



45 Abril - Junio 95

Aparejadores



El Estuco

*revestimiento
de valor
permanente*

La topografía asistida por
satélites artificiales

Protección con redes de
seguridad

USE Y DISFRUTE EL TARJETON BBV

El Tarjetón BBV es el último paso en la evolución de los medios de pago. Por cobertura, servicio, comodidad, reconocimiento, atención al cliente, claridad, flexibilidad. Por todo.



MÁS CAPACIDAD DE COMPRA CON EL SERVICIO SUPERCOMPRA BBV

El tarjetón BBV va más allá del simple concepto de tarjeta de crédito. Porque incorpora el Servicio SUPERCOMPRA BBV,



un crédito personal ya concedido, sin pasar por su oficina y distinto a todos, que le permite pagar hasta en 3 años cualquier compra realizada a partir de 25.000 ptas. Y sin que esto afecte al límite habitual de su Tarjetón BBV.

Cuando desee utilizar este Servicio debe llamar al 901 22 44 66 y comunicarnos su decisión de pagar su compra con SUPERCOMPRA, indicándonos el plazo elegido: desde 3 meses hasta 3 años, siendo la cuota mínima mensual de 5.000 ptas. Cuando llame le orientarán sobre los plazos y cuotas que más le convienen. Cada mes recibirá toda la información sobre las compras efectuadas por SUPERCOMPRA BBV, en una comunicación diferenciada e independiente de la que recibe por sus gastos habituales. Para que todo esté siempre bajo su control.

MÁS COBERTURA

Podrá viajar protegido por un seguro de accidentes* que hasta ahora era de 25.000.000 de pesetas. Y que con su Tarjetón BBV pasa a ser de 50.000.000 de pesetas, sin costo alguno para usted, al pagar sus billetes de cualquier medio público de transporte o coche de alquiler, bien sea para usted, su cónyuge, hijos y hasta cinco personas más, mayores de 14 años.



MÁS COMODIDAD

La comodidad de tener a su disposición las 24 horas del día un teléfono de asistencia el 901 22 44 66. Puede consultar en cualquier momento información relativa a su Tarjetón BBV,

con la máxima comodidad y sin necesidad de desplazarse a su Oficina. En especial, le resolverán inmediatamente la pérdida o robo de su Tarjetón.

También, a través de los Cajeros Automáticos BBV, puede consultar saldos, disposiciones, solicitar extractos, etc. Así de cómodo es operar con su Tarjetón BBV.



MÁS SEGURIDAD

Hasta ahora, en caso de pérdida o robo, su responsabilidad por uso fraudulento de la tarjeta se limitaba a 20.000 ptas.

Ahora con el Tarjetón BBV está, en caso de pérdida o robo, exento de responsabilidad si nos avisa. Basta con comunicarlo a cualquier oficina del Banco Bilbao Vizcaya o llamar al teléfono de asistencia 901 22 44 66, desde el extranjero al 34-1-374 73 68 y todo está arreglado.

Y, COMO SIEMPRE,

ES UNIVERSALMENTE RECONOCIDO

Con sólo su firma, podrá comprar en más de 11.000.000 de establecimientos de todo el mundo. Un par de zapatos, un equipo HIFI, la factura del electricista, o el hotel de las vacaciones. Pagar con su Tarjetón BBV le resultará tan rápido y cómodo como si lo hiciese con dinero.



ES MÁS FLEXIBLE

Con su Tarjetón BBV usted dispone de la máxima flexibilidad en sus pagos. Elija entre abonar de una vez los gastos del mes anterior, o, si lo prefiere, en pequeños plazos a su conveniencia. Una sola llamada al 901 22 44 66, diciéndonos cómo quiere hacerlo, será suficiente. O también puede hacerlo a través de los Cajeros Automáticos BBV. Y puede cambiar la forma de pago cuantas veces desee.

LE PROPORCIONA DINERO DONDE QUIERA Y COMO QUIERA

Con el Tarjetón BBV tendrá a su disposición dinero en efectivo a cualquier hora del día o de la noche y con toda comodidad, en más de 25.000 cajeros automáticos de toda España. Y en el extranjero, podrá conseguir efectivo en la moneda del país en cientos de miles de cajeros automáticos y oficinas bancarias de todo el mundo con los distintivos Visa y Plus.

PARA OBTENER UN ANTICIPO

Además, cuando lo desee, con su Tarjetón BBV puede obtener un anticipo de efectivo contra su cuenta de crédito. Sin trámites ni papeleos, en cualquiera de los Cajeros Automáticos y Oficinas Bancarias con los distintivos Visa y Plus. Y después pagarlo como quiera: al mes siguiente o mediante los plazos que usted determine. Con toda comodidad.

UTILICE SU TARJETON BBV

Y podrá resultar premiado con uno de los 100 fantásticos viajes que el BBV sortea cada mes.

MUY PRONTO LO TENDRA EN SUS MANOS.



BANCO BILBAO VIZCAYA

* Contratado con Aurora Polar S. A.

Responsabilidad civil: más claridad, mejor reparto

La sociedad reclama cada vez con mayor insistencia que los productos adquiridos respondan a unos estándares de calidad.

Para casi todos los productos existentes en el mercado hay normas claras de calidad que el fabricante ha de garantizar ante el usuario.

En el sector de la construcción, eso -tan evidente y tan claro en el resto de los productos- resulta prácticamente imposible de garantizar en los momentos actuales.

La normativa que tenemos es contradictoria, insuficiente, poco clara y, sobre todo, poco exigente con la materia prima. Ha de tenerse en cuenta que las unidades de obra que forman parte de la edificación pueden contener varios productos o materiales y que alguno de ellos puede no estar sujeto a control. A ello hay que añadir la manipulación de algunos materiales, en diferentes fases de la producción, por parte de trabajadores con poca cualificación.

Sin embargo, y a pesar de todas esas carencias, nuestra labor como directores de la ejecución material podría garantizar mejor la calidad final si en los pliegos de condiciones particulares de los proyectos se detallaran claramente los requisitos exigibles a los materiales a emplear -verificados, por supuesto, mediante ensayos cuantificados económicamente y a cargo del promotor- y las condiciones de aceptación y rechazo a su puesta en obra.

En la situación actual, las reclamaciones de los usuarios, muchas veces poco fundamentadas en los documentos contractuales -no por nada, sino por falta de contenido- pueden verse favorecidas por el sentimiento piadoso que a veces sensibiliza a quien aplica la ley.

Como quiera que en innumerables ocasiones promotor y constructor no son localizables o bien no garantizan la reparación de los daños objeto de la reclamación, los arquitectos técnicos se convierten casi automáticamente en garantes de una calidad pocas veces determinada.

Ni que decir tiene que ello ha generado una espiral creciente en el costo de los siniestros imputados, cuyo coste, inevitablemente, repercute

sobre la cuantía de las primas. Su límite es impredecible y amenaza no sólo con constituir una parte importante de los honorarios, sino incluso con rebasarlos.

Por descontado que a esta situación hay que encontrarle salidas si, realmente, se quiere que la actividad edificatoria se acompañe con otras muchas actividades que gozan del privilegio de una regulación clara y exenta de imprecisiones.

Esas salidas han de pasar por una reducción y una fijación más lógica de los plazos en que los intervinientes en el proceso constructivo vienen obligados a responder de los daños materiales que se originen en los inmuebles por vicios o defectos en la construcción. En este campo la normativa tiene que ser plenamente ajustada a la realidad no sólo de la obra en sí, sino también del papel que en ella se asigne a cada agente del proceso.

En el último borrador de la futura Ley de Ordenación de la Edificación, así como en la consecuente propuesta de modificación del artículo 1591 del vigente Código Civil, se marcan plazos de diez años cuando los defectos afecten a cimentaciones, pilares, muros, forjados, vigas, cerchas y otros elementos resistentes que contribuyan a la estabilidad o a la solidez de la construcción; de tres años cuando las que queden comprometidas sean la habitabilidad y la idoneidad del edificio, y de un año cuando es incorrecta o incompleta la terminación.

Junto a todo eso, es imprescindible que quede bien delimitada la responsabilidad y garantizada la respuesta de cada agente una vez concluida la obra y no sólo las de promotores, constructores y técnicos. Esas responsabilidades y garantías deberán incluir también a fabricantes, instaladores, subcontratistas y a todos los demás sujetos -principales o colaterales- del proceso constructivo.

Nos parece que la conquista de todo ese cúmulo de desiderátums no será viable mientras no se promulgue la ansiada Ley de Ordenación de la Edificación. O, en su cada vez más inexplicable ausencia, mientras no se modifique y actualice la normativa que contiene el Código Civil sobre estas materias.

sumario

Nº 45

Abril - Junio 95



Entrada 7

La topografía asistida por satélites artificiales

Con el objeto de esclarecer la precisión nominal de los sistemas GPS, el equipo redactor del artículo levantó el aparcamiento nº 1 del Campo de la Feria de Sevilla

Carlos Cobos Gutiérrez, Juan José Martínez García,
Andrés Calderón Pedrero y Miguel Ángel González Mediero



Colaboración 16

El estuco, revestimiento de valor permanente

María Dolores Robador González y
Blanca Méndez García



Escuela 39

Planes de estudio:
una asignatura pendiente

Juan José Moyano Campos
y David Marín García



Tecnología 27

Dilatación térmica de una estructura

Manuel Muñoz Hidalgo



Seguridad e Higiene 51

Protección de caídas de personas desde altura con redes de seguridad

Pablo Gómez Gómez y José Ignacio Arias Lázaro



Rehabilitación 35

El medio ambiente y el disminuido

José María Cabeza Méndez



Perfiles 63

Antonio Ramírez de Arellano Agudo

Aparejadores



Presidente

Jose Antonio García Amado

Secretario

Francisco de Asís Rodríguez Gómez

Director

Julian Alonso Martín

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

Secretaria de redacción

Raquel A. Arrizabalaga

Diseño y Composición

Zelig, Comunicación Visual, S.L.
Siete Revueltas, 24.2º 41004 Sevilla
Tel. 95/ 422 55 56

Dirección de Arte, Carlos Pedraza
Ilustración, Quino Morán



Economía y Empresa 65

Aplicación de una estructura de costes a la determinación de costes indirectos en las obras de rehabilitación

Juan Luis Barón Cano

33 Noticias

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

47

Observatorio

Elementos para la prevención de accidentes infantiles.

74

Entretenimientos

Tres maridos celosos.
Un solar en Sevilla.
Una planta en la laguna.
... cuando Morgan perdió el botín.

85

Por libre

"Opiniones y comentarios". Las obras ilegales y los despachos profesionales en la L.A.U.

98

Curiosidades

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

99

Otras cosas

Curiosidades musicales, por Guillermo Villalba Muñoz.



Vida Colegial 77

Un curso especialmente denso

Francisco Anglada Anglada



Profesión y Ocupación 89

El control de calidad en la edificación como ejercicio profesional

Jorge Polo Velasco

Acceso a información de interés para el ejercicio profesional

Antonio González García

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

Depósito Legal

SE - 397/1978

Impresión

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

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



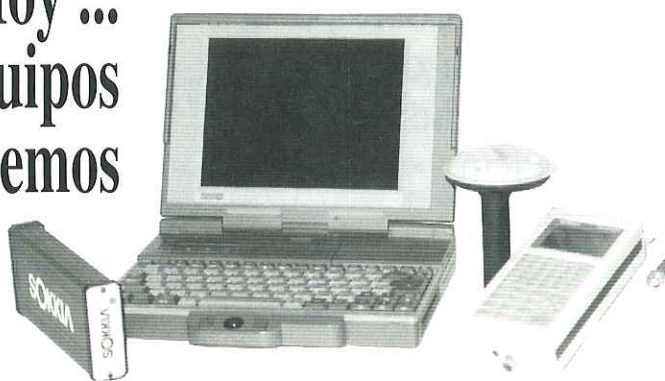
Portada

Reales Alcázares de Sevilla, Puerta del León
Estuco Rojo Pompeya



Hace años
ofrecimos nuestros
primeros equipos...

Hoy ...
los primeros equipos
los ofrecemos
nosotros.



Primera Red Andaluza de Instrumentos Topográficos

PRIMERAS MARCAS

Todas las marcas de alta tecnología en ventas. Personal altamente cualificado, para que usted obtenga amplia información.

ALQUILER

Basado en un parque de maquinaria, con instrumentos totalmente revisados. Para trabajar con total garantía con equipos de última hornada.

CURSOS

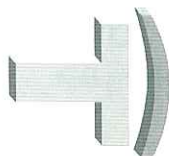
Nuestro equipo de profesionales le ayudará a conocer los sistemas informáticos de topografía con los softwares más avanzados.

CENTRO CALCULO

Le ofrecemos los resultados de su trabajo de campo, rápidamente.

SERVICIO TECNICO

Certificado de calibración según las normas de homologación.



TC TOPOGRAFOS S.A.

Luz Arriero, Local 9. 41010 Sevilla
Tfnos.: 95/ 4342511 Fax: 4344134

La topografía asistida por satélites artificiales

Con el objeto de esclarecer la precisión nominal de los sistemas GPS, el equipo redactor del artículo levantó el aparcamiento nº 1 del campo de la Feria de Sevilla.

**Carlos Cobos Gutiérrez, Juan José Martínez García
Andrés Calderón Pedrero y Miguel Angel González Mediero**
(Departamento de ingeniería Gráfica. Universidad de Sevilla).

Generalidades

La reciente irrupción en el mercado de equipos de precisión media a un coste razonable ha abierto el campo de la Geodesia Espacial, fuertemente limitado por el precio de los equipos, posibilitando su aplicación a trabajos menos exigentes en materia de precisión que los geodésicos y por tanto más próximos a algunos aspectos de nuestro ámbito profesional.

La base de la actual Geodesia Espacial esta constituida por la constelación de satélites NAVSTAR-GPS (NAVigation Satellites with Timing and Ranging, Global Positioning System). Dicha constelación, desarrollada por el DOD (Department Of Defense) de los EEUU y cuyo primer satélite fue lanzado el 22 de Febrero de 1.978, consta de 24 satélites.

Estos satélites describen órbitas prácticamente circulares a una altitud media de 20.180 km.

Están repartidos en 6 planos orbitales, uniformemente distribuidos sobre el plano del Ecuador e inclinados 55° respecto a ese mismo plano, existiendo por tanto 4 satélites en cada plano orbital.

Cada satélite va provisto de varios osciladores atómicos (relojes) produciendo uno de ellos dos ondas electromagnéticas (L1 y L2) a distinta frecuencia. Dichas ondas reciben el nombre de portadoras y constituyen la base del sistema.

En efecto, sobre ellas se modulan 2 códigos (S o Standard sobre la L1 y P o Precise sobre la L1 y la L2) y un mensaje de navegación. Este conjunto es radiodifundido conformando la señal que emite cada satélite. Los códigos son distintos para cada satélite caracterizándolos.

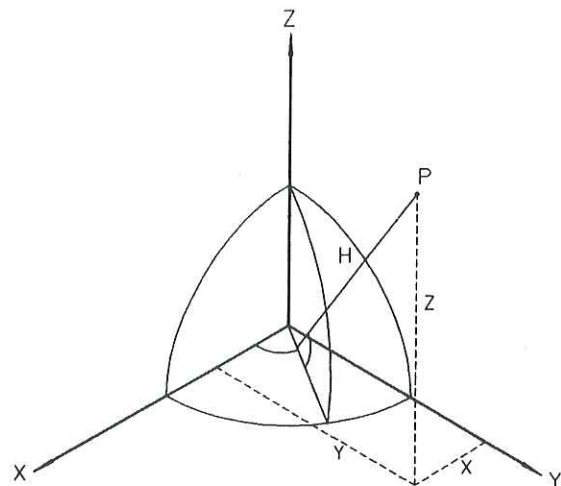
A partir de las portadoras y de los códigos puede calcularse la distancia entre el receptor y el satélite. A partir del mensaje de navegación puede deducirse la posición del satélite en el espacio y obtener información sobre la situación aproximada de cada satélite tanto en cualquier momento como en cualquier lugar del mundo.

Del mensaje puede obtenerse asimismo información sobre la operatividad del satélite.

Calculadas las distancias a 4 o más satélites de situación conocida, una multilateración espacial nos dará la posición del punto, sobre el que se ha estacionado el receptor, en la superficie terrestre.

Como sistema de referencia se emplea uno geocéntrico y universal tal como indica la figura (1). En ella se han dibujado las 2 posibles ternas a emplear para situar el punto, la cartesiana (X,Y,Z) y la elipsoidal (λ, ϕ, H) referida esta última al elipsoide WGS 84. La tabla [1] muestra las características del sistema de referencia y la tabla [2] las del elipsoide WGS 84.

Figura 1: Sistema de Referencia Geocéntrico.





ORIGEN	EJE Z	EJE X	EJE Y
Geocentro	Paralelo a la dirección del polo medio del año 1903	Intersección del ecuador medio con el meridiano de Greenwich	Condición de triedro horario

Tabla [1]: Sistema geocéntrico WGS 84

Semieje mayor (m.)	Semieje menor (m.)	Constante gravitacional (m^3/s^2)
6.378.137	6.356.752.3	3.986005×10^8

Tabla [2]: Elipsoide WGS 84.

Métodos de posicionamiento

Los diversos métodos de posicionamiento surgen en función del número de receptores implicados y de su estado (quietos o en movimiento).

Así y en base a la primera consideración se tiene:

* Posicionamiento Absoluto: Involucra a un solo receptor determinándose, en tiempo real, las coordenadas del punto sobre el que se ha estacionado.

* Posicionamiento Relativo: Involucra, como mínimo, a dos receptores. Uno de ellos, situado sobre un punto fijo, define el sistema local de referencia. El segundo se estaciona sobre el punto que se desea levantar, obteniéndose las diferencias de coordenadas entre ambos. Su precisión es muy superior a la del método anterior ya que los errores en el posicionamiento de ambos puntos al ser similares tienden a anularse al calcularse la diferencia de coordenadas.

En función del movimiento del receptor se tienen las siguientes posibilidades:

* Posicionamiento Estático: El receptor está inmóvil, obteniéndose las coordenadas de ese punto con tanta redundancia como se desee.

* Posicionamiento Cinemático: El receptor está en movimiento. Se determinan grupos diferentes de coordenadas al variar el instante en que se calculan y por tanto la posición del receptor. No se hacen determinaciones redundantes.

* Posicionamiento Semicinemático: Implica necesariamente a más de un receptor. Uno de ellos, denominado master, queda fijo en un punto. El segundo, denominado rover, recorre el itinerario a levantar efectuando brevisimas paradas (30/120 sgs) en los puntos cuyas coordenadas se desea conocer.

De las diferentes combinaciones que nos brindan los párrafos anteriores surgen los 5 métodos de posicionamiento que se detallan en la tabla [3].

Tabla [3]: Precisiones en los métodos. [3]

MÉTODOS	RESPUESTA	PRECISIONES	USOS	TIEMPO OBSERVACION
Estático absoluto	Tiempo real	20 a 100 m.	En general militares	-
Estático relativo (2)	Tiempo diferido (post proceso en ordenador)	0,1 ppm a 5 ppm (2)	Geodesia y Geodinámica	45' a 60'
Semicinemático relativo	Tiempo diferido	(1 a 2 cm) + 1 ppm a 2 cm + 2 ppm	Topografía, Ingeniería y arquitectura, catastro, inventario	30" a 2'
cinemático absoluto	Tiempo real	Similares al estático absoluto	Navegación	-
cinemático relativo	Tiempo real Tiempo diferido	Variable s/aparato y respuesta 0,1 a 100 m.	Navegación	-

(1): Se ha desarrollado una variante de este método, el estático rápido, que permite reducir los tiempos de observación a valores entre 5' y 15' en función de las dos posibles variantes del método.

(2): Se precisa conocer la posición exacta del satélite para alcanzar estas precisiones. Existen empresas que suministran, en tiempo diferido, esa información.

(3): Los valores indicados son, en general, los mejores posibles de cada método, estando por tanto vinculados al aparato empleado, momento de la observación, etc., por lo que deben ser tomados como indicativos.



Cálculo de la distancia entre el receptor y el satélite

Las observaciones GPS pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- * Observaciones a partir del código.
- * Observaciones a partir de la fase.

En el primero de los casos la magnitud que se mide, el observable GPS, es el tiempo que el receptor tarda en correlar una réplica, por él generada, del código del satélite con el que está recibiendo en la señal procedente de ese mismo satélite. El resultado, multiplicado por la velocidad de propagación de la señal (la de la luz) proporcionará una magnitud que, al venir afectada de errores, recibe el nombre de pseudodistancia receptor/satélite.

La formulación concreta es (Seeber 1993):

$$[1] PR_{CD} = C(t_r - T_s) = R + Cdt_u + Cdt_a + Cdt_s + \epsilon_r$$

Siendo:

- PR_{CD} : Pseudodistancia receptor-satélite, determinada a partir del código.
- C : Velocidad de la luz
- t_r : Instante en el que se produce la correlación (medido en el reloj del receptor)
- T_s : Instante de emisión de la señal por el satélite (medido en el reloj del satélite)
- R : Distancia receptor/satélite
- dt_u : Errores en la sincronía entre ambos relojes.
- dt_a : Errores debidos a la propagación de la onda en medios diferentes al vacío (ionosfera y troposfera)
- dt_s : Errores en el reloj del satélite
- ϵ_r : Errores residuales no modelados.

Para las medidas a partir de la fase el observable GPS es la diferencia de fase entre la onda portadora emitida por el satélite, una vez "limpiada" de código y mensaje, y una réplica exacta de la misma generada por el propio receptor. Esta diferencia de fase se debe al efecto Doppler. La formula [1] puede escribirse ahora:

$$[2] PR_{CR} = R + Cdt_u + Cdt_a + Cdt_s + C(N/f_{cr}) + \epsilon_r$$

Siendo:

- PR_{CR} : Pseudodistancias para medidas a partir de la portadora.
- N : Numero de longitudes de onda completas entre el receptor y el satélite. Ambigüedad del sistema.
- f_{cr} : Frecuencia de la portadora.

Las restantes variables como en la formula [1]

Este procedimiento, mucho más preciso que el anterior, permite usar combinaciones lineales de observables G.P.S. Así, las más usuales son:

-Simples diferencias: Dos receptores i y j observan a un mismo satélite p .

-Dobles diferencias: Dos receptores i y j observan a dos satélites p y q .

-Triples diferencias: Dos receptores observan a dos satélites en dos momentos diferentes t_1 y t_2 .

Empleando la notación compacta (Wells 1986):

Diferencias entre receptores: $\Delta(\cdot) = (\cdot)_j - (\cdot)_i$

" " entre satélites: $\nabla(\cdot) = (\cdot)_q - (\cdot)_p$

" " entre momentos: $\delta(\cdot) = (\cdot)_{t_2} - (\cdot)_{t_1}$

podemos escribir:

Simples diferencias:

$$[3] \Delta PR_{CR} = \Delta R_{ij} + C\Delta dt_{uij} + C\Delta dt_{aij} + \lambda_{iCR} N_{ij} + \epsilon_{CR}$$

o bien

$$[4] \Delta\phi = \Delta R + Cdt_u - \Delta d_{ion} + \Delta d_{trop} + \lambda \Delta N + \epsilon_\phi$$

Nótese que ha desaparecido el término relativo al error del reloj del satélite.

Dobles diferencias:

$$[5] \nabla\Delta\phi = \nabla\Delta R - \nabla\Delta d_{ion} + \nabla\Delta d_{trop} + \lambda \nabla\Delta N + \epsilon_\phi$$

Nótese que ha desaparecido el término de error del reloj del receptor. Esta combinación de observables es la mas usada en las técnicas G.P.S.

Triples diferencias:

$$[6] \delta \nabla\Delta\phi = \delta \nabla\Delta R - \delta \nabla\Delta d_{ion} + \delta \nabla\Delta d_{trop} + \epsilon_{res}$$

Nótese que ha desaparecido el término de error correspondiente a la ambigüedad.

Asimismo, nótese que los restantes errores se minimizan en las expresiones [4], [5] y [6] al ser diferencias entre valores próximos. Finalmente, el error debido a la ionosfera puede medirse y no modelarse si se emplean aparatos bifrecuencia.

Tanto en la formula [1] como en la [2] el signo tiene carácter algebraico.

Realizada la multilateración espacial el software calcula las baselines (distancia entre receptores), acimutes de las direcciones etc, así como las coordenadas tanto geográficas como cartesianas todo

ello en el sistema de referencia WGS 84.

En posicionamiento absoluto, obviamente solo se obtienen coordenadas.

Conversión al sistema oficial de coordenadas de España

La práctica totalidad del software que se suministra con los equipos GPS permite, tras el correspondiente ajuste de la red, el paso del sistema referencial WGS 84 al RE 50 actualmente vigente en nuestro país.

Ello exige la ejecución de un Helmert tridimensional radicando, en principio, el mayor problema en la tercera coordenada.

En efecto el sistema GPS proporciona como tercera coordenada geográfica la altura elipsoidal, mientras que la cartografía oficial española emplea la cota ortométrica (altura sobre el geoide).

La relación entre una y otra es:

$$[7] \quad H = h + N$$



Siendo:

H : Altura elipsoidal.
h : Cota ortométrica.
N : Ondulación del Geoide.

La aplicación de esta fórmula exige un buen conocimiento de las ondulaciones del geoide en la zona en estudio. El software de que vienen provistos estos equipos es capaz de generar un "modelo local" del geoide si se le suministran, en número suficiente, puntos de control con coordenadas conocidas en ambos sistemas (WGS 84 y RE 50).

La tabla [4] muestra las distancias aconsejables a los puntos de control en un levantamiento con equipos GPS (Trimble Navigation 1.991).

Control horizontal	Control vertical
Nº mínimo.....3	Nº mínimo.....4 (cuadrícula 10 x 10 km.)
Distancia a un punto de control. 60 km.	Distancia a un punto de control..... 5 km.

Tabla [4]: Distancia a los puntos de control.

Experiencias realizadas

Como ya hemos dicho existen en el mercado equipos cuyas precisiones van desde la centimétrica o incluso menor (para fines geodésicos) hasta precisiones métricas o decimétricas. Se han realizado experiencias con ambos tipos de equipos por lo que dividiremos este apartado en los epígrafes correspondientes a uno y otro equipo.

Experiencias con equipos de alta precisión

En la actualidad y en este segmento existen numerosas empresas con equipos altamente capaces. Bajo los auspicios del Centro de Gestión Catastral y con la desinteresada colaboración de las empresas que más adelante se detallan, este grupo de profesores analizó el triangulo geodésico de 3º orden definido por los vértices Atalaya de los Barros, El Tirao y San Agustín en el municipio de Tocina (Sevilla). Los trabajos comprendieron sucesivamente las fases de:

* Elección de los equipos.

- * Planificación de la observación.
- * Realización de la misma.
- * Cálculo del triángulo. Análisis de los resultados.

Elección de los equipos

Dado el carácter de investigación que desde un principio animó este proyecto se emplearon aquellos equipos que aunaran precisión y disponibilidad.

Así, el trabajo se realizó 3 veces empleando los equipos:

* Trimble 4000 SE fabricados por Trimble Navigation y distribuidos en España por Grafinta SA

* Wild System 200 fabricados por Leica SA



* NR 101 fabricados por SERCEL SA y distribuidos en España por Hijos de Isidoro Sanchez SA.

Todo el postproceso se realizó en un ordenador HP Vectra 486/66 del Departamento de Ingeniería Gráfica.

Planificación de la observación

Es bien sencilla ya que el software del equipo proporciona la suficiente información para una correcta planificación.

Así el GP Survey (Trimble Navigation) proporciona para el lugar y fecha de la observación los siguientes datos:

* Distribución horaria de los satélites con expresa indicación del número de vehículos espaciales accesibles así como su identificación tal y como puede verse en las figuras (3) y (4)

* Acimut y ángulo de elevación de cada satélite disponible a lo largo del día de la observación.

* Existencia de tiempo suficiente de común observación de los receptores a los satélites. Es obligado el empleo de radioteléfonos o intercomunicadores para establecer la necesaria coordinación.

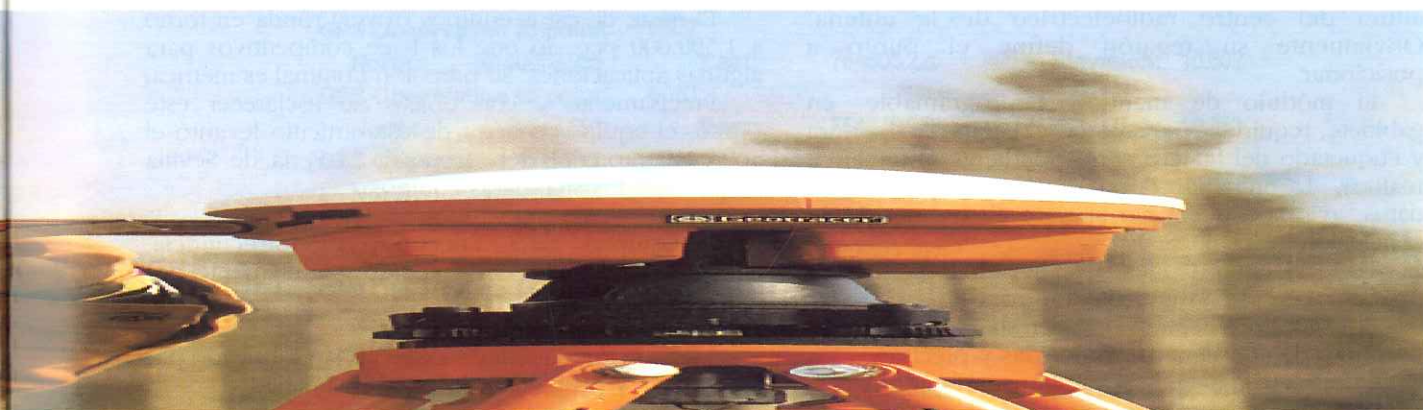
El estacionamiento sobre vértices geodésicos puede plantear, a veces, dificultades. La figura (7) muestra un útil que hubimos de fabricar para situar el aparato sobre un vértice en no muy buen estado de conservación.

Las restantes magnitudes que intervienen en la observación (duración y frecuencia de lecturas, altura de la máscara de entrada, etc) pueden programarse de antemano permitiendo así una mayor rapidez en la ejecución de los trabajos de campo.

Cálculo de los vértices. Análisis de los resultados

Los cálculos fueron realizados con el software que, a estos efectos, incluyen los equipos.

Ha de hacerse aquí especial hincapié en la bondad de los resultados obtenidos como muestra la tabla [5], en la que se recogen, en coordenadas UTM,



* Diagrama polar, "sky plot", de la constelación [figura (5)].

* Variación del PDOP a lo largo del día.

El PDOP (Position Dilution Of Precision) es un coeficiente que pondera la influencia de la geometría de la constelación en el error esperado. No deben realizarse observaciones si el PDOP toma valores menores de 6.

Realización de la observación

No presenta dificultades de importancia, debiéndose cumplir los siguientes requisitos:

* Exactitud en el estacionamiento del receptor. La antena ha de situarse en la vertical del punto a posicionar.

* Determinación correcta de la altura del centro radioeléctrico de la antena. Se mide, en general, con cinta.

los resultados de esta experiencia.

El único factor negativo a imputar a estos equipos es su coste que puede superar los 5.000.000 pts por receptor.

Experiencias con equipos de precisión media

Existen asimismo en el mercado aparatos de menor coste pero que proporcionan precisiones aceptables para multitud de trabajos.

Trabajan en modo relativo por lo que se precisa el empleo de al menos 2 receptores (master y rover como mínimo).

