P.I. Torreccilla  
Ingeniero Iribarren, s/n.  
14013 Córdoba  
Telf. (957) 20 21 44  
Fax (957) 29 00 25

**GRANADA**  
Murillo, 1  
18194 Churriana de la Vega  
Telf. (958) 57 03 43  
Fax (958) 57 04 53

**MERIDA**  
Poniente, s/n.  
06800 Mérida  
Telf. (924) 37 26 03  
Fax (924) 37 26 04

**PTO. DE SANTA MARIA**  
La Rosa, 63  
11500 Puerto de Santa María  
Telf. (956) 87 11 61  
Fax (956) 87 25 06





# Juan Manuel Raya Urbano

*Director de la Escuela Universitaria de  
Arquitectura Técnica de Sevilla*

**T**itulado por la Escuela de Madrid en 1959, comenzó su actividad laboral en el gremio de la construcción pero, tras acceder a un Concurso Nacional de Profesorado, en 1960, obtuvo plaza en la E.U.A.T. de Sevilla, recientemente creada. En 1967 obtiene la cátedra de Dibujo Arquitectónico II. Tras veintiún años de compatibilidad se encuentra, desde 1986, en situación de excedencia voluntaria en el Centro de Enseñanzas Integradas del que era Profesor Titular en la especialidad de Tecnología de la Construcción y en el que impartió enseñanzas de maestría industrial, peritaje industrial y arquitectura técnica, ocupación que alternaba con el desempeño de diferentes jefaturas.

“Mi padre era maestro de obras y de ahí me viene la vocación”. Con estas palabras comienza Juan Manuel a dibujar su trayectoria profesional hasta llegar al puesto que en la actualidad ocupa: Director de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad de Sevilla.

Su talante universitario le impulsa, en 1989, a ser miembro de la Comisión de Investigación del Departamento de Ingeniería del Diseño y, en el presente, del Departamento de Expresión Gráfica en la Edificación.

Movido por la idea de dejar escritas sus experiencias para posible aprovechamiento, no sólo de profesores y alumnos, sino de toda la sociedad, emprende, a partir de los 90, el camino de las publicaciones al mismo tiempo que se encarga de la organización de seminarios, jornadas y congresos científicos y técnicos. Fue promotor de las Primeras Jornadas de Expresión Gráfica aplicada a la Construcción, celebradas en 1991 en el Paraninfo de la Universidad de Sevilla; publica, con su equipo colaborador, durante la Exposición Universal, el libro “Edificación 92 en Sevilla”; en 1993 forma parte del Comité asesor del II Congreso y desde octubre de 1994, es

presidente de la Junta directiva de la Asociación Nacional del profesorado que ha preparado el III Congreso de Expresión Gráfica celebrado en La Coruña durante la segunda quincena del mes de septiembre.

Su constante preocupación por la profesión y su actual desempeño de la dirección de la Escuela, le señalan como la persona más idónea para conocer y dictaminar con rigor, los problemas que atraviesan y las oportunidades que ofrecen los estudios de la Arquitectura Técnica. La reducción, en 1972, de cuatro a tres cursos de formación ha supuesto, en opinión de Juan Manuel Raya, una sobrecarga para el alumnado que no puede finalizar en tan escaso período de tiempo, una preparación exigente y acorde con la gran responsabilidad civil que lleva implícita el ejercicio profesional. La implantación en la Escuelas, de los estudios por el sistema de créditos, no debería permitir que el número máximo de aquellos obligase a reducir ni los contenidos básicos ni los técnico-profesionales de una carrera que, en ese supuesto, quedaría seriamente perjudicada. Las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Arquitecto Técnico, deberán proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de esta titulación. Es la condición de experto en la dirección de obras de edificación la que debe conformar la figura del Arquitecto Técnico, históricamente contrastada y socialmente reconocida.



Uno de los proyectos más ambiciosos que Juan Manuel Raya ha puesto en marcha muy recientemente, es la realización de un Master Universitario de Empresas de la Edificación, abierto a todo tipo de titulados, y que se crea para completar la formación que requiere la actual demanda laboral del sector y especialmente la que se refiere a los Arquitectos Técnicos, cuyas salidas profesionales se amplían en las empresas y también en la Administración en general.



# FABRICA DE AZULEJOS Y CERAMICA ARTISTICA



FABRICA, EXPOSICION Y VENTAS: Avda. Extremadura, Nº 1. SANTIPONCE (Sevilla). Tlf.: 599 63 36 • 599 66 34 • FAX: 599 60 93.

## NADIE LE OFRECE TANTO

Aproveche la mejor solución para su nómina  
Ponemos a su disposición

**1. DIEZ VECES**  
Su nómina mensual

**2. CINCO AÑOS**  
Para pagar el adelanto

**3. 8% DE DESCUENTO**  
Si contrata un seguro hogar

**4. UN CREDITO GRATUITO**  
Fin de mes a su tarjeta útil y tarjeta verde

Sevilla  
**CAJA SAN FERNANDO**  
Jerez



Y nadie tendrá que "REGALARLE"  
Un coche nuevo  
La entrada del piso  
Ese "capricho de mamá"

INGENIEROS  
**VICRUSA**  
CONSULTORES

- PROYECTOS INGENIERIA CIVIL.
- INGENIERIA GEOTECNICA.
- INGENIERIA INSTRUMENTACION.
- AFIANZAMIENTO DE LA CALIDAD.

### OFICINA CENTRAL

c/. Virgen del Aguila, 6-bajo  
41011 SEVILLA  
Telf. (95) 427 21 33 / 445 96 89  
Fax (95) 428 03 06

### DELEGACION

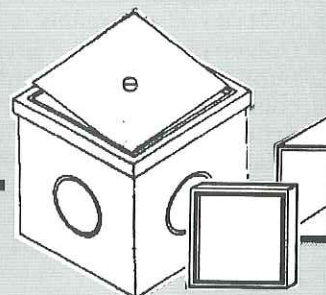
Ctra. Sevilla-Granada, km. 156  
ANTEQUERA (Málaga)  
Telf. (95) 284 00 81  
Fax (95) 284 00 81

## FABRICA DE ARQUETAS DE HORMIGÓN

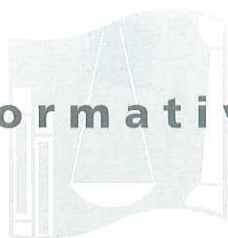
■ Soluciones  
Específicas  
para cada  
Problema

**JIMENEZ AIRES, S.A.**

Avda. Portugal, 112 Tlf: (925) 81 74 11\* Fax: 82 22 85  
45600 - TALAVERA DE LA REINA (Toledo)







# La nueva ley de contratos de las administraciones públicas

*La esperada reforma de la anterior legislación de contratos del Estado, se enmarca dentro de la revisión generalizada que se viene produciendo en el cuerpo normativo, que conforma las bases reguladoras de las relaciones administrativas en nuestro país.*

**José Conde Oliva**

Aparejador

## **Justificación e intenciones**

Entre los motivos que fundamentan y justifican la necesidad de la nueva Ley se encuentran:

- En primer lugar, la exigencia, derivada de nuestra pertenencia a la Unión Europea, de transponer, de forma exacta, las directivas comunitarias relativas a la contratación pública.

- La adecuación a las competencias transferidas a las Comunidades Autónomas.

- La ampliación del ámbito de aplicación subjetiva de Ley y la clasificación y definición del sector público.

- La integración y ordenación de toda la normativa sobre contratación pública, que aparecía dispersa e incompleta; así como la generalización del régimen jurídico aplicable a todos los contratos administrativos.

- La adaptación a los profundos cambios técnicos, económicos y jurídicos producidos durante los treinta años transcurridos desde la vigencia de la antigua Ley, y a la experiencia acumulada durante ese largo período de tiempo.

- La consecución de una mayor celeridad y agilidad en los procedimientos, que toda norma administrativa persigue.

- La introducción de fórmulas de arbitraje y conciliación en la resolución de determinadas incidencias.

- Finalmente, la imperiosa necesidad de garantizar plenamente la transparencia de la contratación administrativa, como medio para lograr la objetividad de la actividad administrativa y el respeto a los principios de igualdad, no discriminación y libre concurrencia.

## **Estructura y ordenación**

Al agruparse de forma sistemática la legislación sobre contratación pública, que figuraba dispersa e inconexa, se modifica la disposición de materias de la Ley anterior, que se construyó alrededor del contrato de obras, al que se le dió un tratamiento principal, aplicando por analogía su regulación a la de los restantes contratos administrativos. En consecuencia, la nueva Ley se estructura en una primera parte general, común a todos los contratos administrativos, y en una regulación propia de cada contrato, de acuerdo con sus características particulares, que es objeto de partes diferenciadas para los contratos de obras, de gestión de servicios públicos, de suministro, de consultoría y asistencia o de servicios, y de trabajos específicos y concretos no habituales, en el que, como novedad significativa, se abre un apartado especial al contrato de redacción de proyectos de obras.

## **Caracter básico de la ley**

En virtud del artículo 149, 1, 18ª de la Constitución Española que atribuye al Estado la competencia exclusiva para promulgar la legislación básica sobre contratación administrativa, la nueva Ley se configura con el rango de básica sobre dicha materia, como así





lo establece su Disposición Final primera, de aplicación general a todas las Administraciones Públicas comprendidas en el artículo 1, excepto los artículos o parte de los mismos, mencionados en la citada Disposición Final primera, que serán de aplicación general en defecto de regulación específica dictada por las Comunidades Autónomas.

De otra parte, con respecto al carácter básico de Ley, según la Disposición Final tercera, las normas que, en desarrollo de la misma, promulgue la Administración General del Estado podrán tener carácter de básicas, cuando constituyan el complemento necesario de dicho carácter, respecto de los artículos que lo tienen atribuido, y así se señale en la propia norma de desarrollo.

### Principales modificaciones que contiene

- Se faculta a las Comunidades Autónomas para que puedan aprobar Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales.

- Adaptación de los procedimientos de licitación y contratación, de las formas de adjudicación, y de capacidad de los empresarios y clasificación de las empresas, al ordenamiento jurídico comunitario.

- Posibilidad de una garantía global que cubra la totalidad de los contratos que un mismo empresario mantiene con una misma Administración Pública o con un mismo órgano de contratación.

- La revisión de precios se extiende a todos los contratos, salvo a los de trabajos específicos y concretos no habituales, produciéndose cambios significativos en relación con la situación anterior, que eliminan algunas de las restricciones del sistema.

- Se incorporan a la Ley ciertos preceptos que figuraba en el Reglamento General de Contratación como son, los relativos a clasificación y régimen de contratos, los requisitos generales de contratación e invalidez, resolución y sus efectos.

- Simplificación del régimen de remisión de contratos al Tribunal de Cuentas.

- Limitación de la intervención preceptiva del Consejo de Estado y de los informes de la Asesoría Jurídica en los expedientes, así

La nueva Ley supone un indudable avance con respecto a la situación anterior y una significativa mejora en las relaciones contractuales entre la Administración y los Contratistas

como de la aprobación de los contratos por el Consejo de Ministros o de Gobierno, según se trate.

- Establecimiento de un procedimiento sumario para la resolución de contrato por incumplimiento del plazo por parte del contratista.

- Imposibilidad de declarar desierta la subasta con bajas temerarias, cuando existan postores en los que no concurra tal circunstancia.

- Posibilidad de adjudicar el contrato al licitador o licitadores siguientes al adjudicatario, por orden de ofertas, en los supuestos de resolución por falta de formalización del contrato o de incumplimiento del mismo por parte del contratista.

- Contratación por el procedimiento negociado en prestaciones accesorias o complementarias del contrato principal.

- Potenciación de los contratos menores y posibilidad de actuación de las Juntas de Contratación como órgano de contratación.

- Unificación en una sola recepción y liquidación, de las antiguas provisionales y definitivas.

- Precisión de la obligación del pago del precio por parte de la Administración y derecho del contratista a la suspensión o resolución del contrato de no efectuarlo aquella en los plazos determinados.

### Vigencia de las disposiciones de desarrollo de la ley anterior

En cuanto no se opongan a lo establecido por la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en la parte no recogida en el articulado de dicha Ley y hasta tanto se aprueben las disposiciones reglamentarias y Pliegos que sirvan de desarrollo a la misma, siguen vigentes los actuales: Reglamento General de Contratación del Estado; Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado; Decreto Ley 2/1964 sobre revisión de precios y sus disposiciones complementarias; Decreto 1005/1974 sobre contratos de asistencias con empresas consultores y sus disposiciones modificativas y Reales Decretos 1465/1985 y 2357/1985 sobre contratos de trabajos específicos y

Resulta preocupante el divorcio que se detecta entre el espíritu y la letra de la Ley





concretos no habituales. Quedan derogados, en su totalidad, el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales y el Decreto 3637/1965 sobre contratos que se celebren y ejecuten en el extranjero.

### **Interpretaciones sobre la disposición transitoria primera**

Ante las numerosas dudas planteadas por la Disposición Transitoria Primera de la nueva Ley, "No reajuste de actuaciones", relativas a la regulación de los expedientes de contratación en curso, en los que, en unos casos, no se haya producido aún la adjudicación o, en otros, se hayan adjudicado con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley, día 8 de Junio de 1.995, la Intervención General de la Junta de Andalucía, teniendo en cuenta que esta cuestión ha motivado la paralización cautelar de la tramitación de determinados expedientes, solicitó informe al Gabinete Jurídico de la Consejería de Presidencia.

Dicho Gabinete Jurídico reconoce en su informe la oscuridad y ambigüedad de la Disposición mencionada, así como las diversas interpretaciones a que se prestan las numerosas dudas que ofrece que, según el citado informe, serán en definitiva, los Tribunales de Justicia los que habrán de ir definiendo cual sea la correcta y adecuada en cada caso.

A continuación se extracta el contenido del informe del Gabinete Jurídico de la Consejería de Presidencia.

#### *1. Contratos adjudicados con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley.*

Los efectos y extinción de tales contratos se regirán por la normativa anterior en su integridad, si bien, los derechos que surjan para las partes se someterán en cuanto a su ejercicio, duración y procedimiento para hacerlos valer a la nueva Ley, a excepción de lo establecido en los apartados 4.5 y 6 del artículo 100 de la LCAP, relativos al pago del precio, que continuarán aplicándose los preceptos de la anterior legislación de contratos.

#### *2. Expedientes de contratación iniciados antes de la entrada en vigor de la nueva Ley que no se hayan adjudicado.*

Por lo que se refiere a las actuaciones procedimentales, se

**A la hora de establecer determinados preceptos relativos al contrato de obras, parece que, una vez más, no se ha contado con el debido asesoramiento de los técnicos en la materia**

desarrollarán en lo sucesivo de acuerdo con la nueva Ley, salvo que ello suponga una contradicción con el contenido de actuaciones ya desarrolladas, en cuyo caso queda a la opción de la Administración contratante el continuar adelante la tramitación procedimental con pleno respeto a aquellas actuaciones que vincularán a las posteriores, o bien proceder a retrotraer la tramitación procedimental para adaptar a la nueva Ley las actuaciones ya realizadas hasta colocarse en el mismo momento en que se encontraba el procedimiento a la entrada en vigor de la nueva Ley, aplicándose ésta en plenitud a partir de ese momento.

Con respecto al régimen jurídico contractual, los efectos y extinción de los expedientes reseñados se someterán a la nueva normativa, cualesquiera que hubiesen sido las actuaciones procedimentales desarrolladas bajo la vigencia de la Ley derogada, y sin necesidad de llevar a cabo una readaptación formal de estas.

En base al contenido del dictamen del Gabinete Jurídico, la Comisión Consultiva de Contratación Administrativa de la Junta de Andalucía ha circulado a los diversos órganos de contratación una serie de recomendaciones referidas a los procedimientos a seguir en la tramitación de los expedientes

### **Valoración de la nueva ley**

Quizás pueda resultar aún prematuro formular una valoración sobre la nueva Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, cuando es de esperar, de una parte, el oportuno desarrollo reglamentario que la complementa y, de otro lado, el lógico período de rodaje y puesta en práctica que ponga en evidencia sus aciertos y desaciertos. No obstante, cabe decir que la nueva Ley supone un indudable avance con respecto a la situación anterior y una significativa mejora en las relaciones contractuales entre la Administración y los Contratistas, pero junto a los muchos aspectos positivos que presenta, también son de reseñar otros cuestionables y criticables.

Así, resulta preocupante el divorcio que se detecta entre el

**Como novedad, se exige la inclusión en el proyecto del Estudio Geotécnico, salvo que resulte incompatible con la naturaleza de la obra**



MATERIA Y APARTADO	-ANTIGUA L.C.E. -R.C.E. -P.C.A.G. -NORMAS S/RV.PREC.	NUEVA L.C.A.P.
P.C.A.G Aprobación	No se contemplaba	- Se faculta a las c. Autónomas
P.C.A.P. * Copias	No se recogía	- La admón. facilitara a los interesados que lo soliciten
P.P.T.G. Aprobación	No se contemplaba	- Se faculta a las C. Autonomas
* CLASIFICACION DE LAS OBRAS Elaboración proyectos	No se contemplaba	- Se introduce como nuevo grupo: obras de demolición
PROYECTOS * Documentación	No se recogía	- inclusión de ensayo geotécnico - 20 mill. se pueden simplific., refundir o suprimir documt.
* Memoria	No se contemplaba	- Revestira caracter contractual
EJECUCION DE LAS OBRAS Y RESPONS. DEL CONTRATISTA Instrucciones de la D.F.	No se contemplaba	- Las de carácter verbal deberán ser ratificadas en el mas breve plazo posible para que sean vinculantes
* RIESGO Y VENTURA Causas de fuerza mayor	No se recogía	Se añaden: - Erupciones volcanicas - Temporales marítimos - Alteraciones graves del orden publico
EXPEDIENTES SOBRE INTERPRETACION, MODIFICACION O RESOLUCION * Tramitación	No se contemplaba	- Preceptiva audiencia al contratista
* PLAZOS DE EJECUCION Incumplimiento por demoras imputables al contratista	Importe penalidades > 20% precio contr., Se procederá a la resolución	- Se puede proceder a la resolución o acordar la continuidad de la ejec. Con imposición de nuevas penalidades
* SUSPENSION DEL INICIO DE LAS OBRAS Tiempo suspensión > 6 meses	Derecho a resoluc. Contr. Siempre que se ejerza dentro del 7º mes	- Pasados los 6 meses se puede ejercitar el derecho a resolc. en cualquier momento
* SUSPENSION DELAS OBRAS Derechos indemnizatorios Causa de resolución	Por plazo superior a 1/5 del total o > 6 meses A partir 12 meses	- Por todo el tiempo de suspensión - A partir 6 meses
MODIFIC., PRORROGAS O VARIAC. DEL PLAZO Y EXTINCION DE CONTRATOS * Comunicación a la camara de cuentas	No se contemplaba	- Preceptiva
RESOLUCION DEL CONTRATO * Causas	No figuraban de forma expresa	Nuevas: - La declaración de concurso de acreedores o de insolvente fallido o el acuerdo de quita y espera - Falta de pago en el plazo de 8 meses - La incapacidad sobrevenida del contratista - Falta de presentación por el contratista de la garantía dfva. o de las especiales
Derecho de ejercitarla	Salvo determ. Casos potestativos de las partes	- Salvo determ. casos potestativo para la parte a la que no sea imputable la causa que diere lugar a ello
* Efectos	No se contemplaba	- El acuerdo contendrá pronunciamiento expreso sobre la procedencia o no de la perdida, devolución o cancelación de la garantía constituida
Notificación	No se contemplaba	- Citación en el domicilio del contratista que figure en el expediente
* CESION DEL CONTRATO Requisitos	No se recogía	- Que el cesionario tenga capacidad para contratar con la admón.
* PAGO DEL PRECIO Plazos	3 meses desde fecha exped. Certif.	- 2 Meses
* RETRASO DEL PAGO Intereses de demora Suspensión del contrato Resolución del contrato	Interés legal previa intimación de contratista A partir 6 meses de demora, previa solicitud del contratista A partir de 12 meses demora	- Interés legal mas un 1,5% sin necesidad de intimación - A partir de 4 meses, debiendo comunicarlo el contratista con un mes de antelación - A partir de 8 meses
* ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y ACOPIOS Cobros en certificaciones	Potestativo de la admon. su inclusión	- Derecho del contratista a percibir tales abonos
* SUBCONTRATISTAS Y SUMINISTRADORES Pago del precio pactado entre contrat. y subc. o suministr. Prohibición requisitos	No se contemplaba No figuraba autorización previa de la admón.	- Obligación de abono en plazos y condiciones que no sean mas desfav. que las establec. entre admón. y contratista - De subcontratar con personas incursas en suspensión de clasificac. e inhabilit. para contratar - Sólo comunicación por escrito del contratista a la admón.
* REVISION DE PRECIOS Aplicación como cláusula contractual Comienzo de la revisión Exención de revisión Indices iniciales de precios Coeficiente aplicable Periodos de ejecuc. en mora, imputable al contratista Pago del importe de la revisión	Potestativo de la admón en obras con plazo mayor 6 meses y presp. > 5 Mill. Una vez ejecutado el primer 20% del importe del contrato El primer 20% del importe del contrato De imprecisa determinación kt ± 0,025 Queda suspendida la revisión y sin dcho. a rev. La obra ejec. en mora En las certificaciones o en la liquidación	- Obligatoria por ley en todos los casos - La improcedencia, en su caso, deberá establecerse mediante resolución motivada y hacerse constar en P.C.A.P. - Una vez ejec. El 20% del importe del contrato y transcurridos 6 meses desde su adjudicación - El primer 20% y la obra ejec. durante el periodo de 6 meses desde fecha adjudic. - Fecha final presentación ofertas en subastas y concursos y la de adjudic. en procedimiento negociado - Kt - Se aplica la revs. a dichos periodos y no se suspende la revisión. - Se tendrán en cuenta los índices correspondientes a las fechas establec. en contrato para la realización de la obra en plazo, salvo que los corresp. al periodo real produzcan un kt menor - En las certif. y, excepcionalmente, en la liquidación



**Cuadros comparativos con novedades más significativas que, en relación con las bases contractuales y la ejecución del contrato de obras, presenta la nueva Ley.**

MATERIA Y APARTADO	-ANTIGUA L.C.E. -R.C.E. -P.C.A.G. -NORMAS S/RV.PREC.	NUEVA L.C.A.P.
<b>* GARANTIAS</b> Entidades avalistas Constitución  Cuantías  Devolución o cancelación	No se contemplaba No se contemplaba  -No se recogían  No se contemplaba	- Inclusión de las sociedades de garantía recíproca - Mediante contrato de seguro de caución - Posibilidad de una garantía o fianza definitiva global como cobertura de todos los contratos mantenidos con una misma admón. o con un mismo órgano de contratación - Dfva. 4% presup. licitación -exigencia fianza dfva. del 100% p. contrato caso de adjudic. a empresa en temeridad. - 4% Presup. del contrato - Posibilidad transcurrido 1 año desde la terminación del contrato, aunque la recep., y liquida. formal no hubiesen tenido lugar, por causas no imput. al contrat.
<b>*ERRORES MATERIALES</b> Causa de resolución	Afecten al presupuesto de la obra 20% y sean denunciados dentro 2 meses desde fecha acta comprob. replanteo	- Si afectan al presupuesto de la obra ) 20%
<b>MODIFICACIONES</b> * Límites causales  Precios contradictorios  Incidencias que puedan determinar la imposibilidad de continuar las obras	Necesidades nuevas o causas técnicas imprevistas No se daba plazo mínimo de audiencia, y si el contratista no aceptaba los precios quedaba exonerado de ejecutar las nuevas uds. tampoco se contemplaba arbitraje No se contemplaba	- Necesidades nuevas o causas imprevistas - Plazo mínimo de audiencia al contratista de 3 días - Si el contratista no acepta los precios deberá continuar la ejecución de las obras, y serán decididos por una comisión de arbitraje - Previsión de actuaciones a efectos de autorizac. e iniciación de modificac. sin paralizar las obras
<b>OBRAS ACCESORIAS Y COMPLEMENTARIAS</b> *Adjudic. mediante procedimiento negociado e igual tratamiento que un proy.modif.  *Contratación independiente	Que su importe no sea 20% y potestativo acudir a este procedimiento  Importe > 20% o que siendo se optase por este procedimto.	- Obras necesarias como consecuencia de circunst. imprevistas - Que no puedan separarse técnica ni econom. sin causar inconvenientes - Que aunque se puedan separar sean estrictam. necesarias - Que su importe total 20% - Cuando no se den al mismo tiempo todos los requisitos anteriores recepción de las obras
<b>RECEPCION DE LAS OBRAS</b> *Número y tipos *Asistentes al acto	Dos, la provisional y la definitiva Exigible representante de la intervención	- Una sola recepción - No se exige
<b>*LIQUIDACION DE LAS OBRAS</b> Número y tipos Plazo  Demoras en el pago	Dos, la provisional y la definitiva -La provis. 6 meses para su redacc. y 9 para su aprob. y abono -La dfva. 3 meses para su redacc. y 6 para su aprob. y abono Pasados 9 meses interés legal del saldo	- Una sola liquidación - 6 meses para su aprobación y abono, en su caso - Pasados 6 meses interés legal más 1,5% del saldo
<b>*RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DESPUES DE LA RECEPCION</b> Ruina por vicios ocultos	Durante 15 años si se debe a incumplimiento doloso del contrato	- Se suprime el calificativo "doloso"

**ANTIGUAS**

L.C.E.: Ley de Contratos del Estado (1.965)  
R.C.E.: Reglamento de Contratación del Estado  
P.C.A.G.: Pliego de Clausulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado  
L.C.A.P.: Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (1.965)  
P.C.A.P.: Pliegos de Clausulas Administrativas Particulares  
P.P.T.G.: Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales

**NUEVAS**

L.C.A.P.: Ley de Contratación de las Administraciones Públicas (1.995)

NOTA: Las materias o apartados señalados con asterisco tienen el carácter de legislación básica y el resto no.





espíritu y la letra de la Ley, cuando como respuesta a uno de los principios inspiradores de la reforma, “garantizar plenamente la transparencia de la contratación administrativa”, el texto articulado, en cuanto se refiere a las adjudicaciones de contratos por concurso, sólo introduce tímidas modificaciones en relación con el anterior, desde el momento en que la última facultad de adjudicar sigue recayendo en un órgano unipersonal, cuando lo más sano hubiera sido eludir discrecionalidades y fomentar la mayor objetividad posible. En tal sentido, conviene recordar que, en sintonía con la declaración de intenciones proclamada, algunas enmiendas formuladas por diversos grupos parlamentarios en el debate del proyecto de Ley, propugnaban la necesidad de instaurar, con carácter general, que los órganos de contratación sean colegiados como instrumentos imprescindibles para garantizar la objetividad del proceso; lo que hubiera supuesto otorgar, plenamente, la facultad de adjudicar a las mesas de contratación, asesoradas, en su caso, por las comisiones técnicas pertinentes.

Con igual finalidad, hubieran sido deseables otra serie de medidas no contempladas en el texto legal, como exigir que en los Pliegos de Cláusulas

Administrativas, a la hora de establecer los criterios objetivos, no solo se indique su orden de importancia y ponderación, sino también la valoración detallada de cada una de ellas, con el desglose de puntuaciones parciales correspondientes, y, así mismo, se podrían haber recogido enmiendas parlamentarias orientadas a la necesidad de publicar tras la adjudicación, los resultados obtenidos por cada licitador en cada apartado y criterio objetivo señalados en el Pliego.

En relación con otros aspectos de la Ley, y según pronunciamientos de juristas de reconocido prestigio, es posible que se hayan rozado competencias constitucional y estatutariamente reconocidas a las Comunidades Autónomas, al haber trasladado a la Ley parte del articulado del Reglamento e incluso del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, actuales, cuando, por otro lado, la misma Ley otorga la facultad de elaborar tales pliegos a las Comunidades Autónomas, al tiempo que establece el carácter de no básicos a parte de su articulado.

A la hora de establecer determinados preceptos relativos al contrato de obras, parece que, una vez más, no se ha contado con el debido asesoramiento de los técnicos en la materia, cuando, por señalar algún ejemplo, al fijar los requisitos documentales del proyecto, se marcan las exigencias en función de la cuantía del presupuesto, en lugar de atender a las características y alcance de las obras a que se refiera

el mismo. Ocurre otro tanto, por citar algún caso más, cuando, como novedad, se exige la inclusión en el proyecto del Estudio Geotécnico, salvo que resulte incompatible con la naturaleza de la obra, olvidándose de otros estudios análogos tan trascendentes e importantes como el reseñado, con vistas al fin perseguido, de conseguir la mayor definición posible del objeto del contrato, en el caso de obras a realizar en edificios existentes, como las de restauración y rehabilitación.

En otro orden de asuntos, al establecerse, como novedad, que “cuando la adjudicación se realice en favor del empresario cuya proposición hubiera estado incurso inicialmente en presunción de temeridad, se exigirá al mismo una garantía definitiva por el importe total del contrato adjudicado”, se está introduciendo un precepto que puede atentar contra el proclamado principio de “no discriminación”, desde el momento en que sitúa en clara posición de desventaja a las pequeñas y medianas empresas.

Otra cuestión preocupante, es el ámbito de aplicación definido por la Ley, en cierto modo restrictivo, al dejar fuera de una parte del régimen de transparencia contractual a una serie de Entes de Derecho Público o de Sociedades con capital

público sometidos al derecho privado.

Finalmente, y con independencia de la especial oscuridad y ambigüedad de la Disposición Transitoria Primera, ya comentada en otro apartado de este artículo, se suscitan otras dudas interpretativas en relación con determinados preceptos relativos a las obras complementarias o accesorias, revisión de precios y modificación del contrato de obras cuando hubiera sido posible y deseable una mayor claridad y concreción, a fin de favorecer la resolución de incidencias durante la ejecución del contrato y de evitar a “priori”, el uso de la prerrogativa atribuida, en exclusiva, al órgano de contratación, de interpretar el contrato y resolver las dudas que ofrezca su incumplimiento.

A pesar de que estos y otros aspectos puedan ser criticables, la nueva ley merece el lógico margen de confianza, al tiempo que cabe confiar en que el posterior desarrollo reglamentario y los Pliegos de Cláusulas se encarguen de corregir las disfunciones y deficiencias que presenta. En cualquier caso, de poco sirven las normas si no se observan y este fue, precisamente, el principal problema de la anterior Ley, considerada, durante un determinado período de tiempo, como una buena Ley. Por tanto, se considera imprescindible, un cambio de posturas y comportamientos tanto de la propia Administración como de los contratistas, que comience por un compromiso de cumplimiento de las reglas de juego.

A pesar de que algunos aspectos puedan ser criticables, la nueva ley merece el lógico margen de confianza, al tiempo que cabe confiar en que el posterior desarrollo reglamentario y los Pliegos de Cláusulas se encarguen de corregir las disfunciones y deficiencias que presenta





Serie "ESTUCO" mod. "AZUL"



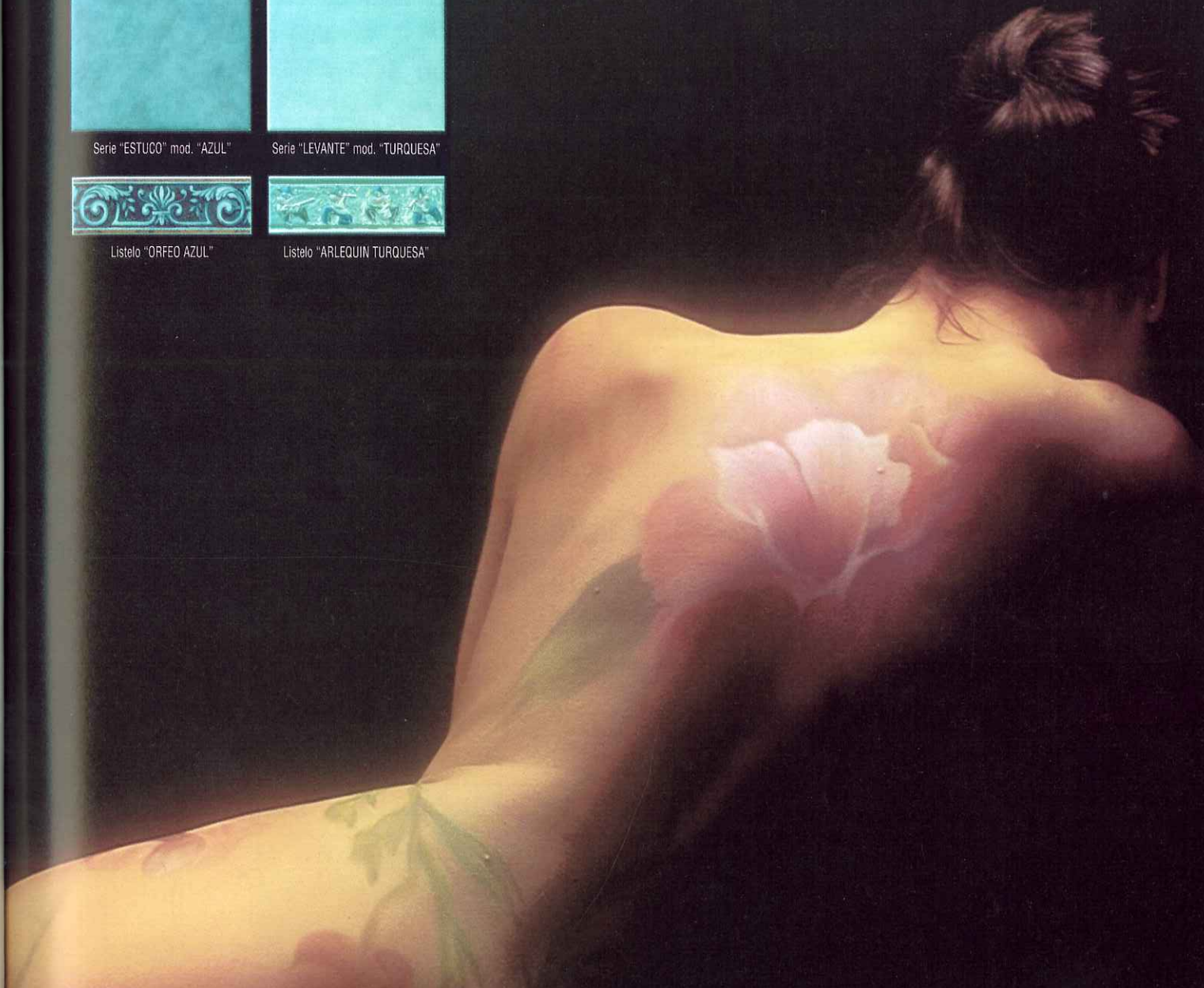
Serie "LEVANTE" mod. "TURQUESA"



Listelo "ORFEO AZUL"



Listelo "ARLEQUIN TURQUESA"



## Inspirada en ti

En tus gustos, en tu delicadeza, en tus tonalidades preferidas... En ti que admiras la calidad y el diseño, que sabes transmitir personalidad a tu casa. Haciéndola más cálida. Más confortable, Única. Como la larga tradición en cerámica, de Cerámica Saloni.



Solicítalo gratis a  
CERAMICA SALONI, S.A.  
Ctra. Alcora Km 17  
12130 San Juan de Moró (Castellón).

Nombre

Profesión

Dirección

Población

D.P.  Telf.

AP 06 95

TENEMOS EL CATÁLOGO TENDENCIAS CERÁMICAS 95 A TU DISPOSICIÓN



# Entretencimientos



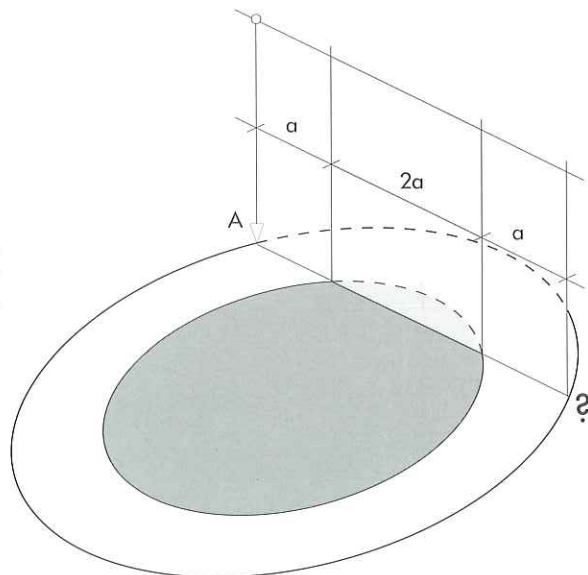
## DE REGRESO AL CUARTEL:

Buscando "material" para componer esta sección, he tropezado con un librito titulado *MAGIA MATEMATICA*, varios de cuyos problemas ¡están mal resueltos!. Este es uno de ellos:

"Varias compañías de infantería regresan andando al cuartel después de estar unos días de maniobras. Caminan por la carretera a 4 Km. por hora, formando una columna de 3 Km. de longitud. A la cabeza va el comandante, quien entrega a un cabo un mensaje con orden de que lo lleve al sargento que camina en la retaguardia e inmediatamente vuelva a la cabeza. El cabo sale corriendo y, exactamente una hora más tarde, regresa a la cabeza de la columna después de haber cumplido su misión. Tanto a la ida como a la vuelta el cabo corrió a la misma velocidad. ¿A qué velocidad?

## EN LA TERRAZA DEL HOTEL:

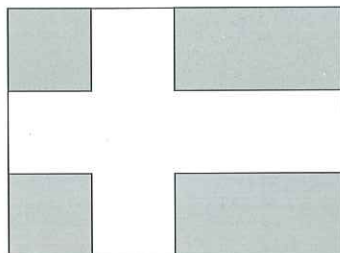
Sobre una pista circular de 8 m. de diámetro que se utiliza para bailar en la terraza de verano de un hotel, se pretende tender un "telón" a partir del mástil situado en A del borde de la pista. Esta tiene marcado en su suelo y pavimento en diferente color, un círculo concéntrico y con dos metros menos de diámetro que el anterior. El "telón:", que aún no se ha fabricado, deberá estar formado por tres bandas verticales siendo la central de doble anchura que cada una de los extremos y de forma que las líneas de separación entre las bandas, arranquen de puntos situados en la circunferencia menor. ¿En qué punto de la circunferencia exterior habrá que situar el otro mástil para sustentar el telón?



## LA BANDERA DANESA:

Adaptamos aquí, con muy ligeros retoques, un acertijo de Sam Loyd (1.841-1911) el más grande creador americano de este tipo de distracciones.

Es previsiblemente cierto que pocas personas saben aún en nuestro tiempo, que la bandera de los daneses es una cruz blanca sobre campo rojo. Pero es más cierto que los que la conocen, jamás han sospechado que la enseña debe ser diseñada de acuerdo con una normativa que obliga a ocupar de rojo sólo la mitad del campo.



Cuenta una leyenda que, al naufragar en las proximidades de las Islas Vírgenes, un grupo de daneses izó la bandera de su país en una de aquellas islas y luego reclamó la propiedad del territorio que pasó a sus manos sin oposición alguna. A pesar de su hazaña, los naufragos fueron sancionados por las autoridades de su país porque la bandera enarbolada no cumplía con las regulaciones establecidas para su confección. (Oh!, la administración!). Aquellos pobres marineros explicaron que, aún conociendo la normativa, no hubieran sido capaces de calcular la anchura de los brazos de la cruz. ¿Se nos ocurre alguna fórmula sencilla (para marineros!) de conocer esa dimensión?





# SONICOLOR EMISORAS



## COMUNICACIONES PROFESIONALES

RADIOAFICIONADOS • COMERCIALES • MARINAS • AEREAS

Avda. Costa de la Luz, 27. Local 5 • 21002 Huelva

Tlf. (959) 243302 • Fax. (959) 243277

Avda. Héroes de Toledo, 123 • 41006 Sevilla

Tlf. (95) 4630514 • Fax. (95) 4661884

*casa Márquez*



Fundada en 1932

*casa Márquez*

- INSTALACIONES
- MANTENIMIENTOS OBRAS
- AIRE ACONDICIONADO - BOMBAS DE CALOR
- MATERIAL ELECTRICO
- TELEFONIA
- ILUMINACION INDUSTRIAL



Fundada en 1932

(Tienda, Administración y Servicios)  
P.I.C.A.

Avda. de Roberto Osborne, 149  
41007 Sevilla

Telf.: (95) 425 12 00

Fax: (95) 467 68 20

(Tienda)

c/ Harinas, 2. 41001 Sevilla

Telf.: (95) 422 21 90

Fax: (95) 456 13 33



# SAUNIER DUVAL

## NUEVAS INSTALACIONES EN SEVILLA



Sala de formación de Saunier Duval en Sevilla.

Continuando con la línea de prestar una mejor atención a sus clientes y lograr una mayor calidad en todos sus servicios, Saunier Duval ha inaugurado recientemente sus nuevas instalaciones en Sevilla. El edificio se encuentra inmejorablemente situado en el Polígono Pineda, en la Carretera Nacional IV Madrid-Cádiz, y conectado al cinturón de circunvalación de la ciudad (SE-30), con lo que se consigue un rápido acceso a la ruta de otras capitales como Málaga, Córdoba, Huelva y Cádiz.

Las nuevas instalaciones de Saunier Duval en la capital hispalense disponen de mil metros cuadrados distribuidos en dos plantas. Alberga las oficinas, el departamento técnico y el almacén regulador de la delegación para la zona de Andalucía y Extremadura, además de una espaciosa sala de formación. En esta sala, de 60 metros cuadrados, se ha instalado una amplia muestra de los aparatos Saunier Duval: Calentadores y calderas a gas, termos eléctricos, acumuladores a gas y aparatos de climatización.

El objetivo de la sala de formación es la realización de una serie de cursos teórico-prácticos que permitan obtener al profesional un conocimiento riguroso de las posibilidades de instalación y las distintas soluciones a los problemas cotidianos en su trabajo.

Al frente de la sede de Sevilla se encuentra D. Antonio Gutiérrez, persona de dilatada experiencia y demostrada profesionalidad en el sector del agua caliente, la calefacción y el aire acondicionado, apoyado por un amplio equipo de colaboradores dispuestos a enfrentar todos los retos que impone un sector tan competitivo como el de la instalación, en una zona tan importante como es Andalucía.

## FORO DE DIVULGACION

# RESTAURATIO HISPALENSIS

*ADSCRITO*  
*AL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES*  
*MARCELO SPINOLA*  
*SECCION RESTAURACION PETREA*

Coincidiendo con el comienzo del curso 1995-96 de Restauración Pétreo, se le invita a las siguientes conferencias:

- **Láser en la Restauración** (incluye demostración con rayo láser), por Antonio García López, Ingeniero Industrial de Láser Sistemas Integrados. Día 10 de octubre, 20,30 horas. Lugar: Salón de Actos del Real Círculo de Labradores en c/ Pedro Caravaca (esq. Sierpes)
- **La ensayística en el Monumento**, por Eduardo Sebastián Pardo, Profesor de la Cátedra de Geología y Petrología de la Universidad de Granada. Noviembre 1995.
- **Rafael Manzano Martos**, Arquitecto. Diciembre 1995.
- **Francisco Morales Padrón**. Historiador. Enero 1996.
- **"Impacto de las aves en el monumento"**, Ettore Galliani. Febrero 1996.
- Otros conferenciantes: **Víctor Minachin, John Ashurst.**

## PRIMER CURSO DE PRAXIS DE LA RESTAURACION PETREA

**Abierto plazo de matrícula**  
**NUEVA TITULACION PRIVADA CON AMPLIAS**  
**EXPECTATIVAS DE EMPLEO**



Plazas limitadas. Se ruega confirmación de asistencia  
Plaza del Arzobispo, 1. Umbrete, Sevilla  
Telfs.: 571 59 00 - 571 59 30. Fax: 571 59 00



# Agentes de la patología de la madera

*Humedad, temperatura, radiación solar,  
hongos e insectos xilófagos*

**Inmaculada Martínez Perza**  
Licenciada en Ciencias Biológicas

**Jesús Barrios Sevilla**  
Catedrático de Universidad

**Jorge Polo Velasco**  
Profesor titular Escuela Universitaria

Las cada vez mayores exigencias de calidad que plantea la sociedad actual, junto con la creciente complejidad de las patologías que se presentan en la construcción en general y en la edificación en particular, demandan del técnico un bagaje de conocimientos cada vez más amplios y más profundos. Ya no basta con la propuesta de soluciones más o menos sancionadas por la práctica. Hay que explicar la etiología de las situaciones anómalas que surjan y las posibles causas de las anomalías y, a tenor de esa explicación, hay que formular propuestas eficaces.

Si todo eso es válido para patologías en general, no lo es menos cuando lo que se pretende es investigar el complejo mundo de la construcción, en el que uno de los aspectos que exige mayor profundización es, sin duda, el de las patologías de la madera.

Con mucha frecuencia oímos a compañeros hablar de termitas, de carcomas, de líctidos, de aplicación de determinados tratamientos, de condiciones de humedad y de temperatura... y observamos muchas ideas y muchos hechos que se contradicen unos con otros. De esa observación ha brotado la idea de redactar algunos trabajos en los que, de manera sencilla, queden compendiados los conocimientos que un técnico debe poseer para afrontar con solvencia todos los tipos de patología de la madera que se le presenten.

Hemos de empezar, lógicamente -y ésta es la intención de este primer trabajo- por la descripción, desde lo biológico, de los distintos agentes de las patologías, de su origen, de su desarrollo, de su ciclo vital y de los niveles de humedad y temperatura que posibilitan su crecimiento y multiplicación, así como de sus vinculaciones a los diferentes tipos de madera que constituyen su medio de subsistencia.

Para ulteriores entregas dejamos el estudio de los distintos modos de agresión de los agentes, de las manifestaciones externas de esa acción agresiva, de los sistemas de diagnóstico de cada patología y de las propuestas para prevenir, atajar o neutralizar la tarea destructiva de los causantes de las patologías.

## Agentes causantes de patologías en la madera

De manera esquemática, podemos encuadrar a los agentes destructores de la madera en dos grandes grupos:

- Agentes bióticos
- Agentes abióticos

Ambos grupos están estrechamente interrelacionados, ya que, mientras que los agentes bióticos, u organismos vivos, requieren, para su desarrollo y proliferación, junto con una nutrición adecuada -en este caso, la madera- determinadas condiciones ambientales de humedad, radiación solar, temperatura, etc., esos condicionantes ambientales son por ellos mismos, en muchos casos, causantes de patologías.

## Agentes abióticos

Son los causantes de origen no vivo de alteraciones en la madera. Entre esos agentes se encuadran lo mismo los de índole atmosférica -humedad, temperatura, radiación solar- que los de carácter mecánico o químico y, por supuesto, el fuego. Sin duda, el grupo más importante es el de los agentes de carácter atmosférico, sobre los que vamos a esbozar algunos detalles.

### *Humedad.*

Como es bien conocido, la madera posee una estructura porosa, lo que favorece la penetración del agua por los espacios que separan entre sí las fibras. Esta penetración se realiza en dos fases: en la primera, el agua impregna las paredes de la fibra hasta llegar a la situación designada como "punto de saturación de la fibra" (p.s.f.); en la segunda, se van rellenando los poros.

A partir del punto de saturación de la fibra se produce la hinchazón de la madera, que dará lugar a alteraciones dimensionales, con el consiguiente





deterioro. Al mismo tiempo, esa impregnación de agua va a favorecer la implantación de organismos vivos, tales como hongos e insectos xilófago. De otra parte, ha de tenerse en cuenta que la acción de la humedad en la madera guarda relación con la permeabilidad ("albura", más permeable que "duramen") y la especie de la propia madera.

Cuando la humedad alcanza valores comprendidos entre el 12 y el 45 por ciento, se desarrollan todos los ataques de insectos xilófagos, que se alimentan de las materias nutritivas contenidas en la madera, como la celulosa, el almidón, la lignina, etc., cuya desaparición determina la destrucción del conjunto.

#### *Temperatura.*

Los cambios de temperatura en la madera provocan dilataciones y contracciones de la fibra y si este alternante fenómeno se sucede de forma continuada provoca la aparición de fendas (grietas en la dirección de la fibra), con la correspondiente pérdida de características de resistencia, y favorece la implantación de organismos xilófagos en las propias grietas.

#### *Radiación solar.*

La acción de la radiación solar en la madera, o fotodegradación, consiste en la descomposición de la lignina -componente impermeabilizante de la pared de la célula vegetal-, lo que determina el desfibramiento superficial de la madera, además de su decoloración.



#### *Agentes bióticos.*

Para facilitar la identificación de cada uno de los agentes bióticos, consignamos a continuación unas breves nociones acerca de su ecología y su ciclo vital.

#### *Hongos xilófagos.*

Para el desarrollo de estos organismos deberán concurrir las siguientes condiciones:

- Humedad por encima del 30-50 por ciento
- Temperatura óptima de 20-30 grados centígrados
- Exposición al aire

En este grupo se hallan los mohos, los hongos cromogéneos y los hongos de pudrición.

Los mohos se detectan como una delicada pelusa blanquecina sobre la madera, en la que no causan daños importantes y dela que pueden ser fácilmente eliminados con el limado o cepillado de la zona. Los mohos más característicos son el *Aspergillus* SP y el *Penicilium* SP.

Los hongos cromogéneos son los responsables de las coloraciones en la madera. Aunque algunos autores afirman que este tipo de ataque no es importante, su instalación en estadios avanzados puede producir serios daños. Las coloraciones más frecuentes son la pardo-rojiza y el azulado de la madera. Tanto una como otro producen un incremento en la permeabilidad de líquidos y una disminución de las propiedades físico-mecánicas. Cuando se detecte la presencia de coloración pardo-rojiza es conveniente proteger rápidamente la madera, ya que si el nivel de humedad es el idóneo aparece pronto la llamada pudrición blanca. En España, los hongos de coloración pardo-rojiza más frecuentes son la *Ungulina marginata* y el **Ganoderma aplanatum**. Los hongos de azulado más comunes son la *Endoconophora coerulea*, la *Ceratostomella piceae* y la *Ceratostomella coerulea*.