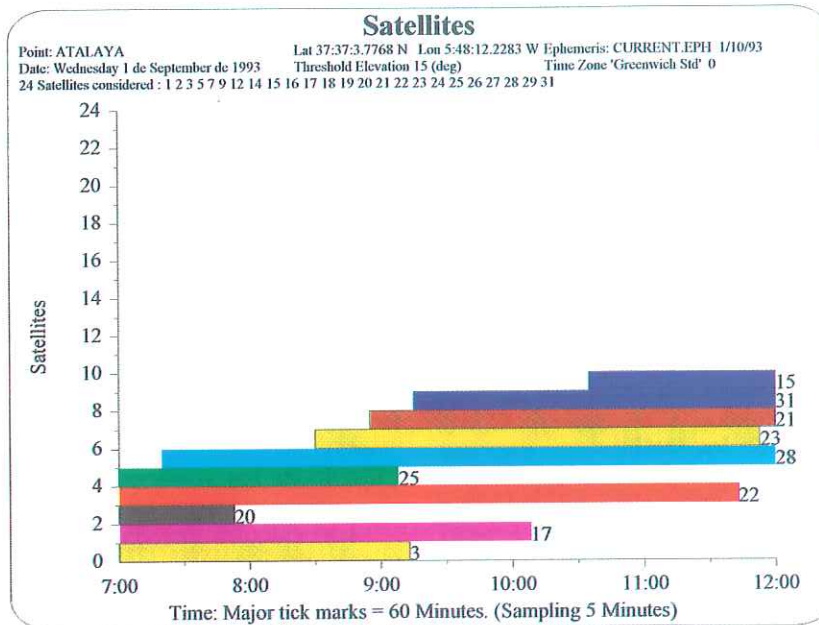
El rover [figura (8)] es un equipo integral que incorpora:

* Jalón extensible con antena GPS incorporada.

* Módulo de mando [figura (9)].

* Colector de información.

El jalón extensible permite leer directamente la



altura del centro radioeléctrico de la antena. Obviamente su regatón define el punto a posicionar.

El módulo de mando es programable, en gabinete, requiriéndose solo en el campo la apertura y etiquetado del fichero correspondiente al trabajo a realizar. La pulsación de una tecla inicia la toma de datos, avisando el propio aparato el instante de su conclusión (a los 30 sgs).

Todo el equipo puede ser llevado por un solo operario, con el consiguiente ahorro.

El segundo receptor o master suele estar fijo en un punto de coordenadas conocidas y precisas.

La tendencia actual es que el usuario adquiera o alquile solamente el receptor móvil o rover. El receptor fijo, master, suele ser proporcionado por una empresa especializada en régimen de alquiler en la mayoría de los casos. Una instalación de estas características suele denominarse "base comunitaria".

En estos momentos, que conozcamos, existen en nuestra ciudad 3 bases comunitarias propiedades de la Agencia del Medio Ambiente, Abengoa SA y TC Topógrafos SA.

Tabla [5]: Resultados

COORDENADAS U.T.M.			
Vértice	Instituto Geográfico	Trimble 4000 SE	Diferencia
San Agustín	4159973.103	4159973.103	Coordenada fija
	258905.606	258905.606	Coordenada fija
Atalaya de los Barros	4167166.402	4167166.402	Coordenada fija
	252560.633	252560.633	Coordenada fija
Tirado	4169025.759	4169025.764	0.005
	261637.875	261637.872	0.003

El coste de estos equipos (rover) ronda en torno a 1.500.000 ptas, lo que los hace competitivos para algunas aplicaciones. Su precisión nominal es métrica.

Precisamente y con objeto de esclarecer este punto, el equipo redactor de este artículo levantó el aparcamiento nº 1 del campo de la Feria de Sevilla empleando los siguientes equipos:

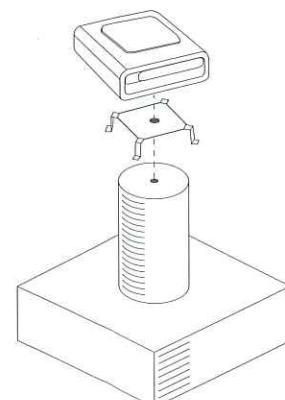
* Equipos GPS Spectrum monofrecuencia, fabricado por Sokkia SA y cedido gratuitamente por TC Topógrafos SA.

* Distanciómetro electrónico SET 4A fabricado por Sokisha SA y propiedad de esta Universidad.

El master, vértice Luz Arriero, fue asimismo cedido por la ya citada empresa sevillana TC Topógrafos SA.

Los resultados, en forma de cuadro, pueden verse en la tabla [6]. Esta experiencia continúa, en estos momentos, su curso.

Figura 7





_Job:	WS-6	Date:	09/05/94	Time:	3:16am
	Receiver manufacturer:	Sokkia		Receiver type:	S100
_GPS Observation to point:	6000				
North:	4140295,569	East:	764947,728	Elevation:	6,330
_GPS Observation to point:	6001				
North:	4140295,390	East:	764947,909	Elevation:	6,308
_GPS Observation to point:	6002				
North:	4140303,222	East:	764896,341	Elevation:	5,616
_GPS Observation to point:	6003				
North:	4140310,648	East:	764896,176	Elevation:	6,857
_GPS Observation to point:	6004				
North:	4140314,940	East:	764852,562	Elevation:	6,619
_GPS Observation to point:	6005				
North:	4140325,675	East:	764823,742	Elevation:	7,585
_GPS Observation to point:	6006				
North:	4140350,622	East:	764631,416	Elevation:	10,237
_GPS Observation to point:	6007				
North:	4140377,890	East:	764601,353	Elevation:	9,286
_GPS Observation to point:	6008				
North:	4140420,732	East:	764599,445	Elevation:	10,536
_GPS Observation to point:	6009				
North:	4140553,955	East:	764608,226	Elevation:	10,602
_GPS Observation to point:	6010				
North:	4140545,691	East:	764678,958	Elevation:	10,313
_GPS Observation to point:	6011				
North:	4140606,851	East:	764798,147	Elevation:	6,735
_GPS Observation to point:	6012				
North:	4140588,593	East:	764982,797	Elevation:	9,785
_GPS Observation to point:	6013				
North:	4140532,995	East:	765097,351	Elevation:	8,539
_GPS Observation to point:	6014				
North:	4140442,105	East:	765082,512	Elevation:	9,841
_GPS Observation to point:	6015				
North:	4140430,298	East:	765149,982	Elevation:	10,567
_GPS Observation to point:	6016				
North:	4140525,913	East:	765175,429	Elevation:	10,796
_GPS Observation to point:	6017				
North:	4140495,219	East:	765379,926	Elevation:	8,953
_GPS Observation to point:	6018				
North:	4140456,597	East:	765430,664	Elevation:	8,655
_GPS Observation to point:	6019				
North:	4140408,961	East:	765432,551	Elevation:	7,973
_GPS Observation to point:	6020				
North:	4140257,648	East:	765419,006	Elevation:	8,326
_GPS Observation to point:	6021				
North:	4140229,555	East:	765376,258	Elevation:	9,238
_GPS Observation to point:	6022				
North:	4140270,021	East:	765113,456	Elevation:	10,064
_GPS Observation to point:	6023				
North:	4140294,372	East:	764947,536	Elevation:	11,765

Tabla 6. Resultado de la experiencia con equipo Spectrum.

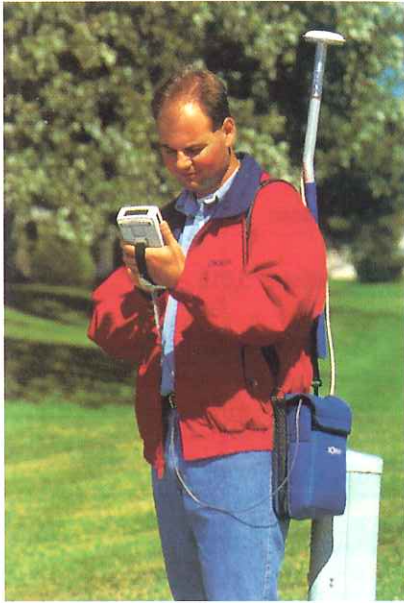
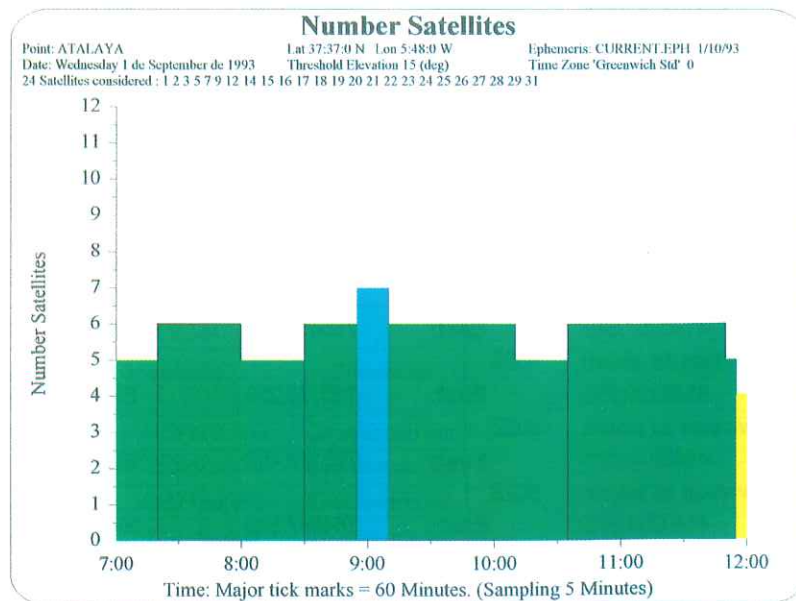


Figura 8: Equipo rover completo



Figura 9: Módulo de mando





Agradecimientos

Este equipo de profesores agradece la desinteresada colaboración de las empresas que se detallan y sin las cuales no se hubiesen llevado a cabo estos trabajos.

- * Grafinta SA, distribuidora de los equipos de Trimble 4000 SE.*
- * Hijos de Isidoro Sánchez SA, distribuidores de los equipos NR 101.*
- * Leica SA, fabricante y distribuidora de los equipos Wild System 200.*
- * TC Topógrafos SA, distribuidores de los equipos GPS Spectrum y propietarios del vértice Luz Arriero.*

BIBLIOGRAFIA

- Caturla J.L.: Sistema de posicionamiento global G.P.S., MOPU, 1.988
- Ferrer Torio R., Nuñez García A., Valbuena J.L., Martínez J.: Sistema de posicionamiento global G.P.S., Universidad de Cantabria, Laredo, 1.991
- Nuñez Garcia A., Valbuena J.L., Velasco J.: G.P.S. La nueva era de la Topografía., Ediciones Ciencias Sociales, Madrid, 1.992
- Seeber G.: Sattelite Geodesy. Walter de Guyter. Berlín-New York, 1-993.
- Leick, A.: GPS Satellite surveying. John Wiley. New York. 1990
- Hofmann-Wellenhoff, B., Lichtenegger, J.: Global positioning system. Springer-Verlag. New York. 1992.
- López-Cuervo, S.; Fernández de Córdoba, G.; Rodríguez-Solano, R.; Capdevilla, J.; Bayarri, E.: Curso de Técnicas GPS. Palencia 1994.
- Remondi, B.W.: Using the Global Positioning System (G.P.S.) Phase Observable for Relative Geodesy: Modeling, procesing and results. Ph. D. University of Texas. 1984.



Detalle de la Creación, de Miguel Ángel, en la Capilla Sixtina. Pintura al

EL ESTUCO REVESTIMIENTO DE VALOR PERMANENTE

Recorrido por la historia, desde el Neolítico hasta el siglo XIX, y por los más dispares marcos geográficos, en los que se detecta la constante presencia del estuco como elemento constructivo y de revestimiento

Quiere ser este trabajo un gesto de defensa del patrimonio histórico-artístico y de los materiales nobles que lo conforman: muchos de ellos, por cierto, desplazados y olvidados por la prepotencia de la tecnología de nuestra época. Una defensa de las técnicas -muchas de ellas milenarias- del buen hacer constructivo; de defensa, también, de los casi desaparecidos “magistri operarum”, los viejos maestros de obras, artesanos, estucadores... que, empíricamente, crearon toda una metodología, construyeron un lenguaje y levantaron pirámides, catedrales y otros grandes edificios que, en casos desgraciadamente muy numerosos, la sociedad post-industrial se encargaría de hacer desaparecer. Una apología, en suma, de todo aquello que hemos heredado y que no se debe perder.

Va dedicado este artículo a todos los profesionales de la construcción y a todos aquéllos que son sensibles a la armonía que trasciende de los logros arquitectónicos. Aspiramos a que este trabajo sea un estímulo en la búsqueda de un conocimiento más culto y científico de nuestro acervo monumental, que, desde una síntesis nacida de la reflexión y del contraste, sepa dar respuesta a una larga serie de cuestiones que se plantean a la hora de abordar el trabajo de la restauración; cuestiones como la del uso de las cales en la ejecución de morteros y revestimientos o el diseño de técnicas y la fijación de criterios, lo mismo para su incorporación a construcciones modernas que para legarlas correctamente a generaciones venideras. Materiales y técnicas tradicionales forman parte, así, de esa cultura que es el arte de construir.

María Dolores Robador González

Arquitecto, Arquitecto técnico, y Profesora de Materiales de la Construcción I en la EUAT de Sevilla.

Blanca Méndez García

Especialista en estuco

Colaboración

La cal, a través de los tiempos

Puede decirse que la cal es uno de los primeros materiales de construcción empleados por el hombre, a quien ha acompañado fielmente en su avance por la historia. La cal está, pues, entañada en la cultura misma de los pueblos. La cal ha sido el principal conglomerante hasta que, en 1824, Joseph Aspdin de Leeds patentó el cemento tipo "Portland".

A continuación, vamos a trazar breves pinceladas sobre la trayectoria del uso de la cal en la arquitectura, desde la pretensión de hacer más amplio el conocimiento del material, de su significado y de sus técnicas de uso, a lo largo del tiempo y en las más dispares geografías.

El Neolítico

La trayectoria milenaria del estuco sitúa sus primeros datos en la cultura el sexto milenio antes de Cristo, en Çatal Hüyük, donde han sido puestas al descubierto pinturas murales y paredes pintadas en rojo. James Mellart, en su obra "Earliest civilizations of the Near East", describe así el hallazgo: Cada una de las viviendas de la ciudad estaba provista de dos niveles. El más bajo de los dos estaba dotado de pilares de madera, recubierta de una mezcla de cal pintada de rojo. De igual manera se trataba el piso. Las paredes se cubren de frescos con bellísimos dibujos esquemáticos de animales. Está, incluso, representada una ciudad con un volcán al fondo...

Otros vestigios arqueológicos de esta cultura son, además de los paramentos interiores y exteriores con vivos colores, los suelos continuos de estuco. En las ruinas caldeas de Birs-Nimrud y de Kars se ha detectado la presencia de argamasa de cal y ceniza. En Mugheir se empleaba este tipo de revestimiento, hecho, generalmente, de tierra y cal o tierra y yeso,



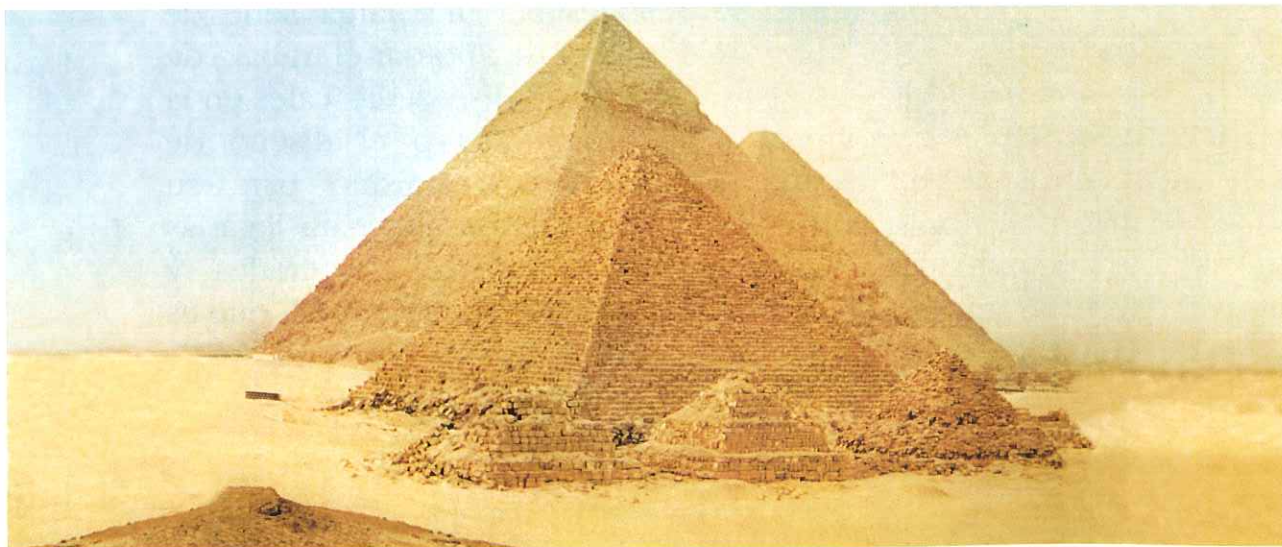
Vista interior de un tradicional horno de cal de Morón.

para proteger, así, de la lluvia los paramentos.

En Mesopotamia apareció un antiguo horno de cal, fechable hacia el año 2.500 antes de Cristo, y, cerca de él, se encontraron los bellísimos frisos del palacio asirio de Til Barsib, el siglo XVIII anterior a la era cristiana.

La cultura maya empleó la cal en los estucos de Copán, Palenque, Chichén Itzá y otros entornos. Las cosmogonías mayas en Teotihuacán crearon una verdadera brújula cromática, en la que el Levante estaba indicado por el color rojo, el Poniente era el negro, el Norte estaba revestido de blanco y el color del Sur era el amarillo. El verde, situado en el centro

Pirámides de Gizeh, en Egipto. En la parte superior se observan restos del soporte del estuco que en su día vestía de rojo todo el monumento.





Pintura mural egipcia con tema de cacería.

de la brújula, representaba la vida.

Las culturas andinas del actual Perú emplean la cal, además de para la coloración de frescos, mezclándola con asfalto en la preparación de morteros de mampostería y adicionándola al barro para estabilizar los adobes.

Egipto

La religión y la preocupación por el más allá eran los dos polos del eje de la cultura del antiguo Egipto. De ahí que el arte girase fundamentalmente en torno a esos dos grandes principios. El templo y el sepulcro son las dos grandes cifras del acervo monumental egipcio. Uno y otro eran labrados en piedra y se alzaban, por eso, con pretensiones de obra eterna.

Junto a la piedra aparecen otros materiales: cales y yesos que se emplean como conglomerantes, aglutinantes o revestimientos y como "máscic" para reparar las piedras mal labradas.

Un ejemplo muy elocuente es el que ofrece la pirámide de Keops, de la que se sabe que estuvo revestida de una ligera capa de estuco de color rojo. Ese estuco se preparaba a base de cal o yeso, ácidos y pigmentos que daban el tono rojo y, como aditivos, grasa animal y zumo de higo. Ese mortero tenía otro uso exterior para imitar fábrica de sillerías.

Las paredes de los espacios interiores estaban decoradas con relieves o pinturas al fresco, cuyo soporte era el estuco, sobre el que se pintaba con pigmentos como el blanco de huntita, óxidos de

hierro amarillos, rojos y negro de humo. De la mezcla de arena con sales cúpricas y natrum se obtenían el verde y el azul.

Grecia

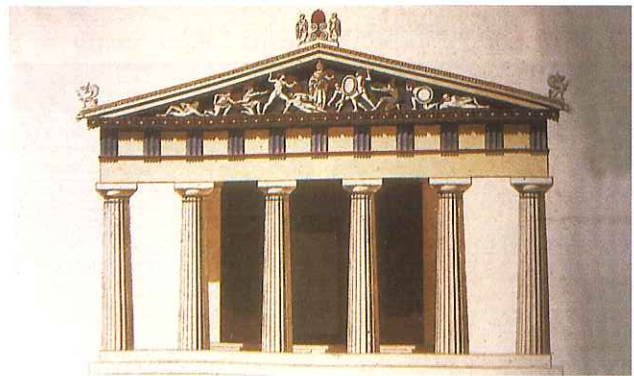
La larga trayectoria de la cultura griega conoció una profunda evolución de la expresión artística que alcanza su mayor nivel de madurez en la época clásica.

La arquitectura griega se centra principalmente en el templo, edificio adintelado y enriquecido con pórticos de columnas, adornos escultóricos, revestimientos de mármol y pinturas. La construcción se ejecutaba con fábrica de sillería perfectamente uniforme y del tipo llamado "isodomo". El material más característico era el mármol blanco del Pentélico o el de Paros, Nájos o Cabo Sunión.

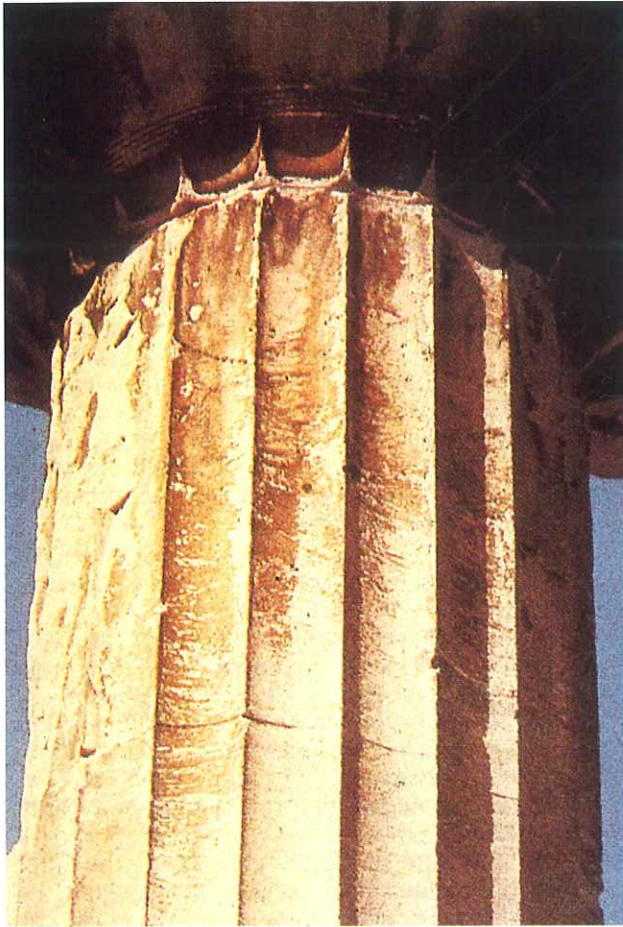
Para los griegos, el mármol era, simplemente, un material de construcción. Lo mismo el bello travertino de Paestum que los calcáreos de Agrigento se ocultaban bajo un revestimiento de estuco de color, ese color que, de manera permanente, se desarrolla como una constante en toda la cuenca mediterránea.

La policromía presente en la arquitectura griega es una realidad profundamente estudiada y plenamente contrastada por la arqueología. El color no debía de ser naturalista, sino que se empleaban colores planos como respuesta a un propósito de armonía con el esquema cromático total. Se empleaban determinados colores en ciertas partes del templo, al objeto de resaltarlas. Así, los triglifos se pintan de azul, para las estrías se emplea el negro y en el tímpano dominan el rojo o el negro para que destaque en él su decoración escultórica.

Según Vitruvio -libro séptimo "De arquitectura", capítulo III- *cuando se hayan aplicado no menos de tres capas de mortero, sin incluir la mampostería, entonces será preciso macizar los revoques con grano de mármol... Aplicadas estas tres capas de arena y otras tantas de mármol sobre las paredes, éstas no estarán expuestas a grietas ni a cualquier otro defecto. Además, si han sido bien trulladas y alisadas, el mármol les prestará una dureza y una blancura que*



Hipótesis de la policromía del templo de Zeus, en Egina (Grecia), según dibujo de A. Blovet y F. Trézéel.



Partenón. Fuste de una columna, en el que se pueden apreciar restos del estuco de que estuvo revestida.

barán resaltar la viveza de los colores que sobre ellas se apliquen...

En cuanto a los colores, Vitruvio señala que, *si se aplican con todo cuidado sobre el estucado fresco, no desaparecen, sino que se conservan indefinidamente.* Los estucadores griegos realizan trabajos duraderos

no sólo porque se atienen a esos procedimientos, sino porque, además, después de haber puesto la cal y la arena en el mortero -recurriendo para ello a una cuadrilla de obreros- baten la mezcla con pilones de madera y únicamente la emplean cuando está bien manipulada.

La pintura mural, a juzgar por los restos existentes, desempeña un papel muy valioso en los palacios pre-helénicos. La figura humana se representa de perfil y los colores son planos. La pintura se ejecutaba en tetracromía, a base de negro, blanco, rojo y marrón.

Entre las escuelas de pintores helenos, cabe destacar la de los Sicionios, radicada en la ciudad de Sicionia. Esa escuela ejerció una notable influencia y se atribuye a uno de sus miembros, Pausías, la creación de intrincados diseños florales y de follaje. Apeles, que era jonio, había estudiado allí y llegó a ser el pintor de cámara de Alejandro Magno, a cuyo lado ganó fama, sobre todo, por su retrato del monarca macedonio y por sus Afroditas. Se puede afirmar que fueron esos equipos de pintores los que crearon y desarrollaron las brillantes técnicas que todavía hoy nos admiran en las pinturas pompeyanas.

Sin duda, el Partenón de Atenas es uno de los edificios más representativos de esta época. Las investigaciones realizadas en él parecen apuntar al empleo de la cal como elemento que asegura el cierre de las juntas en tambores de columnas y en otras partes. El monumento, labrado en mármol blanco del Pentélico, estuvo revestido de una fina capa de estuco de vivos colores rojos y azules en su entablamiento dórico. Esos colores enlazaban, inspirados por un profundo sentimiento religioso, con las escenas de la cosmogonía y de la lucha de las divinidades áticas representadas en los frontones.

Una situación idéntica se puede localizar en otras ciudades de la Grecia clásica. En Olimpia, por ejemplo, el templo de Zeus presenta, junto a su poderosa solidez pétreo, la delicada y vigorosa policromía con que ha sido embellecido y que aligera y alivia el peso de los volúmenes.

Muestras de los cuatro estilos de estucos pompeyanos. Primer estilo (estructural o de incrustación), en el atrio de la casa de Salustio; segundo estilo (arquitectónico), en la sala corintia de la Villa de los Misterios; tercer estilo (egipciano), en el triclinio de la casa Amandus; cuarto estilo (fantástico), en el triclinio de la casa de los Vetrios.





Casa de las Bodas de Plata, en Roma. Atrio tetrástilo, con restos de estuco en las columnas.

Roma

La arquitectura romana recibe influencias etruscas y griegas y presenta, sin embargo, la gran originalidad de erigirse en arte grandioso y monumental, trasunto del poder del Estado romano, y, a la vez, en arte utilitario y urbano.

El pueblo romano, de temperamento más práctico que el griego, adquiere indiscutible personalidad, alcanza un perfecto dominio de los materiales y asigna papel de primer orden al mortero y al hormigón de cal, cuyas posibilidades sabe explotar y cuya técnica populariza y expande por todo el Imperio.

La mayor contribución de los romanos a la tecnología de la cal fue la adición a la cal viva de cenizas volcánicas ricas en sílices, con lo cual se obtenía un material que fraguaba bajo el agua, a diferencia de la cal viva sin ninguna adición, que sólo fraguaba al aire.

Vitruvio estableció especificaciones para el uso de la cal en morteros en enlucidos y carreteras. Se supone que así se construyó la Vía Apia, cuyo pavimento, de 90 cm. de espesor, contiene cal en tres de sus cuatro capas.

Olvidando las leyendas sobre los secretos de fabricación de los morteros romanos a base de aditivos como albúmina, aceites, caseína, yemas de huevo, sangre, etc., hoy podemos decir que su calidad se debe a las normas establecidas por Vitruvio -perfecto cocido de las calizas, buen apagado, homogeneidad en las dosificaciones- y al minucioso trabajo de los maestros de la época.

Antes del Imperio, los romanos labraban sus columnatas en piedra tosca y ponían especial cuidado -siguiendo el ejemplo de los griegos- en recubrir el paramento con una aplicación de estuco. En los templos de Tívoli, de Asís y en el de la Fortuna Viril, las columnas, los entablamentos y los mismos capiteles estaban revocados.

En la época imperial los revestimientos desempeñan un papel muy importante. Como los muros de casquijos se comportan mal a los efectos decorativos, se procede a revestirlos recubriéndolos no solamente de estuco, sino también con mármoles

cortados en losas y aplicados a los paramentos.

Los estucos se reservaban también para las bóvedas, en las que el mármol no podía adaptarse.

A falta de la incrustación de mármol, se recurría a una pintura sobre enlucidos. Vitruvio indica los procedimientos: el fresco o pintura realizada sobre revoque húmedo y la pintura fijada al calor por medio de la cera eran -y ello se confirma a través de los estudios de las ruinas- las técnicas más usuales.

Por motivos de ostentación y apariencia de bienestar, se imitan frecuentemente los materiales caros, como la piedra, ahorrando, al imitarlos, el precio que alcanzarían si fueran auténticos.

Como muestra más significativa tenemos la ciudad de Pompeya, donde encontramos cuatro estilos de estuco:

-Primer estilo: estructural o incrustación (150-80 a.C.). Se caracteriza por recuadros y "saliencias", que imitan revestimientos de mármoles coloreados. En este estilo domina una trascripción de la sillería isodoma de los templos griegos. El interior de los sillares se cobraba al fresco, con zócalos negruzcos en los que dominaba también el color rojo. El estilo de incrustación se empleó en fachadas, patios y corredores abiertos.

-Segundo estilo: arquitectónico (80 a.C.-14 d.C.). Se caracteriza por grandes recuadros con composiciones figuradas, alternadas con perspectivas arquitectónicas realísticas. El basamento del muro se trata con el primer estilo, al que se superpone el segundo, desarrollando arquitecturas pintadas con techos en perspectiva, como rompiendo el muro y jugando con efectos de luces y de sombras. En los paños libres se introducen estatuas figuradas, paisajes o elementos decorativos. Las arquitecturas se coronan con copas, figuras aladas o guirnaldas.

-Tercer estilo: egipciante u ornamental (14-62 d.C.). Se desarrolla en la época de Augusto. Predomina el gusto decorativo, realizado con gran cuidado en su color y su detalle. Se sigue empleando la disposición basamental del segundo estilo; pero la pared es más compartimentada y rica en ornamentos.

-Cuarto estilo: fantástico (desde el año 62 d.C.). Toma gran auge en la época de Nerón. Aquí, los esquemas, arquitectura y perspectiva son absolutamente lineales y están cargados de elementos ornamentales con colores muy vivos. Se podría decir que es un estilo más "barroco".

En el año 79, Pompeya fue destruida por una erupción del Vesubio.

Bizancio

La religión jugó un papel esencial a lo largo de toda la historia de Bizancio. Si bien la cultura



bizantina era heredera del mundo clásico y del espíritu oriental, elaboró una síntesis propia que transmitió a Europa y al Islam.

En arquitectura se alternan materiales de mampostería y de ladrillo. Las uniones eran gruesas llagas de mortero de cal en las construcciones de fábrica y bóvedas.

En cuanto a las pinturas murales, sólo conocemos las de la sinagoga Dura Europos, en las proximidades del Éufrates, del año 256. Los muros aparecen distribuidos en grandes cuadros, con historias del Antiguo Testamento y, por tanto, de fecha anterior a la de muchas pinturas de las catacumbas de Roma, aunque más pobres. Deben tenerse también en cuenta las sinagogas descubiertas en Palestina y Trasjordania, todas ellas decoradas con pinturas.