Los hongos de pudrición son los que atacan las paredes de las células de la madera, provocando la destrucción de ésta. Existen tres tipos de pudrición, generados por otros tantos grupos de agentes.

En la llamada pudrición blanca o corrosiva, el hongo se alimenta de la lignina de la pared celular y deja inalterada la celulosa. Una vez extendida la infección, la madera presenta aspecto fibroso, con escasa densidad y con color blanco a causa de la celulosa, que, como decimos, no se ha visto alterada. Los hongos causantes de este tipo de pudrición son los denominados *Xylaria hipoxylon*, *Eutypa favovirescens*, *Stereum hirsutum*, *Schizophyllum commune* y *Polystictus versicolor*.

En el caso de la pudrición parda o destructiva, el hongo se nutre de celulosa y deja inalterada la lignina. Ello da origen a la aparición de fendas en el sentido de las fibras y a lo largo de los anillos de crecimiento, lo cual desencadena en la madera un proceso de partición a trozos. En este tipo de pudrición podríamos establecer dos subtipos: el de la pudrición parda húmeda, provocada por los hongos *Coniophora cerebella* y *Melurius lacrimans* y en la que





el hongo ataca la madera con una humedad en torno al 50 por ciento. y el de la pudrición parda seca, producida por el *Lencites* SP, que no necesita el humedecimiento previo de la madera. En general, la pudrición parda puede inferir daños muy importantes a la madera y llegar hasta su destrucción total.

Queda la pudrición blanda, producida por hongos inferiores que se desarrollan en el interior de la pared celular y, al atacar preferentemente la celulosa, confieren a la madera una consistencia blanda, similar, en los procesos avanzados, a la del queso fresco. Los hongos que la generan son los de los tipos *Chaetoinium*, *Trichurus*, *Bispora*, *Stysanus*, *Stemphylium*, *Coriolygrium* e *Hipoxylon*. Todos ellos necesitan, para llevar a cabo su ataque, un grado elevado de humedad.

#### *Insectos xilófagos.*

Entre los distintos insectos que producen la destrucción de la madera, he aquí los más importantes, clasificados por su forma de vida:

a).- Insectos con fase larvaria. Son los que se desarrollan a través de una metamorfosis complicada (ciclo larvario). Los más significativos son los coleópteros, que se clasifican en tres grupos: líctidos (polilla), anóbidos (carcoma pequeña) y cerambícidos (carcoma grande).

b).- Insectos sociales. Son los que se agrupan en grandes sociedades y se diversifican morfológicamente, dentro de ellas, según los trabajos que desempeñan. El grupo más importante es el de los isópteros o termitas.

Para facilitar la identificación de las patologías que producen todos estos insectos, reunimos a continuación algunos datos sobre su ecología y ciclo vital y los rasgos más característicos de su acción destructiva sobre la madera.

#### **Insectos con fase larvaria**

*A.-Coleópteros-líctidos o Lyctus brunneus (polillas de la madera).*

#### Ecología:

- Madera seca o parcialmente seca, con contenido <15% de agua
- Albura de la madera de las frondosas
- Madera con contenido en almidón >1.5%
- Temperatura cálida

#### Ciclo de vida:

De un año, aproximadamente. La hembras ponen alrededor de treinta huevos en los poros de la madera. A los diez días, aproximadamente, salen las larvas, que llegan a medir unos 5 mm. En primavera salen los individuos adultos. A causa de la brevedad de su ciclo vital, pueden realizar sucesivas reinfecciones en un período relativamente corto.

#### Características de los daños:

Las larvas se alimentan del almidón, formando pequeñas galerías circulares, paralelas a la dirección de las fibras y de 1 a 1.5 mm. de diámetro. Las galerías se van llenando de serrín finísimo, con textura de polvo de talco.

*B.- Coleópteros-anóbidos o Annobium punctatum (carcoma pequeña)*

#### Ecología:

- Preferentemente, maderas blandas, aunque puede vivir en cualquier tipo de madera. Ataca a la albura de las frondosas y coníferas, así como al duramen de las frondosas
- Temperatura alrededor de 20-25 grados centígrados
- Maderas secas
- Humedad del aire superior al 50%

#### Ciclo de vida:

Los individuos adultos miden 2-5 mm. y alcanzan el exterior de la madera en verano. Después de salir del orificio se aparean y la hembra pone los huevos en las grietas y en madera no pulida, por lo que la madera bien pulimentada se ve exenta de este ataque. Cuatro semanas después de la puesta salen las larvas,







que comienzan a alimentarse mientras avanzan hacia el interior. La infección suele durar entre uno y tres años.

#### Características de los daños:

La larva forma galerías tanto paralelas a la fibra como perpendiculares a ella. Estos conductos, cuyo diámetro aumenta a medida que crece el tamaño de la larva, se encuentran llenos de serrín con textura granulosa, mezclado con excrementos. El orificio de salida tiene sección circular y mide entre 1.5 y 3 mm. de diámetro.

*C.- Coleópteros-cerambícidos o Hylotrupes bajulus (carcoma grande).*

#### Ecología:

- Temperatura entre 25 y 30 grados
- Humedad superior al 30%
- Albura de coníferas; tiene preferencia por la madera atacada por pudrición

#### Ciclo de vida:

El adulto tiene un tamaño de 30 a 40 mm., aunque puede alcanzar los 60 mm. de longitud y 10 de

grosor. En verano, vuela para aparearse. Las hembras ponen los huevos en grietas. En un mínimo de una semana y un máximo de tres salen las larvas, que abren galerías de sección oval. La puesta de los huevos se realiza en la misma zona infectada, sin colonizar zonas distintas, por lo que el efecto de la presencia de estos insectos en una zona determinada es desastroso. La larva permanece en el interior de la madera unos siete años, a lo largo de los cuales se dedica a devorar todo lo que encuentra a su paso.

#### Características de los daños:

Como se ha indicado anteriormente, las larvas abren orificios de sección oval, con eje mayor de entre 8 y 10 mm. Tales orificios se encuentran llenos de una mezcla de serrín finísimo con excrementos. Dada la larga vida y el gran tamaño de la larva, ésta llega a producir en la madera una destrucción muy importante.

#### Insectos sociales

Son los isópteros o Reticulotermes lucifugus, comúnmente designados como termitas.







#### Ecología:

Madera húmeda 80-90 por ciento.

#### Ciclo de vida:

Estos insectos atacan la madera húmeda por un pequeño conducto o túnel, realizado desde el suelo donde anidan.

Construyen los túneles en el interior de los muros y de los entramados horizontales. En ocasiones se muestran superficialmente en los paramentos, para lo cual usan tierra, excrementos, etc. en los que mantienen un alto grado de humedad. Estos insectos son designados como sociales en razón de que la diferenciación morfológica dentro de la colonia está en función de la diversificación de los trabajos.

#### Diferenciación:

-Individuos sexuados, encargados de la reproducción. Son el rey y la reina. Esta puede llegar a depositar 4.000 huevos en una sola puesta. En épocas de vuelo los individuos desarrollan alas. Después del vuelo, los que sobreviven serán reyes y reinas y fundarán nuevas colonias.

-Individuos no sexuados:

Obreros. Son los miembros más numerosos. Su misión es atender a la pareja real, cuidar los huevos, forrajear para aportar alimentos, alimentar a los soldados y construir y mantener el nido.

Soldados. Su misión es defender la colonia, son ciegos y pueden llegar a alcanzar, si es necesario, actividad reproductora, aunque suelen ser estériles.

#### Características de los daños:

Producen la infección abriendo en la madera galerías paralelas a la dirección de la fibra. La apariencia de la madera después de este ataque es como de "hoja de libro", ya que los insectos dejan una lámina superficial de la madera sin atacar. En la fase inicial de la agresión sólo se observan pequeños orificios, que son utilizados para evacuar los excrementos. En los comienzos del ataque, que coinciden con la época de vuelo, el insecto es difícilmente detectable. El daño que ocasionan es, por supuesto, importante, pues destruyen interiormente la madera, disminuyendo sustancialmente la capacidad mecánica de los elementos estructurales.

## BIBLIOGRAFIA

-Abásolo Sánchez, A. (Curso de Patología COAM, 1991). Evolución histórica de las estructuras leñosas. La madera como material constructivo.

-Chinery, M. Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Ed. Omega, S.A., Barcelona (1977).

-García Rollán, M. Setas de los árboles. Hongos de la madera. Ed. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid (1984).

-Lasheras Merino, F. (Curso de Patología COAM, 1991) Patología de la madera. Hongos e insectos xilófagos.

-Moore, H.B. Wood-inhabiting insects in houses. Their identification, biology, prevention and control. Dpt. of Agriculture, Forest Service, USA, 1979.

-Mourier, H.; Winding, O.; Sunesen, E. Guía de los animales parásitos de nuestras casas. Ed. Omega, S.A., Barcelona (1979).

-Remacha Gete, A. Agentes bióticos que atacan a la madera. AITIM, Madrid (1989).

-Rodríguez Barreal, J. Miosis de la madera cortada y puesta en servicio. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. U.P., Madrid (1983).

-Rodríguez Barreal, J.A. Los protectores químicos de la madera y su evolución en los últimos años. AITIM'89 (XXV, 136, EN-FB y MY-JN), 25-7 y 21-5.

-Rodríguez Barreal, J.A.; Arriaga Martitegui, F. (1988-a) Patología de la madera, en Curso de Construcción en Madera (C.4), COAM 1988, págs. 205-236.

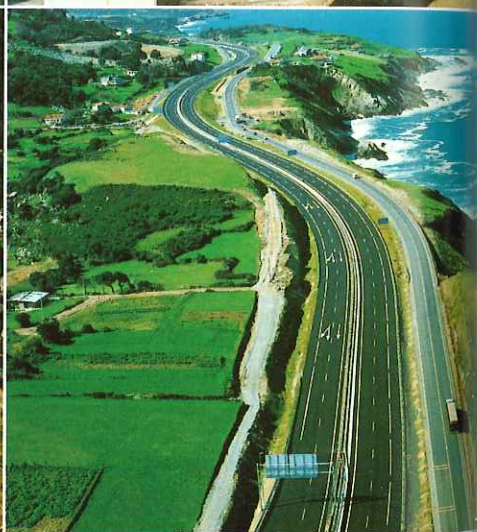
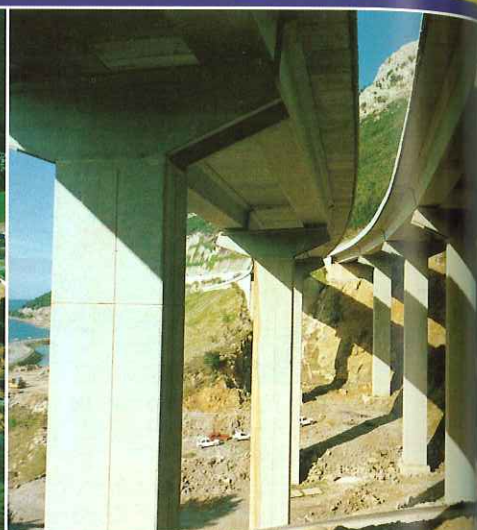
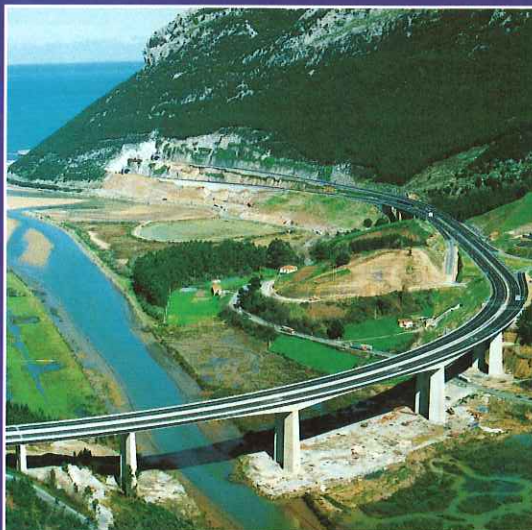
-Rodríguez Barreal, J.A.; Arriaga Martitegui, F. (1988-b). Rehabilitación: consolidación y tratamiento, en Curso de Construcción en Madera (C.5), COAM 1988, págs. 237-281.

-Torres Juan, J. Conservación de maderas en su aspecto práctico. M. de Agricultura, I. Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid (1966).





# AUTOVIA DEL CANTABRICO



**\*TRAMO: CASTRO URDIALES-COLINDRES**

\*EN AGRUPACION

**GINES NAVARRO  
CONSTRUCCIONES, S.A.**

*Cuestión de Eficacia*

OFICINA CENTRAL: C/ Basauri, 3 y 5 - 28023 Madrid  
Tel.: (91) 307 79 44 - Fax: (91) 307 73 42



# La Autovía del Cantábrico

*Prodigio de la ingeniería, en lucha con una orografía difícil*

Una orografía especialmente adversa ha hecho del tramo cántabro de la autovía Santander-Bilbao, inaugurado por el Rey el pasado mes de marzo, una compleja obra de ingeniería, en la que los técnicos tuvieron que emplearse a fondo. Se dice que ha sido una de las obras más complicadas entre las que ha tenido que acometer en los últimos años el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y, lógicamente, la empresa "Ginés Navarro", que contrajo el difícil compromiso de ejecutarla.

La necesidad de orillar esa singular dificultad orográfica, que ha generado despliegues técnicos especiales, ha exigido también adicionales inversiones económicas, hasta el punto de que el presupuesto final del trazado Santander-El Haya ha rebasado los 70.000 millones de pesetas.

## 78 Km. de complejas estructuras

Son 78 kilómetros solamente; pero se puede decir que el itinerario es, todo él, una sucesión ininterrumpida de estructuras a cual más compleja. Esas estructuras están ahí y los técnicos que las han realizado -al igual que los que, sin haber tenido con el proyecto ningún contacto, entienden de eso- son quienes disponen de elementos de juicio para calibrar su dificultad y su mérito. Pero es que la nueva autovía cántabra ha tenido que superar dificultades de orden mucho menos mensurable desde una óptica estrictamente ingenieril. No se puede perder de vista el hecho de que en el paisaje de Cantabria, que no es un paisaje de horizontes largos, sino que está determinado y definido por la omnipresencia de la montaña, todas las cifras que entrañan un valor ecológico aparecen adosadas unas a otras sin ninguna

dis-continuidad. Y todas esas cifras, sin excepción, han tenido que ser preservadas. Y el conjunto de ellas, también. De manera que la irrupción de esa realidad inevi-tablemente extraña que es la nueva vía de

comunicación -"vía de alta capacidad", según la definición que de ella ofrecen los burócratas- no debía entrañar ninguna modificación de la fisonomía global de la zona en que ha quedado inserta. Se trataba de que el paisaje asumiera la presencia de la autovía y de que la autovía entrara de inmediato en sintonía con el paisaje. Con el mínimo de estridencia, con el menor daño posible, con la instantánea puesta en marcha de los dispositivos precisos para borrar todas las huellas

de posible agresión puntual al medio ambiente, reparar todo lo reparable y hasta mejorar todo lo mejorable.

Esa no es precisamente una tarea fácil y su dificultad es, sin duda, comparable -hechas todas las salvedades que haya que hacer- a la que encerraba el proyecto para los equipos técnicos de la empresa constructora, ya que ha significado la puesta en ejecución de un verdadero plan de ordenación ecológica, estética y paisajística de las zonas que atraviesa la nueva vía de alta capacidad, con la adopción de una serie de medidas correctoras para neutralizar el impacto ambiental e, incluso, con la ejecución de diversas plantaciones integradoras de la obra en el paisaje.

## Del brazo de la naturaleza

Podemos decir que la autovía Santander-Bilbao es, verdaderamente, una obra del hombre que va del brazo con la naturaleza. No es cortar por lo sano, caiga lo que caiga. Es comunicar entre sí dos

*El tramo entre Santander y el límite con Vizcaya, de 78 Km., ha costado 70.000 millones de pesetas y ha exigido la construcción de once viaductos*

*El doble túnel de Los Islares, controlado por medio de la tecnología informática más en punta*



grandes concentraciones humanas que, en definitiva, siempre contactaron la una con la otra a través de montes y pueblos, de praderas y de playas. Ir contra la naturaleza es anularla: es secar los ríos, cercenar las colinas, suprimir los bosques. Pero abrir un camino nuevo para unir a los hombres devolviéndole al medio, debidamente restaurado, aquello que se le quitó por imperativo ineludible de la ejecución de una obra necesaria es trabajar codo con codo con la naturaleza. Y eso es algo que, por desgracia, no todo el mundo hace: porque es difícil y, sobre todo, es caro.

Eso es lo que se ha hecho en la construcción de la autovía del Cantábrico, cuyos últimos tramos acaban de entrar en servicio.

Ha sido una obra larga, mucho más en el tiempo que en la distancia. De hecho, las primeras inauguraciones fueron en diciembre de 1987 y en julio de 1989, momentos en que entraron en servicio, respectivamente, las conexiones Nueva Montaña-Aeropuerto de Parayas, con 2,1 Km. de longitud, y Aeropuerto-Astillero, con 3 Km. En febrero de 1990 se abriría al tráfico un tramo de 8,5 Km. entre Castro Urdiales y el límite oriental de Cantabria: tramo que enlazó con el vial ya construido dentro de la provincia de Vizcaya. Ese tramo tuvo que superar obstáculos especialmente importantes y exigió la construcción de dos viaductos: el de Ontón y el de Saltacaballos. A partir de ese momento, los trabajos avanzan a ritmo más alto y se ejecutan, sin pausa, la variante de Castro Urdiales, el tramo Heras-Solares, la variante de Colindres (con un singular viaducto sobre la ría de Treto) y el tramo Astillero-Heras, el más laborioso de todos y el que superó todos los récords de inversión por kilómetro, situándola en los 2.800 millones de pesetas.

Se ha hablado de "retraso histórico" en la conclusión de una obra de tanta trascendencia para Cantabria. Se ha dicho que una realización como ésta, que conecta Cantabria con Europa y es parte de la comunicación entre el valle del Ebro y el litoral mediterráneo, tenía que estar terminada mucho antes. Por si no fueran bastantes las razones estratégicas a que hemos aludido, las mediciones de la intensidad del tráfico en la carretera nacional 634 entre Santander y Bilbao ya eran más que suficientes para que la rápida ejecución del proyecto estuviera más que justificada. Ya en 1991, la primitiva carretera soportaba el paso de más de 40.000 vehículos/día en las proximidades de Santander y de no menos de 20.000 en el trayecto entre el Astillero y Solares.

Pero está claro que, con independencia de las lentitudes de la Administración, las dificultades añadidas que ha tenido que ir afrontando el proyecto a lo largo de todo su proceso de ejecución han contribuido también lo suyo a estirar los tiempos.

El hecho, ahora, es que la vía de alta capacidad entra Santander y Bilbao está plenamente en servicio.

### Una obra casi única

En el tramo Santander-El Haya de la autovía del Cantábrico -recuérdese: son sólo 78 kilómetros- ha habido que situar nada menos que once viaductos. El primero, sobre la ría de Boo, está a apenas 6 Km. del arranque de la autovía, en el sector santanderino de La Marga. Tres kilómetros más adelante, se tiende un segundo viaducto sobre la ría de San Salvador. A los 12 Km., entre el enlace de Heras y la salida Solares-Norte, la autovía salva por medio de otro viaducto la ría de Cubón. El siguiente, sobre el río Miera, está a 14 Km. de la salida y cuatro kilómetros después, otro viaducto salva el cauce del río Aguanaz. A los 27 Km. hay otro viaducto, esta vez sobre el cauce del Camplazo. A los 40 Km. del recorrido nos encontramos con el viaducto sobre la ría de Treto.

Hacia el kilómetro 56, la autovía salta el cauce del río Agüera por medio de un sistema de dos viaductos gemelos que constituye, al decir de los técnicos, una estructura casi única en el mundo. Con una longitud total, para cada viaducto, de 520 metros, ambos puentes se tienden, en curva, sobre un vano de 140 metros.

El siguiente viaducto, a 67 Km. del arranque de la autovía por el lado de Santander, se tiende sobre el río Brazomar. Finalmente, entre los 75 y los 78 Km. -es decir, cuando la autovía agota su itinerario cántabro y se dispone a enlazar con el tramo que le viene de Bilbao- los viaductos de Saltacaballos y Ontón resuelven el paso del nuevo camino de asfalto por un pequeño sistema orográfico especialmente complicado.

### Túneles con tecnología en punta

Poco antes de que la nueva vía de alta capacidad complete sus primeros sesenta kilómetros de recorrido, la autovía del Cantábrico atraviesa el macizo montañoso de Arenillas por dos túneles que se sitúan de forma paralela y escalonada y que transitan por encima del trazado de la carretera N-634.

A esos túneles de Los Islares se les ha incorporado la tecnología más en punta.

En efecto, el funcionamiento de los túneles está controlado de forma permanente por un sistema informático situado en la cercana localidad de Cérdigo, junto a una de las salidas de la autovía. Por este medio se tiene conocimiento puntual y exacto de la situación en el interior de los pasos, que han sido dotados también de los más modernos dispositivos de detección de incendios. El centro de gestión informático controla la circulación de los vehículos por el interior de los túneles y detecta cualquier anomalía que en ella se pueda registrar. Para ello, recibe información a través de un circuito cerrado de televisión, cuyas imágenes son captadas por doce



cámaras -seis por cada túnel- que cubren totalmente los trayectos de ambos pasos subterráneos, que son de 850 metros en uno de ellos y de 845 metros en el otro. El mismo circuito de televisión sirve para controlar el funcionamiento de los equipos de ventilación y de extracción de aire. Para la detección del grado de concentración de anhídrido carbónico generado por la combustión de los motores se ha instalado una serie de sensores que detecta, también, la presencia de otras emisiones gaseosas.

Todas estas medidas de seguridad se complementan con teléfonos y semáforos en las bocas de los dos túneles de Los Islares. Estos cuentan, además, con cuatro fases diferentes de iluminación, que están en función de la intensidad de la luz solar en cada momento.

Toda la información que se obtiene acerca de la situación en el interior de los túneles es procesada, en el centro de gestión y control, mediante un complejo informático que trasmite segundo a segundo datos sobre el tráfico, la emisión de gases y, en general, el funcionamiento del doble túnel de Los Islares.

### Proyección en el futuro

Aunque recorrer la llamada "cornisa cantábrica" tiene todavía sus buenas cargas de aventura y de riesgo -porque la red de vías de alta capacidad no está completa, ni mucho menos- la entrada en servicio del tramo cántabro de la autovía Santander-Bilbao es, sin duda, un paso gigantesco en la necesaria vertebración territorial de toda la banda septentrional de la península. Un paso con segura proyección hacia el futuro, no sólo porque reduce sustancialmente el tiempo y la distancia que separaban entre sí a dos capitales de tanto peso específico como Bilbao y Santander, sino también, y sobre todo, porque viene a romper el secular aislamiento de la tierra cántabra -que siempre tuvo en el Puerto del Escudo, como Andalucía en Despeñaperros, la conexión difícil con la meseta- y pone a Cantabria a las puertas mismas de Europa por la frontera del Bidasoa y en el camino del Levante español -¿será ésta la versión "final de siglo" de aquel sueño largamente acariciado del ferrocarril Santander-Mediterráneo?- por la ribera generosa del Ebro.







**BANCO DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCION**  
FUNDACION CODIFICACION Y BANCO DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCION





**Con esta reubicación, cualquier gestión con las distintas Unidades de Negocio podrá realizarse sin salir de la estación**

## **RENFE HABILITA 2.000 METROS CUADRADOS PARA OFICINAS Y CONCENTRA TODOS SUS SERVICIOS EN SANTA JUSTA**

**La Dirección General de Patrimonio ha invertido 160 millones para el traslado a Santa Justa de 123 trabajadores**

RENFE ha decidido concentrar todos los servicios ferroviarios de oficinas, dispersos hasta ahora en la antigua estación de San Bernardo, en un edificio de oficinas de la C/ Antonio Salado y en la Estación de Santa Justa, en este último edificio.

La decisión de RENFE de reubicar a su personal en Sevilla en la estación de Santa Justa obedece a un doble motivo. Por una parte se racionaliza el recinto ferroviario de Santa Justa por medio de la conversión en oficinas de una superficie hasta ahora sin uso, de cerca de 2.000 metros cuadrados. Ello conlleva un importante ahorro de costes a la compañía, al tiempo que mejora la comunicación interna entre los distintos departamentos y unidades de negocio. Asimismo, la concentración de las oficinas RENFE en Santa Justa favorece al público, que puede realizar cualquier gestión con cualquier unidad de negocio, sin salir de la estación, aprovechando un viaje o la compra de un billete.

Por otro lado, la liberación de todos los espacios de la antigua estación de San Bernardo y del edificio de oficinas de la C/ Antonio Salado hace posible que la compañía de transporte por ferrocarril puede ofrecer esos inmuebles a la iniciativa pública y privada en concepto de alquileres y/o venta.

### **RACIONALIZACIÓN DE ESPACIOS**

La racionalización de los recintos ferroviarios es una competencia de la Dirección General de Patrimonio y Relaciones Externas, encomendada en Andalucía a la Delegación correspondiente. Los técnicos de Patrimonio de RENFE evaluaron la existencia en Santa Justa de una superficie que no se había comercializado, localizada en la parte alta del acceso principal de la estación, y su posible conversión en zona de oficinas con capacidad para acoger a más de cien trabajadores.