Arquitectura medieval

En el románico y en el gótico se construye con piedra. La arquitectura del románico suele ofrecer aspecto de fortaleza -"fortaleza de Dios"-, a semejanza de los castillos.

En la época gótica, las nuevas ciudades se embellecen con magníficos edificios tanto religiosos (catedrales) como civiles (palacios, ayuntamientos, lonjas).

Los dos elementos claves que caracterizan el gótico son el arco apuntado u ojiva y la bóveda de crucero. El muro apenas existe y aparece en sus vacíos la vidriera, que tamiza la luz y da "corporeidad" al edificio.

La ausencia de muros no permite que se recree el

Dibujo medieval que describe la técnica de aplicación del mortero.



pincel de los muralistas. La policromía sigue un modelo sobrio. Algunos restos de frescos los encontramos en las catedrales de Burgos y de Pamplona, en la Puerta de Santa Catalina en Toledo, San Pedro de Arlanza, etc.

Se emplea en estas pinturas al fresco una técnica que se ejecuta sobre soportes de gruesos revocos superpuestos, pero muy pobres, por lo que se desprenden con facilidad. Otras veces se pinta directamente sobre el soporte pétreo, sin preparación alguna. Los colores empleados eran de tonalidad terrosa, ocre y rojizos.

Hay una gran laguna en el conocimiento de los morteros medievales. Después de la caída del Imperio romano no se aprecia ninguna evolución. Los morteros medievales no se atienen a un único criterio de configuración. Varían mucho de un sitio a otro e, incluso, cambian en edificios de un mismo lugar.

Estos morteros son de mediocre calidad, poco homogéneos y elaborados sin la base característica de las construcciones romanas.

Viollet-le-Duc atribuye la baja calidad de los morteros medievales a la pérdida de los procedimientos romanos de fabricación de la cal.

Por tanto, en esta etapa de la historia no es fácil encontrar buenos estucos, ya que la base fundamental para su preparación, la cal, es de inferior calidad.

Arte islámico

El Islam impuso unas formas de expresión estética y creó un lenguaje artístico peculiar. Sus dos manifestaciones arquitectónicas más destacadas son la mezquita y el palacio.

Los constructores islámicos utilizan materiales modestos (yeso, ladrillo, madera, piedra, etc.) y emplean una ornamentación que los "desmaterializa", que los hace más frágiles. El valor artístico de un edificio viene dado por su revestimiento.

Los morteros hechos de cal, yeso y polvo de mármol son empleados para crear los colosales estucos y yeserías andalusíes.

Usaban el yeso como retardador del fraguado de los morteros. Cuando éstos aún mantienen altos grados de humedad, se facilita su esgrafiado o su tallado con la gubia, a la vez que se aplican los pigmentos en agua de cal para dar riqueza al color.

Los colores que se utilizan son variados y vivos. Predominan los tonos azules, rojos, morados, verdes, negros y dorados.

Estos motivos de decoración los encontramos en el Real Alcázar de Sevilla, la Alhambra de Granada y la Mezquita de Córdoba, en la que destaca su espléndido "mirhab".

Renacimiento

La belleza se concentra en la integración racional de las proporciones de todas las partes de las



construcciones. Los edificios representativos son los eclesiásticos y los palacios, articulados en torno a un patio y con amplias fachadas urbanas.

Destacamos, entre los palacios, los de Corsini, Sixto V y la Cancillería, en Roma; Torrigiani, en Lucca; Bartoli, en Florencia, etc. En todos ellos se observan numerosos estucos.

Las Villas de Palladio se construyeron con fábrica de ladrillo revestido de estuco (incluso las columnas estaban hechas de este material) y se reserva la piedra para los detalles más refinados, como basas y capiteles.

Los venecianos, amantes del color, aprovecharon este material para decorar sus fachadas.

En el capítulo de los estucos podemos diferenciar algunas técnicas empleadas, tales como:

-Esgrafiados ("graffito"). Técnica que se empleaba para la decoración de las fachadas de los edificios y que se trabajaba de la siguiente forma: se mezclaba arena y cal con polvo de paja quemada; con ese mortero, que adquiriría una tonalidad plateada, se estucaba la fachada. Una vez bien aplanado, se cubría con una capa de estuco blanco. Cuando estaba completamente seca esa capa, se perfilaba la decoración que se deseaba esgrafiar y que, previamente, se había dibujado en cartones. Se recortaba con un punzón la forma del dibujo y se arrancaban las partes de cal blanca que se quería que apareciese sobre el fondo de estuco gris. Para añadir variedad de color, se puede pintar la parte blanca como si fuese un papel a la acuarela.

Plaza del Pan, de Sevilla. Ventana simulada con la técnica del estuco.



-Estucos en los interiores. Destacan los estucos de Villa Madama, en Roma; los del Palacio del Té, en Mantua; los de las cámaras de Rafael, en el Vaticano, y los de la Capilla Sixtina, de Miguel Angel.

-Grutescos (o "grotescos"). Son estucos empleados en fachadas con despiece o geometría del acabado. La fachada es rellenada con la introducción de guirnaldas, delfines, sirenas, sátiros e hipocampos. Los grutescos son una especie de estucos y pinturas a veces licenciosas, otras ridículas, que hicieron los antiguos para adorno de paredes y bóvedas. La moda de las pequeñas escenas algo picarescas, en relieve y pintadas, no empezó hasta el descubrimiento de los antiguos edificios romanos con las excavaciones del siglo XVI. El estuco se usó al principio como elemento casi constructivo para molduraje de los marcos de los frescos que figuraban como cuadros. En realidad, se trataba de verdaderos cuadros pintados sobre muros frescos, en sustitución de los lienzos colgados u de los tapices. Estas pinturas al fresco empiezan a adquirir un valor por ellas mismas al tomar cuerpo y relieve y crear, así, sensación de bulto. La parte correspondiente al estuco en la decoración mural va aumentando a medida que avanza el tiempo, mientras que va disminuyendo la proporción de los frescos, muy alta en la época de Giulio Romano y Rafael Sanzio de Urbino. Las dos modalidades de frescante y estucador, practicadas en principio por un único artista, se fueron especializando y, para una misma decoración, se asociaban al final frescante y estucador, cada uno de los cuales mantenía su independencia. Los frescos se ejecutaban mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cal con base de sílice. Sobre ella se colocaba una segunda capa de estuco blanco, compuesto de polvo de mármol y cal, a manera de lienzo. Antes de que fraguase esta capa, se realizaba el dibujo con pigmentos minerales desleídos en agua de cal. La fijación del dibujo se conseguía por medio del planchado con llana, usando la técnica al fuego.

-Estucos en relieve. El método empleado en este caso se reduce a preparar la pared con mortero de cal y arena gruesa, sobre el que se aplica un vaciado de cal, arena fina y polvo de mármol. El vaciado puede realizarse con un molde hueco de madera apoyado en la pared y dentro del cual se vierte, por un orificio, la mezcla del estuco. Esta preparación será algo ruda, ya que hay que afinar el acabado mediante una mezcla más fina de cal y polvo de mármol. Posteriormente se retoca con el cincel o la espátula, cuando aún esté tierno. Para estucos con mucho relieve se colocan en la base preparatoria clavos que sostendrán las esculturas realizadas en estuco.

Barroco

Es propia del barroco la unificación de las artes pictórica, escultórica y arquitectónica. Esa unidad ordena todo el espacio y confunde la realidad con la ilusión. Frente al edificio renacentista -estático, coherente y simétrico- el edificio barroco es dinámico



y está concebido como una gran escultura, con plantas complejas y paredes onduladas.

El gusto por la curva, los efectos luminosos y colorísticos y el amor por la decoración como eje necesario del efecto unitario son dominantes. Estucos pintados, frescos, bronce, mármoles de colores y espejos dan riqueza y animación a un espacio ilusorio y ambiguo.

La decoración en la época barroca acaba por ser exclusivamente de estuco. Se prefiere el estuco blanco o, al menos, con algunos ribetes blancos.

A lo largo de esta época adquiere especial importancia el tratamiento de los muros interiores. Los frisos altos son decorados con estuco en relieve y el muro tiene consideración de columna desarrollada en plano. Esos frisos corresponderían al capitel y enmarcan los techos decorados. La parte central del muro, correspondiente al fuste de la columna, se cubre de telas o molduras, doradas o no, formando recuadros que enmarcaban pinturas murales, cuadros o tapices.

Los italianos del siglo XVIII proveían a toda Europa de placas de mármol que servían de encimeras de consolas, cómodas o aparadores, todos

ellos de estilo rococó. Producían, también para esos mismos usos, placas de "scagliola" o imitaciones de mármol en estuco coloreado.

Siglo XIX

El material del estuco se ve desplazado en el siglo XIX al ser introducidas en la construcción nuevas tecnologías.

Tres materiales revolucionan la arquitectura en ese siglo, en paralelo con el despliegue de la revolución industrial: el hierro colado, el vidrio y el cemento. La novedad de estos materiales ha provocado, a la hora de construir, un desplazamiento de los materiales tradicionales y nobles, como nuestros estudiados estucos y morteros de cal.

Si damos un paseo por la historia de la arquitectura, nos impresiona el buen hacer de aquellos arquitectos, constructores y artesanos, cuyo legado contiene esa gran verdad de la nobleza y calidad de los materiales empleados. Es justo, pues, reivindicar su recuerdo, su empleo y su desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

El arte griego

Autor: John Boardman
Ediciones Destino
Primera edición, 1991

Historia del arte

Autor: Diego Angulo Iniguez
Raycar, S.A., 1982

Grecia clásica

Autores: Jean Charbonneaux, Roland Martin,
François Villard
Aguilar, 1970

Yesos y cales

Autor: Francisco Arredondo y Verdú
Rugarte, S.A., 1991

Arte y experiencia en la Grecia clásica

Autor: J.J. Pollit
Xarait Ediciones, 1984

Colección Summa Artis

Autor: José Pijoán
Espasa Calpe, S.A.
Edición 1951

Curso de Rehabilitación

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1988
Grafinco, Madrid

Artes de la cal

Autor: Ignacio Gárate Rojas
Ministerio de Cultura
Dirección General de Bellas Artes y Archivos,
1994

Historia del arte

Editorial Salvat, 1970

Historia de la arquitectura

Editorial Aguilar

El arte y el hombre

Autor: René Huyghe
Editorial Planeta, 1966

Medidas del romano

Autor: Diego de Sagredo

Mortars, Cements and Grouts used in the Conservation of Historic Buildings

Symposium 3-6, 11, 1981. Rome. Iccrom



Serie "ESTUCO" mod. "AZUL"



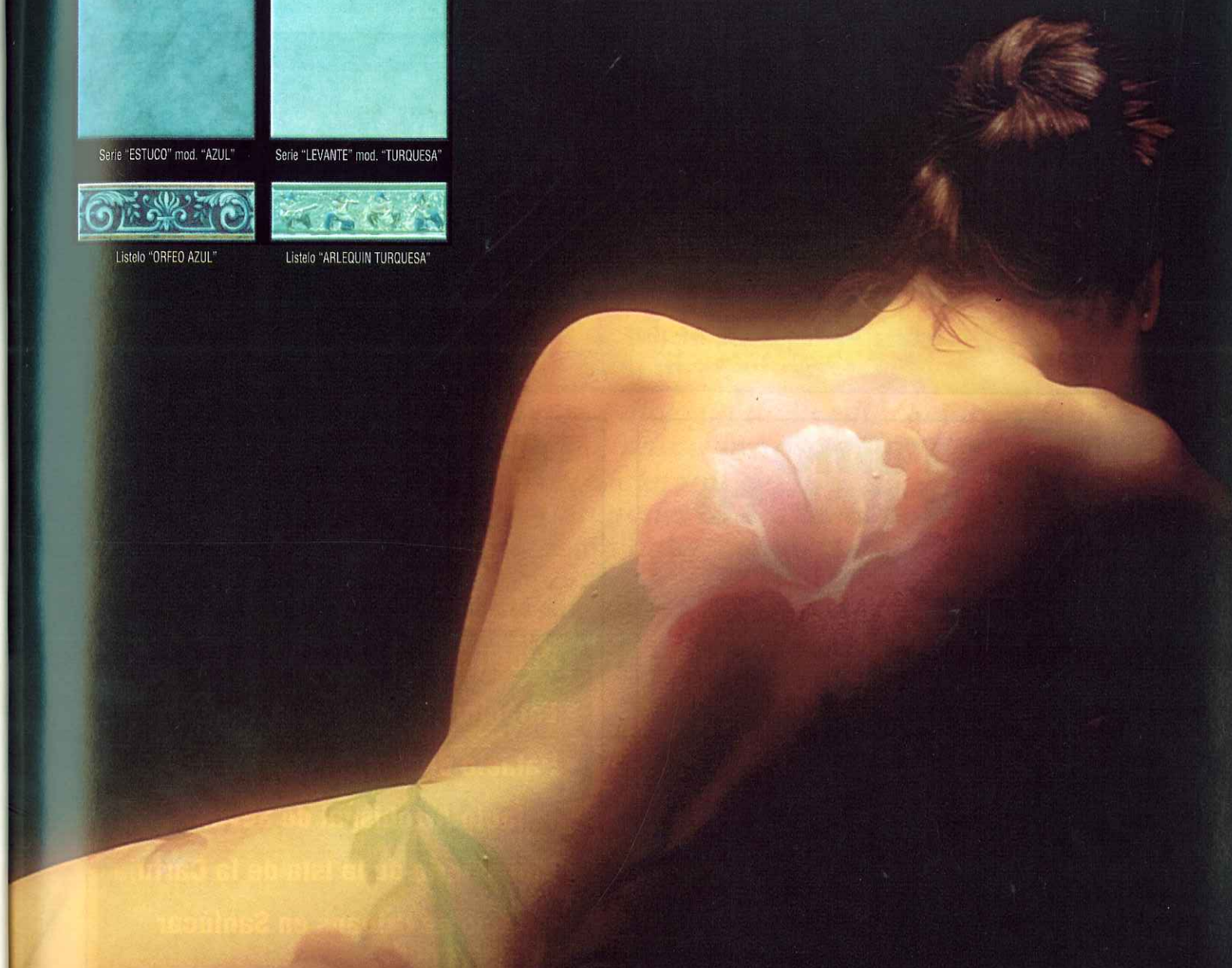
Serie "LEVANTE" mod. "TURQUESA"



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

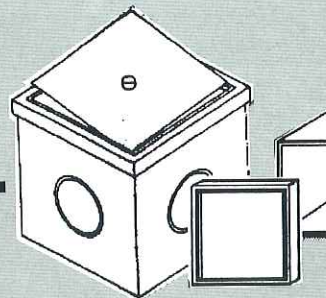
TENEMOS EL CATÁLOGO TENDENCIAS CERÁMICAS 95 A TU DISPOSICIÓN

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)



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
Telfs.: 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

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

EYMSA

ESCAYOLAS Y YESOS MEDINA, S.A.

FABRICA:
CTRA. MORON-UTRERA, Km. 36
TELEF.: 485 05 00
OFICINAS:
AVDA. DE LA ASUNCION, 16
41530 - MORON (SEVILLA)
TELEF.: 485 08 28 - 05 09

N. I. F. A-41-051343

■ PRODUCTOS:

- ESCAYOLA E 35
- PERLITA-ESCAYOLA
- YESO YG
- YESO PAREDUR
- PEGAMENTO-ESCAYOLA

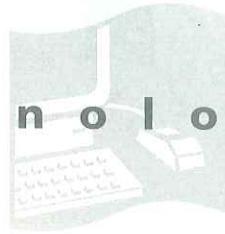
¡NOVEDAD!

YESO PAREDUR:

- YESO ESPECIAL DE "ALTA DUREZA", 90 Shore C Y DE COLOCACION MANUAL.
- IDEAL PARA ENLUCIDOS INTERIORES DE GRAN CALIDAD.
- CINCO VECES MAS AISLANTE QUE EL CEMENTO (según datos técnicos).

Las cualidades del yeso como aislante térmico y como regulador de la humedad ambiental, como defensa frente al fuego y como elemento fundamental para conseguir objetivos acústicos, son sólo el comienzo y la base técnica para conseguir un confort y una estética donde todo es posible, desde imitar decoraciones antiguas a los diseños más vanguardistas.

¡EXIJALO EN SUS OBRAS!



Dilatación térmica de una estructura

*El libro *Diagnosis y causas en patología de la edificación*, del que es autor Manuel Muñoz Hidalgo, reúne gran cantidad de conceptos y experiencias que, a nuestro juicio, son de incuestionable interés para todos los profesionales de la edificación.*

Con la expresa autorización del autor, reproducimos aquí uno de los apartados de la obra.

En edificios con longitud aproximada de 40 m., o sin juntas, en época calurosa, cuando los cerramientos son ejecutados a tope con los pilares, suele dibujarse en los extremos de las plantas superiores la fisonomía de la estructura.

Cuando los forjados se construyen como el representado en la **figura 6**, la única armadura que se opone a los cambios dimensionales en el sentido longitudinal, es la de los zunchos y la existente en las viguetas, por lo que rompen fácilmente.

Al dilatarse el forjado tercero por la acción solar, somete al segundo (que está frío) a tracción y suelen partirse las viguetas menos armadas, que son las de menos luz. Las fisuras son abiertas y rectilíneas, ubicándose normalmente donde termina la armadura superior de negativos de viguetas, es decir, entre $1/4$ y $1/5$ de la luz, que es la zona menos flexionada, como se indica en la planta de la **figura 6**.



La rotura se origina en los primeros años en la época calurosa, o con saltos térmicos grandes.

Al llegar la madrugada y bajar las temperaturas se acorta y retrae el último forjado que se encuentra coartado por el aumento de dimensión del forjado inferior, entonces parte a tracción a base de crujiidos secos que inquietan a los habitantes del inmueble.

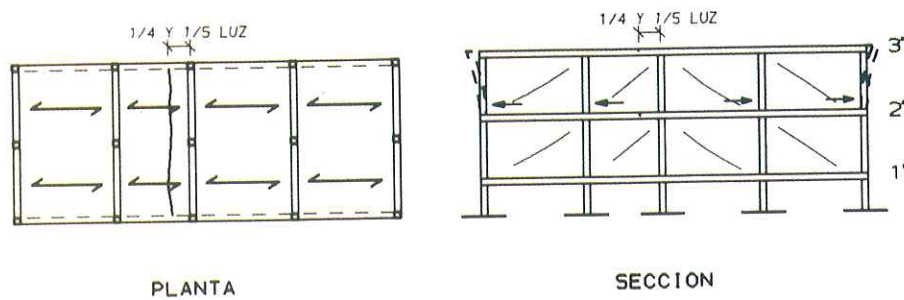


Figura 6.

En la **fotografía 10** se puede apreciar cómo ha partido el penúltimo forjado por la causa comentada. Las grietas son rectilíneas abiertas y en un mismo plano.



350

Fotografía 10.



La tabiquería de última planta, situada en sentido transversal a la edificación, cuando está muy adherida al forjado superior, al dilatar éste la suele partir con fisuras cerradas en distintos planos que se sitúan en sentido horizontal en las llagas de los ladrillos (**figura 7A**); sin embargo, cuando el mortero de agarre tiene una dosificación alta de cemento; es decir, cuando su resistencia es superior a la del ladrillo, las fisuras tienden a tomar cierta inclinación, como se indica en la **figura 7B** o como la que se observa en la **fotografía 11**. El técnico que no está muy especializado la puede confundir con una fisura de tracción diagonal, por un descenso de uno de los apoyos, o un asiento de cimentación. Para no confundirla, debe recordarse que la fisura de tracción diagonal es abierta por el centro y se va cerrando a medida que se acerca a los apoyos, sin presentar distintos planos, como las que suelen surgir en la tabiquería en el sentido longitudinal de la edificación y que se indican en la sección de la **figura 6**.

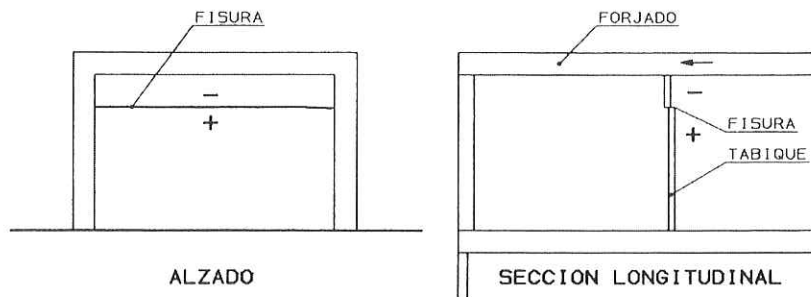


Figura 7A.

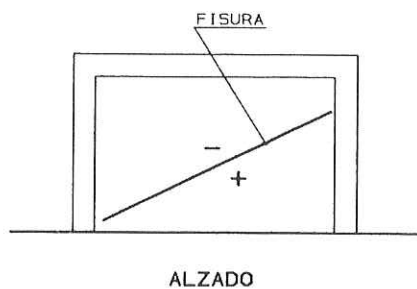
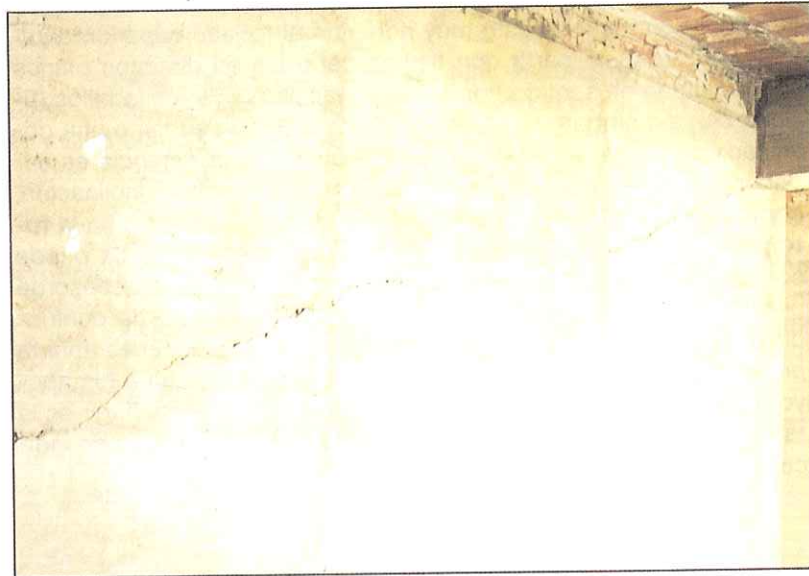


Figura 7B.



Fotografía 11.

Las causas del fallo comentado suelen ser:

- No prever juntas de dilatación.
- Proyectar una estructura inadecuada frente a los movimientos de origen térmico, sin tomar las medidas necesarias.
- Ejecutar los cerramientos y la tabiquería antes de que la estructura experimente su primera deformación térmica.

OCASO

75 AÑOS SEGUROS



ANIVERSARIO



OCASO
1920-1995

TECNIPISCINAS SEVILLA

**FINANCIACION
HASTA 5 AÑOS**

PISCINAS DE HORMIGON



Las piscinas

JEAN DESJOYAUX
N° 1 EN EUROPE

Arjona, 5. Local 1.

Telfs.: 456 09 48 - 908-55 21 97. 41001 Sevilla.

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.

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.



NUEVA LEY

En el BOE nº 119 del viernes 19 de mayo de 1995, ha aparecido, por fin, la ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas, denominación que se considera más adecuada a su actual propósito, que la de Ley de Contratos del Estado que ahora se deroga.

Nos limitamos a señalar el hecho, pues tiempo habrá y necesidad tendremos, de ocuparnos con mayor detalle en el futuro de una disposición con tan hondas repercusiones en el sector al que dedicamos nuestra actividad. No obstante, queremos señalar de entre las principales modificaciones contenidas en la ley, la recogida en el punto 2.2: "La normativa comunitaria informa en gran manera el contenido de la Ley especialmente en cuanto a la capacidad de los empresarios, los procedimientos de la licitación, la determinación de las cuantías de los contratos a efectos de publicidad y sus plazos (que se fijan en días naturales, salvo disposición en contrario), las excepciones a aquella y los requisitos exigidos para el procedimiento negociado, así como las circunstancias que acrediten la solvencia de los empresarios."

AGUA

La Empresa municipal de Aguas de Sevilla (EMASESA) y el Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) tienen previsto instalar una planta piloto para experimentación en técnicas relativas a los tratamientos de depuración de aguas residuales y su reutilización, que irá ubicada en la Estación Depuradora de Aguas Residuales de San Jerónimo. El proyecto engloba diversas fases del ciclo de depuración del agua y cuenta con un presupuesto de 703 millones de pesetas. El CENTA tiene previsto además desarrollar a lo largo de este año un proyecto de Gestión Integrada de Recursos Acuíferos.

CEMENTO CON CENIZAS

Las centrales térmicas españolas producen al año 12 millones de toneladas de residuos sólidos, conocidos como "cenizas volantes". La eliminación de estas cenizas constituye un serio problema ecológico al que España comienza a dar una respuesta tímida al emplear dichas cenizas como ingrediente en la fabricación de hormigones para la construcción.

Investigaciones realizadas por el Instituto Tecnológico de la Construcción de la Comunidad Valenciana (AIDICO) demuestran que el empleo de estas cenizas resulta ecológico, abarata los costes y da como resultado un hormigón más resistente y duradero.

El coste de la fabricación de hormigones se reduciría enormemente, ya que las cenizas pueden llegar a sustituir hasta el 50% del cemento utilizado para la fabricación de aquellos. El hormigón resultante es menos perecedero con lo que podrían ahorrarse parte de los 750 mil millones de pesetas que se invierten anualmente para la reparación de obras por prematuro envejecimiento de los hormigones.

AMENAZA

No podemos tomarla como noticia confirmada, pero si lo fuera, tendría un "gran impacto". En los primeros días del mes de junio, un alto cargo de la Administración manifestó que se estaba estudiando la posibilidad de llevar a cabo un recorte en la desgravación por vivienda. Esta propuesta trajo consigo inmediatas críticas, entre ellas, las de Braulio Ortiz, presidente de los promotores inmobiliarios andaluces.

Ortiz señaló "el grave error económico que supondría reducir los estímulos fiscales a la vivienda nueva, que es la que genera inversión y empleo, para favorecer el alquiler, que es sólo un gasto". Además, en Andalucía los efectos serían aun más nefastos puesto que provocaría la pérdida de muchos empleos en el sector de la construcción, precisamente en la Autonomía que cuenta con mayor tasa de paro.

Ante la polémica suscitada, Narcis Serra señaló que el Ejecutivo iba a ser muy escrupuloso con la estabilidad del sistema fiscal, y con los intereses de las clases más desfavorecidas.

Habrà que esperar para ver lo que nos depara el futuro.

TIPOS DE INTERES

El último informe del Servicio de Estudios del Banco Central Hispano (BCH) prevé un alza de los tipos de interés a consecuencia de las dificultades para contener la inflación. Los tipos de interés podrían alcanzar hasta un 10%, frente al 9'25% actual.

El BCH reconoce que aunque la inflación podría moderarse en el segundo semestre del año, todavía persisten factores alcistas como la aceleración de los precios industriales al por mayor y el incremento de los precios de los servicios, que dificultan su reducción por debajo del 5% para finales de año. Del mismo modo, el informe señala que el crecimiento del PIB podría situarse este año por encima del 3%, llegando hasta un 3'5% en 1996. Es por esto que las predicciones del BCH para el cumplimiento del objetivo del déficit son esperanzadoras, siempre y cuando se lleve a cabo un severo control del gasto.





PUERTA CORREDERA



PUERTA BASCULANTE



PUERTA BATIENTE



PUERTA SECCIONAL



**UNA
PUERTA
ABIERTA
A LA
COMODIDAD**

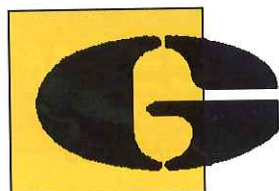
ROLLTORE SUR, S.L.[®]

FABRICACION Y AUTOMATIZACION DE PUERTAS



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

El medio ambiente y el disminuido

Cualquier edificio existente puede ser readaptado, sin detrimento de su identidad estética, para que sea accesible a los discapacitados

José María Cabeza Méndez
Arquitecto Técnico

Con preocupación observamos que el medio ambiente que, en gran parte, rodea al ser humano es un medio artificial creado por el propio hombre y cada vez más inadecuado para una vida saludable, con lo cual los seres humanos se encuentran presos en una trampa originada por su propia civilización. Es fácil advertir, como muestra, que muchos de los traumas psicológicos y del aislamiento social que siguen a una disminución se fundamentan en un medio ambiente que dificulta realmente la relación habitual con los semejantes.

Si la calle, los parques, los edificios públicos, etc. no son accesibles para todos los ciudadanos, se está imponiendo directamente una discriminación aun más injusta que la que pueda suponer una actitud social de rechazo por parte de ciertos grupos, ya que son los propios poderes públicos los que permiten, e incluso fomentan, esa situación.

Es de lamentar que las Administraciones no hayan abandonado aún el antiguo lema de "estar dispuesto a mudar, pero sin mudarse" o aquel otro que decía "justicia, Señor; pero en mi casa, no". Desde el 5 de mayo de 1992, nuestra Comunidad autónoma dispone de las normas técnicas para la accesibilidad y para la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y del transporte cuyo cumplimiento es obligado, tal como se recoge en el decreto de la Consejería de la Presidencia. Normativa que, en la actualidad, todavía no ha alcanzado el grado mínimo de eficacia deseable, por omisión o por aplicaciones desproporcionadas, que son igualmente inútiles.

El Colegio de Aparejadores toma conciencia del problema

El Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, a pesar de que tiene aún pendiente la modificación del acceso de su sede colegial a las condiciones adecuadas, ha mostrado desde hace años interés por la eliminación de las

barreras arquitectónicas. Conocedor de que el ejercicio de nuestra profesión incide directamente en los modos de vida al ejecutar los elementos físicos que definen los espacios habitables, organizó en octubre de 1988 una mesa redonda para tratar ese tema monográficamente. Y de ella partió el compromiso de elaborar una "Guía urbana de Sevilla para minusválidos del aparato locomotor", que más tarde financiaría la Consejería de Asuntos Sociales. En esa publicación, que ha sido recomendada por la Organización Mundial del Turismo, se analizan cuatrocientos edificios y lugares de nuestra ciudad, distribuidos en trece grupos básicos y éstos, a su vez, en treinta y cuatro grupos específicos.

Asimismo, nuestro Colegio ha estado presente en los dos certámenes sobre "Tecnología compensatoria e integración social de las personas con discapacidades (VALIA)", celebrados en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Sevilla en el pasado año y en el presente, y cuyos objetivos son, por una parte, analizar el extenso campo de servicios, recursos y programas que necesitan las personas disminuidas desde una perspectiva histórica y conceptual, incidiendo en su naturaleza, evolución y planteamientos de futuro, y, por otra, ser punto de referencia y encuentro de todas las iniciativas técnicas y científicas en torno a los disminuidos. Al mismo tiempo, se presentan los últimos avances para el tratamiento y rehabilitación de las discapacidades, ampliando su campo de acción a las derivadas de accidentes laborales y de tráfico y a las padecidas por causa de vejez, abordándose sectores como barreras arquitectónicas, señalización, ortopedia y ortoprótesis, vehículos adaptados, etc.

El Colegio, como se ha dicho, fue en ambas ocasiones miembro del Comité Organizador y, además, presentó en cada ocasión una ponencia.

En la I Feria Internacional me correspondió exponer el tema "Avances para la eliminación real de barreras arquitectónicas", mientras que en la II Feria ha sido nuestro compañero José Conde quien ha



Todo edificio existente es susceptible de ser adaptado al acceso de los discapacitados físicos, sin que ello tenga por qué comprometer su identidad arquitectónica. He aquí un ejemplo: el de los accesos para minusválidos en el Museo Arqueológico de Sevilla.

abordado el tema "Valoración de normativas reguladoras de accesibilidad al medio físico en España", en el que dejó patente, entre otras cosas, la irracionalidad que supone disponer de dimensiones diferentes en los espacios arquitectónicos que afectan a los disminuidos físicos según los distintos decretos elaborados por las Comunidades autónomas.

Según los datos que obran en el archivo colegial, la cantidad de proyectos de rehabilitación, reforma y adecuación que se someten al visado reglamentario va incrementándose de año en año. Los correspondientes al pasado ejercicio superaron la cifra de setecientos. Esta situación me ha impulsado a la redacción de este artículo, que, fundamentalmente, pretende esbozar algunas consideraciones esenciales sobre esta materia en el desarrollo de nuestro oficio.

Que la capacidad supere a la limitación

Por ello, si queremos obtener una adecuada integración del disminuido, es preciso comenzar viéndolo con absoluta naturalidad y dotándolo de mayores capacidades para que padezca menos necesidades. En consecuencia, hay que fijarse como objetivo permanente el que las posibilidades del disminuido superen a sus limitaciones. Centrados, pues, en nuestra parcela profesional, tendremos como premisa básica aquella que nos guía a que la construcción arquitectónica cumpla una función social y no al revés, como orientan algunos diseñadores. Hay que recordar siempre que la arquitectura, cuando es útil, duplica su valor.

La capacidad de un individuo para la vida social no puede realizarse si las barreras materiales que le separan del grupo de relación son desproporcionadas

con respecto a su capacidad funcional. Por tanto, debemos pretender alcanzar una correcta integración, readaptando su medio ambiente para hacer posible la aportación individual de cada sujeto disminuido.

Hoy, casi cualquier edificio existente puede ser readaptado para su accesibilidad por disminuidos, sin comprometer, por ello, su identidad estética. Las escaleras, la anchura de puertas y pasillos, etc. suelen ser los principales obstáculos que un técnico ha de superar sin dañar la composición formal del edificio. En nuevas construcciones es evidente que no han de existir esas posibles limitaciones.

Manteniendo que lo útil puede ser bello, como se ha dicho, en arquitectura ha de ser una obligación profesional el buscar la armonía entre la estética y la funcionalidad, por lo que la readaptación del medio debe tratar de que lo útil no se constriña a una categoría de personas, segregando arbitrariamente al resto.

El diseño industrial, como ciencia aplicada a la creación utilitaria sin detrimento de la belleza del objeto, puede ser un eficaz colaborador de la readaptación del medio en la medida en que proporciona los criterios técnicos para que lo útil sea bello y viceversa. Es fácil, igualmente, conocer cómo un apreciable número de equipos y utensilios pensados para disminuidos acaba sirviendo para todas las personas.

También se ha de reconocer que la readaptación del medio debe rebasar las fronteras de la mera accesibilidad de los edificios y ha de proyectarse sobre el ámbito total del disminuido, en un esfuerzo equilibrado por lograr que su vida sea lo más plena en todas las posibilidades que le permitan desarrollarse como persona en la sociedad en que habita. Este concepto amplio del medio ambiente



incluye desde las prendas más íntimas de uso personal -como pueden ser los vestidos, instrumentos de aseo y comida, herramientas, etc.- hasta los envases o embalajes de artículos perecederos, así como el mobiliario, los electrodomésticos, etc.

El disminuido, socialmente imprescindible

Por último, si la readaptación del medio no se realiza por falta de recursos apropiados, la situación que ello plantea es grave; pero si no se ejecuta por desconocimiento, es todavía peor. Hay que tener siempre presente ue el disminuido es imprescindible para que la sociedad vea, ande, piense y se comunique con normalidad. Para que la sociedad no sea ciega, coja, sorda o deficiente mental necesita de la aportación de todos los disminuidos que han desarrollado la voluntad, la sensibilidad, la intuición y la capacidad de adaptación necesarias para lo que consideramos una sociedad normal.

Como muestra de su preocupación por el tema de las barreras arquitectónicas, el COAAT de Sevilla elaboró una "Guía urbana de Sevilla para minusválidos del aparato locomotor". Una obra sin precedentes, que mereció el patrocinio de la Consejería de Asuntos Sociales de la Junta de Andalucía y la recomendación de la Organización Mundial del Turismo.



COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES
Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA

Guía urbana de Sevilla para minusválidos del aparato locomotor



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Asuntos Sociales
Instituto Andaluz de Servicios Sociales

Cerrada ya esta sección, nos llega una noticia que consideramos muy en su misma línea y de la que, por su interés, ofrecemos gustosamente referencia.

El parque sevillano de El Alamillo será adecuado a invidentes y minusválidos

Acuerdo entre la Junta de Andalucía y la ONCE

El consejero de Obras Públicas de la Junta de Andalucía, Francisco Vallejo, y el delegado territorial de la ONCE, Félix Hernández, han suscrito un convenio con vistas a la adecuación del parque de El Alamillo, de Sevilla, al colectivo de invidentes y minusválidos. El proyecto incluye, entre otras cosas, la realización de planos en relieve, la difusión de folletos en sistema Braille, el uso de cintas magnetofónicas y la impartición de cursos especiales al personal del parque sobre métodos que permitan ayudar a los discapacitados a disfrutar de la gran zona verde que se abre al Norte del emplazamiento de la Expo'92.

Los cursos de formación del personal del parque se desarrollarán a lo largo de los próximos meses de septiembre y octubre y abarcarán, entre otras materias, nociones de botánica suficientes para poder trazar dentro del parque de El Alamillo "rutas botánicas" especiales para invidentes. El objetivo final de la operación Junta-ONCE es la total integración de invidentes y discapacitados al uso del parque, en el que se pretende que lleguen a moverse con la mayor autonomía.

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

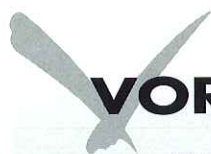
3. 8% DE DESCUENTO
Si contrata un seguro hogar

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"



VORSEVI S. A.

INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

- ESTUDIOS GEOTECNICOS.
- CALCULOS DE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS.
- CONTROL DE OBRAS E INSTALACIONES.
- PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION.
- ANALISIS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

LA PAÑOLETA
Telf. (95) 439 43 05 - Fax: 439 45 32
41900 (Camas) SEVILLA

Avda. Menesteo, 9
Telf. (956) 85 26 11
11500 PTO. STA. MARIA

Arqueólogo Garay Anduaga, 20
Telf. (959) 26 33 45
21004 HUELVA

Políg. EL NEVERO, Nave B-7
Telf. (924) 27 13 02
06006 BADAJOZ

Políg. Guadalhorce, Alejandro Casona, 30
Telf. (95) 224 15 50
29004 MALAGA

Ctra. Madrid, km. 426-POLIGRAN
Telf. (958) 40 50 88
18210 PELIGROS-GRANADA

Políg. Las Capellanías, nave 233-E 3
Telf. (927) 23 00 97
10005 CACERES

Ronda de los Tejares, 21, B 3
Telf. (957) 47 76 08
14008 CORDOBA

INGENIEROS
VICRUSA
CONSULTORES

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

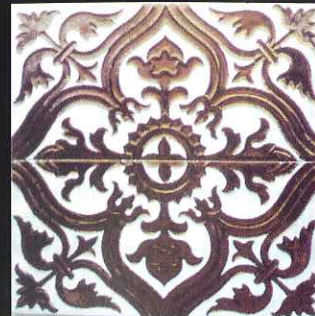
OFICINA CENTRAL

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

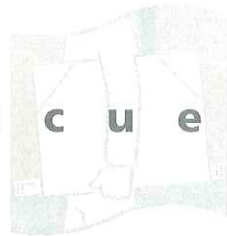
DELEGACION

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

FABRICA DE 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.



Planes de estudio: una asignatura pendiente

Juan José Moyano Campos y David Marín García

Arquitectos Técnicos

Actualmente la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla está viviendo una etapa crucial que sin duda influirá tanto en el perfil del titulado como en el futuro de la profesión. Nos referimos a la elaboración de los nuevos Planes de Estudio. Por ello, nuestra pretensión con este artículo, es exponer cual ha sido la evolución histórica y cual es la situación actual de estos Planes desarrollados en nuestro Centro con el objetivo de acercar la problemática al conocimiento de los profesionales que son a la postre los que día a día ejercen la profesión y pueden entender mejor, en nuestra opinión, cual es el camino más adecuado a seguir para favorecer el futuro del colectivo y por tanto aportar ideas para este fin.

Recorte de prensa del diario "EL PAIS" del martes 19 de noviembre de 1991

Evolución histórica de la profesión

En primer lugar debemos decir que, como ya muchos sabemos, la profesión de Aparejador es una de las profesiones técnicas más antiguas de España, datando esta denominación del siglo XV.

En este sentido, a lo largo de historia, han surgido nombres de los de Antonio de Villacastín, Aparejador general de la Orden de los Jerónimos, ejecutor destacado de las obras del Monasterio del Escorial. Su capacidad de trabajo, su entrega en la buena marcha de la economía y calidad de las obras, hacen acreedor de la confianza de Felipe II. Sin embargo, es a partir de 1757, en que se crea la Real Academia de Nobles Artes de San Fernando, cuando el modelo gremial del maestro-constructor es sustituido por la profesionalización del arquitecto-artista diseñador de la obra. En esta estructura organizativa gremial el aparejador se sitúa en un estrato socio-pro-



Los alumnos de arquitectura técnica de Madrid tapiaron la pasada semana dos de las puertas del centro.

GORKA LEJARTEGI

PLANES DE ESTUDIOS

Más créditos para carreras técnicas

Los alumnos y profesores de las escuelas de arquitectura técnica y de ingeniería técnica industrial se movilizan en estos días, con el apoyo de sus respectivos colegios profesionales, ante la próxima aprobación por el Consejo de Universidades de las directrices oficiales para la reforma de sus planes de estudios.

Ambas carreras, tradicionalmente de ciclo corto, tienen actualmente una duración teórica de tres cursos, pero, en la práctica, según el testimonio de los propios alumnos, la densidad de sus programas requiere el empleo de dos años más por término medio para su culminación.

Por esta razón alumnos y profesores temen que una reducción del número de créditos (horas lectivas) complique aún mucho más las cosas. Ello les lleva a plantear la conveniencia de que se eleve la duración y el rango de ambas carreras.

Los alumnos de ingeniería técnica industrial suspendieron temporalmente sus movilizaciones a la espera de que el Consejo de Universidades escuche sus reivindicaciones, y los de la escuela de arquitectura técnica de Madrid expresaron su protesta tapiando la pasada semana algunas de las puertas del centro.

Página 9



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE
ARQUITECTURA TECNICA

P L A N D E E S T U D I O S

	Horas semanales	
	Teóricas	Prácticas
<u>PRIMER CURSO</u>		
Cálculo Matemático.....	3	2
Física.....	3	2
Algebra Lineal.....	3	2
Dibujo Arquitectónico.....	1	4
Geometría Descriptiva.....	3	2
Materiales de Construcción I.....	2	1
Construcción I.....	2	1
TOTAL.....	17	14
<u>SEGUNDO CURSO</u>		
Materiales de Construcción II y Ensayos...	2	3
Estructuras Arquitectónicas I y II.....	3	2
Construcción II y III.....	3	2
Instalaciones Generales de la Edificación.	3	2
Dibujo de detalles arquitectónicos.....	1	4
Legislación.....	3	-
Topografía.....	2	1
Idioma Moderno.....	2	-
TOTAL.....	19	14
<u>TERCER CURSO</u>		
Oficina Técnica.....	1	4
Organización, programación y control de obras.....	3	2
Mediciones, presupuestos y valoraciones...	3	2
Estructuras arquitectónicas III.....	2	1
Construcción IV y V.....	3	2
Economía de la construcción y organización de Empresas.....	3	-

fesional jerárquicamente superior al orden gremial y en numerosas ocasiones se promocionará a la categoría de Maestros Mayores o Arquitecto de las grandes obras reales.

El Real Decreto de 24 de Enero de 1855, denominado Decreto Luján, instituye el cuerpo de Peritos Aparejadores en sustitución del de Maestros de Obras, en todas las Academias de Nobles Artes, siendo reglamentados sus estudios en años posteriores como fase previa al establecimiento de sus enseñanzas, marcando el apogeo de la carrera. La Reforma de Luján pro-

dujo una fuerte reacción por parte de los Maestros de Obras, cuya profesión veían en peligro de desaparición. Dos años más tarde, la Ley Moyano (1857) reimplantaba la enseñanza y el título de Maestro de Obras al mismo nivel profesional que el Aparejador.

Habrá que esperar hasta 1885 en que se crea en las Academias de Nobles Artes, la enseñanza de Aparejador de cuatro años de duración.

A continuación, la Ley de Instrucción Pública de 1857, declaró profesional esta enseñanza, rebajándose a dos años los estudios, por el Reglamento de 20



de Septiembre de 1858; pero en esta ocasión la carrera tuvo dificultades en su aplicación práctica, siendo su peor momento el curso 1869-70, en el que la Ley de Presupuestos suprimió la enseñanza oficial del Aparejador.

Con motivo de la reforma de la Escuela Central de Artes y Oficios, fue reimplantada oficialmente el título de Aparejador, por Real Decreto de 20 de Agosto de 1895 la denominada Enseñanza de Aparejadores, reorganizándose la Escuela Central de Madrid, en dos Secciones de Enseñanza de profesionales: Técnico-Industrial y Artístico-Industrial comprendiendo la primera de ellas dos grupos, el que impartía la enseñanza de Peritos Mecánicos Electricista, y otro grupo que establecía la de Aparejadores.

Años más tarde, por el Real Decreto de 6 de Agosto de 1907, Gaceta del 9, se reorganiza la Escuela Superior de Artes e Industrias de Madrid y se crea la Escuela Central de Artes Industriales e Industria, modificándose así mismo el Plan de Estudios anterior.

Derivado del Plan de Estudios que en la Escuelas Industriales regía para la enseñanza de Aparejadores, por Real Decreto de 16 de Diciembre de 1910 fue promulgado un nuevo plan que, bajo la denominación de Régimen de Enseñanzas en las Escuelas Industriales, establecía las condiciones generales acerca de la carrera de Aparejador Titular de Obras.

Por Real Orden de 11 de Septiembre de 1924 fueron vinculados los estudios de Aparejador a las Escuelas Superiores de Arquitectura de Madrid y Barcelona, rigiendo por el Plan de 1910 modificado por los posteriores Planes de 1935, 1955, 1957, 1964, 1969, y finalmente 1972.

En 1955 se produce la desvinculación de las Escuelas de Arquitectura.

Con el Decreto 1283/59 de 26 de Julio de 1959 se crea la Escuela Técnica de Aparejadores de Sevilla.

Con la ley de 27 de abril de 1964 de Reordenación de la Enseñanzas Técnicas se regulan los Estudios de Arquitectura Técnica desapareciendo la denominación de Aparejador y por Decreto-Ley de 29 de Febrero de 1969 se fija la especialidad única de "EJECUCIÓN DE OBRAS".

En 1966 se autoriza la creación del Instituto Politécnico Superior de Madrid con nueve Escuelas Técnicas Superiores entre ellas Arquitectura.

La Ley 14/1970 y el R.D. 494/1971 inician la estructura departamental del Instituto Politécnico Superior de Madrid.

Esta misma Ley 14/1970 de Educación y Financiación de la Reforma Educativa dispuso que las Escuelas Estatales de Arquitectura Técnica e Ingeniería Técnica se integraran en las Universidades como Escuelas Universitarias.

Por otra parte, en el aspecto profesional, por Decreto de 16 de Julio de 1935, se regulan las funciones del Aparejador y se hace obligatoria su presencia en toda obra de arquitectura.

Con el Decreto 265/1971 se regulan las facultades y competencias de los Arquitectos Técnicos promulgándose en 1979 las tarifas de honorarios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos desvinculándose de las de los Arquitectos.

Por último en 1986 se promulga la Ley de Atribuciones de Arquitectos e Ingenieros Técnicos completada con el Decreto 84/90 sobre competencias en materia de seguridad.

Evolución de los planes de estudio

Los Planes más significativos son los de 1955, 1957, 1964, 1969, 1972 y el actual "experimental" de 1977.

Hasta los años 50 las asignaturas básicamente eran Matemáticas, Aritmética, Álgebra, Física, Mecánica, Construcción, Materiales, Dibujo, Descriptiva, Topografía y Legislación.

En los años 50 se añade Mediciones y Presupuestos, Máquinas y Equipos, Instalaciones, Economía y Organización de Empresas.

En 1966 se incorpora Oficina Técnica y Organización, Programación y Control de obras.

Por último en 1972 aparece Historia de la Construcción.

El Plan de 1977 (17 de Diciembre de 1976 B.O.E. de 7 de Febrero de 1977) actualmente en vigor estructura las enseñanzas del modo señalado en el cuadro adjunto.

Situación actual

Desde la aprobación de la Ley de reforma Universitaria (Ley Orgánica 11/1983 de 25 de Agosto) se esta llevando a cabo un proceso de cambio en el ámbito universitario y como resultado el Real Decreto 1497/1987 de 27 de Noviembre estableció las Directrices Generales Comunes de aplicación a todos los Planes de Estudio conducentes a cualquier título universitario de carácter oficial. A rasgos generales en estas disposiciones se especificaba la voluntad de homogeneidad del modelo académico estableciendo que las enseñanzas serían cíclicas con un primer ciclo con o sin título terminal, un segundo ciclo con título terminal y de tercer ciclo o doctorado.

En el caso de títulos de primer ciclo con título terminal (nuestro caso) también establecía unas limitaciones de créditos (máximo 270, mínimo 180; un cré-



ANÁLISIS COMPARATIVO PROPUESTA REFORMA ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS

TÍTULO: ARQUITECTO TÉCNICO

CONCEPTO	CONSEJO UNIVERSIDADES (1)			ALEGACION (2)			PROPUESTA DEFINITIVA		
TÍTULO	ARQUITECTO TÉCNICO			ARQUITECTO TÉCNICO			ARQUITECTO TÉCNICO		
DURACION	Sólo 1º ciclo - 3 años			Sólo 1º ciclo - 3 años+proyecto fin de carrera+6 meses prácticas			Sólo 1º ciclo - 3 años+Proyecto fin de carrera+6 meses práctica		
CREDITOS	180-270			180-270			180-270		
CARGA TRONCAL	176 créditos - 65%			180 créditos - 66%			165 créditos - 61%		
MATERIAS Y TOTAL CREDITOS	Teóricos	Prácticos	Total	Teóricos	Prácticos	Total	Teóricos	Prácticos	Total
Aspectos legales de la construcción (está añadido a la pro. C.U)	3	---	3	3	2	5	---	---	6
Construcción	12	8	20	15	7	22	---	---	21
Dibujo Técnico (Dibujo arquitectónico en propuestas(A-89) y (PD)	6	9	15	5	12	17	---	---	9
Equipos de obra y medios auxi.	6	3	9	3	2	5	---	---	3
Estructuras de la Edificación	8	7	15	12	6	18	---	---	12
Física aplicada a la Construcción	6	4	10	6	4	10	---	---	6
Geometría descriptiva	3	3	6	3	3	6	---	---	6
Instalaciones y su Control	6	3	9	6	3	9	---	---	12
Matemáticas (añadido "aplicadas" en propuesta (A-89) y (PD)	6	4	10	8	4	12	---	---	6
Materiales de Construcción, Tecnología de materiales y ensayo	10	10	20	12	9	21	---	---	21
Mediciones, Costos y Valoraciones de la Edificación			8 (1)	4	6	10	---	---	12
Organización y control de obras. Conocimientos de organización de empresas y de la utilización adecuada de los recursos disponibles en la ejecución de obras	10	5	15	8	4	12	---	---	12
Patología y Control de calidad. Procesos que garantizan los estándares constructivos en la edificación	10	8	18	4	2	6	---	---	9
Seguridad e Higiene			9 (1)	6		6	---	---	9
Topografía (Añadido "Replanteos" en n/propuestas)	5	4	9	3	3	6	---	---	6
Oficina Técnica y Proyectos (2)	No incluida por el Consejo de Universidades			3	6	9	---	---	9
Técnicas de Rehabilitación	No incluida por el Consejo de Universidades			4	2	6	---	---	6

(1) Integrados en Teórico Práctico

(2) Incluida con la misma denominación en el plan actual de las escuelas de Barcelona y Gerona

dito equivale a 10 horas lectivas).

Pues bien con estas directrices solo quedaba establecer las materias troncales (materias de obligatoria inclusión en todos los planes de estudio), los créditos de cada una y las áreas de conocimiento a las que estaban adscritas.

Este documento fue elaborado por el Consejo de Universidades previa propuesta para información y debate en 1987-88 que dio como resultado las alegaciones de 1989 y la propuesta definitiva que dio paso al Real Decreto 927/1992 de 17 de Julio (B.O.E de 27 de Agosto de 1992) en el que se da un plazo máximo de tres años a partir de la publicación para que las

Escuelas de arquitectura Técnica remitan, al Consejo de Universidades, los nuevos

Planes de Estudio. En caso de agotarse el plazo, el Consejo de Universidades, previa audiencia a aquellas, podrá proponer al Gobierno para su aprobación un Plan provisional.

En este estado de cosas la situación quedaba en Agosto de 1992 de la siguiente manera:

-Se daba a cada Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica hasta Agosto de 1995 para elaborar un Plan de Estudios propio, en el que se incluyeran materias troncales obligatorias según el R.D.927/1992 dejando libertad para especificar asig-



RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Aspectos legales de la Construcción. Gestión Urbanística. Legislación general y aplicada al sector. Gestión Urbanística.			6	- Derecho Administrativo. - Organización de Empresas. - Urbanística y Ordenación del Territorio.
Economía Aplicada. Economía general y aplicada al sector. Organización de empresas.			6	- Economía Aplicada. - Organización de Empresas.
Edificación, Control de calidad, mantenimiento y rehabilitación de edificios y construcciones arquitectónicas. Historia de la Construcción. Tipologías y Sistemas constructivos. Patología: técnicas etiológicas, de restauración y de rehabilitación de edificios. Técnicas de Control de Calidad. Técnicas de Mantenimiento. Normativas.			21	- Construcciones Arquitectónicas. - Ingeniería de la Construcción. - Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
Equipos de Obra, Instalaciones y Medios Auxiliares. Análisis de necesidades. Características de equipos, instalaciones y medios auxiliares para la ejecución de obras. Normativas.			6	- Construcciones Arquitectónicas. - Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Hidráulica. - Ingeniería Mecánica.
Estructuras de la edificación. Elasticidad y Plasticidad. Resistencia de Materiales. Mecánica del suelo y cimentaciones. Tipologías estructurales. Estructuras de edificación. Normativas.			12	- Construcciones Arquitectónicas. - Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
Expresión gráfica aplicada a la edificación y a las construcciones arquitectónicas. Geometría descriptiva. Dibujo arquitectónico. Diseño asistido por computador. Normativas.			9	- Construcciones Arquitectónicas. - Expresión Gráfica Arquitectónica.
Fundamentos Físicos de la Arquitectura Técnica. Mecánica general y de fluidos. Acústica. Óptica. Termodinámica. Electricidad. Electromagnetismo.			6	- Electromagnetismo. - Física Aplicada. - Óptica.

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Fundamentos Matemáticos de la Arquitectura Técnica. Álgebra lineal. Cálculo Geometría. Métodos numéricos. Estadística.			6	- Análisis Matemático. - Estadística e Investigación Operativa. - Matemática Aplicada.
Instalaciones. Técnicas de acondicionamiento. Instalaciones eléctricas, mecánicas e hidráulicas. Otras instalaciones en la edificación. Control. Normativas.			12	- Construcciones Arquitectónicas. - Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería Hidráulica. - Ingeniería Mecánica.
Materiales de Construcción. Tecnología de materiales. Química Aplicada. Ensayos. Control. Impacto medio-ambiental. Normativas.			15	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. - Construcciones Arquitectónicas. - Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras. - Tecnología del Medio Ambiente.
Organización y Control de obras. Mediciones, presupuestos y valoraciones. Técnicas de análisis, organización, programación y control de obras. Técnicas de medición y valoración. Análisis y composición de precios. Métodos para la optimización de recursos. Normativas.			18	- Construcciones Arquitectónicas. - Organización de Empresas.
Seguridad y Prevención. Análisis, prevención y control. Normativas.			6	- Construcciones Arquitectónicas. - Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. - Organización de Empresas.
Topografía y Replanteos. Técnicas para la toma de datos, procesamiento y representación. Replanteos.			6	- Expresión Gráfica Arquitectónica. - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría.
Proyectos. Oficina Técnica. Metodología, organización y gestión de proyectos. Normativas. Elaboración de un proyecto fin de carrera como ejercicio integrador o de síntesis.			6	- Construcciones Arquitectónicas. - Expresión Gráfica Arquitectónica. - Ingeniería de la Construcción.

REAL DECRETO 927-1992, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Arquitecto Técnico y la aprobación de las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de aquel.



naturas y lo que es más importante la asignación de créditos (horas) de cada una.

-La suma de los créditos de todas las asignaturas no podía superar los 270.

Siguiendo estas directrices el método que se ha seguido en nuestro Centro, para la elaboración de dicho Plan, ha sido la creación de una Comisión que recibe, estudia y aprueba propuestas de todo aquella persona o colectivo interesado del Centro. Esta Comisión se ha constituido conforme al artículo 78 del Proyecto de Reglamento de Régimen Interno de la Escuela en el que se especifica la siguiente composición:

-El Director, quien la presidirá, el Subdirector Docente, en quien podrá delegar y, el Secretario, que será el encargado de levantar las Actas de las reuniones.

- Un Profesor que imparta docencia en la Escuela correspondiente a cada materia troncal, designado por los Departamentos que actualmente imparten docencia.

- Estudiantes de cada especialidad, con una representación del 30% del total de la Comisión.

- Un representante del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

Posteriormente esta comisión elevará la propuesta acordada a la Junta de Escuela que decidirá su aprobación definitiva.

En la actualidad y a escasos meses del cumplimiento del plazo han surgido ciertas discrepancias ya que es evidente la dificultad de acuerdos entre los distintos representantes al existir el problema de encajar 270 créditos (1) sobre los actuales 303, lo que conlleva la inevitable reducción de horas lectivas de todas o ciertas asignaturas.

Como solución racional al dilema, unos abogan por mantener o aumentar los créditos de las asignaturas más trascendentes para el ejercicio profesional

pero en esto también cada cual tiene su visión particular sobre cuáles son estas asignaturas, ya que como hemos expuesto a lo largo de la evolución de esta, se han ido añadiendo nuevas asignaturas y así por ejemplo aparejadores titulados antes de 1966 no conocen asignaturas como Oficina Técnica, Programación y Organización de Obras o Historia de la Construcción.

Además existen los que defienden la postura de mantener la proporcionalidad de créditos con los troncales hasta llegar a los 270 con el peligro de reducir en exceso ciertas asignaturas tales como Matemáticas, Legislación o las Gráficas (Dibujo Arquitectónico, Dibujo de Detalles Arquitectónicos y Oficina Técnica) de gran importancia estas últimas sobre todo a partir de la ley 12/86 en la que se nos atribuye cierta capacidad proyectual en obras no arquitectónicas (2). En este último sentido cabe plantear la problemática de que nuestro Plan de Estudio no tenga afinidad con otros planes como los de; Madrid, Cáceres, Burgos y La Coruña, atendiendo al carácter de homogeneidad antes mencionado.

A pesar de todo, no queremos con esto transmitir una sensación negativa de la situación, más al contrario creemos que es el momento de hacer una reflexión, pues la situación bien planteada puede ser positiva, al tratarse de un momento histórico en el que podemos, y debemos participar todo el colectivo profesional (Aparejadores y Arquitectos Técnicos) ya que nos va en ello nuestro futuro.

(Juan José Moyano Campos y David Marín García. Profesores Asociados del Departamento de Expresión Gráfica en la Edificación. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla)

(1) A petición de la Junta de Escuela y previa aprobación de la Universidad.

(2) Consúltense apartados Facultades de Proyectar. Libro de José Luis Gil Ibañez "LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS Y APAREJADORES".

Bibliografía:

GIL IBÁÑEZ, JOSÉ L.

LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS Y APAREJADORES

Editorial: Edelvives, Zaragoza 1993.

GONZÁLEZ VELAYOS, EDUARDO

APAREJADORES BREVE HISTORIA DE UNA LARGA PROFESIÓN

Edita: Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

RAYA URBANO/MOYANO CAMPOS

HISTORIA DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA TÉCNICA

VII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. "Historia gráfica". (Vigo).



Cursos de Postgrado Organizados por la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla

Ha comenzado con éxito, de acuerdo con el calendario previsto, el curso sobre Valoraciones Inmobiliarias, primero de la programación correspondiente al Master Universitario de Empresas de la Edificación, que organiza la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla.

Este comienzo es la culminación de una ilusión, perseguida desde hace años, por un grupo de profesionales inquietos, que, críticos con determinados aspectos de la situación actual en materia de formación empresarial, materializan en estos cursos la aspiración de un conocimiento científico y técnico, que permita a los profesionales que deseen acometer el reto de la construcción desde el punto de vista empresarial, abordar los problemas con mayor bagaje de conocimientos teóricos y prácticos, así como con perspectivas de futuro.

Título de Master Universitario de Empresas de la Edificación

Realizar un Master como el que se ha puesto en marcha no es tarea fácil para alumnos ni para profesores. La falta de tiempo, el coste económico, la selección de profesores con conocimientos avanzados y la coordinación de todos los factores suponen un reto para todos que ha sido reconocido, entre otros, por la Universidad de Sevilla con cuyo aval moral contamos.

Curso de Experto Universitario en Gestión de la Ejecución de Obras

El curso que se tiene proyectado inicialmente a principios de septiembre se titula Experto Universitario en Gestión de la Ejecución de Obras y tendrá una carga lectiva de 250 horas, 50 de las cuales corresponden al programa de materias comunes y 200 al tema específico objeto del curso.

* El conjunto de materias comunes se considera aprobado y convalidado para aquellos alumnos que hayan superado satisfactoriamente el curso de Valoraciones Inmobiliarias.

* Las materias específicas correspondientes a la Gestión de la Ejecución de Obras se desarrollarán a continuación de un enfoque teórico-práctico.

* Los contenidos abarcan tres etapas:

Etapla primera: conocimientos teóricos impartidos en forma de clases magistrales. Carga lectiva: 50 horas.

Etapla segunda: discusión de casos prácticos presentados en forma magistral para continuar con un debate abierto entre los alumnos y cerrar con un resumen. Carga lectiva: 60 horas.

Etapla tercera: realización de trabajos prácticos dirigidos, sobre obras reales, con la elaboración de informes, propuestas y análisis sectoriales de la actividad. Carga lectiva: 90 horas.

Coordinadores del Curso:

Materias comunes: D. Juan Andrés Ballesteros Navarro.

Gestión de la Ejecución de Obras: D. Julián Alonso Martín.

Preinscripción: del 1 al 15 de septiembre.

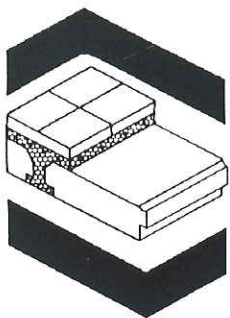
Selección de admitidos y concesión de becas: del 18 al 22 de septiembre.

Matrícula: del 25 al 4 de octubre.

Comienzo del Curso: 19 de octubre.

Finalización del Curso: primeros de marzo de 1996.

PREINSCRIPCIÓN PRIMEROS DE SEPTIEMBRE



POLYPRE, S.L.