Realizado el proyecto y asegurada su viabilidad, la nueva área de ofici-

nas ocupa casi 2.000 metros cuadrados construidos y 1.700 metros cuadrados útiles. Estas nuevas instalaciones albergarán la Delegación de Patrimonio, Gerencia de Cargas, Gerencia Operativa, Gerencia de Eje Sur, Seguridad, Formación, Asesoría Jurídica y Relaciones Laborales.

En total 105 trabajadores que contarán con una infraestructura informática adaptable a cualquier sistema y con una importante mejora de la comunicación interna con las dependencias cercanas y con las ya existentes en la estación. Asimismo otros 18 trabajadores se instalarán en otros locales existentes en Santa Justa, por lo que la reubicación se realiza para un total de 123 personas.

El coste de las nuevas oficinas, que cuentan además con una importante racionalización de usos y consumos energéticos por medio del control automático de las instalaciones esenciales, se sitúa entorno a los 160 millones de pesetas.





## ¿Vive usted en una casa sana?

*El principal problema de contaminación lo tenemos en las viviendas construidas sobre materiales rocosos ácidos, especialmente en granito. El gas radón se acumula en sótanos sin ventilación o en las plantas bajas que ponen en grave peligro la salud.*

**Manuel Riquelme Castaño**

Profesor titular de la Escuela Politécnica de La Rábida. Universidad de Huelva

La Geobiología es una ciencia relativamente joven, nació hace unos cuarenta años y principalmente estudia la influencia que ejerce el suelo en el lugar exacto donde el hombre, los animales o las plantas viven. Trata especialmente de todo aquello que pueda afectar a la salud o al bienestar de las personas en su entorno y más concretamente en su hábitat.

La Geobiología, como estudio de la influencia de

la vivienda sobre los seres vivos que la habitan es una ciencia con mucho futuro. Todo ser vivo sufre permanentemente influencias de su medio ambiente, en particular de las diferentes energías o radiaciones de la tierra y del cosmos. Sufrimos también el ritmo y las variaciones de los campos electromagnéticos artificiales.

De forma natural todos los sistemas biológicos y los organismos vivos se han adaptado a las

Nuestra sección, por encima de lo que por su título específicamente sugiere, quiere ocuparse de la calidad en construcción de la forma más amplia posible. No está, por otra parte, muy claro cuáles pueden ser los límites cuando de calidad se trata. Parece, no obstante, que empiezan a consolidarse algunos conceptos. Así, control de calidad hace referencia a la condición de estar conforme con las especificaciones; aseguramiento de la calidad, a la garantía de su aptitud para el uso; y hoy se habla de calidad total como aquella que da satisfacción al cliente.

Según doctrina de la Comunidad Europea, las obras de construcción son aptas para el uso cuando cumplen los llamados "requisitos esenciales"; y estos son: 1.- Resistencia mecánica y estabilidad; 2.- Seguridad en caso de incendio; 3.- Higiene, salud y medio ambiente; 4.- Seguridad de utilización; 5.- Protección contra el ruido y 6.- Ahorro de energía.

Poco a poco, la normativa ha ido obligando a tomar en consideración diversos aspectos a cuidar derivados de esos "requisitos". Pero no está hecha toda la tarea todavía. En el apartado 3 se indica:

"Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que no supongan una amenaza para la higiene o para la salud de los ocupantes o vecinos, en particular como consecuencia de cualquiera de las siguientes circunstancias:

- fugas de gas tóxico.
- presencia de partículas o gases peligrosos en el aire.
- emisión de radiaciones peligrosas.
- contaminación o envenenamiento del agua o del suelo.
- defecto de evacuación de aguas residuales, humos y residuos sólidos o líquidos.
- presencia de humedad en partes de la obra o en superficies interiores de la misma.

El tema que vamos a proponer está relacionado con una de estas circunstancias. Se trata de un asunto bastante complicado y aparentemente preocupante que debe ser abordado con la atención que, sin duda, merece. El texto, escrito de forma clara y sencilla, intenta, solamente, divulgar algunas ideas que habrán pasado desapercibidas por muchos de nosotros.

Hemos conocido al autor por otros escritos suyos aparecidos en un diario de la vecina ciudad de Huelva, en cuya Universidad (Escuela Politécnica de la Rábida) imparte clases de Geofísica. D. Manuel Riquelme Castaño atendió amablemente nuestra solicitud de publicar algunos retazos de aquellos artículos y aquí está el resultado.

G.V.





condiciones de tales radiaciones. No debemos pensar que la radiactividad, la electricidad o el magnetismo son negativos y perjudiciales para la vida. Donde quiera que vayamos encontraremos la radiactividad ambiente, debida a los minerales del subsuelo o a los equipos terapéuticos o de iluminación ( tubos fluorescentes ). Electricidad y magnetismo podemos medirlos en el suelo, en el aire o en el interior del cuerpo humano.

Nuestra salud y nuestro bienestar pueden depender del lugar exacto donde vivimos, sobre todo del lugar donde trabajamos o dormimos. La vivienda y todo lo relacionado con ella cobra cada día mayor importancia. Indudablemente, hoy día es imposible protegerse de todas las radiaciones que afectan a nuestro organismo, por eso es fundamental comprobar que no existen radiaciones peligrosas en el dormitorio o en el lugar de trabajo. Las viviendas debilitan especialmente a las personas cuyas defensas físicas son insuficientes. En general disminuyen la vitalidad del cuerpo y agravan las deficiencias en los tejidos, facilitando las invasiones microbianas o virales. En los dormitorios es muy importante la situación y orientación de las camas.

### Explicación teórica.

Antes que nada espero me permitan una sencilla explicación teórica de la radiactividad y su influencia sobre nuestro organismo.

Un átomo que tiene equilibradas sus cargas positivas y negativas constituye un átomo neutro. Cuando el átomo recibe un aporte de energía puede ser modificado al serle arrancados uno o varios electrones con lo que el átomo queda cargado positivamente y se transforma en lo que llamamos un ión positivo.

Cuando los electrones libres son capturados por un átomo neutro, éste se carga negativamente y se convierte en un ión negativo.

Los iones también suelen ser llamados radicales libres. Los radicales libres positivos son nocivos para la salud.

La energía para estos procesos puede venir de diversas fuentes: líneas de alta tensión, contaminación atmosférica, radiaciones procedentes del sol, instalaciones eléctricas de la vivienda, televisores, electrodomésticos, algunos materiales de construcción y sustancias radiactivas presentes en la corteza terrestre. Además son fuentes de radicales libres: una dieta inadecuada rica en grasas y sobremanera el humo del tabaco. Estos iones positivos los introducimos en nuestro organismo al respirar o alimentarnos. Como son átomos o

moléculas a los que le faltan uno o varios electrones, intentan recuperarlos en el propio organismo y lo hacen de forma agresiva. Cuando este proceso se realiza en el interior de las células, éstas se degradan y pierden parte de su capacidad defensiva, dañándose su núcleo y afectando al propio material genético, por lo cual la célula degenera y se convierte en cancerígena.



### ¿ De dónde viene esta radiación ambiental ?

En las rocas de la corteza terrestre se encuentran diversos materiales radiactivos como el uranio, el torio e isótopos radiactivos de potasio y rubidio, principalmente. La radiactividad de todos estos elementos se debe a la desintegración espontánea de su núcleo atómico y su transformación en otros elementos, acompañada

con emisión de energía y de partículas materiales. Uno de los productos de la desintegración es el gas radón, que es radiactivo y por su movilidad puede emigrar a lo largo de grietas de las rocas hacia arriba y disolverse en el agua subterránea, con lo que el agua de algunos pozos y fuentes tiene bastante radiactividad. Ésta es una de las fuentes de radiactividad natural. Otras fuentes son el espacio exterior, las estrellas y el sol. Esta radiación aumenta con la altura pues hay menos aire que filtre la radiación cósmica.

La radiación natural varía mucho de un punto a otro. Ya he dicho que depende de la altura. En una montaña recibimos más radiación que a la orilla del mar. En un suelo granítico la radiación es fuerte, pues este tipo de roca es muy radiactivo. En terreno calizo, y en general en los pocos conductores, la radiación es menor.

### Viviendas construidas.

El principal problema de contaminación lo tenemos en las viviendas construidas sobre materiales rocosos ácidos, especialmente en granito. El gas radón se acumula en sótanos sin ventilación o en las plantas bajas que ponen en grave peligro la salud.

La mejor medida de protección es una buena ventilación y, a ser posible, dejar un espacio hueco ventilado entre el suelo y el piso de la planta baja. La radiación procedente del suelo decrece en los pisos superiores.

Los materiales de construcción de la propia casa también aportan radiactividad, por ejemplo: suelos de granito y algunas cerámicas de color rojizo que contienen óxido de uranio.

En cualquier casa podemos encontrar objetos radiactivos: relojes antiguos con pintura fluorescente





a base de radio y tritio, camisas de farol de camping-gas que contienen torio, detectores de humos que contienen americio y minerales como la pechbenda o la uranocincita.

### **Electrodomésticos.**

Los campos eléctricos producen estrés en el hombre. Toda corriente eléctrica, como portadora de energía y todo aparato electrónico están acompañados por ondas. Estas ondas tienen componentes que resultan estar al mismo nivel, tanto en intensidad como en frecuencia, que el metabolismo electrónico de nuestra vida celular. Todo lo eléctrico nos influye, para bien o para mal.

Las ondas nocivas de origen eléctrico nos rodean por todos lados, especialmente en el medio urbano. Generan tensiones físicas ( de espalda, nuca y cuello ) jaquecas, vértigos, insomnios y flojera general. Es normal, porque las ondas nocivas de origen eléctrico tienden siempre a producir un desarreglo electromagnético de las células. Las radiaciones nocivas penetran todo el cuerpo, atacando el sistema nervioso. Las fuentes de ondas nocivas en la vivienda son muy numerosas: todo tipo de aparatos electrodomésticos, despertadores eléctricos, aparatos con cristal líquido ( los peligrosos videojuegos infantiles ), ionizadores de aire conectados a la red, las tomas de corriente abiertas ( enchufes que no se están usando; en ellos hay que introducir una resistencia elevada, de plástico, cerrándolos sobre ellos mismos ), la corriente vagabunda que originan las líneas férreas electrificadas que se transmiten a las casas cercanas. Un consejo: procurar no transformar la cocina en un laboratorio electrónico saturado de aparatos. Los hornos microondas son aparatos muy útiles en los hogares. Debido al poco tiempo de su funcionamiento y si nos separamos de él mientras está trabajando, su uso no es muy problemático. El peligro está cuando no funciona bien y hay fugas, por eso debería controlarse por lo menos una vez al año. El televisor nos irradia, cuando estamos sentados frente a él, una amplia gama de frecuencias en todas direcciones. Estas radiaciones atraviesan las paredes y un televisor adosado a la pared contigua a nuestra cama nos alcanzará con su radiación. El despertador eléctrico y el radioreloj pueden causarnos un gran trastorno debido a la proximidad a nuestra cabeza de donde los colocamos.

La instalación eléctrica de la vivienda puede ser otra fuente de perturbaciones, sobre toda las antiguas no adaptadas a la normativa del Reglamento Electrónico de Baja Tensión. Muchas viviendas carecen de conexión a tierra.

Gran número de estas contaminaciones electromagnéticas podrían ser evitadas al efectuar la instalación eléctrica de viviendas nuevas. Las empresas instaladoras y los buenos profesionales deberían aprender estas nuevas técnicas... La solución pasa por el estudio de un especialista en geobiología.

Cuando se procede al estudio geobiológico de las casas se estudia, asimismo, el nivel radiactivo y las intensidades de las ondas nocivas producidas por las radiaciones cosmotelúricas.



### **Dormir en lugar sano.**

En la vertical de las corrientes de agua, fallas y contactos geológicos se pueden medir diferencias de potencial eléctrico, tanto aéreo como terrestre y diferencias en la conductividad del suelo. Personalmente, esto ya lo había comprobado en los

trabajos de prospección geofísica que he realizado en estos últimos años para la detección de pozos para captación de aguas subterráneas. Siempre fue para mí una incógnita el motivo de que en la vertical de una corriente de agua, que estaba a gran profundidad, el terreno, en superficie, totalmente seco, se comportara como si estuviese impregnado de agua. La geobiología me ha resuelto este problema que, por cierto, no es tratado en ningún libro de geofísica.

Está comprobado que estas radiaciones producen un efecto dañino en la salud de las personas que están sobre las mismas. Cuando se está expuesto de forma continua durante muchas horas, cuando se duerme o se trabaja en un sitio fijo, suelen aparecer problemas en el sueño, cansancio y agotamiento por las mañanas y con el tiempo se va presentando enfermedades, desde leves a graves trastornos y mutaciones de tipo degenerativo. Síntomas como no poder dormir o dormir mal, cansancio al levantarse, malestar general y decaimiento físico, pueden deberse a estas influencias del lugar donde vivimos y dormimos. Existen viviendas nefastas para sus moradores, y el que ésta les traiga desgracias y enfermedades no es cosa de mala suerte, sino que se debe a la contaminación electromagnética de las mismas.

“Cambiar el sitio de la cama a la buena de Dios“. Este consejo de la geobióloga austriaca Klather Bacher, vale su peso en oro. Si Ud. amable lector o lectora, cree tener alguno de los síntomas que antes he enumerado, cambie de sitio su cama. Si no es posible, ponga la almohada a los pies de la cama o cámbiese de habitación, permutando la cama con alguno de sus familiares por una temporada. La solución óptima está en hacer estudiar su casa por un especialista en geobiología. A veces, cuando se ha estado durmiendo sobre un cruce de radiaciones dañinas y se cambia de sitio, suelen presentarse





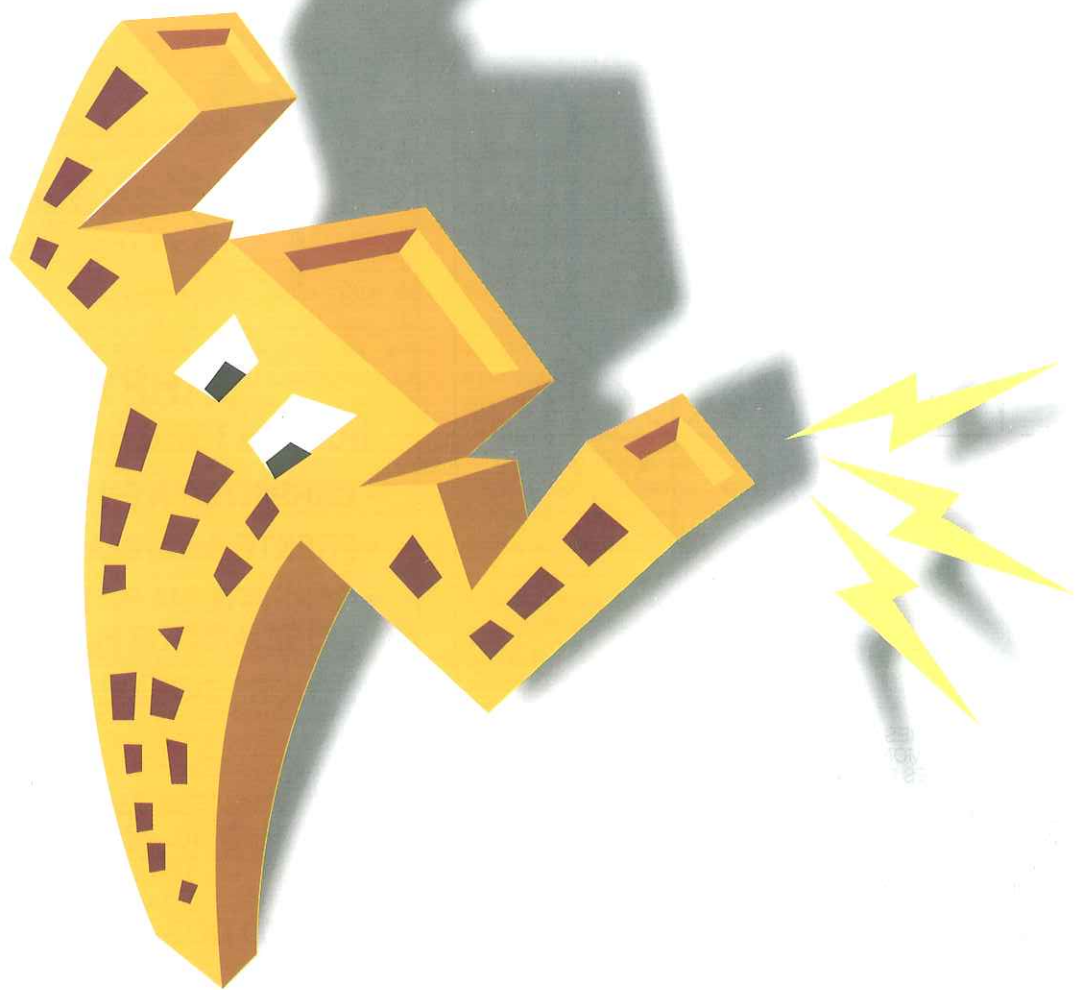
reacciones o crisis debidas al desplazamiento. Cuando son muy fuertes, debe retornarse la cama al sitio anterior e irla corriendo diariamente veinte centímetros hasta llegar al lugar bueno. Estas reacciones no son corrientes. Debo decir que no basta con el traslado de la cama a un lugar no patógeno para que se cure un enfermo. Siempre se necesitará del médico. Las mejorías logradas por el distanciamiento de las zonas de perturbación precisan de un seguimiento facultativo hasta llegar a su curación.

La orientación de la cama parece ser que también influye en la salud. No he encontrado en la bibliografía estudios concluyentes. Los expertos en Feng Shui (arte taoista de disponer de las moradas de los vivos y muertos) aconsejan dormir con la cabeza al norte; la dirección hacia el este también es tónica, y, según este arte, uno de los puntos cardinales más peligrosos para la salud es el sur-este.

Por regla general la medicina universitaria suele ser reacia al tratar temas tales como la geobiología, aguas tratadas por campos magnéticos, magnetoterapia, radiestesia médica y otros temas de medicina natural. Ya ha aceptado, por

convencimiento, la acupuntura y la homeoterapia, que, hace no muchos años eran consideradas como actividades de curanderos. En el curso académico 1993-1994, se estuvo impartiendo en la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares, el primer Curso de Especialización en Bioelectromagnetismo. Era la primera vez, en España, que una universidad impartía un curso oficial sobre estos temas. No

pasará mucho tiempo en que, los médicos de mente abierta a los nuevos conocimientos prescriban a sus pacientes el reconocimiento de sus casas por un geobiólogo, si cree que éstos pueden estar afectados por una dolencia motivada por dormir sobre radiaciones telúricas dañinas.





# CUMEN, S.L.

## ESTUCOS Y MORTEROS A LA CAL GRASA

Ha estado presente en las siguientes obras:

- Pabellón de España en la Expo
- Estación de Atocha en Madrid
- Palacio de San Telmo en Sevilla
- Palacio Arzobispal de Sevilla
- Monasterio de la Isla de la Cartuja
- Palacio de Orleans en Sanlúcar de Barrameda

Apartado de Correos, 136.  
41700 DOS HERMANAS (Sevilla).  
Telfs.: 95-566 83 20 • 441 21 68  
Fax: 95-566 70 85

# LABORATORIOS AMT

## ATISAE

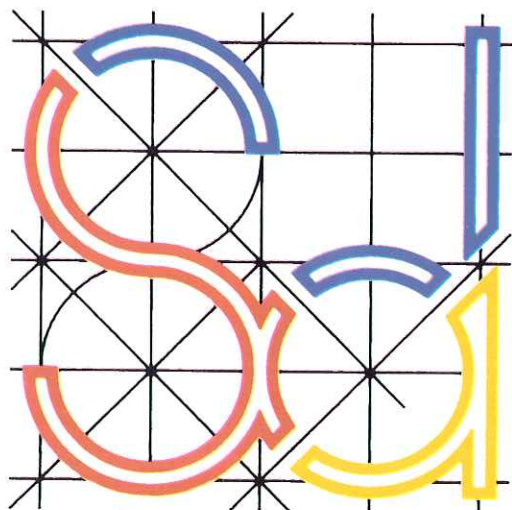
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES.  
PATOLOGIA Y CHEQUEO DE ESTRUCTURA.  
CONTROL DE CALIDAD DE INSTALACIONES.  
GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS.  
ASISTENCIA TECNICA.  
CONTROL DE CALIDAD EN VIALES Y CARRETERAS.

Laboratorio Acreditado por la Junta de Andalucía y MOPTMA en:

- Hormigón en masa y armado (HA, HC).
- Mecánica del suelo (SE).
- Viales (SV).

C/ A - Parcela B, Nave 6. Polígono EL PINO.  
41016 SEVILLA.  
Tlf.: 425 87 00 - Fax: 425 86 30.

## ESCUELA SEVILLA & DISEÑO



DISEÑO DE INTERIORES  
DISEÑO BASICO  
AUTOCAD - 3D ESTUDIO

D. DE INTERIORES CONSTA DE TRES CURSOS MAS P.F.C.  
D. BASICO EN MONOGRAFIAS DE TRES CICLOS  
CAD 12 EN TRES NIVELES DE 40 H. CADA UNO

PARA EL DESARROLLO DE LOS CURSOS LA ESCUELA  
DISPONE DE ORDENADORES 486, PLOTTER CALCOMP  
PACESSETTER E IMPRESORA A COLOR HEWLETT PACKARD.  
LOS TRABAJOS SE PLOTEAN, FOTOGRAFIAN, ETC. EN LA  
PROPIA ESCUELA CON EL MATERIAL QUE SE FACILITA

PZA. DEL DUQUE DE LA VISTORIA, 11. 2-IZQ.  
41002 SEVILLA TELF.: 421 28 16



*Carpylac, S.L*  
CARPINTERIA Y EBANISTERIA

## CARPYBLOCK

HUECOS TOTALMENTE TERMINADOS

- CARPINTERIA EN GENERAL
- FRENTE DE ARMARIOS
- CARPINTERIA INTEGRAL PARA MOBILIARIO DE PLADUR Y ESCAYOLA
- DECORACION DE INTERIORES

Ctra. Isla Menor, km. 0,200  
Pol. Ind. Isla, 1 naves J y K  
Telf.: 469 36 57  
Fax: 469 00 09  
41700 DOS HERMANAS (Sevilla)





# El urbanismo, un campo abierto a nuestra intervención profesional

*El arquitecto técnico, es sin dudas, el profesional idóneo para llevar a cabo de forma activa la gestión y ejecución del urbanismo*

**Alfonso Sedeño Masot**

Arquitecto Técnico

Es la de aparejador la profesión técnica más antigua de nuestro país, pues hay vestigios de su existencia desde mediados del siglo XV en el que su intervención aparece mencionada y descrita en abundante documentación histórica, como la persona que a pie de obra realizaba las monteas, es decir, los dibujos de tamaño natural que en el suelo o en una pared se hacían del todo o parte de una obra para hacer el despiece, sacar las plantillas y señalar los cortes en la estereotomía de la piedra. La cualificación del aparejador era entonces otorgada por el reconocimiento jerárquico de la práctica profesional.

Durante la Edad Media y en el Siglo de Oro, en nuestro país, la organización del trabajo en la construcción se basaba fundamentalmente en la jerarquía de funciones y obligaciones. Toda obra de importancia contaba con diversas cuadrillas de oficiales, ayudantes y peones en cada uno de sus distintos oficios, dirigidos todos por un maestro de obras, alarife o aparejador, que excepcionalmente y sólo en obras de especial entidad estaba bajo las órdenes del maestro mayor.

Entonces, el aparejador también desarrollaba otras funciones que conocemos a través de las ordenanzas que se promulgaron desde el reinado de Fernando III hasta las Ordenanzas Municipales de Sevilla del año 1632. Labores que se centraban fundamentalmente en la fiscalización de las obras públicas, las reparaciones de las murallas, de las casas reales y de los edificios públicos; así como en la vigilancia de las viviendas para que estuvieran conforme a las ordenanzas.

El siglo XVI se puede considerar como el auténtico "siglo de oro" de los aparejadores al asumir directamente la dirección de importantes obras que han destacado por su brillante ejecución, responsabilidad que en ocasiones alternaban con los maestros mayores.

Es en 1855 cuando se instituye el título de

aparejador en sustitución del de maestro de obras; pero no es hasta el año 1895 cuando, por un decreto de 20 de agosto, se reimplanta oficialmente la titulación de aparejador a través de la Escuela Superior de Artes e Industria.

Un paso importante en el largo caminar en la profesión fue la desvinculación de las Escuelas Oficiales de Aparejadores de las de Arquitectura, por medio del decreto de 10 de agosto de 1955.

Diez años después, en 1965, se reorganizan las enseñanzas técnicas y se sustituye el título de aparejador por el de arquitecto técnico, que adquiere rango universitario con la aprobación, el 4 de agosto de 1970, de la Ley General de Educación, que dispone que las Escuelas de Arquitectos Técnicos estatales se incorporen a las respectivas universidades. Después de cinco siglos de existencia se suprime, por decreto, la denominación de aparejador y se sustituye por la de arquitecto técnico, que etimológicamente no responde a la auténtica y real actividad que esta profesión desarrolla.