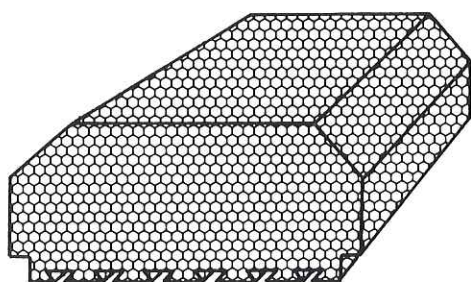
POLIESTIRENOS Y PREFABRICADOS, S.L.

ALGECIRAS, 48 - POLIGONO EL MANCHON

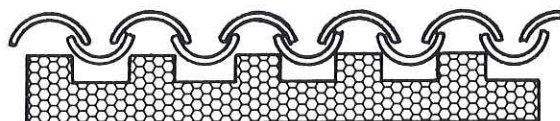
TELEF. 415 48 16

41940 TOMARES (SEVILLA)

EL POLIESTIRENO EXPANDIDO... ALGO MAS QUE UN AISLAMIENTO



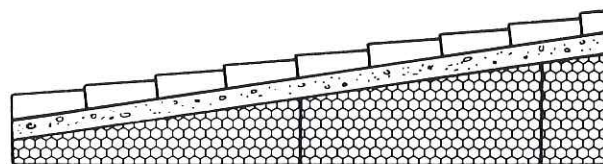
BOVEDILLAS



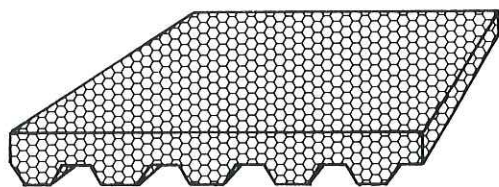
ELEMENTO PARA COLOCACION DE TEJAS CURVAS



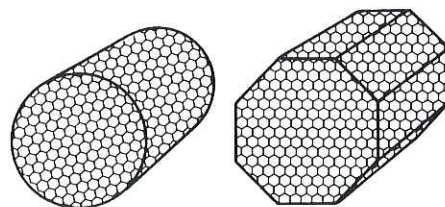
NEGATIVOS PARA CORNISAS



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

Elementos para la prevención de accidentes infantiles

Estudio jurídico sobre la prevención de accidentes en Andalucía

La Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía ha lanzado, dentro de las actividades de su Plan Andaluz de Salud, un libro interesante y práctico bajo el título "Elementos para la prevención de accidentes infantiles en Andalucía".

En el capítulo intitulado "Estudio jurídico sobre la prevención de accidentes" figura un apartado que se refiere al sector de la construcción que, con la debida autorización de la instancia editora, reproducimos a continuación para los lectores de nuestra revista.

La vivienda y sus alrededores son el espacio donde transcurre la mayor parte del tiempo de los niños, y más de la mitad de él cuando el chico entra en edad escolar. De ahí que el hogar y su entorno sean el espacio donde se produce la mayoría de los accidentes infantiles.

Está poco generalizada la preocupación de diseñadores, arquitectos, constructores y demás profesionales que integran el colectivo que se ocupa de la construcción por incluir en sus obras medidas de seguridad y de prevención para que las viviendas, edificios e instalaciones no causen daño a los niños. Es evidente que esas obras no se realizan a escala de los niños ni se hacen a su medida, a pesar de que los menores representan un gran colectivo de usuarios. Pero ello no obsta para que se prevean los fatales resultados que puede ocasionarles a estos pequeños usuarios el empleo de determinados elementos y materiales de construcción. Las estadísticas reflejan que las caídas representan el mayor número de accidentes infantiles (más del 50%, según el EHLASS) y en ellos, directa o indirectamente, aparecen implicados alguno o algunos elementos de construcción.

La mayoría de países europeos, a excepción de Grecia, Irlanda y Bélgica, tienen establecidos reglamentos de construcción; pero éstos se refieren fundamentalmente a estándares mínimos de estabilidad estructural y seguridad contra incendios. Sin embargo, los criterios de seguridad de los edificios no tienen, en muchos casos, carácter imperativo (carácter que reclaman todas las asociaciones de consumidores) y, por ello, normalmente son sólo meras guías o directrices para los profesionales que las aplican. El enfoque comunitario de seguridad de los materiales de construcción no alcanza a la forma en que éstos

deben unirse dentro del edificio o vivienda. Se sabe que la imposición de medidas de seguridad de carácter obligatorio supone una barrera para el comercio interior y para la exportación, en un sentido porque encarece los productos y, en otro, porque no podrán comercializarse en países con unos requisitos de seguridad más elevados. Existen en Europa diferentes definiciones de seguridad en la construcción. Por ello, la armonización se presenta muy difícil, pese a lo necesario que es conseguirla.

La política de seguridad, tanto a nivel comunitario

Cubierta del libro publicado por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.





como a nivel nacional, debe extenderse a los materiales y productos que se incorporan a la construcción. La obligación de utilizar el cristal de seguridad sobre el cristal templado en los lugares donde es más probable que el niño choque es la forma más eficaz de prevenir accidentes y es un ejemplo de por dónde debe caminar esta política, la cual ha de alcanzar a los productos prefabricados y, especialmente, a aquéllos que los estudios y sistemas de vigilancia de accidentes han mostrado como manifiestamente peligrosos. Así lo recomienda la Organización Internacional de Estándares (ISO) al pedir que se fijen límites de seguridad en el nivel en que se reduce el riesgo al mínimo practicable, basándolos en datos de accidentalidad. Hay que abandonar la política de aplicar niveles mínimos de actuación basados en razones económicas y de intereses particulares de los Estados miembros, ya que esos niveles, en lo que se refiere a la seguridad infantil, son inadecuados.

Los estándares de seguridad de los materiales y productos empleados e incorporados a la construcción de viviendas, edificios e instalaciones deben incluir:

-pruebas con la "medida-niño", incorporando el grado de fuerza con que un niño puede caer contra un objeto, la resistencia exigible a un cristal de

seguridad, el tamaño del dedo para que no lo introduzca en un enchufe ni quede atrapado en una puerta, etcétera'

-códigos de prácticas, que refuercen los requisitos esenciales, como los diseños y las medidas más apropiadas de escaleras, los cierres de seguridad a prueba de niños en las ventanas, dónde deben usarse los cristales de seguridad, etcétera.

-mejores detalles específicos de los estándares de productos individuales, precauciones que deben tomarse en su producción e instalación, etcétera.

Los puntos negros o defectos que tienen los estándares, como base para la seguridad infantil, son su carácter no obligatorio en la mayoría de los casos; la ausencia de la participación de los usuarios en su definición; la ignorancia que los diseñadores, arquitectos y constructores tienen de las peculiares necesidades de los niños; el grado en que los estándares pueden inhibir el desarrollo técnico y el del mercado, y su fase de producción excesivamente larga y laboriosa, que en muchos casos lleva a que cuando se aprueban y aplican ya están anticuados.

La falta de regulación es difícil de superar. Hasta el 11 de febrero de 1989 no se aprobó la directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción; pero su

PERFIL JURIDICO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

Política y características de la normativa

- El desarrollo jurídico no suele tener carácter imperativo, excepto en lo referente a la estabilidad estructural y medidas contra incendios. Desigualdad entre los países.
- Obstáculo fundamental: el encarecimiento de los elementos y materiales. La seguridad eleva los costes.
- Dificultad de control y grado de cumplimiento. Lo ejercen las autoridades locales y Colegios de Arquitectos.

Estándares de seguridad

Deben incluir:

- Pruebas con la "medida-niño".
- Códigos de prácticas que refuercen los requisitos específicos de puertas, ventanas, escaleras, etc.
- Su exigencia obligatoria en lugares de alto riesgo.

Lagunas y deficiencias

- Su carácter no obligatorio en muchos casos.
- Ausencia de participación de los usuarios en su definición.
- Ignorancia de constructores y profesionales acerca del comportamiento del niño y su desconocimiento del peligro.

Elementos de armonización y orientación para el futuro

- Directiva 89/106/CEE, con dificultades de aplicación.
- Necesidad de centros de investigación y transferencia de experiencias de unos países a otros.
- Formación y exigencia a los profesionales del deber específico de seguridad (el niño como usuario).

Situación en España

- Es más exigente en las viviendas de promoción pública y subvencionadas.
- No existen normas específicas de seguridad infantil.
- Marco: normas básicas de edificación-condiciones de protección contra incendios.

EVOLUCIÓN



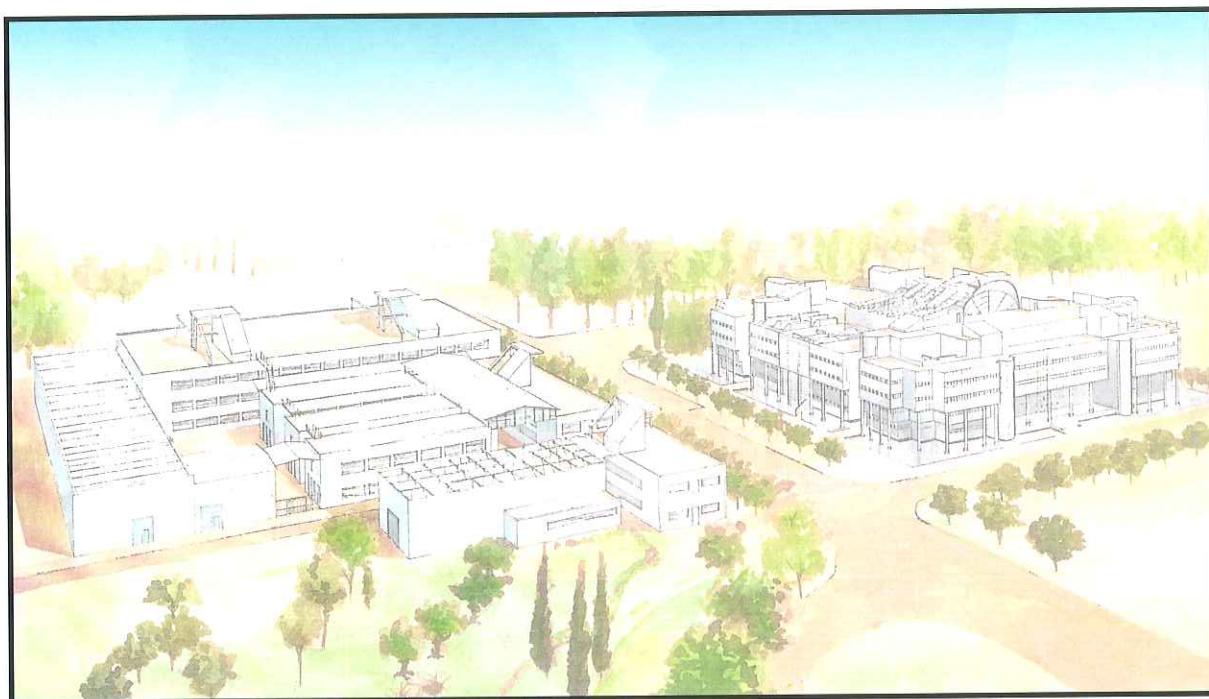
Darwin cambió el rumbo de la historia con la teoría de "La evolución de las especies". Entonces, decía: sobrevivirán aquellas especies que mejor se adapten al medio ambiente. En **knauf** decidimos, hace tiempo, llevar esta teoría a la práctica, hasta sus últimas consecuencias. Desarrollando unos sistemas 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.

CALIDAD DE OBRA

PARA UNA MAYOR CALIDAD DE VIDA



**Escuela Superior
de Ingenieros.
Isla de La Cartuja,
Sevilla.**

FERROVIAL es un grupo constructor sólido, capaz de generar recursos, de desarrollar tecnologías propias y de garantizar los más altos niveles de calidad, fiabilidad y servicio.

Un grupo empresarial con participación activa en los grandes proyectos de construcción que, comprometido con el desarrollo de la Comunidad Autónoma de Andalucía, trabaja actualmente en la readaptación del edificio Plaza de América para su uso como Escuela Superior de Ingenieros y en su ampliación para instalar nuevos laboratorios y talleres.

FERROVIAL, una clara vocación de constructor y una decidida voluntad de servicio, con respuesta a los retos de hoy y a los de mañana, para una mayor calidad de vida.

ferrovial

■ CALIDAD DE OBRA ■



Protección de caídas de personas desde altura con redes de seguridad

El mal uso de los sistemas de protección de caídas de personas desde altura, mediante redes de seguridad, es motivo de "falsa seguridad", desde la cual se derivan graves responsabilidades

Pablo Gómez Gómez

Aparejador - Técnico de prevención

José Ignacio Arias Lázaro

Ingeniero Técnico Industrial - Técnico de prevención

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.



Red de peto, sustitución de malla de cuerda por malla alveolar plástica. No se considera medio de protección, es mera señalización de riesgo.

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.
- 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:

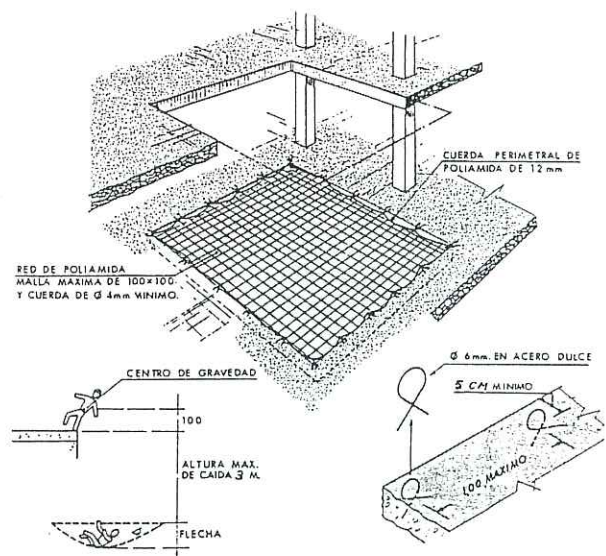
Redes simples para cierres de huecos

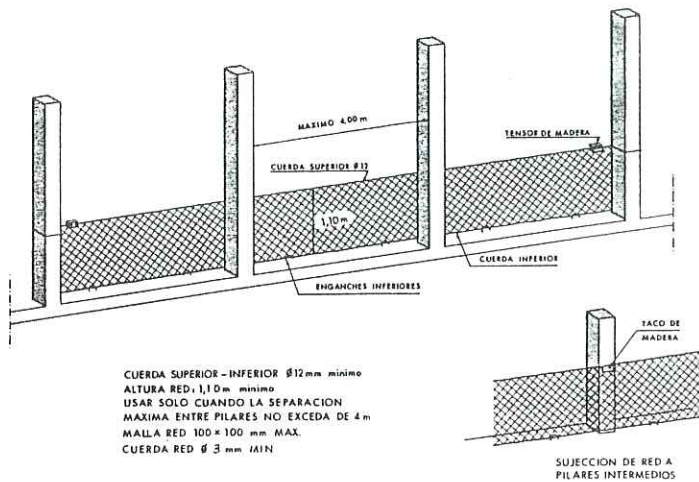
Se sitúan en la misma posición del hueco que cierra en su totalidad, mediante el cosido de la cuerda borde de la red a puntos fijos de anclaje, de manera que no se dejen espacios que permitan la caída al vacío.

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,



Red paramentada a fachada, con deficientes cogidas. No ofrece garantía de uso.





Cosido deficiente entre paños de redes, existen zonas abiertas que permiten el paso en la caída.



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 horca

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

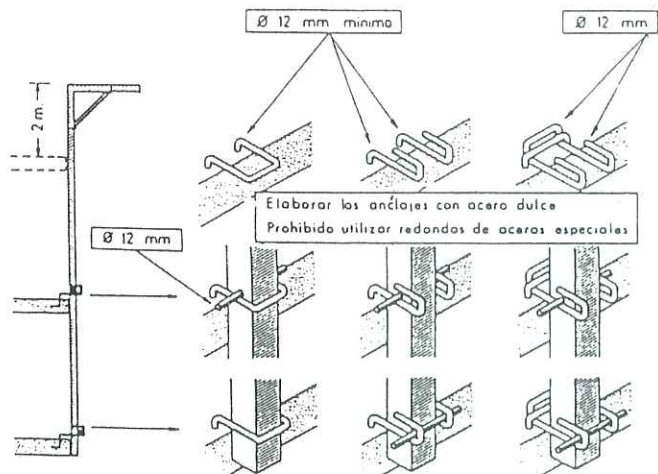
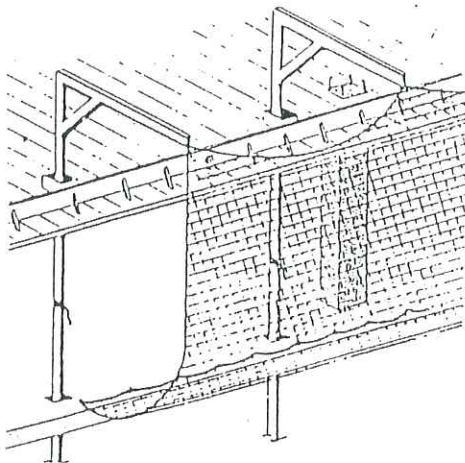
Los soportes de horca, cuyo mástil se sitúa en vertical, serán de acero A-37 conformado en frío, de sección suficiente para soportar los momentos y tensiones que se producen por efectos de la caída sobre la red. El cálculo teórico de los soportes presenta cierta dificultad, ya que la disposición y sistema 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



Materiales caídos sobre red y soporte corrido hacia abajo, dejando su frente sin cubrir.

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.



Red con soportes de horca, abierta por su parte inferior. Es imaginable la secuencia completa en el caso de accidente de caída de una persona desde altura.





Red suspendida de barra horizontal dejando grandes espacios abiertos por los laterales. Tubos horizontales de reducida sección. Curiosa protección de bordes de estructura con barandillas portátiles. Su conjunto presenta grandes anomalías y es de dudosa efectividad.



Incorrecta disposición de redes, cuelgues excesivos de sus partes altas, dejando su frente descubierto. Esquina sin resolver, los trabajos en esta zona quedan desprotegidos.

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:

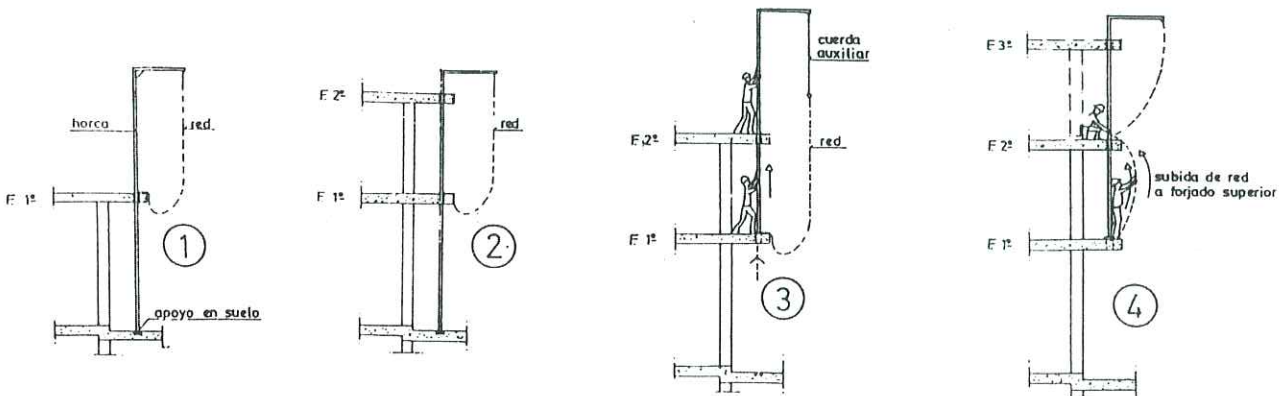
- El sistema completo se dispondrá en toda la línea del perímetro a proteger, sin dejar espacios

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.

- 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.

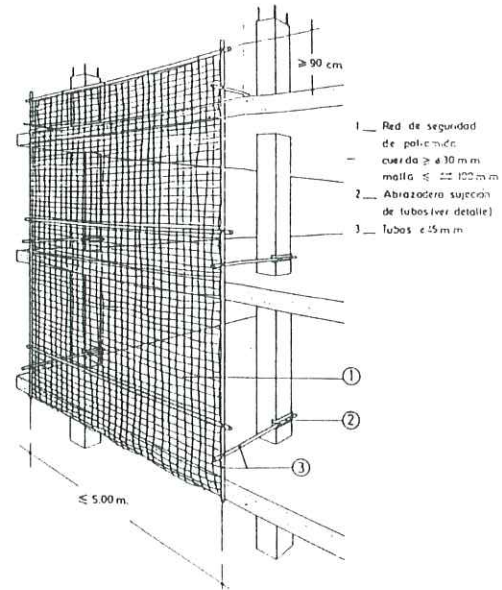
- Las redes deben poseer certificación oficial de calidad, bajo la Norma UNE-81.650.80.

- 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.



Sistema de horca fuera de servicio, los soportes y redes están sueltos, debe desmontarse.





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 arrope 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.

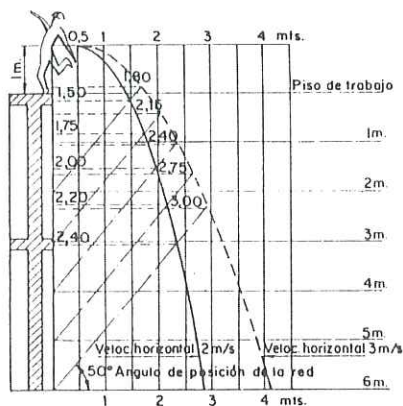
- Los paños de redes deben estar suficientemente solapados unos con otros.

- 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.

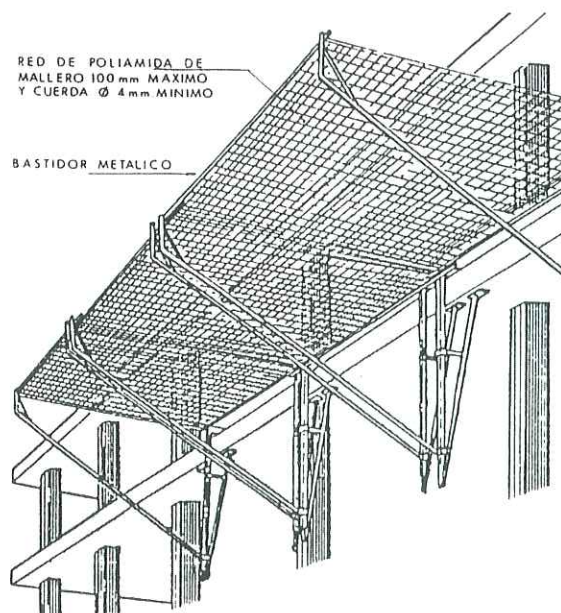
- Si la fijación al forjado del elemento consola se realiza mediante husillo, diariamente se revisará su apriete.

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



Las curvas del gráfico dan la anchura de las superficies de recepción para velocidades iniciales horizontales de 2m/s (trazo continuo) y 3m/s (trazo discontinuo). Estas curvas corresponden a las trayectorias del centro de gravedad de un hombre que cae desplazado 0,5m hacia fuera de la construcción.

Según la O.P.P.B.T.P. de Francia





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.

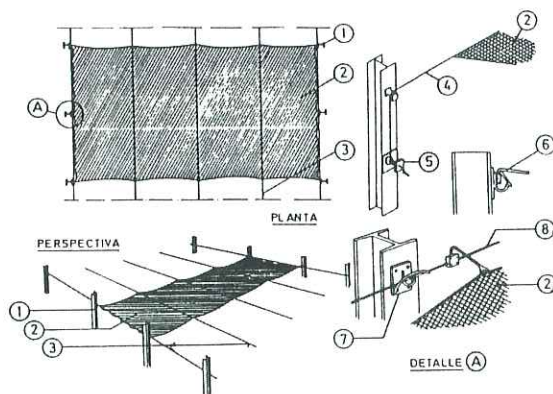
Piense en la disponibilidad real de uso. Conozca sus prestaciones y condicionantes reales de uso. Busque las garantías suficientes de las redes, pida referencia de su tejido y solicite su garantía de uso en tiempo, así como sus normas de almacenamiento.

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.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1- Pilar metálico | 5- Maquinilla de izado |
| 2- Red colgada con malla | 6- Gancho sujeción red (Ø 16 mm.) |
| 3- Cables para tensar la red (cada ≤ 5 m.) | 7- Gancho soldado a pilar metálico |
| 4- Cuerda guía | 8- Cable Ø 12 mm. |



ARQUITECTURA E INGENIERIA DE INTERIORES

● mamparas fijas y móviles

insonoras, ignífugas,
homologación técnica,
alto standing.

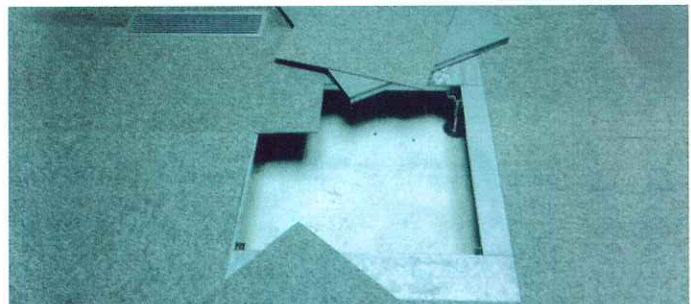


● techos acústicos registrables

fibra , escayola, metal, etc.



● suelos técnicos y elevados



● muebles administración, corporaciones y colectividades



● revestimientos de paredes y tabiques armarios



“¿QUIEN HA DICHO QUE LAS CASAS NO SE EMPIEZAN 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.



Si quiere saber todo sobre tejados TECTUM visite a su distribuidor autorizado más cercano o solicite gratuitamente nuestro catálogo por correo a:
URALITA, P.S. Marketing, Mejía Lequerica, 10, 28004 Madrid.

NOMBRE
PROFESION
CALLE CIUDAD
PROVINCIA C. POSTAL

RED DE INSTALADORES HOMOLOGADOS

- BADAJOS:**
ALDEINSA (924) 33 06 89
TISA (924) 37 15 64
- BARCELONA:**
TISA (93) 453 00 33
MATERIALES ROURA DEL VALLÉS, S.A. (93) 870 56 00
MATERIALES ROURA D'OSONA (93) 883 32 11
QUALISERTEC, S.A. (93) 879 19 15
- BURGOS:**
CUBIERTAS RUIZ, S.L. (947) 29 83 83
HIJOS DE SARA MARTÍNEZ, S.L. (947) 59 01 10
- CANTABRIA:**
TISA (942) 36 21 42
VIDROPLAST PUENTE, S.A. (942) 89 17 54
- CASTELLÓN:**
URADIS (964) 25 50 00
- CIUDAD REAL:**
SANEAMIENTOS RODRÍGUEZ, S. L. (926) 25 01 37
- GUADALAJARA:**
DIONISIO GÓMEZ VÁZQUEZ, C.B. (949) 39 91 51
- GUIPÚZCOA:**
SASMAK (943) 36 37 47
- JAÉN:**
ÁVILA DECORACIÓN, S.A. (953) 25 22 19
- LA CORUÑA:**
SERCUSA (981) 52 38 46
TISA (981) 29 41 33
- LEÓN:**
ARESBA, S.L. (987) 21 21 54
- MADRID:**
CONSTRUCTORA CHAMBERÍ (91) 448 79 28
TISA (91) 308 14 00
MONTAJES RICA, S.A. (91) 619 47 64
- MÁLAGA:**
TISA (95) 223 88 92
- MURCIA:**
TISA (968) 24 94 04
- NAVARRA:**
EMETAL, S. A. (948) 23 50 87
- PALENCIA:**
SUMINISTROS DE MATERIAL E INSTALACIONES, C.V.C., S.L. (979) 71 09 71
- PONTEVEDRA:**
SERCUSA (986) 48 79 60
TISA (986) 43 13 11
- SALAMANCA:**
CRIADO HERMANOS, S.L. (923) 21 33 96
- SEVILLA:**
J.P. CONSTRUCCIONES (95) 435 29 92
TISA (95) 423 83 40
CUBIERTAS SERRANO, S.L. (954) 77 32 81
- SORIA:**
HNOS. MARTÍNEZ DE AZAGRA, S.A. (975) 30 03 61
- TOLEDO:**
MADERAS SORIA, S.L. (925) 30 08 77
- VALENCIA:**
TISA (96) 352 65 86
CAOLITA (96) 192 10 36
DELGADO OREA, S.L. (96) 156 12 12
- VALLADOLID:**
TISA (983) 47 27 54
RICA GUERRERO, S.C.L. (983) 35 45 08
- VIZCAYA:**
SASMAK (94) 456 87 50
- ZARAGOZA:**
PASCUAL, S.C. (976) 85 40 98
PEARTE, S.A. (976) 77 28 72

GRUPO URALITA

DEPARTAMENTO MARKETING: Mejía Lequerica, 10, 28004 Madrid

Infórmese en el
(900) 20 03 84

Antonio Ramírez de Arellano Agudo

Gerente de la Universidad de Sevilla

Cuando traemos a esta página la figura de un compañero de profesión, es nuestro deseo hacerlo no tanto para expresarle a él una especie de felicitación colectiva, (aunque esto también forma parte del conjunto de voluntades que rodean el hecho de hacerla pública), como para mostrarnos orgullosos, todos a una, de algo que sentimos como "nuestro", formando parte de nosotros mismos; y que ha tomado "cuerpo" en la persona de un querido compañero que parece aglutinar y moldear una porción, siquiera sea pequeña, de la personalidad de todos y cada uno de nosotros sobresaliendo como ápice del colectivo.

Intentamos hacer un "perfil" que manifieste, mejor una suma que un sólo sumando. Queremos referirnos al protagonista que forma parte de un elenco integrado, más que al individuo que "se sale" del conjunto. No pretendemos una loa dulzona, sino un sereno reconocimiento. Y no deseamos abrumar con el elogio, aunque lo merezca, a quien, sintiéndose uno más entre nosotros, tan digna y brillantemente nos representa.

J.A.M.

Ramírez de Arellano no es, para ninguno de los más de 1500 colegiados que integramos la nómina del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, un desconocido. En múltiples facetas del ejercicio profesional ha dejado a su paso tan abundantes y señaladas muestras de su singular personalidad en aspectos técnicos y humanos, que resulta difícil olvidarlas.

Si sus comienzos fueron difíciles (hijo de la post-guerra civil española, como tantos de nosotros) el tesón que puso en superarlos parece no haber perdido fuerza a lo largo de los años. Si se inicia en la Escuela Sindical Virgen de la Paloma (de Madrid), se proyecta como Delineante de la Empresa Nacional Calvo Sotelo, se confirma como Aparejador en la Escuela de Madrid (en 1963), se licencia (1983) y se doctora (1987) en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Sevilla, ... estamos convencidos de que no ha "parado" todavía.

Como todos los que elegimos esta profesión, ha pisado el barro de las obras, se ha tragado el polvo del cemento; ha subido a las azoteas para revisar su impermeabilización y ha repasado la colocación de armaduras de una zapata de cimentación. Y esto, tanto desde la empresa constructora (sus primeros pasos de práctica de la profesión) como desde la dirección facultativa, con adecuado equilibrio de lo técnico y lo económico en sus decisiones.

Su constante preocupación por las cosas bien hechas (y acaso la necesidad de incrementar los

ingresos por obligaciones, voluntariamente aceptadas, como consecuencia de una desgracia familiar) le llevan, hacia 1970, a desplazar su actividad profesional al terreno de la enseñanza, campo donde, con el paso de los años ha encontrado su más apasionada ocupación. Primero en diferentes Academias, después en la Universidad Laboral y, finalmente, en la Escuela de Arquitectura Técnica con un paso circunstancial por la Facultad para explicar Economía de la Empresa en la Universidad de Sevilla, son ya multitud los alumnos, hoy ya compañeros nuestros, que han aprendido una y muchas lecciones, siempre bien desarrolladas porque antes habían sido bien comprendidas y perfectamente elaboradas por este profesor (Catedrático de "Mediciones" desde febrero del 92) exigente con sus alumnos pero mucho más consigo mismo en beneficio de aquellos, que le quieren y le respetan "por encima" de algún suspenso merecido.

Ese año 1992 (...se cumplían 500 desde el descubrimiento de América), Antonio recibió, además, una gran satisfacción y "descubrió" una faceta nueva de la actividad profesional.

La satisfacción le vino de Londres. Un buen día, en forma inesperada, llega a su domicilio el nombramiento de Quantity Surveyor de la Royal Institution of Chartered Surveyor, posiblemente como expreso reconocimiento a su gran labor en el seno del Comité Europeo de Economía de la Construcción, al que pertenece desde 1982.



El “descubrimiento” de las que, en la actualidad, son sus tareas, se presentó en dos etapas. Cuando mediaba el tiempo que nuestra ciudad de Sevilla dedicó a la Expo inolvidable, Ramírez de Arellano fué llamado a desempeñar la Dirección General de Infraestructuras de la Universidad. Su capacidad de trabajo, sus frescas ideas y la puesta en marcha de medidas novedosas en aquél ámbito, atrajeron hacia él las miradas de diversos sectores con responsabilidades en la gestión universitaria y, con el beneplácito de todos los órganos de gobierno de la misma, fué propuesto al Rector Magnífico como la persona más apropiada para ocupar la, en ese momento vacante, plaza de Gerente de la que, en el tiempo presente es por su tamaño, la segunda universidad de España: una “empresa” con casi 5.500 trabajadores, 27.000 millones de presupuesto y 77.000 alumnos en el curso académico 1994-95 (!!).

Nuestro compañero Antonio Ramírez de Arellano en su despacho de la Gerencia de la Universidad de Sevilla



Estas notas no cierran, ni lo pretenden, el “perfil” de nuestro personaje. Lo mismo que él parece haber abierto un paréntesis en su vida profesional sin plantearse siquiera cuándo habrá de cerrarlo, nosotros dejamos abierta la página para dar entrada en ella a otras comunicaciones igualmente satisfactorias...

Aplicación de una estructura de costes a la determinación de costes indirectos en las obras de rehabilitación

Juan Luis Barón Cano

Arquitecto Técnico Miembro de la Comisión de Estudios de la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción.

Costes indirectos, asignatura pendiente

La definición de una Estructura de Costes de Construcción ha venido a suponer uno de los mayores avances en la investigación de las técnicas de presupuestación en este sector.

Disponer de una estructura donde estén situados, de forma clara cada uno de los elementos, para garantizar que todos los costes son tratados y ninguno es repetido, ha supuesto la mejor herramienta de trabajo para el total desarrollo de un modelo de presupuestación que, aunque definamos como clásico, está plenamente vigente, y quizás haya sido éste el mejor tributo que podíamos rendir a esos grandes maestros: Font Maimó, Mansilla Sainz, etc, que sentaron las bases del modelo.

La implantación de esta Estructura de Costes en el terreno de los Costes Directos ha sido decisiva y ha dado ya sus frutos, pero seguimos teniendo un asignatura pendiente: los COSTES INDIRECTOS.

Durante mucho tiempo estos últimos han venido siendo los grandes olvidados en el análisis de costos en la construcción, y ello por tres razones fundamentales:

-La primera por la consideración de los mismos como "cajón de sastre", colector de aquel conjunto de costes no directamente imputables a unidades concretas.

-La segunda por su defectuosa forma de imputación INDIRECTA, o sea, mediante un tanto por ciento fijo sobre los costes directos.

-Y la tercera, por un cierto "imperativo legal", arrastrado por analogía desde la Contratación Pública, al fijar los organismos contratantes un porcentaje máximo para este concepto, que como una barrera infranqueable se ha venido trasladando sistemáticamente a los presupuestos de todas las obras de forma un tanto dogmática ⁽¹⁾.

Estructura de costes y obras de rehabilitación

El margen de incertidumbre que supone una obra de rehabilitación, esencialmente debido a que hay cosas que no podemos ver hasta que la tenemos en marcha, no puede ser excusa válida para rodear la

presupuestación de la misma de un relativo halo de misterio que no hace más que añadir más incertidumbre e imprecisión al análisis de sus costes.

Durante mucho tiempo, y en importantes foros de debate sobre temas de rehabilitación y restauración, se han venido obviando los aspectos presupuestarios, aduciendo la imposibilidad hacer un presupuesto de estas obras sujeto a una estructura de costes establecida, y abogando por

Junto a las opiniones del autor se exponen en este artículo un resumen de los estudios y datos elaborados al respecto por la Comisión de Estudios de la Fundación Codificación y Banco de Precios durante los años 1993 y 1994, cuya concreción y aplicación verá la luz en las próximas publicaciones de esta Fundación.

1- El Reglamento General de Contratación establece (art. 67) que será el técnico autor del proyecto el que fijará el porcentaje de Costos Indirectos, no obstante los departamentos ministeriales dictarán normas complementarias de aplicación al cálculo de los precios unitarios en los proyectos elaborados por sus servicios. Ha venido siendo práctica común que en estas normas se fije el porcentaje de costes indirectos a aplicar a los costes directos de las obras de ese Departamento en sus presupuestos, unas veces como tope máximo, otras como porcentaje único.



una particular interpretación del modelo en su aplicación a cada caso concreto. En la práctica, esta idea ha generado presupuestos con unidades de obra ambiguas (con descripciones genéricas, descomposiciones incompletas), dudosamente globales, y con aplicaciones "a sentimiento" de la participación de los gastos comunes en cada unidad de obra (costes indirectos).

Esto constituye un lamentable error de partida que proviene de lo siguiente:

1) Un doble juego de comparación y contraposición a la vez con respecto a la obra de nueva planta, de la que es más fácil disponer de datos conocidos y modelos extrapolables. Por este camino es fácil pasar, en un mismo estudio económico, de la claridad de lo conocido a la ambigüedad de lo ignorado.

2) El no disponer de una estructura de costes adecuada que recoja de forma clara y unívoca todos y cada uno de los conceptos que integran o pueden integrar el coste total de cualquier obra.

3) El confundir "Estructura de Costes" con lo que puede ser su resultado, o sea: una clasificación, una codificación, un banco de datos...etc.

4) El pretender utilizar un banco de datos sin un conocimiento exhaustivo del modelo de presupuestación sobre el que está hecho, su filosofía y las hipótesis de partida establecidas para su elaboración.

5) El no considerar esta obra como una obra "distinta", que requiere su propia especialización y el conocimiento de sus técnicas y organización.

La experiencia de los últimos años del grupo de investigación de la F.C.B.P. y de los profesores de la Cátedra de Mediciones, Presupuestos y Valoraciones de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla es bien distinta.

La aplicación a la obra de rehabilitación de una estructura general de costes, jerarquizada por niveles básicos y el desarrollo subsiguiente de cada nivel, ha permitido comprobar a este equipo de investigación, no solo la validez del modelo para este tipo de obras, sino que es perfectamente factible su análisis económico, tanto a nivel de PRECIOS DE UNIDADES (precios unitarios, precios complejos y precios funcionales), como a nivel de PRECIOS DE FACTORES (precios de suministro, precios simples y precios auxiliares), y los sucesivos niveles de desarrollo ⁽²⁾.

La especificidad de la obra de rehabilitación

Como punto de partida para cualquier análisis de la obra de rehabilitación es necesario reivindicar su ESPECIFICIDAD. La obra de rehabilitación ha de tratarse como una forma particular dentro del conjunto de tipologías que se pueden presentar en el contexto de la construcción, con unas características propias y diferenciales con respecto a otros tipos de construcción como la escolar, la industrial, la hospitalaria, la urbanización, etc, que, aunque utilice técnicas, materiales y medios comunes, presenta una cantidad nada despreciable de elementos propios, cuyo tratamiento requiere conocimientos y métodos específicos.

Así pues, y ciñéndonos a aquellas características generales y específicas, que van a ser determinantes en el estudio de los costes indirectos de las obras de rehabilitación, tendremos:

EL EMPLAZAMIENTO

-Se desarrollan generalmente en zona de casco histórico o centro urbano.

EL ENTORNO.

-Entorno físico consolidado por la edificación (salvo raras excepciones).

-Normativa de usos que imponen limitaciones a determinados medios obra.

-Infraestructuras generales propias del entorno con una capacidad determinada y en algunos casos limitada (disponibilidad de potencia eléctrica, caudales, servidumbres, viales y comunicaciones, etc).

EL EDIFICIO.

-Se desarrollan sobre un edificio ya construido.

-El edificio puede estar parcialmente ocupado por usuarios o no.

-Responde a una tipología funcional predeterminada en su estado inicial que puede mantenerse o modificarse en el desarrollo del proyecto (distribución general, nivel de compartimentación, recorridos, elementos de comunicación interior, etc).

-Presenta unas características constructivas concretas, adaptadas a las necesidades iniciales, y en algunos casos propias con elementos singulares, materiales o tecnologías ya inexistentes.

-Es determinante su edad, estado de conservación y patología particular.

2- AUTORES VARIOS. Estructura de Costes de la Construcción. Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Cátedra de Mediciones, Valoraciones y Presupuestos. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla.



LA ORGANIZACION DE OBRA.

-Nivel de intervención y volumen de obra, pudiéndose dar en un mismo edificio diferentes niveles de intervención (estructural, remodelación, redistribución, etc)

-Accesibilidad física y temporal (vías de acceso y horarios) limitada.

-Actuaciones previas propias:

-demoliciones, retirada de materiales no aprovechables;

-almacenado de enseres y/o materiales a reutilizar;

-catas, reconocimientos, análisis, etc, no contemplados en estudios previos al proyecto por ser originados en la propia obra.

-protecciones, apeos, apuntalamientos, etc, generales o puntuales.

-Capacidad de acopios, ubicación y ritmo, limitada y particular en cada caso.

-Puntos de vertido fuera del entorno próximo.

-Limitación en cuanto a la ubicación de talleres, internos y externos.

-Limitaciones en cuanto a construcciones auxiliares y de apoyo.

-Imposibilidad de utilización de determinados medios auxiliares o maquinaria, especialmente medios de elevación y transporte horizontal.

LAS UNIDADES DE OBRA.

-Unidades de obra comunes con otros tipos de obras.

-Unidades de obra específicas y particulares.

-Unidades de obra combinadas (complejas o funcionales).

-Replanteos.

-Accesibilidad interior de obra (a los tajos).

-Orden de ejecución de las unidades.

DETERMINACION DE LOS COSTES INDIRECTOS.

El modelo tradicional como modelo de referencia

Siguiendo la línea de trabajos anteriores, realizados por la Cátedra de Mediciones, Presupuestos y Valoraciones, de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla y de la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción, el modelo propuesto a nivel de análisis sigue apoyándose en la idea división del problema global en partes menores fácilmente abordables.

Así los tres pilares que soportan el desarrollo del modelo tradicional, DIVISION, TRATAMIENTO Y AGREGACION, aplicados al análisis de los Costes Directos de los Precios Unitarios, son plenamente válidos cuando tratamos el conjunto de los Costos Indirectos de una obra, siendo tan solo necesario un paso más, que consistirá en la determinación del valor relativo de la "agregación" con respecto a la

cifra total de Costos Directos para expresarlo de forma porcentual.

La Estructura Interna de Referencia, la coherencia del modelo

En toda estructura con relaciones endógenas y exógenas es necesario garantizar la coherencia de todos los procesos, utilizando esquemas simples y repetitivos, donde se definan con precisión la procedencia y destino de todas las relaciones.

Para ello, y apoyándonos en el esquema del modelo tradicional (división, tratamiento y agregación) es necesario desarrollar una "Estructura Interna" homogénea y coherente, que permita recoger, ordenar y clasificar todos los costes, de manera que resulten tratados todos sin omisiones ni repeticiones.

En este sentido no hemos dudado en aplicar al análisis de los COSTES INDIRECTOS de una obra de rehabilitación la "Estructura Interna de Referencia" (EIR), definida en las "Reuniones de Representantes" de las entidades que redactan Bases de Datos de la Construcción, que ya a sido satisfactoriamente aplicada a obras de nueva planta, y que en sus primeros niveles de desarrollo sería la que se muestra en el esquema de la página siguiente.

Los subsiguientes niveles se desarrollan más adelante en el cuadro de aplicación del modelo a una hipótesis de obra (cuadro nº 2).

Una vez analizadas las características generales de una obra de rehabilitación, sus consideraciones particulares y peculiaridades, y establecido el modelo de presupuestación, el desarrollo la estructura de costes nos va a proporcionar la necesaria "división" en conceptos o partes menores, cuantificables de manera independiente ("tratamiento") e integrar los resultados parciales para obtener una cifra total ("agregación"), que comparada con la cifra total de costes directos nos dará el valor relativo (porcentual) con el que imputar los unos a los otros.

APLICACION DEL MODELO A UNA OBRA DE REHABILITACION DE REFERENCIA.

Para comprobar la validez del modelo propuesto en el caso de una obra de rehabilitación, se ha procedido al estudio de una obra concreta, analizando por separado sus costes directos y sus costes indirectos, según las hipótesis de partida que figuran en el cuadro nº 1, relacionadas con las características generales de estas obras anteriormente enunciadas.

Análisis de la obra con referencia a sus costes indirectos.

Utilizando la "Estructura Interna de Referencia" (EIR) para costes indirectos, se efectúa una evaluación de cada uno de los conceptos que la integran, referidos a la hipótesis de obra establecida, quedando los datos de partida y sus resultados



C1. Costes de ejecución (CE).

C11. Costes directos de ejecución (CDE).

- C111. Materiales.
- C112. Maquinaria de producción directa.
- C113. Mano de obra directa.

C12. COSTES INDIRECTOS DE EJECUCION (CIE).

- C121. Mano de Obra Indirecta.
 - C1211. Encargados adscritos permanentemente a la obra.
 - C1212. Capataces.
 - C1213. Almaceneros.
 - C1214. Guardas.
 - C1215. Listeros.
 - C1216. Otros.
- C122. Medios Auxiliares.
 - C1221. Mano de Obra Auxiliar.
 - C1222. Materiales auxiliares.
 - C1223. Maquinaria, útiles y herramientas.
- C123. Instalaciones, accesorias y complementarias.
 - C1231. Casetas de obra (oficinas instaladas, almacenes, talleres, etc.).
 - C1232. Acometidas y tendidos provisionales.
 - C1233. Viales, localizaciones y replanteos.
 - C1234. Otros.
- C124. Personal.
 - C1241. Técnicos adscritos permanentemente a la obra.
 - C1242. Administrativos adscritos permanentemente a la obra.
 - C1243. Otros.
- C125. Varios.
 - C1251. Gastos de oficina y almacenes de obra.
 - C1252. Otros.
- C126. Generados por la Seguridad e Higiene.
 - C1261. Medicina preventiva y primeros auxilios.
 - C1262. Formación específica en materia de seguridad e higiene.
 - C1263. Cascos y guantes de uso normal.
 - C1264. Personal de Seguridad (reuniones, comités, vigilancia, etc.).
 - C1265. Locales y servicios.
 - C1266. Seguridad colectiva.
 - C1267. Seguridad individual.
 - C1268. Señalización.
 - C1269. Otros.

correspondientes reflejados en el cuadro nº 2, donde se desarrolla la Estructura Interna de Referencia en todos sus niveles.

Análisis de los resultados.

Del propio resultado obtenido (33'08 %) ya se deduce la especial importancia que adquieren los costes indirectos en este tipo de obras.

Como puede detectarse prácticamente el 50% de los costes se producen en el grupo C122. Medios

Auxiliares, y dentro de él en el apartado C1221. Mano de Obra Auxiliar. Si lo analizamos desde el punto de vista de las características generales de estas obras, enunciadas al principio, podremos comprobar que estos costes se producen principalmente como consecuencia de:

-La existencia de un edificio con una tipología ya establecida.

-La ubicación de la obra en un entorno consolidado, con limitaciones espaciales,



CARACTERISTICAS GENERALES		HIPOTESIS DE OBRA
1. EMPLAZAMIENTO		Casco histórico.
2. ENTORNO	Grado de consolidación	Entorno consolidado por la edificación. El acerado permite cajón de obra y circulación peatonal simultáneamente
	Normativa	La propia de un casco histórico
	Infraestructuras	Se dispone de abastecimiento de agua y electricidad, así como alcantarillado a pie de edificio.
3. EIFICIO	Descripción General	Se trata de un edificio de tres plantas sobre la rasante (12,00 ms de altura a cornisa superior) sin sótano y con una superficie construida por planta, medida sobre obra resultante, de 350 m ² .
	Nivel de ocupación	Desocupado
	Tipología funcional actual	Edificio de viviendas con patio y locales en planta baja
	Tipología funcional futura	La misma anterior.
	Características constructivas	Muros de carga
	Edad	Entre 50 y 150 años
	Estado de conservación	Mal estado general razonablemente recuperable
	Patología	
4. ORGANIZACION DE LA OBRA	Nivel de intervención	Consolidaciones estructurales puntuales. Redistribución general, sustitución de instalaciones, revestimientos y carpinterías. Cubiertas.
	Volumen de la obra	Todo el edificio
	Accesibilidad	Limitada a camiones de 3 toneladas
	Actuaciones previas	No se precisa apuntalamiento general. Retirada de pequeños enseres y limpieza. Las contempladas como unidades de obra en el P.E.M.
	Organización de acopios	Se dispone en planta baja de 175 m ² para acopios
	Suministros	Ritmo de suministros adecuado a la capacidad e acopio y a la accesibilidad
	Vertidos	Puntos de vertido en el extrarradio mediante cubas
	Medios auxiliares	Mov. verticales: no se puede emplazar grúa, uso de montacargas. Mov. horizontales: en planta baja mecánicos, en las altas manuales Se pueden emplazar hormigoneras en las patios

infraestructurales y de accesibilidad para la utilización de determinados medios de auxiliares de obra de alto rendimiento.

-La organización de obra que lo anterior y la propia tecnología a emplear imponen.

En estas obras los transportes interiores, especialmente los horizontales adquieren especial importancia tanto por los recorridos (largos y/o

complejos), como por la necesidad de efectuarlos casi en su totalidad con medios manuales.

Asimismo, estas características, unidas a la especificidad de determinadas unidades de obra y al orden de ejecución de las mismas, que hace que muchas tareas no puedan realizarse en paralelo, obligan a un ritmo más lento. Como consecuencia de ello el volumen de obra ejecutada en un mismo período de tiempo es menor que en otros tipos de obras, repercutiendo en mayor medida los costes fijos



DATOS BASICOS DE LA OBRA:		Costos Directos: 50.000.000 ptas. Plazo de ejecución previsto: 12 meses. Superficie construida: 1.050 m ² .
ESTRUCTURA INTERNA DE REFERENCIA C.1.2.- COSTES INDIRECTOS	APLICACION A LA HIPOTESIS DE OBRA	IMPORTE
C.121.- MANO DE OBRA INDIRECTA.		
C.1211.- Encargado	Un encargado durante los 12 meses de la obra a razón de 400.000 ptas/mes	4800 (9,60%)
C.1212.- Capataces	No se precisan	-
C.1213.- Almaceneros	No se precisan.	-
C.1214.- Guardas	Se considera que la obra reúne suficientes condiciones de seguridad para mantenerla cerrada sin la presencia de guarda.	-
C.1215.- Listeros	No se precisan.	-
C.1216.- Otros		-
TOTAL C.121.- MANO DE OBRA INDIRECTA		4800 (9,60%)

C.122.- MEDIOS AUXILIARES.		
C.1221.- Mano de obra auxiliar.		5727 (11,46%)
C.12211.- Personal de transporte interior.	Dos peones ordinarios permanentemente en obra durante 10 meses, lo que supone: 2632 h. a 1428 ptas/h.	3758
C.12212.- Personal de limpieza general y regado.	Se estima un 50% del concepto anterior. 1316 h a 1428 ptas/h.	1879
C.12213.- Recogida y transporte de útiles y herramientas.	Estimación según datos conocidos: 86 ptas/m ² const. x 1050 m ² /const.	90
C.12214.- Otros.		-
C.1222.- Materiales auxiliares.		50 (0,10%)
C.12221.- Pastas para fijación de reglas.	Evaluación global para el conjunto de la obra y de los conceptos.	50
C.12222.- Ladrillos y pastas para formación de peldaños provisionales.		
C.12223.- Materiales para replanteos.		
C.12224.- Otros		
C.1223.- Maquinaria, útiles y herramientas.		2422 (4,84%)
C.12231.- Medios de elevación.	Al no poder montar grúa se usan montacargas. 12 meses a 75000 ptas /mes.	900
C.12232.- Hormigoneras.	Se ubicarán en los patios. 8 meses a 50000 ptas/mes.	400
C.12233.- Cortadoras.	6 meses a 25000 ptas/mes.	150
C.12234.- Andamios.	No se precisan andamios especiales en fachada. Se calcula por repercusión. 1050 m2 const. a 140 ptas/m2 const.	147
C.12235.- Herramientas.	Se calcula en base a datos medios conocidos. 1050 m2 const. a 500 ptas/m2 const.	525
C.12236.- Otros.	12 meses a 25000 ptas/mes.	300
TOTAL C.122.- MEDIOS AUXILIARES		8199 (16,40%)



C.123.- INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
C.1231.- Casetas de obra.	Costo de habilitación de una de las dependencias del propio edificio. 12 m ² a 15000 ptas/m ² .	180 (0,36%)
C.1232.- Acometidas y tendidos provisionales.	Acometidas normales de obra. No es preciso ejecutar tendidos especiales y la infraestructura del entorno permite la conexión a pie de obra.	200 (0,40%)
C.1233.- Viales, localizaciones y replanteos		-
C.1234.- Otros.		-
TOTAL C.123.- INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		380 (0,76%)

C.124.- PERSONAL		
C.1241.- Técnicos adscritos permanentemente a la obra.	No es precisa la presencia permanente del técnico en obra por lo que se evalúa la repercusión de un técnico de obra con dedicación parcial equivalente a 4 meses. 4 meses a 500000 ptas/mes.	2000 (4,00%)
C.1242.- Administrativos adscritos permanentemente a la obra.	Idem anterior. 4 meses a 260000 ptas/mes.	1040 (2,08%)
C.1243.- Otros.		-
TOTAL C.124.- PERSONAL		3040 (6,08%)

C.125.- VARIOS		
C.1251.- Gastos de oficina y almacenes de obra.	12 meses a 10000 ptas/mes.	120 (0,24%)
C.1252.- Otros		-
TOTAL C.125.- VARIOS		120 (0,24%)
TOTAL C.1.2. COSTOS INDIRECTOS		16539 (33,08%)

Datos elaborados por el equipo de estudios de la F.C.B.P. utilizando como base la publicación PRECIOS'93.
Resultados en miles de pesetas.
Los porcentajes entre paréntesis están calculados sobre Costes Directos.

mensuales, como ocurre en el caso de la Mano de Obra Indirecta y en el del resto del personal técnico y administrativo adscrito a la obra.

CONCLUSIONES.

Del análisis de los resultados obtenidos anteriormente pueden extraerse importantes conclusiones que resumimos a continuación:

-La importancia que adquiere el adecuado estudio de los costes indirectos en las obras de rehabilitación.

-La necesidad de una adecuada Estructura de Costes, su conocimiento e implantación como herramienta de trabajo para el desarrollo del modelo de presupuestación establecido.

-La validez del modelo clásico (o tradicional) y de

la filosofía que lo sustenta, así como de la "Estructura Interna de Referencia", definida en las "Reuniones de Representantes de la entidades que redactan Bases de Datos", para el tratamiento particular en cada caso (proyecto u obra) de los "olvidados" costes indirectos, como si de una partida más se tratara.

-La necesidad de la eliminación en las normas de cálculo de los precios unitarios en la contratación pública (o cuando menos su adecuación) de determinados topes al porcentaje de costes indirectos, especialmente cuando se cuenta con un eficaz instrumento para su correcto tratamiento y justificación.

Hay que considerar que a las variables que influyen en el costo de una obra convencional de nueva planta, en las obras de rehabilitación se suma una de especial importancia: el nivel la intervención. Para un mismo entorno, tipología y calidad de acabados, el estado inicial del edificio puede hacer



variar el nivel de intervención entre límites bastante amplios.

Así pues es fundamental no perder de vista que la cifra porcentual obtenida en el estudio realizado, está en función de un coste directo, y que éste depende del nivel de intervención a realizar sobre ese edificio para su total adecuación a la función prevista.

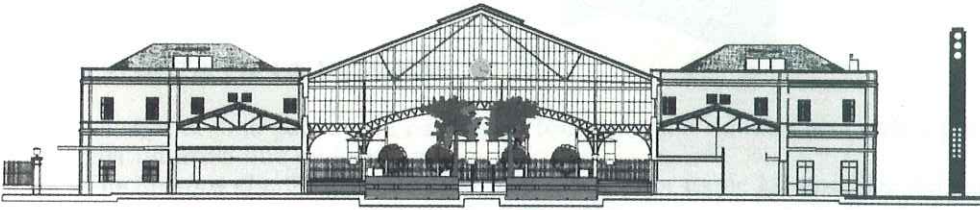
En el caso de las obras de rehabilitación la extrapolación de datos o su exportación directa a otros supuestos resulta especialmente peligrosa, más

aún cuando como en el caso expuesto, tiene una repercusión económica tan importante sobre el presupuesto final.

Esto hace que una ESTRUCTURA DE COSTES, clara y con sus relaciones internas bien definidas, se convierta en la mejor herramienta de análisis en este campo, en el que la amplia casuística y la importante repercusión de las variables a las que está sometido, hace imprescindible un estudio particular y adaptado a cada obra, dentro de esta a cada hipótesis de trabajo.

El proyecto comprende un área lúdica

LA ESTACIÓN DE MÁLAGA, EXPERIENCIA PILOTO PARA "VIALIA", LOS NUEVOS CENTROS COMERCIALES DE RENFE



La estación de Málaga, recién remodelada, va a servir de centro piloto para el lanzamiento al sector de Vialia, denominación que Renfe ha dado a los centros comerciales que pretende crear en las estaciones. Su elección ha estado precedida por un minucioso estudio realizado por los técnicos de la Unidad de Negocio que han tenido en cuenta los habitantes de la población y su entorno, así como la renta media por habitante y el nivel de consumo.

Ubicada en el centro de la ciudad e integrada a la perfección en la trama urbana, la estación de Málaga reúne en su entorno de transporte más de seis millones de viajeros al año, lo que la convierte en un importante polo de atracción. Se suman como atractivo añadido para una posible implantación comercial los 860.000 habitantes con que cuenta la ciudad, que en los meses estivales se eleva a 1.250.000 personas. La renta media por habitante se estima en 881.000 pesetas y el consumo en 836.000 pesetas.

El área de actuación del Centro se distribuye en un espacio comercial construido de 9.500 metros cuadrados, 24.000 metros cuadrados de superficie comercializable no edificada, 10.000 metros disponibles para aparcamiento y 1.000 metros cuadrados de pasos peatonales y zonas comunes. Además, cuenta con una gran nave cubierta de 6.000 metros cuadrados que puede ser utilizado como gran centro de exposiciones.

La unidad de negocio de Estaciones Comerciales ha adjudicado el proyecto al grupo empresarial RIOFISA

EL PROYECTO VIALIA PARA LA ESTACIÓN DE MÁLAGA CREARÁ UN PARQUE INFANTIL DE AVENTURAS Y OCIO

RENFE, a través de su unidad de negocio de Estaciones Comerciales ha llegado a un acuerdo con el Grupo RIOFISA, para el desarrollo del primer Centro VIALIA en la estación ferroviaria de Málaga Principal.

La filosofía que inspira el proyecto elegido utiliza como locomotora el ocio. Para ello se prevé dotar a la ciudad de elementos lúdicos significativos que atraigan nuevos visitantes, al mismo tiempo que se convierta en una cita imprescindible para los propios malagueños.

La empresa RIOFISA tiene previsto crear un centro, que identificado con la marca VIALIA permitirá la integración de la estación a la ciudad y viceversa mediante la implantación de un parque de aventuras infantil, una ciudad del ocio donde se recreen aspectos lúdicos de algunas de las ciudades más importantes, sin olvidar la realización de muestras, certámenes, mercados, etc.

El conjunto estará articulado a través de pérgolas y elementos arquitectónicos que aportarán una estructura homogénea. Una vez se eliminen los elementos que ocultan la estación a la vista de

quien pasea por las calles colindantes, y mediante la creación de una plaza peatonal se podrá dar continuidad a las instalaciones ferroviarias, a la zona de ocio y a la propia ciudad.

PRESENTACIÓN AL AYUNTAMIENTO DEL PROYECTO PROVISIONAL

Recientemente los responsables de RENFE, acompañados de la empresa promotora han informado al ayuntamiento malagueño de las ideas básicas del proyecto provisional, ya que el definitivo no estará concluido antes de un mes.

En esa reunión con los responsables de urbanismo municipales se informó del respeto total que el proyecto tendrá por las líneas fijadas en el planteamiento municipal y que el proyecto definitivo permitirá avanzar en las determinaciones que de forma específica recoge el Plan Especial para los terrenos de RENFE en la estación.

El proyecto en definitiva, recogerá las actuaciones en relación con las expectativas proyectadas en el planeamiento, siguiendo las directrices del propio ayuntamiento y del MOPTMA.

RENFE INVIERTE MÁS DE 128,5 MILLONES EN LA MEJORA DE LA ESTACIÓN DE MÁLAGA PRINCIPAL

Una tercera parte de esta inversión eliminará barreras arquitectónicas para personas con movilidad reducida

La unidad de Negocio de Estaciones Comerciales está realizando en la actualidad una de las mayores inversiones de toda España en lo referente a la remodelación de las principales terminales de RENFE.

Con un presupuesto global de más de 128,5 millones de pesetas, de los cuáles se han invertido ya más de la mitad, la terminal de Málaga Principal reordena sus servicios ferroviarios, incrementa los espacios comerciales, hace más cómodo el acceso de los viajeros a los trenes y además se preocupa de todos aquellos clientes que presentan algún tipo de movilidad reducida, eliminando barreras arquitectónicas. Al mismo tiempo se dota a la estación de un gran vestíbulo y de mayor elementos de información y atención al viajero.

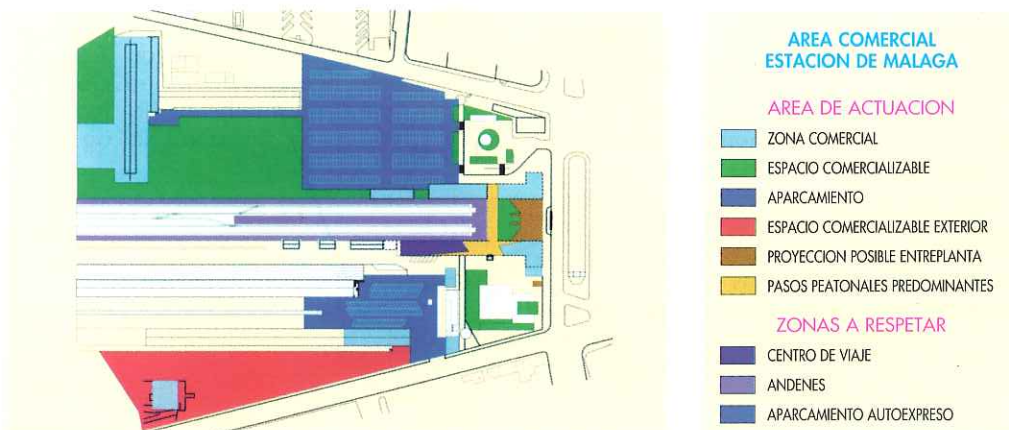
Las obras de Málaga Principal se han dividido en varias fases. La primera y más importante en cuanto a volumen de inversión (61,4 millones de pesetas) se desarrolló a mediados del año pasado. Por este montante se creó una nueva plaza-vestíbulo interior de 1.500 metros cuadrados, con el consiguiente retranqueo de toperas, vías y andenes; asimismo se procedió al traslado y concentración de las oficinas internas de RENFE, que posibilitó la ampliación de las zonas comerciales.