En el año siguiente se publica el decreto 265/1971, de 19 de febrero, que regula las facultades y correspondencias de los arquitectos técnicos, otorgándoles atribuciones en la dirección de las obras y facultándoles para la realización de otras muchas actuaciones profesionales.

La actividad del aparejador y ahora del arquitecto técnico, ha estado referida desde sus orígenes a la ejecución material del proceso constructivo. Sin embargo, la especial situación económica que atraviesa el país y sus consecuencias en la sociedad, así como las frecuentes tentativas competenciales y de intromisión de otros profesionales, obligan a los arquitectos técnicos a buscar nuevos caminos e iniciar nuevas andaduras en el ejercicio de la profesión, que a veces se alejan de la actividad que tradicionalmente viene desarrollando, pero que en todos los casos se





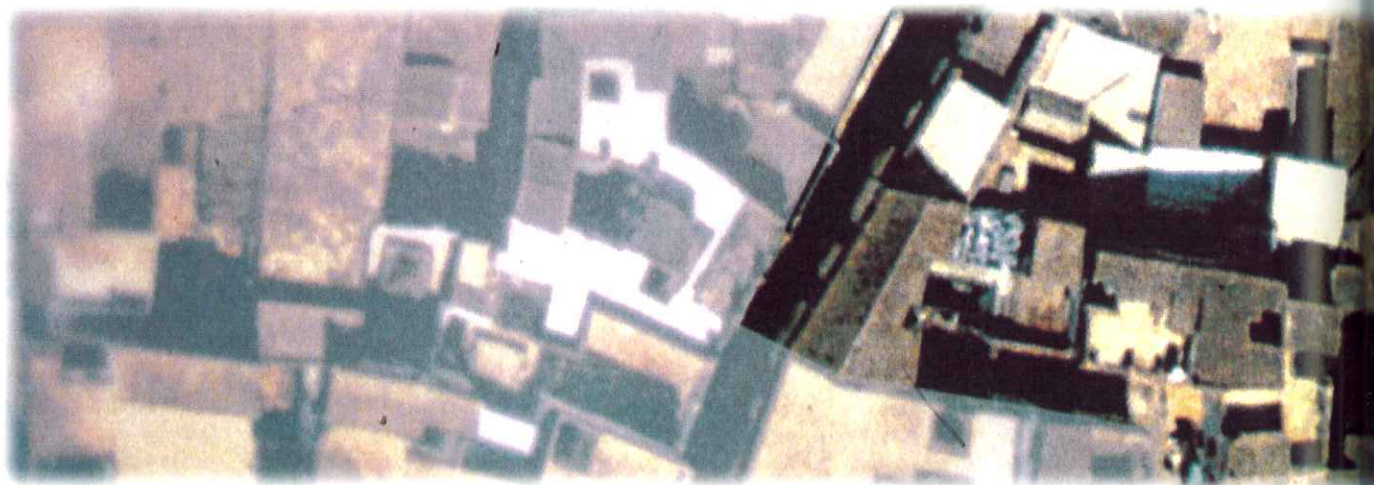
encuadran plenamente en el marco de las actuaciones que se realizan antes, durante o después del proceso edificatorio.

Uno de estos caminos conduce al campo del urbanismo en el que el arquitecto técnico, por sus conocimientos y competencias profesionales, así como por su peculiar forma de trabajar y proceder, es sin dudas el profesional idóneo para llevar a cabo de forma activa la gestión y ejecución del urbanismo, formando parte de los equipos de profesionales, expertos en distintas materias: arquitectos, geógrafos, sociólogos, historiadores, ecólogos, juristas, economistas y por supuesto arquitectos técnicos, que se establecen para desarrollar la urbanística o ciencia de las ciudades.

valoraciones de los terrenos y de los posibles inmuebles, objeto de demoliciones, incluidos en el ámbito de la actuación, y de las eventuales indemnizaciones que les pudiesen corresponder a los propietarios o inquilinos afectados por desalojos.

Por último la EJECUCIÓN DEL URBANISMO confiere al profesional las facultades de encauzar, organizar, controlar y dirigir la ejecución de las obras de urbanización y de las posibles demoliciones de los edificios existentes y afectados por las mismas.

Desde hace no muchos años algunos arquitectos técnicos vienen desarrollando su actividad profesional en el terreno del urbanismo, unos en empresas y entidades privadas; otros desde los distintos



Comienza una actuación urbanística con la formulación del PLANEAMIENTO, es decir con la realización del conjunto de operaciones encaminadas, como fin último, a la ordenación de un determinado territorio, que se materializa con la redacción de la figura de planeamiento que proceda y la designación del instrumento de gestión más adecuado, conforme a lo que determine la legislación vigente de aplicación en cada caso.

Continúa con la tramitación de las acciones que con el nombre de GESTIÓN URBANÍSTICA agrupa el conjunto de actuaciones tendentes a ejecutar las decisiones previamente aprobadas en la figura de planeamiento, con la adopción de todas las decisiones previas para ello, con el uso de medios personales, materiales y económicos puestos a disposición de esta finalidad, para llevar a cabo las diligencias de la tramitación, que culmina con la aprobación de los documentos de la figura de planeamiento elegida y del instrumento de desarrollo designado.

Se ocupa también la gestión urbanística del control económico, del seguimiento de los plazos establecidos en el calendario previamente fijado y de la administración del proceso. Así como de las

organismos y entidades de la Administración Pública, entes autónomos o empresas dependientes de la misma. En un caso o en otro el arquitecto técnico desarrolla actividades profesionales muy similares, aunque en el primero con las restricciones que se derivan del carácter funcional del puesto de trabajo, al estar sujeto, en ocasiones, a limitaciones en sus atribuciones y competencias y a la contradictoria dependencia profesional y jerárquica de otros titulados, como consecuencia de los diferentes interpretaciones de las ambigüedades conceptuales de la legislación vigente en esta materia, lo que genera, en estos casos, una casi constante incomodidad personal en el trabajo y frecuentes situaciones difíciles en el desarrollo de algunas actuaciones profesionales.

Es usual que el arquitecto técnico, tanto en la iniciativa pública como en la privada, forme parte de los equipos pluridisciplinarios que redactan y elaboran los documentos que conforman las figuras de planeamiento y los instrumentos de gestión, para su posterior tramitación, aprobación y desarrollo.

También en ambos casos interviene, de forma activa, en la gestión de las distintas actuaciones





urbanísticas, ejecutando las decisiones previamente determinadas en la figura de planeamiento y desarrolladas en el instrumento de gestión designado, responsabilizándose de las valoraciones de los terrenos que conforman el ámbito de actuación, de los cálculos de los aprovechamientos urbanísticos y cesiones dotacionales, de las tasaciones de los posibles edificios a demoler ubicados dentro del recinto objeto de la actuación y de las valoraciones de las eventuales indemnizaciones que les pudiesen corresponder a los propietarios o inquilinos de los mismos, como consecuencia de los desalojos.

En los distintos organismos y entidades de la

arquitecto técnico de la dirección de las obras en la ejecución del urbanismo, recogidas en los proyectos de urbanización y otros documentos complementarios, considerando incluidas en la dirección de las obras las de las posibles demoliciones de edificaciones afectadas por la actuación urbanística. En tal caso, se responsabiliza también en la redacción de los proyectos de demolición que fuesen necesarios, para lo que está facultado según la legislación vigente en lo que respecta a las atribuciones profesionales.

Es evidente que los arquitectos técnicos vienen interviniendo de forma diligente en las diversas disciplinas que conforman la urbanística; sin

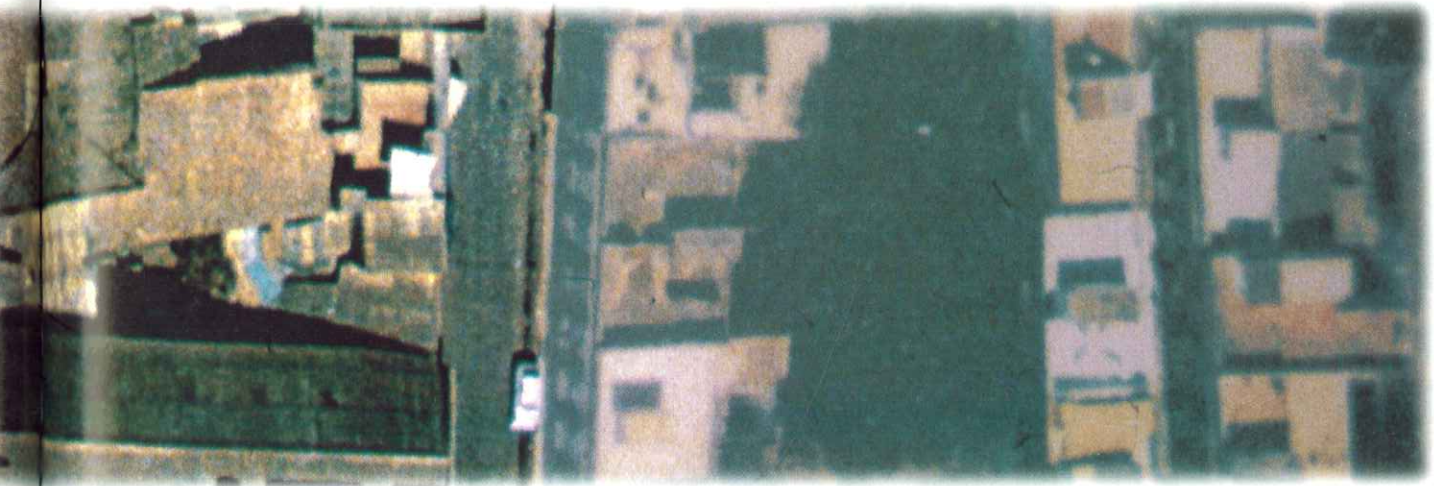


Imagen perteneciente al Trabajo Conjunto Fin de Carrera: *URBAN Un proyecto para la Comunidad Económica Europea, Entorno de la Alameda de Hércules de Sevilla*, Cedida por la Cátedra de Mediciones, Presupuestos y Valoraciones de la E.U.A.T. de Sevilla.

Administración Pública, el arquitecto técnico viene trabajando en la elaboración, clasificación y ordenación de la documentación planimétrica de las ciudades y sus territorios, especializado en la aplicación de técnicas y métodos avanzados basados en la informática y otras técnicas gráficas.

También en este ámbito, interviene en el mantenimiento, y en su caso en la restauración, de la legalidad urbanística, formando parte de los equipos pluriprofesionales que se ocupan de la disciplina urbanística, generalmente desde los ayuntamientos en los que según la legislación vigente recae esta responsabilidad.

Tanto en el ámbito de la empresa privada como en el de las entidades públicas, se ocupa también el

embargo, deben intensificar su presencia en los equipos interdisciplinares que planifican, gestionan y ejecutan el urbanismo de nuestras ciudades y territorios, para lo cual deben potenciar su formación y propiciar la especialización en esta ciencia.

El arquitecto técnico que oriente su actividad profesional hacia la urbanística debe destacar en los conocimientos propios de su profesión, conocer bien todas las disciplinas que constituyen esta ciencia y ser receptivo a las sugerencias, opiniones y recomendaciones de los otros miembros del equipo pluridisciplinar del que forme parte, y de las personas que desde la Administración sean los responsables de las decisiones.

---

*Alfonso Sedeño Masot (Badajoz, 1948). Arquitecto técnico. Ha desempeñado puestos de responsabilidad en grandes empresas constructoras, lo mismo en España que en otros países. Director técnico de "Inmobiliaria Viapol S.A.", es miembro de la Junta Directiva de la Asociación Provincial de Empresarios de la Construcción de Sevilla (GAESCO), donde preside la Comisión de Urbanismo y la Sección de Promotores. Experto en Gestión Urbanística y en Valoraciones Inmobiliarias por la Universidad de Sevilla.*



# Curiosidades



*Del libro "Anécdotas, curiosidades y leyendas de la construcción".*

**Juan M. Macías Hidalgo-Saavedra y Juan M. Macías Bernal**

Aparejadores



Los rascacielos de la isla de Manhattan, corazón de Nueva York.

Durante algún tiempo, el hombre del siglo XX creyó ver en el rascacielos la solución de todos los problemas urbanos y Nueva York se ofreció como gran modelo para las ciudades futuras. La deshumanización producida por la gran urbe, su lamentable distanciamiento de la naturaleza y los agobiantes problemas del tráfico hicieron comprender al hombre que aquella "solución" era realmente monstruosa y que había que abandonarla cuanto antes. No obstante, la "moda" del rascacielos -extraño símbolo de potencia económica- se expandió por todas las grandes ciudades de Estados Unidos y por algunas urbes suramericanas y -aunque de manera más moderada- por Asia y Europa.

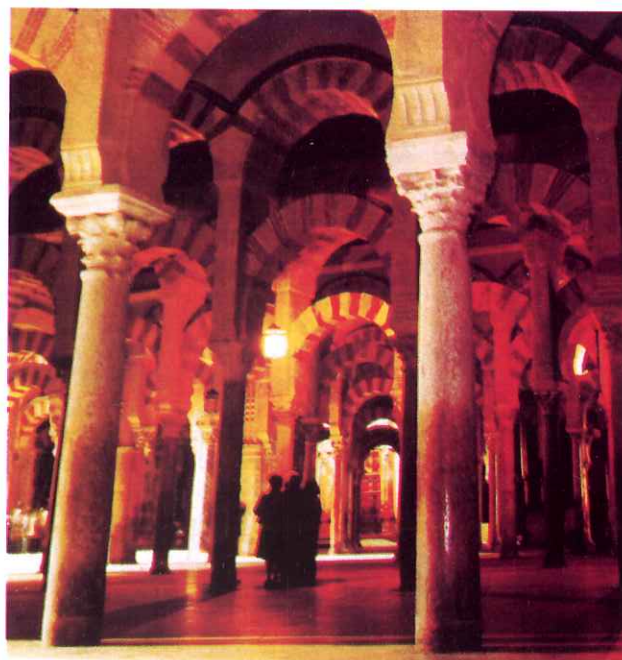
La reina Catalina de Médicis, despechada por los favores que su esposo, Enrique II de Francia, prodigaba a su favorita Diana de Poitiers, mandó construir, para ella solita, un palacio en un lugar antes ocupado por una fábrica de tejas ("tuiles"). De ahí procede el nombre de uno de los lugares más lujosos de París: "Les Tuileries", "Las Tullerías".

En el año 58 antes de Cristo, Marco Escauro mandó construir un teatro de madera con cabida para 80.000 espectadores. Lo decoró espléndidamente con 360 columnas de mármol, 3.000 estatuas de bronce e innumerables pinturas. Hizo revestir de mosaicos de vidrio y placas de oro el fondo del escenario. Después de inaugurado el teatro con varios días de fiesta, Escauro lo hizo destruir por completo...porque le parecía poco suntuoso.

Cerca de Mandali, en Iraq, fueron descubiertos en 1968 numerosos vestigios de los canales más antiguos del mundo. Según los arqueólogos, esos canales fueron construidos hacia el año 4.000 antes de Cristo.

Después de la Kaaba, de La Meca, la Mezquita de Córdoba es el mayor templo construido por el Islam de entre todos los que permanecen en pie. Iniciada bajo el califato de Abderramán I en 785, sería notablemente ampliada por Alhaken II y Almanzor. Fue convertida en templo cristiano tras la conquista de la ciudad, en 1236, por el rey Fernando III el Santo. Los primeros trabajos de adaptación fueron poco importantes; pero tres siglos después, en 1523, se proyectó, para que ocupase el centro de la maravilla mora, una catedral al uso de la época. Los cordobeses expresaron su total oposición al proyecto y hasta amenazaron de muerte a quienes destruyeran el templo islámico para hacerle sitio a la catedral. Pero nada se pudo hacer frente a la voluntad del emperador Carlos V, quien dispuso que el plan siguiera adelante a toda costa. Cuando el monarca, que visitó Córdoba acompañado de su séquito renacentista e ilustrado, observó los destrozos ocasionados en la Mezquita para "incrustar" en ella la catedral cristiana, rompió a llorar, confesó que había sido mal aconsejado y se lamentó de que "en el lugar de una construcción única se ha puesto algo que se puede encontrar en cualquier parte".

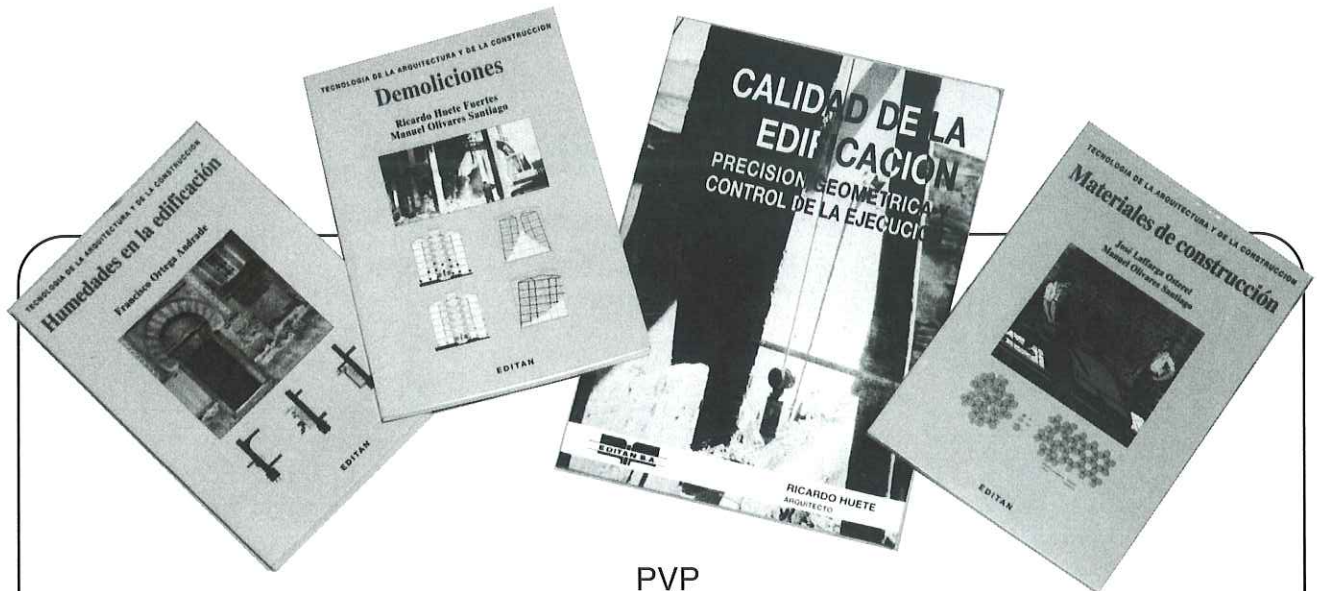
Interior de la Mezquita de Córdoba.





**EDITAN S.A.**

DISTRIBUCION DE EDICIONES  
**RODRIGUEZ SANTOS, S.L.**



PVP

Demoliciones .....1.950.- ptas.  
Materiales de Construcción .....2.700.- ptas.  
Calidad de la Edificación .....2.500.- ptas.  
Humedades en la Edificación ....2.700.- ptas.

PUEDEN ENCONTRARSE EN LIBRERIAS ESPECIALIZADAS

RODRIGUEZ SANTOS, S.L. distribuye además:

Editorial GUSTAVO GILI, S.A.

“ RUEDA

“ CELESTE EDICIONES

“ Univ. Politec. de Cataluña

“ Inst. de Tec. de Construcción de Cataluña

REVISTAS:

Architecti

Documentos de Arquitectura

Geometría

D' A

Distribución de Ediciones

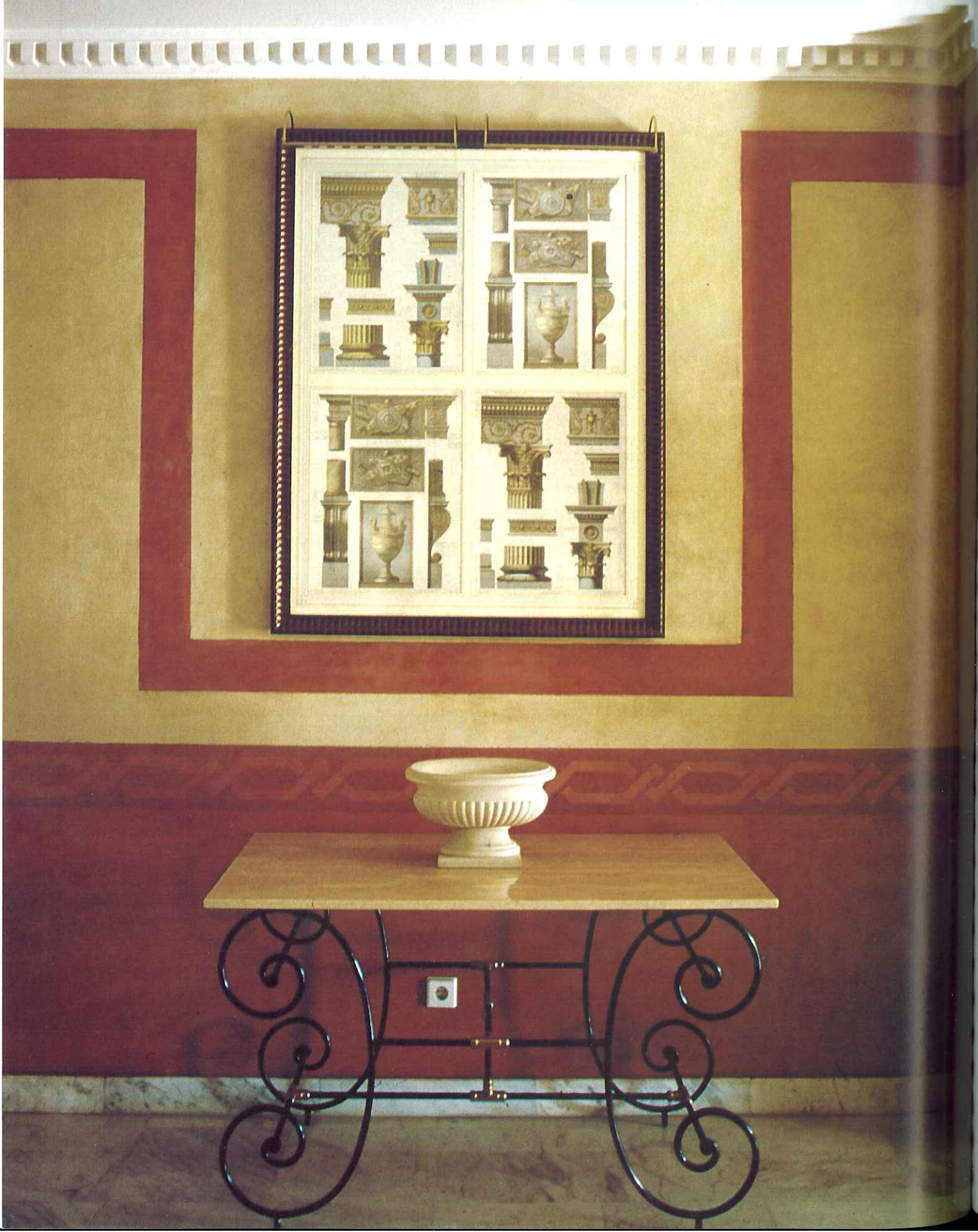
**RODRIGUEZ SANTOS, S.L.**

Comercio, 43. Parque Ind. PISA. 41927 MAIRENA DEL ALJARAFE (Sevilla)

TELF.: 418 04 75\* FAX: 418 04 90



Paramento combinando el color amarillo con cenefa mediante un esgrafiado. se puede hacer con plantillas y moldes, vaciando el estuco para que tome relieve. Edificio Bekinsa.





# Tradición y actualización de la tecnología del estuco

*“Los materiales naturales envejecen con dignidad y mejoran con el paso del tiempo. La arquitectura debe tener valor de permanencia y ser considerada como parte esencial de la cultura, tan importante como la literatura, la pintura o la música” (Julio Cano Lasso)*

**María Dolores Robador González**

Arquitecto. Arquitecto Técnico. Profesora de Construcción en la EUAT de Sevilla

**Blanca Méndez García**

Especialista en estuco

La bondad de la cal grasa empleada en los estucos está comprobada desde el origen de la arquitectura. La cal, por su naturaleza y versatilidad, constituye uno de los materiales más nobles de entre todos los empleados por el hombre para imprimir a las ciudades todos los cromatismos posibles.

La desaparición de los viejos maestros de obras, sustituidos por los técnicos con sus normativas y su culto a la productividad, puede desembocar en la paradójica situación de un desconocimiento profundo de los procedimientos que facilitan la correcta expresión y la buena ejecución.

De esas consideraciones arranca el propósito que alienta este trabajo y que no es otro que exponer concisa y claramente lo que es el estuco y cuáles son sus materiales básicos, su técnica, su lenguaje. Aportamos conceptos útiles para la óptima aplicación de esos materiales, esa técnica y ese lenguaje desde el eterno afán nutrido en todas las culturas por revestir con materiales a imitación de la naturaleza, proyectados por la imaginación creadora del hombre.