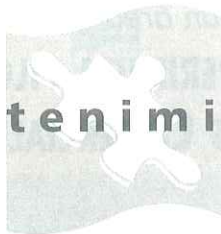
Tras este conjunto de inversiones, el gran vestíbulo central separa y comunica a la vez una nueva zona de servicios ferroviarios al cliente (atención al cliente, taquillas, autoexpreso, sala rail club, venta personalizada de billetes), en la parte izquierda de la estación (si miramos desde el vestíbulo hacia las vías)). Desde esta misma perspectiva y en la zona derecha aparecen nuevas zonas comerciales que serán el complemento del futuro proyecto comercial VIALIA, a desarrollar en los terrenos de RENFE que rodean la terminal de Málaga.

Estas obras están prácticamente concluidas y su terminación total está fijada para comienzos de junio.

En un segundo grupo e inversiones, por un valor de 20 millones de pesetas, se realizan en la actualidad obras de adecentamiento de las fachadas interiores.

La eliminación de barreras arquitectónicas es uno de los ejes centrales de la nueva imagen de la terminal, con una inversión de 39,9 millones de pesetas.

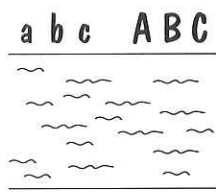




TRES MARIDOS CELOSOS:

Este es un entretenimiento para desarrollar el ingenio que ha sido presentado con diversas variantes. Aquí el problema se plantea como consecuencia de haber coincidido en el mismo lugar y en una situación bien especial, como vamos a ver, tres matrimonios habitantes de una pequeña localidad de la Inglaterra victoriana. Habían salido por separado de excursión y cuando regresaban, llegaron al mismo tiempo al embarcadero, donde una barca sin barquero, permitía cruzar el río que les separaba del pueblo donde todos ellos vivían. Aunque eran celosos hasta el punto de no permitir por ningún concepto que su esposa se quedase, sin estar él, en compañía de los otros dos varones, la barca no puede transportar más de dos personas a la vez... y gracias a que todos saben remar, podrán atravesar el río sin mayor dificultad si consiguen resolver el problema planteado por los celos de los maridos.

¿Cómo hacer los "viajes" y en qué número de estos, se situarán todos en la otra orilla?



a b c : varones
A B C : mujeres

Para resolver este problema, que es muy antiguo, aconsejamos tomar de una baraja española, reyes y sotas para representar a los excursionistas y moverlos de una a la otra orilla. Si, por la mala fama que tiene la última de las cartas citadas, las esposas no quisieran verse así representadas, ... tomar fichas blancas y negras del juego de Damas.

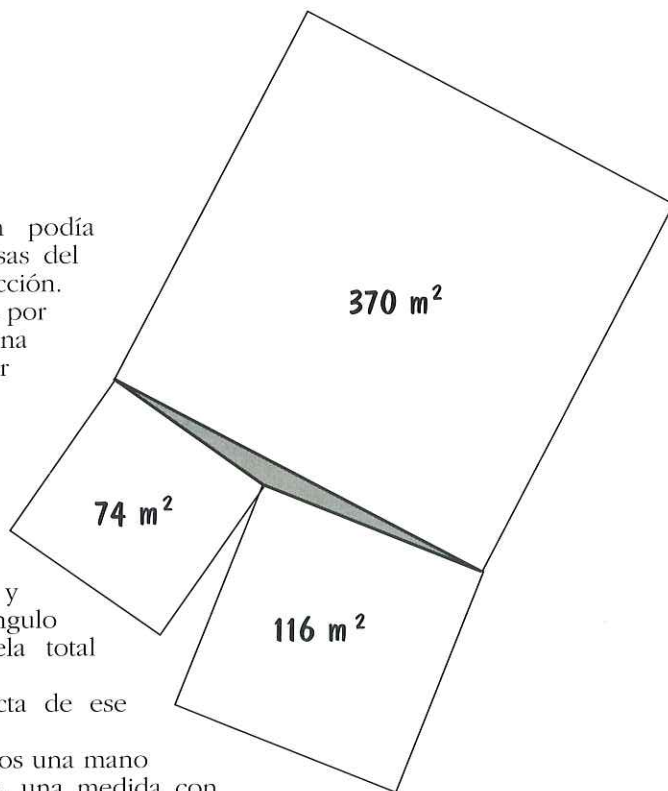
EN UN SOLAR DE SEVILLA.

El problema que vamos a plantear bien podía presentarnos al demoler un grupo de viejas casas del casco viejo de Sevilla, para hacer una nueva construcción. Pero en realidad lo hemos tomado, con otra versión por supuesto, de los ACERTIJOS DE SAM LOYD, una selección de problemas de ingenio del mayor inventor norteamericano de este tipo de entretenimientos, publicado en España por Zugarto ediciones, que nos ha autorizado a hacerlo.

Sabíamos de la existencia de tres parcelas cuadradas de superficie iguales a 74 m^2 , 116 m^2 y 370 m^2 respectivamente; pero al trasladarlas a un plano en emplazamiento y dimensiones, nos encontramos, además con un triángulo cuya superficie podemos incorporar a la parcela total edificable.

La pregunta es: ¿Cual es la superficie exacta de ese triángulo?

Por supuesto que las "fórmulas" pueden echarnos una mano para calcularla. Pero vamos a encontrar, entonces, una medida con muchos decimales. Sin embargo, es posible con un poco de ingenio y unas cuantas sencillas operaciones, alcanzar el resultado exacto expresado en m^2 .

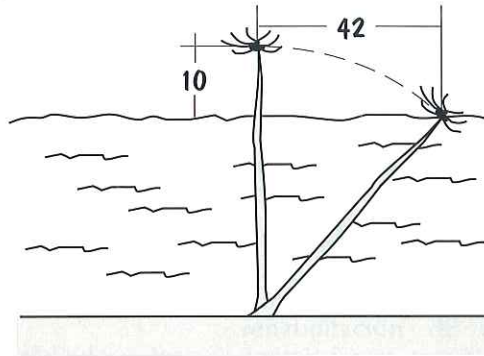




UNA PLANTA EN LA LAGUNA:

Del tallo de una planta que nace en el fondo de una no muy profunda laguna, sobresale de la superficie del agua un trozo que mide 10 cm.

Si inclinamos el tallo hacia un lado hasta que la flor toque la superficie del agua de la laguna, el punto de contacto con el agua se distancia 42 cm., como muestra el dibujo. ¿ Cual debe ser, por tanto, la profundidad de la laguna ?



... CUANDO MORGAN PERDIO EL BOTIN:

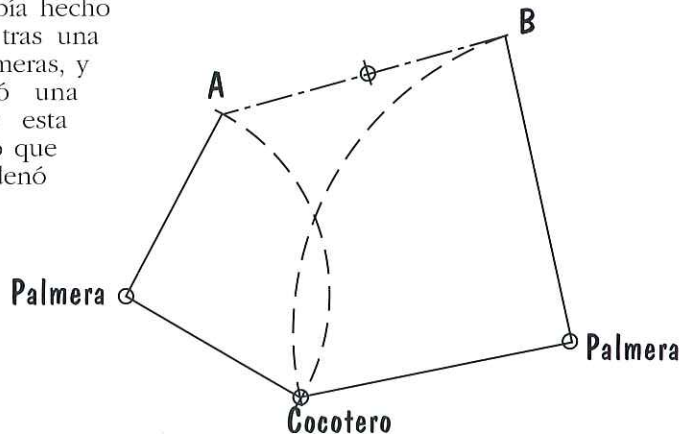
MORGAN, famoso pirata inglés que desvalijó numerosos galeones españoles, procedentes de nuestras colonias en las Indias, decidió guardar el botín en lugar seguro tras una de sus muchas correrías. Desembarcó en uno de los pequeños islotes del Caribe, bien conocido por los piratas, y comenzó a inspeccionar el terreno.

Observó que en la playa frente a la que había echado el ancla, existían solamente dos palmeras y un cocotero. Con una cuerda del barco amarrada a una de las palmeras y tomando como radio la distancia al cocotero, trazó un cuarto de circunferencia y puso una estaca provisional en A. Hizo semejante operación desde la otra palmera, colocando otra estaca en B. Después unió con la cuerda las estacas y justo en el punto medio de la distancia que las separaba, enterró su tesoro robado, y borró después las huellas de la "operación" que había efectuado para ocultarlo.

Cuando transcurrió algún tiempo, regresó al islote para recuperar el botín, se encontró la desagradable sorpresa de que el cocotero y cualquier indicio que permitiera identificar su emplazamiento, habían desaparecido. Probablemente los huracanes que con frecuencia soplan en la zona fueran los causantes del aprieto en que, ahora, se encontraba el famoso corsario.

Afortunadamente para él, uno de sus pilotos, había hecho estudios de Geometría y le ofreció la solución tras una breve reflexión: unió con una cuerda las dos palmeras, y en el punto medio de las misma levantó una perpendicular a la cuerda midiendo sobre esta perpendicular una longitud igual a la mitad de lo que media dicha cuerda. En el punto resultante ordenó excavar... y MORGAN recuperó su botín.

A nosotros nos toca explicar por qué acertó a encontrar el punto exacto aquel piloto, discípulo lejano, desde luego, de Euclides.

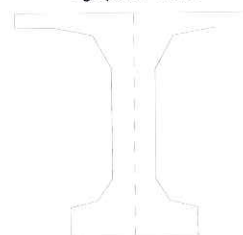


ESTAS VIGUETAS PUEDEN
SOPORTAR EL PESO
DE ESTAS PALABRAS,

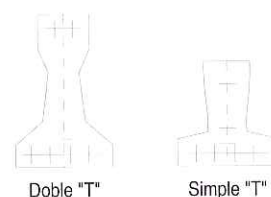
Y LO JUSTIFICA

SIENDO LA UNICA FABRICA,
EN ANDALUCIA, QUE TIENE CONCEDIDO
EL SELLO DE CALIDAD CIETAN

Viga para Puente



Vigueta para Forjado



Doble "T"

Simple "T"



Cálculo, fabricación
y colaboración técnica
en ejecución de obras.
Con la calidad de continuos
y rigurosos controles
de nuestros productos, le
aseguramos garantía.
30 años de experiencia
avalan nuestra empresa.

PRESUM
PREFABRICADOS DE HORMIGON

Placa aligerada, grandes
cargas y luces.

DIRECCION POSTAL:
APARTADO Nº 3.023 41080 (SEVILLA)
PREFABRICADOS Y SUMINISTROS, PRESUM S.A.
DIRECCION FABRICA:
POLIGONO EL MANCHON, TOMARES (SEVILLA)
TLFNO.: (95) 415 45 00 & FAX: (95) 415 39 69

Un curso especialmente denso

Francisco Anglada Anglada

Periodista

Especialmente denso fue el IV Curso de Rehabilitación de Edificios, organizado por el Servicio Rehabilitación de nuestro Colegio e impartido entre los días 27 y 31 de marzo en el salón de actos de nuestra sede colegial. De su densidad da fe, sencillamente, la cifra de profesores, que fue nada menos que de veinte.

La coordinación del curso fue confiada a José Antonio Solís, vocal de Enseñanza y Tecnología de la Junta de Gobierno del COAAT de Sevilla, y la dirección corrió a cargo de José María Cabeza, director del Servicio Rehabilitación. Patricia Sánchez-Lanuza se responsabilizó del control de las inscripciones y de los servicios de Secretaría.

El curso tuvo su filosofía, asentada sobre dos realidades: la primera, el creciente interés de nuestro entorno social por la rehabilitación y la restauración; la segunda, el incuestionable protagonismo del aparejador o arquitecto técnico en la tarea rehabilitadora y restauradora. El gradual aumento del número de encargos visados por nuestro Colegio es una prueba documental firme y cercana de esa doble realidad sobre la que el IV Curso de Rehabilitación de Edificios hizo descansar su argumentación de fondo.

No es del caso describir con todos sus pormenores, en esta crónica que trata de condensar tres meses de la vida de nuestro Colegio, el desarrollo del curso. Consignemos, no obstante, los nombres de quienes dictaron las conferencias del ciclo y de las cuestiones que abordaron.

Alvaro Villanueva expuso unas interesantes "Consideraciones y problemática específica de las obras de rehabilitación, comparadas con las de nueva planta". Jaime Fernández Escribano habló de "Intervención complementaria en la restauración artística de los edificios monumentales", mientras que Gonzalo Cátedra abordaría la cuestión "Singularidades de la rehabilitación de edificios".

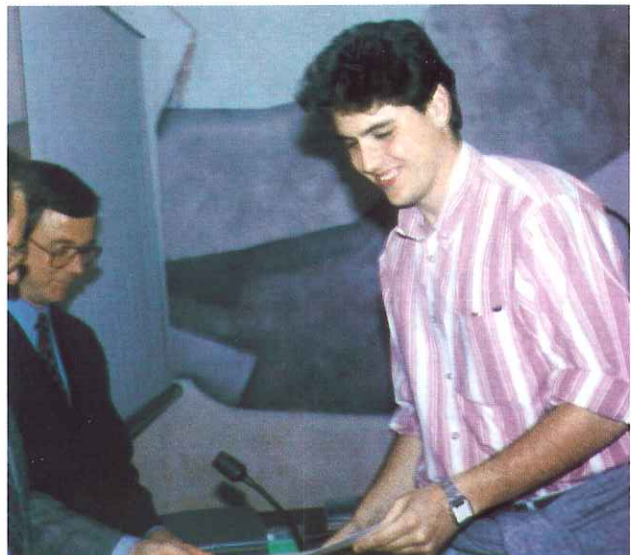
Manuel Delgado y Juan Antonio Molina, mano a mano, ofrecieron una exhaustiva "Relación de los agentes intervinientes en las obras de rehabilitación". "Intervenciones en elementos estructurales de antiguos edificios y aplicación de nuevas tecnologías" fue el título de la conferencia de Raúl Rubio y "Rehabilitación de estructuras de hormigón armado; diagnóstico y refuerzo" el de la charla de José Enrique Povedano. Juan Luis Barón, especialista en temas económicos, habló de "La presupuestación de las obras de rehabilitación y restauración en el modelo

tradicional; imputación de costes y aplicación a una estructura general".

Sobre "Los modificados de proyectos de rehabilitación" versó la intervención de Miguel Ayarra Jarne y Patricia Sánchez-Lanuza ofreció una panorámica de "Ayudas a la financiación para la rehabilitación de viviendas". La presencia del aparejador o arquitecto técnico en la actividad de rehabilitación fue objeto de estudio por parte de Francisco de Jesús Pareja en su charla sobre "El jefe de obra en la rehabilitación de edificios". Javier Blasco brindó a los asistentes al curso una apasionante experiencia personal bajo el título de "Restauración de la iglesia de San Isidoro". Otro tema concreto de intervención en edificio histórico fue el de "Rehabilitación del Colegio Notarial de Sevilla", expuesto por Juan Montero.

Marcos Vázquez se refirió al "Instituto Andaluz del Pstrimonio: la industria superpuesta" y Manuel Cervera expuso un tema especialmente entrañable: "La rehabilitación de un corral de vecinos". En esa misma línea descriptiva de operaciones rehabilitadoras concretas se movió la conferencia de Federico Mora, con el título de "Una rehabilitación en la calle Orfila: la sede de EMVISESA". Jaime Raynaud Soto habló de "Rehabilitaciones obligadas" y José

Un alumno del IV Curso de Rehabilitación de Edificios, en el momento de recibir su diploma.





Otros dos momentos de la entrega de diplomas.

Antonio Blandón de "Control económico y de gestión en obras de rehabilitación". "El control técnico en obras de rehabilitación" fue el tema desarrollado por Humberto Ortega y José María Cabeza, director del curso y de los Reales Alcázares de Sevilla, cerró el ciclo con una charla sobre "La conservación del Alcázar", que tuvo un espléndido colofón con la visita de los alumnos del curso al palacio real sevillano.

La casa natal del venerable Miguel Mañara Vicentelo de Leca, en la calle Levías, de Sevilla, alto ejemplo de rehabilitación completa de un edificio histórico.



Asambleas de mutualistas

Dos asambleas han tenido, en el último cuatrimestre, los colegiados afiliados a la mutua PREMAAT: la primera, de carácter extraordinario, el día 9 de marzo; la segunda, ordinaria, el día 13 de junio.

En la asamblea extraordinaria de marzo, previa a la que debía celebrarse ulteriormente en Madrid, se debatieron los textos de los nuevos estatutos, del nuevo reglamento electoral y de funcionamiento de los órganos de previsión y del nuevo reglamento de inscripción, cuotas y prestaciones.

La mesa de presidencia de la asamblea estuvo integrada por el presidente del Colegio, José Antonio García Amado; el secretario, Francisco de Asís Rodríguez Gómez; el vocal de Organos de Previsión, Ricardo Escudero Morcillo, y el miembro de la Junta de Gobierno de PREMAAT Domingo Fernández Lorenzo.

Este último, después de trazar un resumen de la ejecutoria de la entidad desde el primitivo sistema de derrama y el de reparto hasta las fórmulas de capitalización, expuso los argumentos de la Junta de Gobierno en favor de la modificación de estatutos y reglamentos.

Seguidamente, se procedió a la elección de delegados del colectivo de mutualistas sevillanos para la asamblea de Madrid. Fueron designados Ricardo Escudero Morcillo, con veinte votos, y Fernando Maestre Carro, también con veinte sufragios. Como delegados suplentes, fueron elegidos María Paloma López Domínguez y Jaime Raynaud Soto. Para la firma del acta de la reunión fueron designados María Paloma López Domínguez, Mario Recuerda Rus y Antonio González García.

La asamblea general ordinaria del 13 de junio debatió los puntos del orden del día de la asamblea ordinaria nacional que había de celebrarse en Madrid el día 30 y eligió delegado por Sevilla, para asistir a esa reunión, a Ricardo Escudero Morcillo y delegado suplente a Mario Recuerda Rus.



Sobre aire acondicionado

Un curso práctico sobre "Instalaciones de aire acondicionado para oficinas y locales comerciales de mediana entidad", organizado por la Vocalía de Enseñanza y Tecnología del Colegio, fue impartido en el salón de actos de nuestra sede colegial.

De acuerdo con la formulación de propósitos contenida en el tríptico anunciador del curso, a éste se le marcaba como objetivo "impartir docencia teórico-práctica en la realización de proyectos y ejecución de obras dirigidas hacia el correcto funcionamiento de locales de pequeña o mediana entidad y dedicados principalmente a usos comerciales, en materia de aire acondicionado".

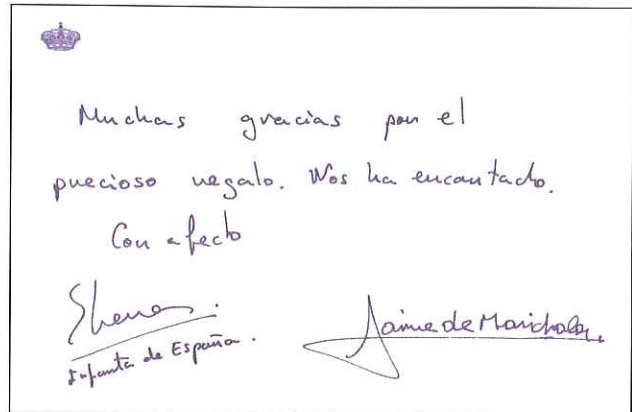
Impartieron las lecciones del curso -cuya dirección fue confiada a Rafael Lucas Ruiz y cuyas funciones de Secretaría fueron asumidas por Lourdes Ruiz Pérez- el propio Rafael Lucas Ruiz, doctor arquitecto y profesor de Escuela Universitaria; Francisco Calvo Miralles, ingeniero técnico industrial, auditor energético y presidente de la Asociación de Técnicos de la Energía de Andalucía; Otto Calleja del Rosal, ingeniero técnico industrial y profesor asociado de Escuela Universitaria; Jesús Blanco Peñalver, ingeniero industrial y profesor asociado de Escuela Universitaria, y Antonio Sánchez Ramírez, ingeniero técnico industrial y director técnico comercial.

Mientras el director del curso se ocupó de la exposición de una serie de conceptos generales, Calvo Miralles habló de maquinaria y reglamentación y Calleja del Rosal se refirió a aislamiento térmico de edificios. La intervención de Blanco Peñalver versó sobre cálculo de necesidades y, finalmente, Antonio Sánchez Ramírez descendió a los aspectos casuísticos del tema y habló de canalizaciones, conductos y elementos complementarios.

En la boda de la infanta Elena

Con motivo de la boda de doña Elena de Borbón, infanta de España, con don Jaime de Marichalar y Sáenz de Tejada, celebrada en la Catedral Metropolitana de Sevilla en la mañana del 25 de marzo, nuestra corporación profesional quiso sumarse a las numerosas muestras con que todas las entidades sevillanas expresaron su afecto por la familia real y su gratitud por la designación de la ciudad y su primer templo como marcos del memorable acontecimiento.

El Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla ofreció a la real pareja un ejemplar del libro "Turrís fortissima", que es la más completa "biografía" de la Giralda jamás publicada y en el que se hace historia de la construcción, el acrecentamiento y la restauración de la torre universal de Sevilla. El libro -del que son autores el arquitecto Alfonso Jiménez, maestro mayor de la Catedral, y el arquitecto técnico José María Cabeza, director de los Reales Alcázares- iba en un lujoso estuche y acompañado de artístico atril. Los duques de Lugo



Así agradecieron los duques de Lugo el obsequio de nuestro Colegio.

agradecieron a nuestro Colegio el obsequio con unas líneas sencillas y afectuosas.

La Feria, como siempre

Un año más, nuestro Colegio y su Vocalía de Cultura montaron caseta en el Real de la Feria de Sevilla.

La Feria -esto lo sabemos bien los periodistas- es un acontecimiento de crónica difícil, porque es, al fin y a la postre, un festejo sin programa y en el que casi nada es previsible. La mejor crónica de la Feria sería aquella que acertara a definir lo indefinible de un clímax que está hecho de aire, de color, de luz, de cante, de baile, de vino, de tapeo, de charla, de ruido..., pero que es todo eso y muchas más cosas, casi todas ellas intangibles y que le hacen cosquillas mucho más a la piel del alma que a los sentidos del cuerpo. Hay un momento en que ese conjunto de cosas arroja un balance que es ese algo indefinible que llamamos Feria y que no tiene referencias exclusivas en ninguno de los componentes físicos del festejo. Es un algo que se enseorea de todo y lo informa todo de tal manera que uno, sin pretenderlo y sin esperarlo, sabe que está a gusto y que en la Feria el tiempo no debe contar.

Ese algo, que no es nada y lo es todo a la vez, estuvo también este año vibrando en el aire de nuestra caseta de Feria, a los pies mismos de la portada que sueña cada año nuestro compañero Rafael Carretero. Y la prueba más definitiva de que el clima de la Feria quiso también esta vez acompañarnos es que en nuestra caseta, en las horas "punta", no cabía un alfiler.

Por lo demás, dejemos constancia de que el grupo "Fragua" supo caldear el ambiente con sus guitarras y su cante, de que hubo espectáculo de payasos para los más pequeños y de que, en la víspera del día inaugural del alumbrado, los colegiados y sus familias se reunieron a mediodía a tomarse unas copas y que -frío aparte, porque ese día el aire cortaba como un cuchillo de carnicero- lo pasaron en grande.



Un aspecto de la caseta de Feria del Colegio durante la copa ofrecida a colegiados y familiares en la víspera de la inauguración del festejo.

Palomas y termitas

Enorme interés despertó la conferencia organizada por el Servicio Rehabilitación con la colaboración de la empresa "Rentokil" sobre técnicas para el control de insectos xilófagos y sistemas antiposamiento de aves. La conferencia se anunciaba con este desglose: "Biología de los parásitos más usuales", "Técnicas de control", "Fumigación" y "Protección de edificios monumentales contra el posamiento de aves". En nombre de la sociedad colaboradora, asumió la exposición de los temas el director de su "Pest Control Division", Antonio J. García Cruz, quien fue presentado por el director del Servicio Rehabilitación de nuestro Colegio, José María Cabeza Méndez.

Termita obrera de la familia "Reticulitermes lucifugus" (subterránea).



Se habló de insectos xilófagos en general, de termitas y carcomas en particular y, finalmente, de aves "urbanas", como la paloma y el vencejo. Y la verdad es que, con ser muy interesante todo lo que se dijo, las diapositivas que se proyectaron resultaron, por su enorme fuerza descriptiva, literalmente apasionantes.

La termita -¿quién no lo sabe?- es, con toda seguridad, el más pernicioso de todos los insectos xilófagos. Y lo peor del caso es que, si de siempre estuvo más o menos confinada en países muy cálidos -y, muy específicamente, en algunas zonas de África- está avanzando de manera imparable en Europa, conforme va aumentando la temperatura de resultas del "efecto invernadero" y de otras mutaciones climáticas generadas por la actividad humana. Sería

Termita soldado de la familia "Reticulitermes lucifugus".





Imprimación superficial de insecticidas para control de la carcoma.

Antonio J. García Cruz, de "Rentokil", habla de termitas, carcomas, palomas y vencejos.



bueno, pues, que fuéramos instalando entre nosotros una verdadera "cultura anti-termitas", que viene funcionando desde hace ya muchos años en algunos países que -como Africa del Sur, por ejemplo- sufren desde siempre la acción destructora de esos insaciables xilófagos.

El conferenciante se extendió en la descripción de los diversos tipos de termitas, de sus costumbres, de su organización y de sus maneras de "trabajar". Se refirió al papel que dentro de una colonia de termitas desempeñan la reina, las obreras y los soldados. El mundo inmenso de las termitas -no se olvide que hay colonias de termitas integradas por millones de individuos y que una termita reina puede llegar a poner varios miles de huevos al día- se diversifica en

Ejemplar sexuado de futura reina de nuevo termitero.





Portada del Bautismo de la Catedral de Sevilla. Aunque resulta difícilmente perceptible, sus elementos decorativos están recubiertos de una finísima red que evita el posamiento de aves.

tres grandes grupos: el de las termitas subterráneas ("Reticulitermes lucifugus"), el de las termitas de madera seca ("Cryptotermes brevis", el tipo más común en España) y el de las termitas de madera húmeda.

Antonio J. García Cruz se extendió en la exposición de sistemas de detección de la presencia de las termitas y de los métodos para su control y eliminación.

La carcoma que con más frecuencia ataca las maderas de muebles y de estructuras de edificios

Como todos los años, nuestro Colegio rindió homenaje sencillo y familiar a los compañeros mayores de setenta años.



pertenece a alguno de estos cuatro tipos o familias: anóbidos, líctidos, cerambícidos y curculiónidos. El conferenciante describe las características de cada uno de los grupos, su manera de actuar y las técnicas más adecuadas para combatirlos, desde las más simples a las más sofisticadas.

Especialmente interesante resultó la explicación ofrecida acerca de los sistemas de defensa de los edificios monumentales frente al deterioro que en ellos producen las aves que viven y se reproducen en nuestras ciudades. No se habló de sistemas de control biológico, muchas veces criticados y frenados por los movimientos ecologistas. Para defender el monumento lo primero que se hace es evitar, por medios mecánicos, el posamiento y anidamiento de las aves y, singularmente, de las palomas urbanas. Cabe el uso de ciertas clases de "gel repelente", de alambres tensados y, sobre todo, de finas redes, prácticamente imperceptibles a simple vista y que protegen determinados elementos arquitectónicos en los que son más frecuentes el posamiento y la anidación. Las puertas del Nacimiento y del Bautismo de la catedral de Sevilla están dotadas de este sistema.

El representante de la empresa colaboradora ofreció detalles sobre nuevos sistemas de fumigación y se refirió de manera más detenida al conocido como "Burbujas Rentokil".

Homenaje a los mayores

También este año tuvo el Colegio un rato para reunirse con los colegiados mayores, los que han rebasado la edad de setenta años. En el restaurante "Juliá-Los Monos" se reunió con ellos y sus cónyuges la Junta de Gobierno en un almuerzo que, como siempre, estuvo presidido por la más abierta cordialidad y el mejor humor.

Al final de la comida hubo flores para las señoras y corbatas de alta fantasía para los caballeros. Pero lo verdaderamente destacable fue el clima de afecto que impregnó todo el discurrir de la reunión.

Alfonso Sedeño, noticia por partida doble

Nuestro compañero Alfonso Sedeño Masot, que tantos y tan desinteresados servicios ha prestado siempre a nuestro colectivo profesional, es noticia por dos motivos diferentes.

En efecto, por una parte, Alfonso Sedeño acaba de ser elegido presidente de los Promotores en el seno de la Asociación Empresarial de Promotores y Constructores de Obras de Sevilla (GAESCO). La elección de Alfonso Sedeño es un respaldo -uno más- a un prestigio que él ha sabido ganarse con una ejecutoria profesional densa y extensa, ejemplar y solvente. Hemos de desearle una gran cosecha de éxitos en su nuevo cargo.

De otra parte, Alfonso Sedeño ha presentado su dimisión como director-gerente de la Fundación Aparejadores. Por razones personales muy atendibles,



ha llegado a la conclusión de que no le es posible ofrecer a la Fundación toda la dedicación que sus funciones de director-gerente le exigen y con la que él, hombre generoso y de conciencia, afronta siempre los compromisos que contrae.

En un escrito lleno de afecto y reconocimiento, el presidente de la Fundación y del Colegio, José Antonio García Amado, en nombre de la Junta de Gobierno colegial y del Patronato y del Consejo Rector de la Fundación, acepta la renuncia de Alfonso Sedeño y asume las razones que se la han aconsejado, al tiempo que le agradece su siempre ejemplar colaboración con todas las actividades colegiales.



Alfonso Sedeño Masot

Bolsa de Trabajo

Como se sabe, nuestro Colegio tiene estipulado un acuerdo con el Departamento de Construcciones Arquitectónicas II de la Universidad de Sevilla, en el contexto del llamado "Convenio de Programa de Cooperación Educativa entre el Departamento de Construcciones Arquitectónicas II y la Empresa" y por el que se ha creado una Bolsa de Trabajo que viene arrojando resultados muy positivos.

Los responsables de la Bolsa de Trabajo en la Escuela Universitaria de la Arquitectura Técnica - Mayte y Ramón- se ofrecen una vez más para facilitar toda clase de información a quienes estén interesados en acogerse a los beneficios del convenio. Basta con que contacten con cualquiera de los dos responsables. Para comunicarse con ellos tienen a su disposición el teléfono 4556664 y el fax 4556697.

Visita a "Los Diez Mandamientos"

La última visita sabatina promovida por el Servicio Rehabilitación fue al núcleo popularmente conocido por "Los Diez Mandamientos", situado entre la avenida General Merry y la barriada Felipe II, en el sector del Tiro de Línea, de Sevilla. Los bloques que integran el núcleo han presentado algunos problemas de aluminosis y han sufrido deterioros importantes, sobre todo en los sótanos, en los que los elementos constructivos se han visto seriamente afectados por las humedades.

El grupo, bastante nutrido, que se apuntó a la visita estuvo acompañado en todo momento por nuestro compañero Joaquín Sanabria, funcionario del organismo Control de Calidad de la Edificación, y por personal de la empresa que viene ejecutando los

trabajos de rehabilitación del conjunto.