## Los estucadores tradicionales

El ciclo de la cal comienza con el cocido de una caliza de gran pureza a altas temperaturas, para obtener cal viva, con cuyo apagado se obtiene la cal grasa o “cal en pella”, a la que se agregarán los pigmentos minerales elegidos, que han de dotarla del color y la textura deseados.

Posteriormente, ese estuco será hábilmente aplicado por el estucador por medio de la “llana”, momento a partir del cual se inicia un lento fraguado, que terminará con el retorno de la cal a su estado original de carbonato cálcico, aunque ya con una manipulación planeada por la creatividad humana.

Este ciclo de la cal ha estado indisolublemente unido a la condición del hombre desde los orígenes

de la construcción y prueba de ello son los estucos hallados en la exploración de los vestigios de prácticamente todas las culturas de la historia.

El hombre necesita rodearse de materiales nobles o afines, como la madera, el cuero o la piedra; de ahí el componente de bienestar que entraña el estuco, que, a través del ciclo que hemos descrito, acaba convirtiéndose en piedra, con la ventaja, además, de que se acomoda al color, las vetas, las formas y la textura que se deseen. El estuco, pues, permite el desarrollo del sentido artístico y adecua el recubrimiento a lo que se pretende expresar con el edificio o construcción. En Grecia se revestían de estuco hasta los mármoles.

## El proceso de fabricación del estuco

La fabricación del estuco ha venido realizándose hasta nuestros días a pie de obra. El proceso, muy complicado, se iniciaba con la búsqueda de las materias primas. El estucador encontraba la cal en los hornos o en almacenes de materiales. Esa cal estaba ya cocida, lo que hacía muy difícil saber, a simple vista, si era idónea.

Una vez encontrada la cal, se procedía a su apagado y, una vez concluida esa fase, se tamizaba para eliminar las partículas no suficientemente cocidas y, también, las que habían sufrido un sobrecocido.

La pasta de cal ya tamizada se mezclaba con mármol finamente molido. Este trabajo era duro y pesado y requería un gran esfuerzo físico para obtener homogeneidad en el mortero de estuco (la palabra “mortero”, utilizada en la construcción, proviene del artilugio culinario compuesto por maja y recipiente que servía para machacar los ingredientes y convertirlos en polvo o en pasta). A la mezcla se añadían pigmentos minerales, con los que se conseguía una amplia variedad cromática.





Todo el proceso anteriormente descrito conlleva una serie de inconvenientes. Uno de ellos es la indeterminación en la fabricación del estuco, que es el origen de la falta de homogeneidad en la composición, la textura y el color. A su vez, este proceso artesanal se traduce en la reducción de la producción a pequeñas cantidades y en una necesidad de más mano de obra.

Con la llegada de la prepotente tecnología de nuestra época, la cal y el estuco milenarios van siendo desplazados. La subida de los costes y del nivel de vida, generados por la sociedad industrial, hacen que el estuco deje de ser comercialmente rentable.

La cal, los morteros de cal y los estucos van desapareciendo y son sustituidos por el cemento "Portland", descubierto en el siglo pasado y que es la base de una potente industria que inunda el mercado de la construcción de ingentes cantidades del nuevo material.

El desplazamiento de la cal obedece a razones puramente económicas, que no tienen en absoluto en cuenta la idoneidad de cada material según los diferentes casos concretos. No se tiene en cuenta, por ejemplo, que en las actuaciones en bienes culturales asociados a la piedra la cal aporta elasticidad, evita retracciones y no produce sales nocivas, al contrario que los morteros de cemento, que son excesivamente duros y aportan sales. Se hace necesario, por lo tanto, un conocimiento profundo de todos los materiales para determinar la idoneidad de cada uno en cada situación concreta.

Algunas zonas puntuales se suelen estucar en los edificios particulares: vestíbulos, frentes de ascensores, pilares, etc.



## Los estucadores, hoy

La reivindicación de los materiales nobles, del buen hacer constructivo y de los artesanos va logrando, poco a poco, la recuperación de todo un legado que no se puede perder. El avance tecnológico en el campo de la cal y del estuco se ha visto potenciado por su elaboración industrial, que ha logrado las mismas dosificaciones que las antiguas fórmulas. Con la introducción de medios mecánicos, la industria puede controlar calidades y proporciones y producir grandes cantidades a bajo costo.

La obtención del estuco industrializado, unida a la formación de nuevos estucadores a partir de la casi extinguida clase de profesionales artesanos, ha hecho que el histórico material resurja. La presencia del estuco ya preparado facilita el trabajo, que se convierte en una tarea más "normalizada" al constreñirse a la sola función de estucar. Igualmente, ha hecho posible el revestimiento de grandes superficies y la previsión de metros ejecutables por día, con lo que resulta más fácil presupuestar.

En síntesis, se puede decir que estas modificaciones han supuesto la recuperación del estuco tradicional con el descenso de los precios, que lo hacen competitivo frente a otros revestimientos.

## Materiales básicos

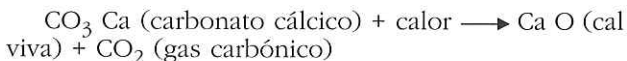
En este apartado vamos a definir los materiales básicos de los morteros clásicos: la cal, la marmolina, el agua, la cera y el yeso.

**\*La cal.** Es el material básico fundamental de los estucos.

Es un producto blanco natural, purulento, sólido, con elevado punto de fusión y alta densidad. Existen muchas variedades de cal, incluso en una misma cantera. Su aplicación fundamental es la de la industria química.

La cal necesaria para la fabricación de estucos ha de ser de gran pureza y contener, aproximadamente, un 99% de carbonato cálcico. En ella debe ser mínima la presencia de impurezas, como el magnesio (un 5% como mucho), el sílice o la arcilla.

El proceso de obtención de la cal se inicia con la calcinación. La reacción se expresa en la siguiente fórmula:



Con la aplicación de calor por encima de los 850 grados centígrados, el carbonato cálcico se descompone y se libera dióxido de carbono en forma de gas carbónico. En la estructura cristalina hexagonal de la calcita, los átomos de calcio, oxígeno y carbono aparecen distribuidos regular y establemente y formando el carbonato cálcico, que se transforma en una nueva red cristalina cúbica, la del óxido cálcico cristalino. En el proceso de cocción pierden el 40% de



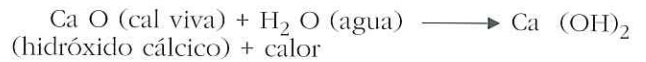


su peso y más del 10% de su volumen. La transformación exige una determinada cantidad de energía. Si ésta es menor, aparecen formas estructurales intermedias, más o menos inestables. Así, en un horno, al cocerse la cal, pueden existir zonas en las que, según los diferentes grados de cocción, se presenten propiedades también diferentes. La cal que está en la parte inferior del horno sufre un sobrecocido, mientras que la de la zona superior puede tener defecto de cocción, lo que da origen a la llamada "palomilla".

En la cantera, y en función de sus distintas profundidades, se pueden obtener dos tipos de cales: la de la parte de arriba suele quedar muy contaminada por tierra vegetal, que ha de ser eliminada y no introducida en el horno; la que está a mayor profundidad ha sufrido una mayor compresión y carece de poros, por lo que necesita un mayor aporte de calor y su apagado resulta más difícil.

La cal tiene avidez por el agua y por el dióxido de carbono, elementos presentes en la atmósfera. De ahí que, para evitar que se altere, haya que conservarla en recipientes secos y estancos.

Para obtener cal en condiciones de ser utilizada es necesario apagar la cal viva añadiéndole agua. Entonces se produce una reacción de hidratación fuertemente exotérmica, de acuerdo con la siguiente fórmula:



El hidróxido cálcico o cal grasa apagada aparece en forma de polvo y, con la adición de agua, forma la cal en pasta. Para fabricar estuco se requiere una cal que esté apagada al menos desde unos doce años antes.

La densidad de la cal descende, en el proceso de

Interior del palacio de S. Telmo en el que se observa el paramento revestido de estuco color rojo.



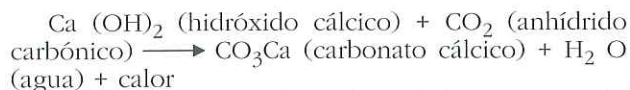




Edificio de Previsión Española. Frente del salón de actos revestidos de estuco.

apagado, pasando desde 1,4 a 0,6, mientras que el volumen se incrementa. La estructura de la cal apagada está integrada por delgadas capas polimoleculares de agua saturada con hidróxido cálcico, lo que explica sus características de plasticidad, untuosidad y facilidad de aplicación. Las láminas cristalinas de hidróxido cálcico reciben, en el lenguaje del mundo de la construcción, el nombre de "portlandita".

La cal, como material conglomerante, se endurece por sí sola o como parte integrante de morteros o estucos al carbonatarse por reacción con el anhídrido carbónico de la atmósfera. Finalmente, se solidifica como carbonato cálcico a través de la reacción química de la carbonatación, en la que se desprenden agua y calor. Se inició el proceso a partir del  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y se cierra el ciclo de la cal reconstituyéndose el mismo  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , a tenor de la fórmula siguiente:



Las características derivadas de la composición química de la cal y que repercutirán en las propiedades del estuco son, en primer lugar, la plasticidad y la facilidad de aplicación, tal como se ha explicado anteriormente. Hay que destacar después su resistencia a la contaminación, consecuente a la

presencia del  $\text{CO}_2$ , que la endurece y, al confinarse en las capas más exteriores de la masa del mortero o estuco, dificulta el posterior acceso del dióxido de carbono hacia el interior. Se aporta impermeabilidad y se van tapando los poros, sin que el revestimiento pierda por ello su condición de transpirable, al contrario de lo que sucede con las pinturas plásticas, que no dejan que el muro transpire y acaban por resquebrajarse. Digamos, de paso, que es muy conveniente cuidar el correcto apagado de la cal para evitar expansiones.

Otra característica muy fundamental de la cal es su blancura, que, cuando no hay mezcla con ningún otro pigmento, bien podría ser definida como transparencia, porque se produce el efecto de que la cal irradia luz desde los edificios.

**\*La marmolina.** El mármol molido se utiliza como árido, ya que, por tradición, al estuco se le asigna la función de imitar al propio mármol. ¿Y qué mejor que el mármol para imitarse a sí mismo formando conjunto con un conglomerante mineral?

El mármol que se emplea en la preparación de estucos ha de ser blanco y carecer de vetas oscuras. Si acaso las tiene, conviene lavarlas con ácido fluorhídrico. Esta exigencia de blancura responde a la necesidad de lograr un color neutro, sobre todo para la capa intermedia de regularización en el estuco. El mármol del tipo "sacaroideo" es el más idóneo para conseguir marmolina ya que es muy puro y está formado por pequeños cristales.

La granulometría de la marmolina ha de ajustarse a una curva con alto porcentaje en finos para que sea más fácil su unión con los otros componentes y se vea favorecida la aparición de la "babilla" necesaria en el planchado y que proporciona una mejor plasticidad y un buen acabado superficial.

Esta granulometría suele oscilar entre 0 y 2 mm. para los estucos finos y entre 0 y 4 mm. para los estucos gruesos. En ambos casos ha de tener un mínimo del 10% de granos de tamaño comprendido entre las 0 y las 7 micras (7 micras es la medida de un glóbulo rojo de sangre humana).

**\*Pigmentos minerales.** El color es una manifestación más de la cultura y es reflejo de la sensibilidad y de las demandas de reflexión o de absorción térmicas a tenor de las exigencias climáticas.

El estuco se colorea con pigmentos provenientes de la molienda de minerales que poseen, de por sí, un color característico. Los pigmentos deben ser naturales, ya que, por su estabilidad, serán los únicos capaces de mantener el color; la prueba es que el rojo de un rubí, por ejemplo, nunca se pierde. Quedan desechados, por tanto, los pigmentos orgánicos, que, indefectiblemente, van perdiendo su color con el paso del tiempo.

Como ejemplos de colores más habituales en el estuco podemos citar el azul, que se obtiene del carbonato de cobre de la zurita de la malaquita; el verde, que se logra con el óxido de cobre; el rojo





Piscina revestida de estuco. Real Club de Golf de Sevilla.

almagra, obtenido desde el óxido férrico; el ocre, del óxido ferroso; el morado, de compuestos de mercurio; el negro, del óxido de hierro del oligisto. Mezclando los colores primarios y, sobre todo, el rojo, el azul y el amarillo, se puede conseguir una gran variedad de colores naturales diferentes.

**\*El agua.** El agua para amasar los morteros de estuco debe ser potable y estar en buenas condiciones, con bajo nivel de sales y sin sustancias o impurezas disueltas. De no ser así, al evaporarse el agua pueden aparecer manchas en el estuco. La excesiva presencia de sales, por ejemplo, es causa de la aparición de eflorescencias.

Queda claro, a la vista de lo que acabamos de decir, que ha de excluirse el empleo de agua de mar. También se desaconseja el uso de aguas muy puras, que fácilmente generan reacciones ácidas.

La proporción del agua de amasado depende del tipo de estuco. Como dato orientador podríamos hablar de un 18-20 por ciento. El exceso de agua aumenta la porosidad, lo que se traduce en pérdida de resistencia del mortero.

**\*La cera.** Si se pretende obtener un estuco planchado y encerado, la cera deberá aplicarse sobre el estuco ya planchado y, por supuesto, bien seco.

Los romanos utilizaban cera natural de abeja. Hoy en día se emplea esa misma cera pura de abeja,

disuelta con aguarrás o con aceite de trementina. A veces, también, se incorpora cera de Carnauva, que aumenta y refuerza el brillo. Lo más seguro es que este producto no lo usaran los romanos, ya que se extrae de una variedad de palmera que crece en Brasil. Otros compuestos que pueden unirse a la cera son las grasas hidrogenadas, la parafina o el aceite de California.

Todas estas mezclas y variaciones dependerán del tipo de estuco que se desee y, sobre todo, si se quiere con mucho brillo o con poco, casi mate.

Es muy importante el control de la calidad de la cera, cuyos componentes deben ser todos naturales y sin adulterar. Tampoco los disolventes -el aguarrás, por ejemplo- deben ser sintéticos.

La cera que se ajuste a las condiciones que hemos descrito se aplicará sobre el estuco penetrando en sus poros y proporcionando una gran transparencia.

**\*Yeso y estucos de yeso.** El yeso proporciona otro tipo de revestimiento, el denominado estuco de yeso en el que el yeso, solo o junto con la cal, se emplea como conglomerante.

Un ejemplo de estuco de yeso lo tenemos en el revestimiento de las columnas interiores del Casino de la Exposición, construido en Sevilla con motivo de la Exposición Iberoamericana de 1929.

Este estuco está compuesto de cal, yeso, marmolina y pigmentos minerales. Es muy empleado



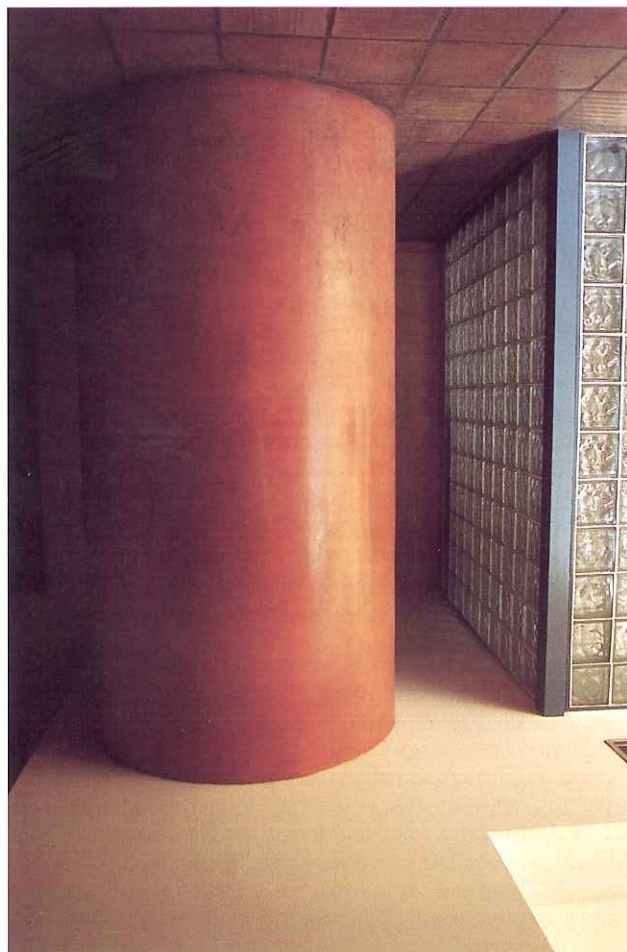


en la realización de marmoraciones o imitaciones del mármol, que se logran colocando masas de estuco de diferentes colores de tal forma que, al pasar la llana, los colores se mezclan y dan origen a distintas vetas.

Tiene características y propiedades similares a las del estuco de cal, no sólo en la composición, sino también en la aplicación y en los tratamientos superficiales. Las diferencias que presenta con respecto al estuco de cal son la de una menor dureza y la de no poder aplicarse en exteriores ni en zonas húmedas, como baños, cocinas o piscinas. La razón de esta dificultad estriba en su propia composición química y en su alto grado de porosidad, que lo hacen extremadamente higroscópico y le confieren una gran avidez por absorber agua directamente del ambiente o por capilaridad.

### Propiedades del estuco

Las propiedades del estuco derivan de las de cada una de las materias primas que entran en su composición y que acabamos de describir, a saber: la cal, la marmolina y los pigmentos minerales. A esas materias podemos atribuir estas propiedades, en principio comunes a todas:



**\*Conductibilidad calorífica.** Como pasa con el mármol, al tacto da sensación de frío.

**\*Capacidad de traspiración.** De ahí la utilidad del estuco para eliminar humedades. Cuanto menos planchado esté, mayor es su capacidad de traspiración, ya que con el planchado se hace más compacto y se van cerrando los poros. El estuco, a diferencia de las pinturas plásticas, permite transpirar a los muros.

**\*Dureza.** El planchado proporciona mayor dureza superficial.

**\*Compatibilidad con otros materiales.** El estuco es muy recomendable en la restauración de la piedra, porque se asemeja a la roca en propiedades y composición.

**\*Durabilidad.** Presenta un buen comportamiento al paso del tiempo. No se degrada al envejecer, sino que se ennoblece y presta mayor belleza al edificio.

**\*Posibilidad,** a diferencia del mármol, de adaptarse a las más diversas formas, con la capacidad, además, de imperar sobre el color y las vetas.

**\*Economía.** Podría parecernos que el estuco es un revestimiento caro. No es cierto, ya que la industrialización ha reducido los costos de producción y, además, su costo se amortiza con el paso del tiempo, toda vez que, a diferencia de la pintura, no es necesario reponerlo periódicamente.

### Herramientas del estucador

Las herramientas empleadas por el estucador son numerosas. Relacionamos a continuación las más utilizadas en la ejecución del revestimiento:

#### \*Llana o plana

Es la herramienta principal del estucador, quien, por ello, suele cuidarla con especial esmero. Es el utensilio empleado para aplicar el mortero de estuco sobre la superficie de la pared, comprimiendo la masa con el borde de la herramienta, y para ejecutar el planchado. Es una plancha de acero al carbono o de acero inoxidable. Tiene los bordes muy afilados y los picos están doblados hacia adentro. Es muy poco recomendable que tenga mellados los bordes.

◀ Columna de gran diámetro estucada en rojo. El estuco se manifiesta en todo su esplendor, sobre todo en los paramentos curvos: al existir un gradiente de luces, se ve como pasa de la parte de luz a más sombra, apareciendo el estuco con todos sus matices.





Recipiente (espuesta de goma) con mortero de estuco y algunas herramientas: llana, espátula y paleta.

Se trata de una herramienta que adopta formas diferentes, según la región en que nos encontremos. Para la aplicación del estuco sobre columnas cilíndricas se emplea el llamado "pico de pato", que es una llana con forma alveada.

#### **\*Paleta y paletín**

Son palaustres pequeños, empleados en la manipulación del mortero y en el planchado en aquellas zonas que presentan dificultad para hacerlo con la llana.

#### **\*Fratás**

Tablita lisa, cuadrada o redonda, con un taruguito en medio para agarrarla. Sirve para alisar o jaharrar el enlucido, humedeciéndolo primero. Tiene, además, la misión de fluidificar la capa superficial del revestimiento y ordenar las partículas por su tamaño.

#### **\*Espátula**

Paleta pequeña, con bordes afilados y mango largo, similar a la utilizada por los pintores. Sirve para ejecutar uniones en los diferentes paños.

#### **\*Brocha y pincel**

Escobillas con mango utilizadas para humedecer el paramento en el proceso de planchado y para aplicar la jabelga.

#### **\*Pico palomo**

Herramienta con una parte puntiaguda que sobresale, utilizada para crear avitolados y rehundidos.

#### **\*Martillina**

Mazo de madera con boca de ataque metálico

constituída por salientes en forma de punta de diamante. Es usado para el picado de las superficies del estuco "a la martillina".

#### **\*Moldes**

Piezas que se hacen en hueco con la figura que quiera darse en sólido al mortero. Son empleadas, por ejemplo, para imitaciones de ladrillos de fábrica o haces llagueados.

#### **\*Plantillas**

Chapas metálicas recortadas según el dibujo que se quiera plasmar en la pared. Se emplean en los esgrafiados.

#### **\*Raspín**

Rasqueta utilizada para arañar el estuco semiseco y darle forma de piedra tallada.

Aparte de las herramientas relacionadas, el buen estucador emplea otros útiles nacidos de su imaginación y que le ayudan a perfeccionar la ejecución del estuco.

Columnas revestidas de estuco en el establecimiento comercial Virgin, de Sevilla.







## Puesta en obra

### 1.- Enfoscado de mortero de cal

Juan de Villanueva, en su "Arte de Albañilería", nos dice: *"Rematado un edificio en todas sus paredes, suelos y armaduras, sólo restan para su entera conclusión los guarnecidos de sus paredes, cielos y buecos, para dar el último pulimento a la obra. Los guarnecidos son exteriores o interiores. Cuando las paredes de un edificio no se dejan con alguna tez exterior que se forme al tiempo de construirlas, que es la más firme y noble, ya sea cantería, ya mampostería, ya albañilería de ladrillo tosco o agranillado, se cubren las paredes de una corteza de mezcla de cal y arena"*.

La primera capa se aplica sobre la fábrica de ladrillo u otro paramento a revestir. Esta capa la constituye el mortero a la cal. Se utiliza este tipo de mortero porque es muy elástico y carece de fisuras.

El enfoscado de mortero a la cal suele tener un espesor de entre 15 y 22 mm., según el estado del paramento. La superficie quedará completamente plana cubriendo los desniveles ocasionados en la construcción, si bien este enfoscado puede quedar basto.

En esta primera capa no debe emplearse un enfoscado de mortero de cemento, ya que es origen de fisuras, retracciones y humedades, que pueden aflorar a la superficie de los estucos.

### 2.- Estucado

Una vez concluido el enfoscado de mortero de cal, sobre él se aplica el estucado. El estucado está compuesto de dos capas: una de regularización y otra de color.

La capa de regularización es un mortero de estuco de color blanco que corrige y suprime los errores del anterior enfoscado. Como dijimos más arriba, el estuco tiene una especie de transparencia y, por ello, hemos de colocar un color neutro intermedio entre el mortero de cal y la capa de color: éste es el sentido

de la capa de regularización blanca, cuyo espesor suele oscilar entre los 3 y los 4 mm. y su terminación acostumbra ser de fratasado.

La capa de color se aplica sobre la anterior capa de regularización, es la última y su espesor suele estar entre los 3 y los 5 mm. Ambas capas tienen composiciones similares y entre una y otra sólo varía el color, ya que mientras la de regularización es blanca, a la segunda capa se le incorporan los pigmentos minerales, integrados por un color puro o por la mezcla de varios colores diferentes para lograr la tonalidad deseada.

Es importante que la segunda capa no sea aplicada mientras no esté completamente seca la de regularización. De lo contrario, aparecen diferentes intensidades rompiendo la homogeneidad del color. Ha de tenerse también muy en cuenta que la aplicación de la capa de color debe hacerse de manera que la "película" resultante sea muy delgada, ya que la granulometría de ese estuco es extremadamente fina.

Sobre esa capa se ejecuta el planchado y, por tanto, deberá ser la más trabajada, ya que ella será la que va a dar la terminación deseada.

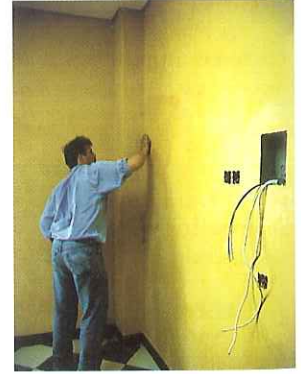
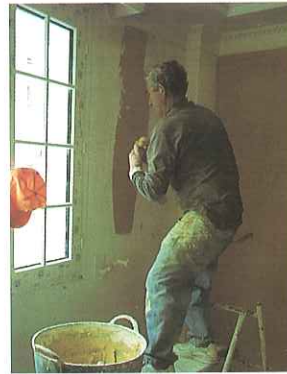
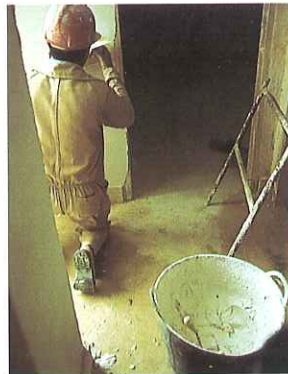
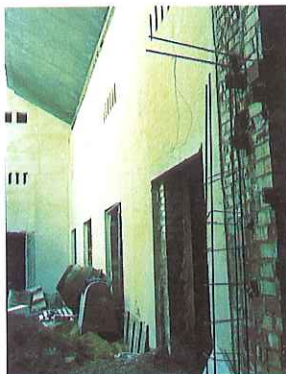
Las dos capas anteriores -la de mortero de cal y la de estuco blanco de regularización- pueden ser aplicadas por cualquier albañil que sepa manejar la llana, mientras que la ejecución de la última capa sólo deberá ser confiada a un profesional cualificado del estuco.

El planchado exige un gran esfuerzo físico, para que la masa se comprima bien sobre la pared. El esfuerzo del estucador sobre la llana se trasporta al filo de la herramienta, con lo que se logra que la masa húmeda expulse el agua que contiene.

El agua contiene las partículas más finas del estuco, es decir las partículas más finas de la cal, la marmolina y los pigmentos. Ese conjunto de partículas recibe el nombre de "babilla" y es el que, repartido por el paramento, aporta el brillo y la textura característicos del planchado.

Hay lugares en los que el planchado se realiza en caliente, mediante planchas puestas previamente al

Fases de la aplicación del estuco: 1º, capa de mortero de cal sin nada de cemento. 2º, capa con mortero blanco de regularización sin pigmentos. 3º, capa final de mortero de estuco con pigmentos minerales. 4º, aplicación de la cera sobre el estuco en una cocina







fuego y junto con agua de jabón. Al proporcionar calor a la capa de estuco, sus componentes se disuelven mejor en el agua y dan una terminación de muy buena calidad. El agua de jabón facilita el deslizamiento de la plancha sobre el paramento. Hoy en día, sin embargo, esa calidad del planchado al fuego se consigue sin las planchas, gracias a un minucioso estudio previo de la granulometría del estuco.

Cerramos este breve apartado subrayando la necesidad de las tres capas si se quiere obtener un buen estucado. Esta tecnología nos viene nada menos que de los romanos y tiene, por tanto, más que acreditada su eficacia. Cuando, por razones de economía, se prescinde de una de las capas, la terminación se resiente y la calidad del estuco baja sensiblemente, no sólo por lo que se refiere a la limpieza del color, sino también porque fácilmente se originan fisuras y desprendimientos.

### 3.- Encerado

Si el trabajo de planchado se ha realizado correctamente, la terminación del paramento ofrece el aspecto de una superficie encerada, por el brillo y la suavidad de la zona estucada.

Cuando el tratamiento afecta a muchos metros cuadrados y se desea, pese a ello, una terminación perfecta, se "ayuda" al proceso con una capa de cera.

La cera se debe aplicar cuando la capa de estuco está totalmente seca, ya que si estuviera parcialmente húmeda aparecerían zonas con diferencias de color y de tono. Esto sucede porque, al ser la cera un elemento de naturaleza grasa, no se mezcla bien con el agua y se producen zonas con diferentes grados de absorción de la cera.

Antes se extendía la cera con un paño o "muñequilla". Hoy la tendencia es aplicarla mediante la propia llana, tratando la cera como si fuera una nueva capa de estuco.

Al aplicar la cera, se retira el exceso con una bayeta y, después, se procede a pulimentar toda la superficie encerada con la misma bayeta. Esta operación puede realizarse también con medios mecánicos, utilizando, por ejemplo, un trompo con una mopa.

### Terminaciones del estuco

La superficie del estuco puede presentar diferentes texturas, según la forma de aplicación utilizada. Esas texturas serían éstas:

#### *\*Jabelga*

Es el sistema antiguo, basado en pintura de estuco dada a brocha. Se mezclaban la cal, los pigmentos y el agua y, con el simple auxilio de una brocha, se aplicaba el estuco sobre la pared. Resultan admirables la calidad, la belleza y la durabilidad con que esos estucos han llegado a nuestros días. Este tipo de estuco es muy económico por su facilidad de aplicación y porque, además, no exige especialización en quien lo

realiza. Se caracteriza porque crea una capa más gruesa que la de la pintura plástica, que facilita la traspiración de la pared y su durabilidad.

#### *\*Estuquillo*

Consiste en la aplicación del mortero de estuco con la llana y sin una terminación de planchado, empleando únicamente el fratás. El resultado es una superficie basta, menos fina que la que resulta del planchado. No precisa mucha mano de obra y es, por ello, un sistema económico.

#### *\*Estuco semiplanchado*

Se aplica el mortero de estuco con la llana, se frataso y se da una ligera terminación de planchado. Resulta una textura más fina y menos porosa que la del sistema anterior.

#### *\*Estuco planchado*

Es un estuco similar al anterior, aunque con un planchado intenso realizado con la llana, a base de repartir bien la "babilla" y de dejar la superficie casi sin poros. El resultado final es el de una superficie con aspecto y tacto similares a los del mármol pulimentado.

#### *\*Estuco planchado y encerado*

Al estuco planchado que acabamos de describir, una vez fraguado y seco, se le aplica la cera y se le da lustre, con lo que se consiguen un gran brillo y un tacto característico.

### Acabados ornamentales

Los estucos anteriormente descritos permiten gran cantidad de acabados, entre los que destacaríamos los siguientes:

#### *\*Marmoraciones*

Son imitaciones del mármol. Se pueden conseguir pintando con pincel las vetas de la piedra natural o conjugando pigmentos que, por su naturaleza mineral, no se mezclan e introducen sombras de distintos colores o tonalidades. La unión de esos pigmentos de distinto color puede hacerse en el mismo saco de estuco.

#### *\*Difuminados*

Es una técnica basada en la mezcla de colores que van formando un gradiente de mayor a menor intensidad.

#### *\*Esgrafiados*

El esgrafiado consiste en la superposición de dos capas de distintos colores en determinadas zonas.





Según el dibujo de una plantilla se realiza un vaciado de la superficie de la última capa del estuco en estado semiseco. El color de la capa inferior aparece en las partes libres de la plantilla y se consigue, así, una decoración policroma. El esgrafiado se puede realizar también con un solo color aplicado en dos capas y dando una textura diferente a la zona libre de la plantilla. Otra modalidad de esgrafiado consiste en rellenar de estuco, con mortero de distinto color o diferente textura, las partes libres de la plantilla.

Los esgrafiados decoran portadas y cenefas, rematan zócalos y tantos paramentos como se quiera, mediante la combinación de colores, de texturas y de todos los motivos que permita la plantilla de esgrafiar (geométricos, vegetales, etc.).

#### *\*Avitolados*

Tratamiento típico sevillano de franjas horizontales paralelas, de 7 a 8 cm. y biseladas unos 12 mm., imitando fábrica de ladrillo.

#### *\*Simulación de sillares*

Se utiliza para esto un raspín que va arañando el estuco húmedo, dándole las rugosidades que presenta el sillar. También se puede emplear un cepillo de cerdas de metal.

#### *\*Aterrajados*

La terraja es un molde de madera o metálico que tiene recortados en negativo los perfiles que, por medio de corridos sobre el paramento, crean molduras finas que entran en la definición de los planos. Estas molduras se realizan con el mortero de cal.

### **Pinturas al fresco**

Antonio Palomino, tratadista de historia de técnicas de la pintura, define la pintura al fresco como

*“la que obra con sola el agua y los colores, mediante la virtud atractiva del estuque fresco, que cubre la superficie donde se pinta... Llámase al fresco porque se ha de pintar estándolo el estuque, y no de otro modo, y así no se tiende ni se señala cada día más porción de lo que en aquel día se puede concluir, y por eso se llama tarea y en italiano giornata, lo mismo que jornada, que es el camino de un día”.*

Palacio Arzobispal. Edificio barroco del siglo XVII al pie de la Giralda, del cual se ha restaurado su fachada. Se aplicaron los morteros a la cal después de picado hasta el ladrillo, se repusieron los enfoscados con mortero a la cal, se construyeron los pilastres toscanos adosados y jambas de ventanas aplicando el mismo mortero a la cal, pero trabajando a base de terrazos. Después esta fachada se recubrió con mortero de estuco: el fondo en rojo y los salientes en amarillo oro. ▶

Para realizar la pintura al fresco se coloca la capa de mortero de cal y, posteriormente, el estuco blanco de regularización. Este constituye el lienzo sobre el cual el artista pintará con pigmentos minerales. Una vez estén semisecos los colores se realiza el planchado del conjunto.

### **Paramentos sobre los que se puede estucar**

El estuco, lógicamente, no es aplicable sobre cualquier superficie. A continuación relacionamos los tipos de paramentos sobre los que puede realizarse el estuco.

\*Fábrica de ladrillo. Es una superficie ideal para la aplicación del estuco, ya que el mortero a la cal tiene gran adherencia sobre ella. El mortero se aplica directamente sobre el ladrillo.

\*Fábrica de piedra. El mortero de cal y de estuco, al tener una composición similar, se adhiere muy bien y, además, cumple una misión de protección.

\*Paredes de cartón-yeso. Han de ser humedecidas muy bien, para que el cartón no pierda humedad y tenga mayor adherencia con el estuco.

\*Porexpán. El propio estuco protege las planchas de porexpán. Es recomendable colocar sobre este material una malla de fibra de vidrio o de plástico, de 0,5 cm. de luz, que aumentará considerablemente la resistencia, la rigidez y la dureza del conjunto. Buen ejemplo de aplicación de estuco sobre porexpán es el del pabellón de Canadá en la Exposición Universal de 1992, en la Isla de la Cartuja, de Sevilla.

\*Yesos y escayolas. Son materiales que deben humedecerse mucho, ya que el yeso tiene escasa avidez de agua y podría dejar el estuco prácticamente seco desde el principio, lo cual no es deseable.

\*Revestimientos de mortero de cemento. De forma general, no es recomendable aplicar estuco sobre revestimiento de cemento. No se puede perder de vista que el estuco debe ir sobre un mortero de cal. Si lo colocamos sobre mortero de cemento, existe el riesgo de desprendimientos a causa de las diferencias







entre las retracciones y las dilataciones de los dos materiales. También aparecen manchas en la capa de estuco, como consecuencia de las diferencias de capilaridad que presenta la superficie del mortero de cemento. Si, de todos modos, nos encontramos con mortero de cemento, lo ideal, por supuesto, es eliminarlo; pero ello entraña un costo elevado. La posible solución estaría en quitar la pintura existente, picar el paramento y colocar sobre él una capa de estuco blanco, que es más rico en cal y tiene mayor adherencia que la capa de mortero de cal. Sobre la capa de estuco blanco se puede luego aplicar el estuco de color.

\*Hormigón. En paramentos de hormigón se aplica directamente la capa de estuco blanco y, sobre ella, la de color. Es recomendable mojar la superficie antes de aplicar dicha capa.

\*Metal. Se coloca una malla metálica sobre la superficie, para hacerla más rugosa y aumentar su adherencia. Con los estucos, por cierto, se pueden imitar muy bien algunos metales, como el cobre, el bronce y otros.

\*Bloque Ytong (silicato cálcico). Este material presenta problemas de adherencia con el mortero de cemento, y no así con el mortero a la cal, que es la capa base del estuco.

### Ambitos de aplicación

Los lugares de aplicación del estuco son muy variados y numerosos, en razón, sobre todo, del carácter decorativo y ornamental de este sistema de revestimiento.

Dadas sus propiedades, el estuco es susceptible de

ser aplicado lo mismo en interiores que en exteriores. Por su compatibilidad con los materiales tradicionales, a los que, además, presta protección, es especialmente indicado en restauraciones. En los edificios modernos, en los que abundan los paramentos lisos, es muy interesante aprovechar la gran variedad de colores y tonos que ofrece el estuco. Su empleo es especialmente aconsejable en edificios públicos, ya que es muy durable y exige muy poco mantenimiento.

El estuco es, además, susceptible de ser aplicado en locales húmedos, como cocinas y cuartos de baño.

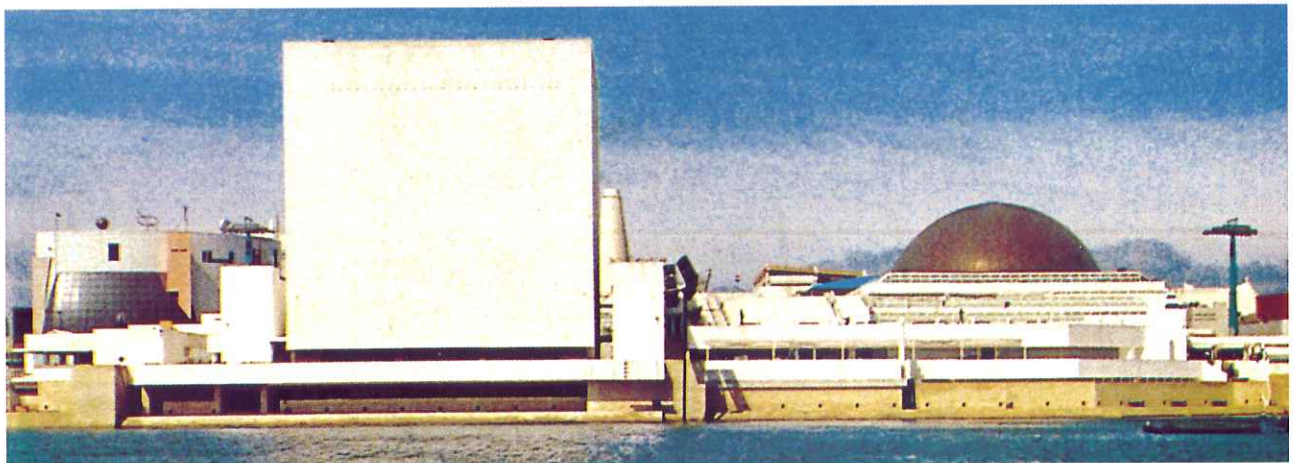
Otra aplicación muy destacable del estuco es la de las piscinas, cuyas paredes interiores se pueden estucar. Las antiguas albercas tenían revestidas sus paredes interiores de mortero a la cal, sobre el que, periódicamente, se aplicaba una "mano" de cal por el mismo sistema empleado en los encalados domésticos. ¿Quién no recuerda la luminosa blancura de aquellas albercas? También los romanos encalaban por dentro las canales de sus acueductos, por las que fluía el agua hacia sus ciudades.

La técnica de revestir con estuco el interior de las piscinas no sólo introduce en la propia piscina un elemento de luminosidad y transparencia, sino que hace que el estuco muestre todo su esplendor, toda su belleza y todo su colorido, con la ventaja, además, de que el estuco es absolutamente insensible ante la acción de las sustancias que se emplean en el mantenimiento y saneamiento del agua.

Con respecto al mantenimiento, limpiar de suciedad y de grasa el revestimiento de estuco es una operación sumamente fácil, que por lo normal se realiza con un trapo mojado y con un poco de detergente. Quedan excluidos los ácidos como el agua fuerte.

En paredes, fachadas y vallas, las pintadas son

Pabellón de España. Todos pensamos que los estucos son materiales del pasado, pero se está demostrando que estos materiales tienen una aplicación mejor que los usos que se le dió en el pasado, donde existía el recurso de las piedras entalladas y molduras. Hoy en día, con los paramentos lisos, monotonos, un recurso de gran resultado es estucarlo, dándole singularidad, vida y vibración. El Pabellón de España está ejecutado con bloques Ytong, fabricados en Portugal, apareciendo el problema de adherencia del enfoscado o recubrimiento. Sin embargo, con los morteros de estuco clásico a local por su naturaleza de cal y ser el bloque Ytong básicamente de cal, la adherencia de mortero de estuco es perfecta.







fácilmente eliminadas con el auxilio de disolventes. Las manchas más difíciles pueden desaparecer, -ya que el color está en la masa del estuco- por medio de un raspado con papel de lija.

### **Distinción entre un estuco tradicional y sus sucedáneos**

En los últimos tiempos ha aparecido gran número de productos a los que se asigna, erróneamente, el nombre de estuco. Casi todos ellos se basan en colas y pegamentos orgánicos y han invadido el mercado de la mano del avance de las modernas tecnologías industriales.

Estos sucedáneos son de composición similar a la de las pinturas plásticas, aunque contienen menos agua y menos disolvente y presentan una mayor concentración. Por lo general, su aplicación a los paramentos corre a cargo de pintores y no de profesionales del estuco.

Hay que decir que esas imitaciones resultan dos o tres veces más caras que los tradicionales estucos a la cal. Una vez más, se da la paradoja de que la imitación cuesta más que lo imitado.

Uno de los grandes inconvenientes de los sucedáneos es que, una vez aplicados, constituyen una película tan fina que la más mínima irregularidad que presente el paramento se percibe en la superficie.

Como la técnica del estuco estaba casi desaparecida, la irrupción de los falsos estucos sorprendió a más de uno y hubo técnicos que, por desconocimiento de lo anterior y bajo la presión de la publicidad, adoptaron los nuevos productos y los aplicaron -e, incluso, los aplican hoy en día- en la creencia de que están trabajando con estucos tradicionales.

Y, sin embargo, es fácil identificarlos, porque sus colores y tonalidades son diferentes por no ser naturales, no se les puede difuminar ni crear gradientes con ellos, suelen ser apagados y, con el paso del tiempo, pierden intensidad y transparencia. Se arañan fácilmente e, incluso, se desprenden cuando se les aplica una cinta adhesiva y luego se tira de ella: porque su espesor es, como mucho, de 2 mm.

Al tacto, el falso estuco no es frío como el mármol, sino similar al plástico. Por basarse en sustancias químicas, a menudo extraídas del petróleo, no es resistente al fuego y, al menor contacto con él, desprende gases y humos. Finalmente, digamos que su durabilidad está infinitamente por debajo de la del estuco tradicional y se degrada con el paso del tiempo.

### **Control de calidad**

El primer control de calidad se hará cuando se trate de tomar una decisión sobre el tipo de estuco a emplear. Se empezará por verificar la denominación, ya que cuando se habla de estuco italiano, veneciano, "spatulato", etc., no se está hablando de estucos a la cal, sino de compuestos a base de pinturas plásticas. Estos sucedáneos del estuco clásico a la cal suelen ser

de un mayor costo, no sólo por el precio del material en sí, sino también porque su aplicación exige mucha mano de obra hasta que se logra un paramento totalmente liso.

Se ha de controlar que el color se corresponda con las muestras de referencia. Si el estuco se realiza a pie de obra, es muy aconsejable utilizarlo en pequeñas cantidades y en tramos también pequeños, ya que, si se preparan grandes cantidades, cuya aplicación va a consumir mucho tiempo, pueden aparecer diferencias de tonalidades y cambios de color. También hay que verificar, en el caso de trabajo hecho a pie de obra, el perfecto apagado de la cal, pues si ésta se va apagando en el paramento durante el proceso de aplicación, hará su aparición el fenómeno conocido como "palomilla". El uso de estucos que vienen ya preparados con agua debe ser objeto de especial control, puesto que han podido iniciarse en ellos reacciones químicas que afectarán, sin duda, a las propiedades del producto.

Se ha de asegurar, en la ejecución, la existencia de las tres capas: mortero de cal, capa de regularización de mortero de estuco blanco y estuco de color.

Los empalmes de diferentes tramos sobre un mismo paramento deben ser rigurosamente controlados, para evitar la aparición de zonas diferenciadas de color y tonalidad. Es aconsejable que los empalmes sean verticales. En la ejecución, por otra parte, no es conveniente hacer paños muy extensos, porque hay que dejar "juntas de dilatación", sobre todo en lugares en los que se prevean importantes cambios de temperatura. La distancia más aconsejable entre las juntas sería la anchura del tramo realizado en un día de trabajo.

Por lo que se refiere a la calidad del planchado, éste debe quedar muy fino y liso, como si fuera hecho al fuego, y dar al tacto la sensación de que se trata de mármol pulimentado.

En cuanto a las fachadas, se comprobará que estén muy pulidas, si bien hay que evitar los excesos de cera, ya que ésta, si está presente en demasía, se derrite con el calor y se ensucia al adherirse al polvo ambiental. Una manera de comprobar la corrección del encerado es pasar la mano por el paramento; Si la mano no se adhiere a la superficie estucada, sino que simplemente se desliza sobre ella, la cantidad de cera es la correcta.

### **Epílogo**

El estuco, revestimiento de valor permanente, material noble y técnica tradicional, es actualizado en los umbrales del siglo XXI formando parte de esta cultura en el arte de construir.

Las autoras de este trabajo quieren dejar constancia de su reconocimiento a Don Miguel Méndez Cuesta, licenciado en Ciencias Químicas, por su inestimable aportación, y a Francisco José López Jurado por su colaboración.



## En plena sequía informativa

Francisco Anglada Anglada

Periodista

*Esta crónica ha de ser, necesariamente, más breve de lo habitual. No en vano el período que abarca esta vez nuestro relato coincide prácticamente con los meses clásicos de las vacaciones, en los que la actividad baja de tono y todo parece funcionar a medio gas. De hecho, los tres latidos del pulso colegial que traemos aquí se registraron muy a últimos del mes de junio, en la antevíspera del arranque de la diáspora vacacional.*

### Curso de valoraciones inmobiliarias

Un curso sobre "Valoraciones inmobiliarias: la nueva normativa de valoración para el mercado hipotecario" se impartió en el salón de actos de la sede colegial, bajo la dirección de José Antonio Solís Burgos, los días 16 y 17 de junio.



Ricardo Ferrer Masip

El desarrollo del esquema del curso estuvo a cargo de Ricardo Ferrer Masip, de Barcelona, y Javier Alcat Campomar, de Madrid.

Ricardo Ferrer es aparejador y arquitecto técnico y catedrático de Mediciones, Presupuestos y Valoraciones en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Barcelona. Secretario de la Asociación Española de Profesores de Mediciones, Presupuestos y Valoraciones, es "máster" en valoración de bienes y tasaciones de daños por la Universidad Politécnica de Cataluña y valorador en activo de "Tasaciones Inmobiliarias, S.A.", "Tasaciones Hipotecarias, S.A." e "Inmoseguros Tasación, S.A.". Ha publicado varios trabajos sobre valoraciones y tasaciones.

Javier Alcat Campomar, arquitecto, es diplomado en Urbanismo por el Instituto de Estudios de

Administración Local. Especialista en valoraciones inmobiliarias, es técnico de control en activo de "Tasaciones Inmobiliarias, S.A." (TINSA).

El curso ofreció un análisis de la nueva normativa de valoración para el mercado hipotecario y se detuvo muy especialmente en la descripción de las novedades introducidas por las nuevas normas y, después, en la de los diferentes métodos de valoración: método del coste, método de comparación, método de capitalización y métodos residuales dinámico y estático. La última parte del curso se refirió a cuestiones procedimentales, como los requisitos del informe y del certificado, las comprobaciones básicas y la documentación.

La colegiada Lourdes Ruiz asumió las funciones de Secretaría en el Curso de Valoraciones Inmobiliarias, con el que se clausuraron los ciclos formativos colegiales del año académico 1994-95.

### Junta General Ordinaria

El día 20 de junio hubo Junta General Ordinaria de colegiados y colegiadas. En ella se adoptó, entre otros acuerdos, el de facultar a la Junta de Gobierno para aportar toda la documentación precisa para la adaptación de los estatutos de la Fundación Cultural Aparejadores a las disposiciones de la nueva Ley de Fundaciones y de Incentivos Fiscales a la Participación Privada en Actividades de Interés General. Sobre el contenido de la nueva normativa legal informó el presidente de la Junta de Gobierno del Colegio y del Patronato y el Consejo Rector de la Fundación, José Antonio García Amado.

Tras la aprobación de las cuentas y del presupuesto de inversiones, se acordó destinar un millón de pesetas a ayudas de estudio y hacer constar en acta el reconocimiento de nuestra corporación al personal del Colegio por su ejemplar colaboración.



En el informe de actividades del ejercicio de 1994, la Presidencia lo refirió a las áreas del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Consejo de Colegios de Aparejados y Arquitectos Técnicos de Andalucía, Juntas Generales del Colegio de Sevilla y Junta Ejecutiva y de Gobierno del propio Colegio.

Hubo después una referencia al anteproyecto de Ley de la Edificación, todavía en estudio por el Gobierno, y se dio cuenta de la oferta de colaboración del colegiado Luis Blázquez Fernández, profesor de la EUAT de Sevilla, para la presentación a los colegiados de una serie de "videotex" sobre temas profesionales, entre los que destaca una magnífica realización sobre el estuco.

Se informó sobre el estado de las obras del Aula de Informática y de Formación Permanente, a punto de finalizar; sobre estudios con la Universidad con vistas a la formación de directores de Control de Proyectos; sobre la Fundación Cultural y sobre la oportunidad de fomentar contactos del Colegio con la Sección de Promotores de la Asociación Empresarial de Promotores y Constructores de Obras de Sevilla (GAESCO). La Sección de Promotores, tal como informábamos en el número anterior de nuestra revista, es ahora presidida por nuestro compañero Alfonso Sedeño Masot.

La Junta General concluyó con un breve informe del presidente sobre la visita cultural al conjunto monumental de la Cartuja de Santa María de las Cuevas, que se estaba organizando para el último día del mes.

### Visita a la Cartuja

En efecto, el 30 de junio fue la visita cultural de

Un primer momento de la visita



colegiados y familiares y del personal del Colegio al conjunto monumental de la Cartuja de Santa María de las Cuevas. La visita, cuya organización contó con el beneplácito del consejero de Cultura de la Junta de Andalucía, José María Martín Delgado, constituyó un gran éxito, ya que logró reunir a no menos de quinientas personas. Los visitantes fueron atendidos por el director del conjunto monumental, José Ramón López Rodríguez; por nuestro compañero Francisco Basallote Muñoz y por personal especializado en la visita a la Cartuja.

En razón del gran número de los participantes en la visita cultural, hubo que formar varios grupos, de forma que no coincidiera en un mismo punto una cifra excesivamente elevada de personas. De este modo, las explicaciones de los guías especializados alcanzaron a todos con facilidad.

El recorrido por el antiguo cenobio fue prácticamente exhaustivo y no sólo comprendió los espacios más característicos del monasterio que han logrado pervivir con su perfil original, sino también aquéllos que han sufrido sustanciales modificaciones a través del tiempo y, sobre todo, desde el momento en que la Cartuja, desafectada por las leyes desamortizadoras del Gobierno de Alvarez Mendizábal, es adquirida por el comerciante e industrial londinense Charles Pickman y transformada en una fábrica de loza que daría prestigio universal a la marca "La Cartuja de Sevilla".

Especialmente emocionante es la visita a la Capilla de Santa Ana, en la que se contempla el que fue segundo enterramiento de Cristóbal Colón.

Concluida la visita y a la sombra -es un decir, porque era ya noche cerrada- del venerable ombú

En la Capilla de Santa Ana, ante la que fue segunda tumba de Colón







que, según dicen, se trajo de Indias Hernando Colón, hubo una copa, servida por Rafael Juliá y su "troupe" de buenos profesionales.

No estará de más, ahora, recordar que en la restauración de la Cartuja de Santa María de las Cuevas -emblemático Pabellón Real de la Exposición Universal de 1992- tomaron parte muy activa unos cuantos compañeros, que supieron poner a gran altura su profesionalidad. He aquí sus nombres: en la Puerta del Río y accesos anteriores trabajaron el llorado José María Becerra y Gonzalo Cátedra (éste intervino también en la recuperación de la zona conventual central); en los edificios de oficinas A, B y C, Eduardo Martínez Lora y Raúl Rubio Ruiz; en el conjunto "de Afuera", Antonio Vega González; en la Clausura de Legos, Marcos Vázquez Consuegra y Carlos Vázquez Tatay; en la ordenación general y en el Pabellón del Siglo XV, José Pérez Torres. Otros compañeros estuvieron presentes en la rehabilitación del conjunto monumental como integrantes de los equipos de empresas adjudicatarias de los trabajos. Así, José Carlos Vázquez por la empresa "Alberto Domínguez"; Francisco de Jesús Pareja, José María Becerra, Vicente Mule y Jesús Santamaría, con "Juan Carrasco"; Antonio Vallejo López, con "Diego Cabeza", y Manuel de los Santos con "Trevasa".

### **José María Cabeza, otros 4 años al frente del Alcázar**

Al constituirse en organismo autónomo -a tenor de sus nuevos estatutos- el Patronato de los Reales Alcázares de Sevilla, confirmó a nuestro compañero

En uno de los patios de las dependencias priorales de la Cartuja



José María Cabeza Méndez, por un nuevo período de cuatro años, en su cargo de director del conjunto monumental.

El presidente del Colegio, en nombre de nuestra corporación profesional, ha hecho llegar a José María Cabeza, responsable del Servicio Rehabilitación colegial, una cordial felicitación. A ella queremos unir desde aquí la de nuestra revista, que cuenta a José María entre los integrantes de su Consejo de Redacción.

### **Dos despistes**

En la crónica "Vida colegial" del número anterior se deslizaron dos errores, frutos del despiste -jamás de la intención- del responsable de la sección.

Al referirnos a la boda de la infanta doña Elena de Borbón con don Jaime de Marichalar, la situamos en la mañana del 25 de marzo y no en la del 18 del mismo mes, como habría sido lo correcto.

Y en nuestra reseña sobre las actividades de la caseta de Feria, decíamos que la copa ofrecida en ella el día antes de la tradicional "prueba del alumbrado", que marca el comienzo oficial del festejo, había sido en honor "de los colegiados y familiares". Pues no: esa copa, en seguimiento de una costumbre que ya es tradición, se celebra en honor del personal del Colegio.

Queden hechas las dos puntualizaciones, en aras de la estricta verdad.

La transformación de la Cartuja en fábrica de loza aportó nuevos elementos arquitectónicos -como este horno- que ahora forman parte imprescindible del conjunto monumental



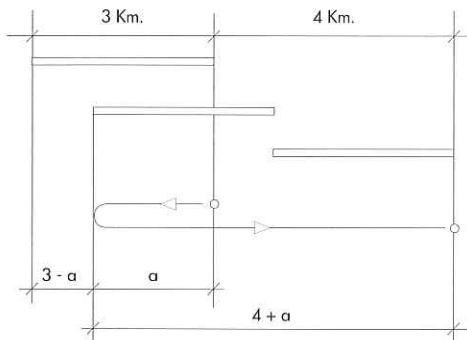


# Entretencimientos

## Soluciones

### DE REGRESO AL CUARTEL:

La velocidad con que corre el cabo es igual a la longitud del trayecto recorrido, pues este lo hizo en una hora exactamente. De acuerdo con el gráfico, velocidad =  $a+a+4 = 2a+4$ . El tiempo que emplea en encontrarse con el sargento será  $a/2a+4$ ; y como es el mismo tiempo que necesita el sargento para encontrarse con el cabo, podemos establecer la igualdad  $a/2a+4 = 3-a/4$  que se verifica para  $a=2$ . Así pues, la velocidad pedida es 8 Km/h.



En el libro que mencionamos al hacer el planteamiento de este problema, la velocidad de la compañía era de 3 Km. por hora y la solución, 6 Km. por hora; con la siguiente explicación: "para cuando el cabo llegue al final de la columna ésta habrá avanzado, por lo que andará menos de los 3 Km. que ocupa la columna; pero mientras regresa también avanzará la columna y lo que a la ida le faltaba para hacer los 3 Km. será exactamente lo que a la vuelta pasará de los 3 Km. Es decir, que en una hora hizo 6 Km., tres de ida y otros tres de vuelta".

La solución es falsa. Claramente se ve que no hizo "tres Km. de ida y otros tres de vuelta". En este problema, la velocidad del cabo sería de 7.23 Km./h.

### EN LA TERRAZA DEL HOTEL:

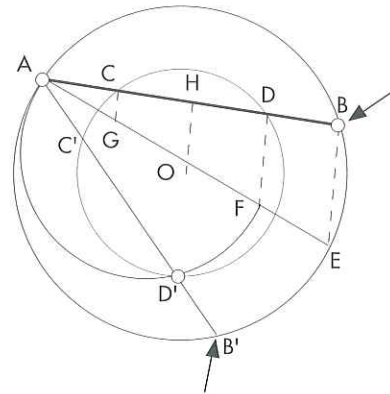
Si proyectamos el "telón" sobre el suelo de la pista de baile habremos reducido la cuestión a un problema de geometría plana consistente en trazar por un punto de una circunferencia una cuerda en la que, otra circunferencia concéntrica con la primera, determine 3 segmentos cuyas longitudes están en una relación dada.

Razonamiento:

Si ACDB es la cuerda que cumple la condición del enunciado, al trazar el diámetro que pasa por A y las líneas de la figura adjunta, llegamos a la conclusión de que  $AF = 3/4AE = 6$  m.

Resolución:

Al "otro lado" del diámetro, en la figura, se ha trazado una semicircunferencia sobre AF que corta a la circunferencia de menor diámetro en D'. La recta que pasa por A y D' resuelve nuestro problema. Hay, pues, dos soluciones. El director del hotel elegirá a que lado quiere el escenario.



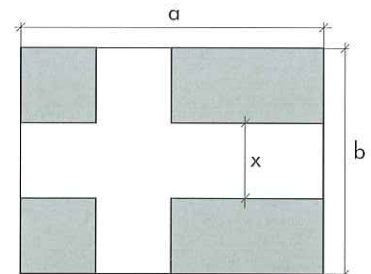
### LA BANDERA DANESA:

De acuerdo con la normativa y según la figura adjunta, podemos establecer

$$1/2ab = ax+bx-x^2 \text{ y de aquí } 2x^2-2(a+b)x+ab=0.$$

Ecuación que, resuelta, produce la siguiente solución:

$$x = \frac{2(a+b)}{4} - \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2}$$



La cual, interpretada en forma comprensible para una gran mayoría de personas, nos permite decir que: El ancho de los brazos de la cruz se obtiene restando de la cuarta parte del perímetro de la bandera, la mitad de su diagonal. Una bandera de 3x4 m. tendría 1 m. como anchura para el brazo de la cruz. Si la relación entre los lados de la bandera fuera conocida, (3 x 4 por ejemplo) habría una solución más fácil, como apunta nuestro compañero J. C. Pérez Pedraza. Bastaría con "cuadricular" la tela y luego asignar el colorido conveniente a cada cuadro.



# Aparejadores

para anuncios  
en esta Revista



PUBLICIDAD SABATER S.L.

SERVICIOS GENERALES. TITULO LICENCIA Nº 54.

IMAGEN, 6 - 3º A. 41003 • SEVILLA.  
TELFOS: 421 32 60 • 421 50 96 • 421 39 60.  
FAX: 421 32 60.





## CONYTOP S.L.

SERVICIOS TOPOGRAFICOS

- Levantamientos del terreno en 3 dimensiones
- Digitalización y encaje de proyectos
- Cálculos movimientos de tierra
- Ficheros compatibles CAD

Urb. San Bartolomé nº4  
41800 Sanlúcar la Mayor (Sevilla)  
Tlf. y Fax: 570 06 27 - 908/12 03 07

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

- MEDICIONES-PARTICIONES FINCAS
- ALTIMETRIA (Curvas de Nivel)
- REPLANTEO Y SEGUIMIENTO OBRAS

EQUIPO: Estaciones dotadas con Libreta Electrónica, GPS, ORDENADOR y PLOTTER A0.

Virgen de la Estrella, 11 acc. SEVILLA  
Telefs.: OFICINA: (95)445 97 97 - 428 04 65  
PARTICULAR: (95)445 24 13  
COCHE: 908-75 36 03 - 924-89 16 99

INGENIERO TECNICO AGRICOLA: **FERNANDO SANTIAGO CALERO**

## LABORATORIOS PROCTOR

**Estamos acreditados en HC:**

"Área de control de hormigón en masa, de cemento, de áridos y agua".

Tlf.: 957/28 08 12. Fax: 28 07 12.  
C/ Escultor Ramón Barba, Nº 2.  
14012 - CORDOBA.



## IQUEM, S. A.

GALVANIZADO EN CALIENTE.

CALDERERIA: RECIPIENTES EN ACERO GALVANIZADO.  
ACUMULADORES PARA AGUA CALIENTE.

Tlf.: 439 22 00 • Fax: 439 01 78.  
C/ Santa Cruz, 2 • CAMAS (Sevilla).



CONSTRUCCION Y REPARACION DE CUBIERTAS Y TEJADOS  
**ARCENSE DE OBRAS Y CUBIERTAS**

**ESPECIALISTAS EN TODAS SUS MODALIDADES**

GERENTE: JUAN MARQUEZ RIOS

CONDE DE GUADALORCE, 23  
TFNO.Y FAX (956) 70 10 64  
PARTICULAR 70 09 48  
MOVIL 908 41 60 45

ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

## DEXAN S.C.

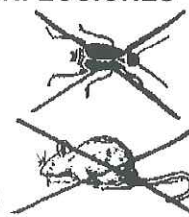
GRAN PLAZA, Nº 5  
41005 SEVILLA

DES RATIZACIONES  
DESINSECTACIONES  
DESINFECTACIONES

EXTERMINIOS Y TRATAMIENTOS  
PREVENTIVOS EN  
- COMUNIDADES - RESTAURANTES  
- INDUSTRIAS - BARES, ETC.

CONSULTAS Y PRESUPUESTOS  
GRATUITOS

DIRECTOR TECNICO: ☎ (95) 463 08 45  
D. José Cruz Otero Fax: (95) 466 14 09



## PISCINAS

# technipool

TODO PARA LA PISCINA

Construimos piscinas con maquinaria especial.  
10 años de garantía - Servicio Técnico.

41001 SEVILLA: Paseo de Colón, 14 B.  
☎ 456 20 00 (3 líneas). Fax: 456 18 91.

# EYMSA

ESCAYOLAS Y YESOS  
**MEDINA, S.A.**

FABRICA:  
CTRA. MORON-UTRERA, Km. 36  
TELE: 485 05 00  
OFICINAS:  
AVDA. DE LA ASUNCION, 16  
41530 - MORON (SEVILLA)  
TELE: 485 08 28 - 05 09

### ■ PRODUCTOS:

- ESCAYOLA E 35
- PERLITA-ESCAYOLA
- YESO YG
- YESO PAREDUR DE "ALTA DUREZA"
- PEGAMENTO-ESCAYOLA

# ATEL

ESTUDIOS TECNICOS S.L.

**CURSOS PARA  
COLEGIADOS**

- AUTOCAD (Versión 13)
- AUTOCAD-DESIGNER
- AUTOVISION
- 3D STUDIO

Virgen del Valle, 26 - 1º  
Teléfono 427 00 95

41011 SEVILLA



## TECOSAN S.L.

TECNICAS CONSTRUCTIVAS DE ANDALUCIA

- Construcción • Rehabilitación • Reformas
- Decoración • Interiorismo

Recaredo, 20 - Planta 4.ª, puerta 6  
Telf. 453 84 07 - Fax 453 83 75. 41003 SEVILLA



# La experiencia pictórica

Fermín Villamuera Rodríguez

Arquitecto Técnico

Hace más de treinta años, en julio de 1964, me regalaron mi primera caja de óleos. Los pinceles, la paleta, el caballete, eran un conjunto de instrumentos mágicos para mis ojos adolescentes.

El olor de los óleos y la visión de los colores me hacían presentir un mundo nuevo, lleno de potentes promesas, representaciones e imágenes que bullían en mi interior y pugnaban por nacer y conquistar la materialidad, hecha, al principio, de cartones.

De la mano de un pintor aprendí los rudimentos del oficio de pintar, manchando varias veces el mismo cartón. Aquello era un ejercicio necesario y doloroso, pues pintar encima de lo que antes habías hecho (y te gustaba) era como perder algo de ti; una renuncia, el tributo del aprendizaje.

Al poco tiempo, ya sobre lienzo, empecé a copiar paisajes de otros pintores y postales.

Eran las primeras obras, las primeras satisfacciones del adolescente que descubre sensaciones primordiales, saboreando la intimidad entrañable de la obra que va construyendo -fruto de sus manos- con sorpresa inefable.

El descubrimiento revelador de los tonos, los matices, las transparencias; el untuoso tacto del aceite con pigmentos; el fluir sedoso del pincel sobre los lienzos; el disfrute de las horas encontradas, casi perdidas; el rescate de la luz; el desconcierto adolescente del caos interno y el concierto del color recorriendo los pasos formativos; el diario entrenamiento de la realización, de la creación... era todo como el abrirse de par en par de todo un mundo de cosas no vistas.

Vinieron los primeros concursos juveniles de pintura al aire libre, los primeros premios, el estreno de los diplomas, las medallas y las copas.

A los dieciséis años, la primera visita al Museo del Prado. Los ojos extasiados. Los grandes maestros. ¡Cuántas metas soñadas en el corazón! Goya, Velázquez. Y, después, los impresionistas. Monet, Pissarro... Van Gogh... Y empecé a copiarlos: su pincelada, sus temas, sus colores.

La naturaleza. Los paisajes de mi tierra, El Bierzo, vergel, fuente sabrosa de belleza. El cristal de las aguas, el río Sil, los cielos agitados, las nubes, las montañas, el bálsamo frutal de los árboles. Todo aquello alumbró varias decenas de cuadros.

Y la gente empezó a interesarse por mi trabajo y a comprar mis obras. Casi no lo podía creer: era el primer dinero que ganaba en mi vida.

Pintar se convierte en vocación gozosa y origen de satisfacciones acrecentadas por un afán de búsqueda

de la forma propia, por el descubrimiento de la razón forjadora del ser interno y trascendente, de la existencialidad del ansia conquistadora del mito creador, símbolo insinuante y mágico de antigua espiritualidad.

Y ya no paré nunca de pintar. Hoy son varios centenares de cuadros, que atraviesan diferentes fases y ciclos. Los paisajes, las figuras, las flores, el ciclo urbano -Nueva York, sobre todo- y, después, la serie más reciente de los cristales, ensoñación de colores que emergen de una memoria inconsciente y ancestral, materializada en silenciosos juegos de rojos constelados de púrpuras, carmines, bermellones, naranjas, amarillos, azules... Explosión de color casi imposible de sujetar en los límites del lienzo.

El ciclo de Nueva York es el resumen de las impresiones recibidas en varios viajes a esa megaciudad y el intento de plasmar la potencia fascinadora de sus contrastes más exagerados; de su verticalidad deslumbrante, tabernáculo gigante de las armonías subyugadoras del acero y el cristal, complejo de orden y caos en oposición esencial, mezcla de infinitos sentimientos reveladores del ser y de perspectivas casi imposibles... ¡qué ciudad!

Así, el arte de pintar se convierte en transformador neto y preciso de la propia personalidad -yo hago el cuadro y el cuadro me hace a mí- condensando energías y vibraciones y resonancias primordiales, transmitidas por el color, sublimador y domador de las pasiones; creando la plasmación del sueño que libera el gozo de ser formal y serio y que hace lo que Ortega expresaba tan bien cuando decía **que ser artista es no tomar en serio al hombre serio que somos cuando no somos artistas.**

Detalle de una obra del ciclo "Nueva York" de Fermín Villamuera.





# Estamos trabajando para próximos números...

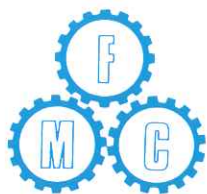
*Entre otros temas, el equipo de redacción de Aparejadores, prepara ya los siguientes:*

- Preparamos la publicación de varios artículos relacionados con el **agua**, y especialmente referidos a la **racionalización de su uso y consumo**. Es un tema cuya actualidad, bien patente, solicita un tratamiento apropiado desde nuestras páginas... y en ello estamos.
- Hemos recibido un par de artículos que tratan de dos sistemas de construcción bien diferentes el uno del otro. La "quincha" es un procedimiento utilizado por los nativos peruanos para construir sus viviendas. "L. T." es un sistema industrializado basado en la formación de estructuras portantes de hormigón envueltas totalmente de poliestireno expandido.
- También vamos a ocuparnos del Nuevo Plan de Vivienda y especialmente de sus previsiones para Andalucía, gracias a un documentado trabajo realizado por nuestro compañero Francisco Galiano.
- Hemos recibido igualmente diferentes artículos para las secciones de Control de Calidad y Economía, así como un interesante trabajo sobre las técnicas industrializadas en la edificación, que iremos desarrollando y sacando a estas páginas en próximas entregas.



Aparejadores





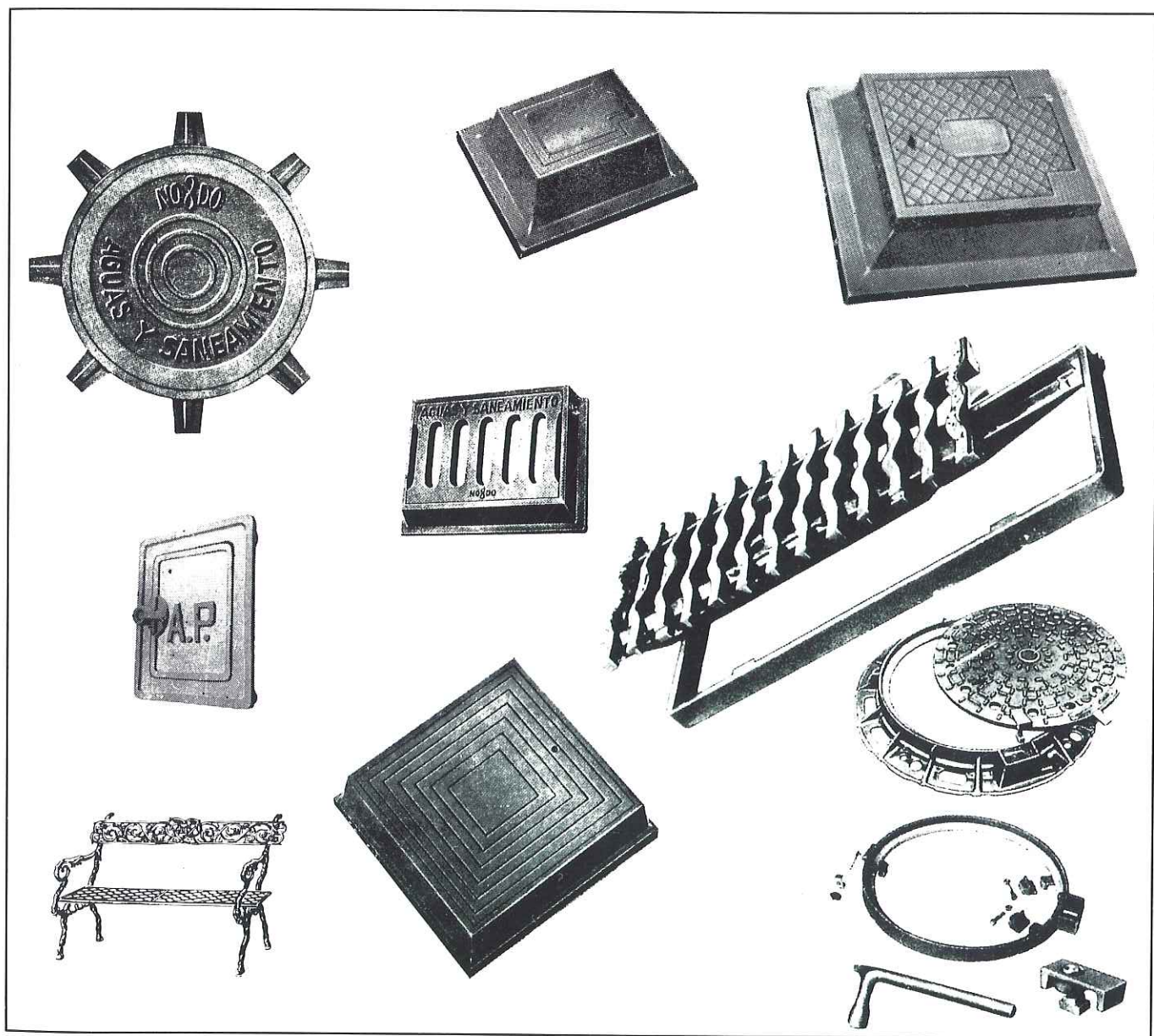
*Fundición*  
**MACEDA**



**EXCLUSIVAMENTE**

1.978

**PIEZAS DE HIERRO FUNDIDO  
PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS**



*Fundición*  
**MACEDA**

Autovía Sevilla-Mérida, Km. 475,3  
Apartado de Correos n.º 1 - Tel. 95 / 439 04 55  
Fax - 95 / 439 01 14  
41900 - CAMAS (Sevilla)

**PIEZAS EN FUNDICION NODULAR  
(DUCTIL) CON HOMOLOGACION  
EUROPEA.**

Distribuidores de:  
**FUNDITUBO, S. A.**



OFERTA LANZAMIENTO:  
**50.000** Ptas.

IVA NO INCLUIDO

**¡NOVEDAD!**



# ARQUÍMEDES

PARA WINDOWS

MEDICIONES  
PRESUPUESTOS Y  
CERTIFICACIONES



## ARQUÍMEDES PARA WINDOWS

WINDOWS, es marca registrada de MICROSOFT CORPORATION

**SOFTWARE  
PARA ARQUITECTURA  
E INGENIERIA**



CYPE INGENIEROS, S.A.  
AV. EUSEBIO SEMPERE, 5  
03003 ALICANTE (SPAIN)

TEL. (96) 592 25 50 • FAX (96) 512 49 50  
INTERNATIONAL TEL. (34) 6 592 25 50

La potencia y la versatilidad se combinan en ARQUÍMEDES para ofrecerte un programa diseñado en un único y completo módulo que aprovecha todas las ventajas del entorno Windows para reducir su inversión de tiempo y minimizar el trabajo repetitivo y monótono que hasta ahora suponía la elaboración de un presupuesto.

Por eso, ARQUÍMEDES para Windows es el programa que estaba esperando.

Pero, sobre todo, ARQUÍMEDES para Windows es un programa abierto y en continuo desarrollo, que mejora día a día gracias a las sugerencias de sus más de 6.000 usuarios.

Con ARQUÍMEDES para Windows tendrá la satisfacción del trabajo bien hecho.