La visita trató de abarcar los diferentes aspectos técnicos de la operación rehabilitadora, que ya ha concluido en dos de los bloques, a los que han podido ya regresar sus antiguos moradores. El recorrido del grupo se inició en los sótanos de los bloques 6 y 7 y siguió por otros puntos en los que la operación está en fase de ejecución, para concluir en los bloques ya rehabilitados. Con las explicaciones "in situ" de Joaquín Sanabria, la visita resultó muy esclarecedora y enriquecedora.

Al cierre

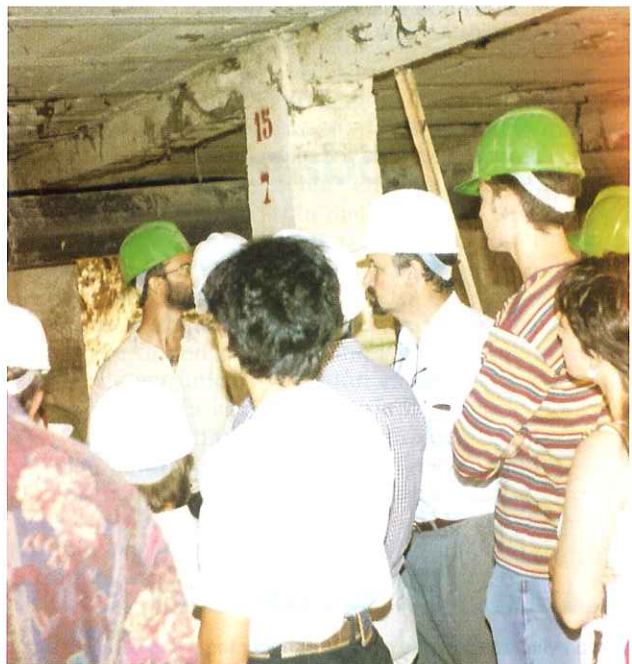
En el momento en que entra en fase de cierre este número de APAREJADORES, el cuerpo social de nuestra entidad colegial estaba en vísperas de una asamblea general repleta de temas importantes y, entre ellos, dos que hemos de subrayar aquí: el de la aprobación de los presupuestos y el de la adaptación de los estatutos de la Fundación Aparejadores a la nueva Ley de Mecenazgo o -si queremos atenernos a su denominación oficial- Ley de Fundaciones y de Incentivos Fiscales a la Participación Privada en Actividades de Interés General.

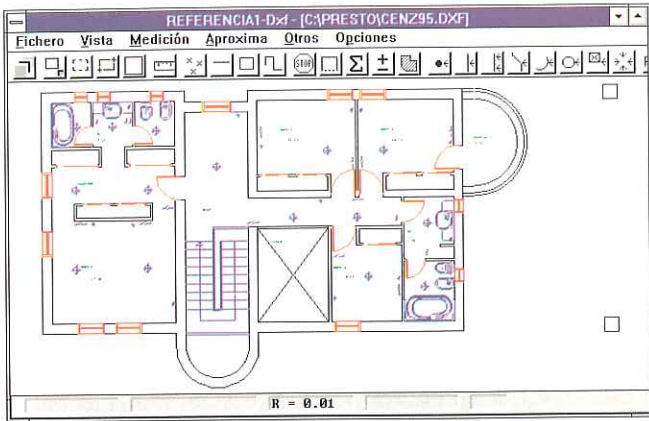
Estaba a punto de empezar un doble curso de Valoraciones y de Inversiones Inmobiliarias, organizado por la Vocalía de Enseñanza y Tecnología de nuestro Colegio.

Para la tarde-noche del día 30 de junio se estaba preparando una visita de colegiados a la Cartuja de Santa María de las Cuevas.

La descripción del contenido de los tres acontecimientos es cosa, ya, del número 46 de nuestra revista.

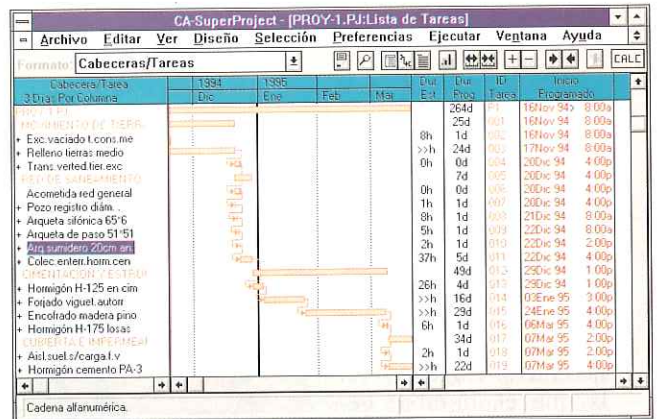
Visita al núcleo "Los Diez Mandamientos", con explicaciones a cargo de Joaquín Sanabria.





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.

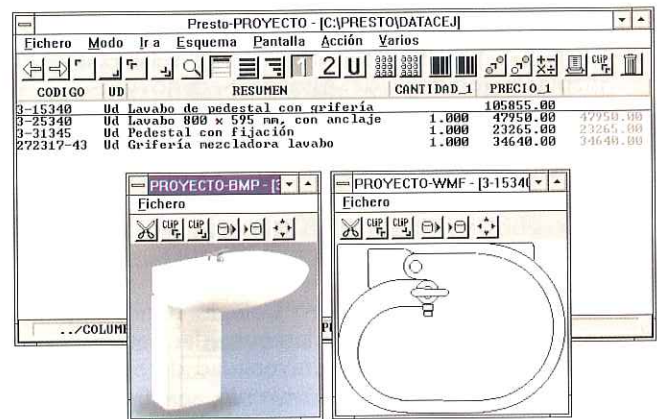


Conexión con diagrama de Gantt

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. (_____) _____

Opiniones y comentarios

Abrimos en este número una nueva sección que pretendemos llenar con las aportaciones escritas de los lectores de nuestra revista, encaminadas a exponer, comentar, criticar...aspectos puntuales de nuestra actividad profesional, o de temas directamente con ella relacionados.

Quien más, quien menos, tiene opiniones propias sobre los más diversos asuntos. Aquí le brindamos la oportunidad de exponerlos a la consideración de un numeroso grupo de profesionales con similares preocupaciones a las suyas.

Acaso algunos comentarios a determinadas cuestiones no alcanzarían a completar un artículo y, sin embargo, la expresión de nuestro punto de vista no carece en absoluto de interés. Ahora tenéis la posibilidad de expresar ése particular criterio con total libertad, sólo limitada por la corrección y el respeto a los demás.

Os animamos para que escribáis a "APAREJADORES", vuestra revista colegial, que, siempre abierta a las inquietudes de nuestro colectivo, en esta sección lo estará aun mucho más.

El Director.

Las obras ilegales

Un pequeño pueblo de la sierra jiennense cercano a Cazorra, llamado La Iruela, ha sido noticia en semanas pasadas a consecuencia de la edificación de un chalet en terreno no urbanizable, mediante el procedimiento de solicitar licencia para nave de aperos y después construir otra cosa bien distinta.

La noticia ha saltado a los periódicos por ser el promotor del chalet en cuestión, un diputado andaluz, llamado Blas Cuadros, miembro en este caso del Partido Popular. Interpelado el Sr. Cuadros manifestó con claridad meridiana, que el procedimiento seguido por él para construir su chalet, es el habitual en el municipio de la Iruela.

El caso aludido es uno más tan sólo de las numerosas infracciones permitidas en la edificación. Hay otros casos en los que los máximos responsables urbanísticos de cierto municipio, incluso manifiestan sin pudor que disponen de vivienda realizada por métodos ilegales.

A cualquier persona no relacionada con el mundo de la edificación, le parecerá la noticia una auténtica aberración al pretender edificar con documentación falseada, y además en terreno no urbanizable. Sin embargo, a nosotros, los Arquitectos Técnicos, la mencionada noticia por muy repetida que sea a lo largo y ancho de los pueblos andaluces, no nos sorprende en absoluto.

Está siendo demasiado habitual no sólo en los alejados pueblos de la provincia de Jaén, sino en otros muy cercanos a la capital de Andalucía, contando con la permisividad e incluso con el aliento de autoridades municipales.

Sorprendente es que un diputado andaluz considere como norma habitual y nada irregular, la transgresión más elemental de la disciplina urbanística, y que tiene su razón de ser en que las cosas más disparatadas pueden parecer normales a fuerza de repetirse.

La figura nada vulgar de este promotor de la vivienda en La Iruela ha puesto de relieve, para conocimiento de todos, las irresponsables arbitrariedades que se siguen cometiendo aún en muchos municipios, con la excusa de un supuesto mejor servir a los ciudadanos.

La vulneración sistemática de la legalidad en el proceso edificatorio está causando quebraderos de cabeza a muchos responsables municipales, que llegan a usar en el propio término municipal dos varas de medir según el asunto que se trate.

También es frecuente en nuestros municipios encubrir, bajo la tramitación del denominado proyecto de vivienda rural, un auténtico libertinaje de edificación sin normas, al no tomar como referencia alguna el proyecto. El proyecto de vivienda rural consiste normalmente en una serie de documentos que nada tienen que ver con el suelo sobre el que se actúa y cuya única pretensión es dar cierta cobertura administrativa a la concesión de licencia de obras.

Todo el cúmulo de irregularidades se remata con la concesión de la licencia de primera ocupación sin la existencia de certificado final de obras, y sin haber existido dirección de obras ni del Arquitecto ni del Arquitecto Técnico, al no exigirlo el Ayuntamiento; aunque eso sí, con el pago de las tasas correspondientes a toda la superficie edificada resultante.



Además de infringir las normas urbanísticas de nuestros pueblos con edificaciones ilegales, aumentos de las densidades edificatorias previstas, impedir el desarrollo conforme a planeamiento, y otros muchos, se está edificando un parque de viviendas de muy baja calidad y con presumibles graves errores constructivos, al que además se le permite entrar en el mercado de venta de viviendas. De esta forma, se origina la generación de plusvalías irregulares, al vender estas viviendas a precio de mercado sin ninguna garantía de calidad ni estructural, de instalaciones, acabados, etc.

El argumento de todo lo anterior es la falta de recursos económicos de los promotores, y es por ello que los Ayuntamientos pretenden ayudarles de ésta extraña manera.

Nuestro Colegio inició hace algunos años un lento camino que poco a poco está dando sus frutos. Estamos transmitiendo a los representantes de estos municipios nuestro afán de servicio y colaboración, para que los ciudadanos tengan acceso a un Arquitecto Técnico que les asesore y dirija, logrando que su inversión resulte lo mejor administrada posible; gastando donde es necesario y eliminando lo superfluo, y todo ello adecuado a la legalidad.

De esta manera se ofrecen Convenios de Colaboración para la construcción de viviendas promovidas por los ciudadanos con escasos recursos económicos, en los que se minoran los honorarios en base a la simplificación de la actuación profesional, y se garantiza la atención de un Arquitecto Técnico en las operaciones de construcción vitales para que la vivienda responda a los estándares de calidad exigibles.

El número de municipios que está suscribiendo el convenio aumenta lentamente, y aunque no significa que su firma cambie de un plumazo las costumbres adquiridas de vulnerar la legalidad, es al menos la demostración pública de un deseo de querer andar por el camino correcto.

*Francisco de Asís Rodríguez.
Arquitecto Técnico.*

Los despachos profesionales en la L.A.U.

En una de las reuniones que hemos mantenido con responsables del Ministerio de Obras Públicas, sobre las posibles dificultades que podrían surgir en la aplicación de la nueva Ley de Arrendamientos Urbanos, uno de los compañeros asistentes la definió como una ley de arte y ensayo. Es decir, como una normativa que al igual que ocurría con aquella película de los años 60 y 70, hay que ver, o mejor

dicho, leer, varias veces a fin de sacarle todo el mensaje que lleva dentro y entender, en toda su profundidad el deseo de síntesis y equilibrio que sus autores han querido reflejar en su redacción.

Efectivamente, después de varias lecturas, llega uno a la conclusión de que se trata de una ley enormemente pensada y elaborada, y que intenta tener en cuenta todas aquellas circunstancias que de alguna forma pueden incidir en las relaciones entre arrendador y arrendatario, de manera que se protejan sus respectivos intereses sin perjudicar excesivamente al de la otra parte.

Es por ello, por lo que nos ha causado una triste sorpresa el tratamiento, injusto y desigual, que a última hora se les ha dado a los despachos profesionales arrendados antes de 1985. Según el reformado cuerpo legal, y de conformidad con lo dispuesto en el apartado 4º de la Disposición Transitoria cuarta, las actividades profesionales se equiparan a las personas jurídicas, y en especial a aquellas que por tener un Impuesto de Actividades Económicas superior a 90.000 pesetas anuales, deberán finalizar sus contratos de arrendamiento en un plazo de cinco años.

Por tanto, abogados, médicos, arquitectos, gestores administrativos, agentes de la propiedad inmobiliaria, administradores de fincas, y todos aquellos que, encontrándose arrendados, ejerzan su profesión liberal, tendrán, si Dios no lo remedia, que renegociar su contrato o abandonar su despacho en el referido plazo de cinco años, y además, actualizar su renta en este mismo período.

Si a todos los locales arrendados se les hubiera dado un mismo tratamiento, no habría nada que objetar, pero que los comerciantes, tanto persona física como jurídica, puedan continuar desarrollando su actividad hasta un máximo de veinte años, mientras que en el caso que nos ocupa se la limite a cinco, nos parece, como decíamos al principio, un tratamiento desigual e injusto. Poco puede hacerse ya al respecto, y sólo nos queda un pequeño rayo de luz en el anunciado recurso que el Colegio de Abogados tiene previsto presentar ante el Tribunal Constitucional al estimar haberse vulnerado el principio de igualdad ante la Ley, como exige el artículo 14 de nuestra Constitución.

Qué duda cabe, que el que a los profesionales se nos considere al mismo nivel que a las grandes empresas financieras, económicas o de seguros, nos puede llenar de orgullo, pero lo cierto es que esa comparación no es en absoluto real, ni ese tratamiento jurídico supone legislar de cara a la realidad social.

*Santiago Gutiérrez Anaya.
Abogado, Administrador de Fincas.*



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



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



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).

PERSI-LIMP ES UNICO



- AHORRA CALEFACCION.
- LIMPIA LAS PERSIANAS.
- REMATE ESTETICO DE LUJO.
- FUERA FRIO, POLVO, RUIDOS, ETC.



**PERSI
LIMP**

Ctra. Nacional 110, km. 366. JERTE (Cáceres).
Tlf.: 927-470074 - Fax: 927-47 02 98.

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.



TUBERIAS ARAMBURU, S.L.

SEVILLA

SANEAMIENTOS - GRIFERIAS.
GRUPOS DE PRESION.
ARTICULOS DE FONTANERIA EN GENERAL.

Polígono P.I.S.A., C/. Lonja. MAIRENA DEL ALJARAFE.
Tlf.: 418 33 00 - Fax: 418 33 50



SERVICIOS INFORMATICOS INSAI, SL

ARQUITECTURA E INGENIERIA

PLOTEADO DE PLANOS Y CARTELERIA
ESCANEADO DE PLANOS, DOCUMENTOS Y
TRANSPARENCIAS
DIGITALIZACION DE PLANOS Y DOCUMENTOS
MODELADO, RENDERING Y ANIMACIONES
ASESORAMIENTO EN INFORMATICA TECNICA
VENTA DE SISTEMAS ESPECIALIZADOS EN CAD
FOTOCOPIAS DE PLANOS

Avda. Padre García Tejero, 6-B 41012 Sevilla
Tlfno.: (95) 423 94 31. Fax: (95) 423 95 54 (Frente al campo del Betis)

BRISOL, S.A.

IMPERMEABILIZACIONES
AISLAMIENTOS
Y TRABAJOS ESPECIALES

41006 SEVILLA
Pol. Ind. Navisa - C/ C, 2 ☎ *464 01 13
Fax: 464 07 91

PISCINAS TECHNIPOOL

technipool

TODOS PARA LA PISCINA

Construimos piscinas con maquinaria especial.
10 años de garantía - Servicio Técnico.

41011 SEVILLA - Virgen de Luján, 51.
Próxima apertura Paseo de Colón, 14.
☎ 445 85 60 - 445 60 60. Fax: 428 23 43.



- BOMBAS HORMIGONAR SOBRE CAMION
- ALQUILER MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION
- REPARACION DE MAQUINARIA

Pol. Industrial "EL PINO". Parcela, 1 - Nave 31.
41016 - SEVILLA
Telfs.: (95) 467 70 90 - 467 65 16.
Fax: (95) 425 09 86.



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



Acceso a información de interés para el ejercicio profesional

Se destacan los valores profesionales y las características peculiares de nuestra carrera, que son especialmente importantes para su aplicación en la empresa

Antonio González García

Aparejador

Situación

A nivel personal es inabordable la localización, selección y adecuado archivo, para su consulta posterior, de toda la información de interés para el ejercicio profesional. Prácticamente no se tendría tiempo de hacer otra labor y la falta de especialización la haría poco eficaz.

La liberación personal de los primeros aspectos, es decir, la localización y selección de la información, a realizar por terceros (*normalmente el Colegio*), y su inmediata remisión al interesado para su conocimiento y archivo, resulta de una eficacia solo parcial por su enorme extensión y complejidad. Cubre solamente, que ya es mucho, el conocimiento de la aparición de la información, pero obliga a cada uno a la labor de mantenimiento de su propio archivo personal, organizado para futuras consultas.

Esto produce al usuario una excesiva dedicación y grandes dificultades, para la gestión del archivo generado, que le impulsan a abandonar enseguida. Lo sustituye normalmente por la consulta directa, no siempre disponible y muchas veces poco eficaz (*sea por la inexistencia o por el desconocimiento de los canales adecuados*), pero al menos se evita mantener su propio archivo.

Es lo que ocurre actualmente, y resulta explicable que así sea, puesto que la información a manejar es extensa y de estructura compleja, lo que hace absolutamente improcedente su mantenimiento simultáneo por todos los usuarios.

Gestión de la información, su difusión y disponibilidad

Necesariamente ha de recurrirse a los **sistemas centralizados** que localicen, seleccionen y, además, gestionen la información mediante un sistema eficaz de archivo.

Solamente la información de consulta mas habitual, reducida al mínimo operativo posible, puede y debe conservar el usuario "a la mano" y en toda su extensión. Pero el resto, es decir el grueso de toda ella, debe gestionarse centralizadamente, poniéndola a disposición de los interesados.

La primera difusión o **puesta en conocimiento** del usuario, pero solo a nivel de comentario y referencia, debe hacerse a través de la vía de la *comunicación general periódica*.

Por tanto, lo que se impone es la existencia de unos *mecanismos eficaces de consulta* de la información **gestionada y puesta a disposición** por los centros de servicios (*Colegios y otros organismos ó empresas*), resueltos los aspectos de gestión centralizada de la información (*propia y ajena*) y de su primera difusión (*Informativo, Bicce, etc.*), que han de realizarse de forma sistemática y generalizada.

Sistemas de consulta

A continuación abordamos el estudio de los mecanismos disponibles para una consulta concreta a necesidad del interesado. Se hace en orden aproximado de menor a mayor eficacia:

A. CONSULTA PERSONAL A ALGÚN COLEGA CONOCIDO. Recurso no siempre disponible y necesariamente bastante limitado, aunque pueda parecer el mas inmediato. Crea una relación de dependencia no deseable y se acaba produciendo cansancio en el consultado (*con pérdida de su buena disposición ó amistad*).

B. INFORMACIÓN LOCALIZADA, SELECCIONADA Y GESTIONADA POR EL INTERESADO, PARA SU PROPIO Y EXCLUSIVO USO DE CONSULTAS. Como se dijo, es inabordable a nivel personal.

C. INFORMACIÓN GENERADA POR TERCEROS Y



GESTIONADA POR EL INTERESADO PARA SU CONSULTA PERSONAL. La práctica ha demostrado su ineficacia, por las dificultades de gestión planteadas, lo que obliga a abandonar enseguida y recurrir, como mal menor, a alguno de los dos casos siguientes.

D. LLAMADA TELEFÓNICA AL CENTRO COLEGIAL. Está limitado a los días y horario de atención al público y sujeto a la disponibilidad del personal asignado al servicio. Además, por esta vía, la consulta necesariamente ha de ser simple y muy concreta, evitando la ocupación excesiva de línea y operario.

E. VISITA PERSONAL AL CENTRO COLEGIAL. Está limitado a los días y horario de atención al público, pero algo menos sujeto a la disponibilidad del personal asignado al servicio, por cuanto el usuario puede, por sí mismo, apoyarse en las publicaciones y documentación de biblioteca y en las aplicaciones informáticas del centro. La consulta puede ser mas compleja. El desplazamiento expreso puede resultar costoso, demasiado entretenido y, a veces, baldío.

F. CONSULTAS LOCALES A DIVERSAS BASES DE DATOS, ELABORADAS POR TERCEROS. Ha de entenderse suministradas sobre soporte informático, con los adecuados programas de consulta. Hay plena disponibilidad, pero la información solo estará actualizada a la fecha de cierre de la publicación. Por ello hay que recurrir, necesariamente, a alguno de los dos casos anteriores en bastantes ocasiones.

G. ACCESO TELEMÁTICO. Disponible las 24 horas del día, incluso festivos, con posible simultaneidad de accesos y total independencia del personal de servicio. Las bases de datos son gestionadas por el centro servidor y, por tanto, siempre actualizadas. Requiere disponer de los medios adecuados de acceso, asequibles y de fácil utilización, consistentes en un *modem* y los apropiados *programas* de comunicaciones, en conjunción con el equipo informático que, es de suponer, se tiene en uso. Permite consultas y aplicaciones en línea, captura de ficheros y mensajería electrónica. Los costes de comunicaciones resultan razonables, en razón del servicio prestado.

H. SISTEMA MIXTO DE ACCESO TELEMÁTICO Y CONSULTAS LOCALES. Como en el caso anterior, está disponible las 24 horas del día. Consiste en disponer localmente de aplicaciones (*programas*) de consulta a bases de datos de terceros que son actualizadas periódicamente, a voluntad o necesidad, mediante acceso

telemático, con la posibilidad de hacerlo en el horario mas económico. Se limitan las consultas en línea a la información últimamente aparecida y, por tanto, se reducen los costes de las comunicaciones.

De todo lo anterior se desprende:

1. Que los casos **A, B, y C** deben descartarse por ser **escasamente operativos**.

2. Que los casos **D y E** tienen interés para una **baja actividad**, falta de medios informáticos y como **complemento** de otros casos.

3. Que el caso **F** resulta operativo para una **actividad media o baja**, con medios informáticos pero no telemáticos (*modem*). Necesita frecuentemente recurrir a D y E.

4. Que los casos **G y H** son los mas eficaces, particularmente para **actividades altas y medias**, con **medios informáticos y telemáticos**. Se dispone de completa autonomía y flexibilidad de horario. Además se abre la puerta a todo un mundo de posibilidades (*bases de datos externas, conexión e intercambio de ficheros con otros usuarios, mensajería electrónica, Internet, etc.*).

Por tanto, salvo muy baja actividad y total falta de medios informáticos, la cobertura de las necesidades de información, de interés para el ejercicio profesional, pasa por la dotación de los **medios necesarios**, en orden a un mejor rendimiento.

Dicha dotación consiste en un **equipo informático** básico (*cualquier profesional con una actividad media está operando con él*) y un **sistema de telecomunicaciones** (*como único elemento relativamente novedoso*), para establecer el **acceso telemático** a los centros servidores de la información (*Colegio y otros organismos ó empresas*), ya sea para una consulta en línea ó para actualizar los ficheros de datos locales.



Acceso telemático

Este Colegio tiene creado un servicio de información y ayuda al ejercicio profesional utilizando los modernos Servicios Avanzados de Telecomunicaciones (S.A.T.), de forma que se pueda acceder a **bases de datos y programas**, residentes en el centro colegial, **desde el equipo informático básico del usuario**, normalmente el colegiado, **a través de la línea telefónica**. Se



trata de la conjunción de las telecomunicaciones y la informática, que dan nombre a la **TELEMÁTICA**, puesta a nuestro servicio.

Existen dos vías de acceso a los Servicios Telemáticos colegiales y son las siguientes:

VIDEOTEX (Ibertex) y ASCII (RTB directa)

El acceso a cualquiera de estas vías es sencillo y, a los efectos de facilitarlos aún más, se entrega a los usuarios una aplicación, para instalar en el propio equipo, que lo realiza automáticamente.

VIDEOTEX (por Ibertex)

Como se sabe, se trata de un sistema de **carácter doméstico**, con una **gran difusión** e implantación. Ya se utiliza por un importante sector de la población en consultas de información de todo tipo, telecomp, telebanco, ocio, etc., dada su **facilidad de uso y escasa dotación de medios** necesaria (*línea telefónica compartida y un terminal específico ó, en su sustitución, modem muy económico para conectar con un ordenador personal*). Esta mínima dotación es frecuente que se tenga disponible por diversas causas (*interés personal, obsequio de entidades y empresas interesadas, etc.*) y puede ser utilizada para acceder a nuestro centro.

El coste de la conexión, facturado por tiempo, está próximo al de una llamada interprovincial, independientemente de la ubicación, y no precisa la contratación de un servicio especial con el transportista (*Telefónica*), aunque utiliza la Red Pública de Datos. Nuestro Centro Servidor de Información Ibertex (*C.S.I.*) permite el acceso tanto pública como privadamente (*en este caso mediante clave de asociado*), dependiendo del tipo de información o servicio suministrado.

Los servicios disponibles por esta vía videotex (*Ibertex*) son:

SERVICIO PÚBLICO:

DIRECTORIO DE COLEGIADOS.
BOLSA DE TRABAJO (*).
TABLÓN DE ANUNCIOS
BUZÓN DE SUGERENCIAS (*).

SERVICIO ASOCIADOS:

VADEMECUM COLEGIAL.
BIBLIOTECA (*).
MATERIAL PROFESIONAL (*).
BANCO DE PRECIOS DE CONSTRUCCIÓN.
MENSAJERÍA ELECTRÓNICA (*).

Las opciones marcadas con (*) permiten depositar mensajes en el C.S.I., mediante formulario específico.

ASCII (por RTB directa)

De forma general este sistema, además de conectar con el centro colegial para acceder a sus servicios,

permite ser utilizado con otros centros de bases de datos (*ASCII*) y entre usuarios en intercambio de información.

Utiliza la **red de voz** y, por tanto, el costo de la llamada resulta muy favorable para el caso más frecuente, que son las locales. Además, esta red ha experimentado una indudable mejoría de calidad, que la hace ahora muy fiable, permitiendo aprovechar su gran flexibilidad.

A pesar de que esta vía requiere una **mejor dotación** de medios que la anterior (*necesidad de equipo informático aunque sea básico, modem menos económico y, sobre todo, programas de comunicaciones más completos*), se ha optado por incorporarla al resolver algunas limitaciones que obligadamente, por la propia filosofía de su creación orientada a facilitar su implantación, tiene el videotex (*muy baja velocidad de transmisión, número de columnas, etc.*).

La conexión con nuestro centro tiene carácter cerrado a los asociados, que tienen que identificarse mediante clave personal y disponer de un **software** de comunicaciones **específico**, de forma que se hace una **emulación de terminal remoto** del ordenador central del Colegio, como si de un puesto local de trabajo de éste se tratara. Esto potencia el propio equipo del usuario, particularmente en la capacidad de información almacenada y su puesta al día. La capacidad de almacenamiento es la propia del centro y la actualización de datos se realiza en éste sistemáticamente.

Es de destacar que **el usuario accede directamente** a los archivos generados y actualizados por la propia gestión colegial diaria, con las únicas limitaciones que por razón de confidencialidad, u otra, establece el centro. Resultan por tanto de un extremo interés e **inmediato y fácil mantenimiento**, ya que se produce en su mayoría en "tiempo real". Los servicios disponibles por esta vía son:

CONFECCIÓN DE CONTRATOS DE ENCARGOS.
TARIFICACIÓN
EMISIÓN DE MINUTAS.
LIQUIDACIONES DE TRABAJOS.
CONSULTAS A CUENTA PERSONAL.
INFORMACIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN EN VISADO.
INFORMACIÓN SOBRE ENCARGOS Y MINUTAS.
DATOS GENERALES PARA ELABORACIÓN DE TRABAJOS.
TRANSMISIÓN DE FICHEROS.

Sesión de consulta o trabajo

Se supone, claro, que el usuario dispone de los medios enunciados, éstos están debidamente conectados, y conoce las claves de acceso que se le han facilitado (*Consultar en las oficinas colegiales*).





También que tiene cargada en su ordenador la aplicación antes anunciada, al objeto de establecer la comunicación de forma automática, aunque no es imprescindible si lo hace manualmente.

Para realizar una sesión, previo encendido del ordenador y del modem, se pondrá en marcha la **aplicación** por su nombre (`C:\>COLEGIO [ENTER]`).

A partir de ese momento se le solicitarán las **claves personales** y, tras su identificación, se establecerán los accesos permitidos. Eso es todo, **la conexión está funcionando** y lista para trabajar.

Un sistema de "**menus**", con selección de opciones, situará al usuario en la tarea que pretenda hacer y se le irá instruyendo en las acciones que tenga que realizar, continuando la **tutela hasta la finalización de la sesión**. Cualquier actualización de la información y de los programas estará al día, ya que son residentes en el ordenador central del Colegio.



El control de calidad en la edificación como ejercicio profesional

El convencimiento de la necesidad de garantizar la calidad en la obra, extendiendo ésta a todas sus fases, ha convertido a los "laboratorios" en empresas de servicios multidisciplinares.

Jorge Polo Velasco

Arquitecto técnico. Jefe del Departamento de Edificación de VORSEVI, S.A.
Profesor titular de Materiales de Construcción II y Ensayos del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II de la E.U.A.T. de Sevilla
Vicepresidente de la Asociación de Laboratorios Acreditados de Andalucía (A.L.A.A.)

Cada día es mayor el número de aparejadores y arquitectos técnicos que orientan su actividad por nuevos senderos profesionales, uno de los cuales es el que nos lleva al control de calidad de la edificación.

Es indudable que los aparejadores y arquitectos técnicos son los profesionales más cualificados en el conocimiento, de una parte, de los materiales, de su clasificación y selección, y, de otra, de la ejecución material de la obra, lo que les permite especializarse en el control de calidad de dichos materiales y de su puesta en obra, así como en la verificación del comportamiento de los mismos al cabo del tiempo.

Es, pues, evidente que los aparejadores y arquitectos técnicos son los profesionales idóneos para planificar y dirigir el control de calidad de las obras de edificación.

Contamos en este número con la colaboración de uno de los arquitectos técnicos más cualificados en el control de calidad: Jorge Polo Velasco, jefe del Departamento de Edificación de VORSEVI S.A., profesor titular de Materiales de Construcción II y Ensayos del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla, actualmente, vicepresidente de la Asociación de Laboratorios Acreditados de Andalucía.

A.S.M

Introducción

Es un hecho evidente que en los últimos diez años hemos vivido una enorme evolución de la calidad en la edificación, no refiriéndonos a los términos de calidad de materiales y ejecución, sino en su sentido más amplio, incluso abarcando la calidad de los proyectos.

Es fácil recordar, no con añoranza, cuando era difícil convencer a algún pequeño contratista que debía por su propio interés, y porque lo exigían las normas de obligado cumplimiento, realizar un control sobre los materiales que recibía en la obra, y su extrañeza y desagrado cuando se enteraba de que, además, ¡tenía que pagarlo de su bolsillo!

Afortunadamente para todos, esa mentalidad está superada y hoy caminamos, en la senda de la llamada "calidad total", hacia otra filosofía que comprende como necesaria la actividad del control dentro de las

propias de la construcción.

Desde mi puesto y mi carrera profesional, desarrollada durante doce años en una empresa dedicada a este campo, me ha tocado vivir las distintas fases de esta evolución.

Mi experiencia profesional

Cuando, en abril de 1.983, acabé mis estudios en la Escuela de Sevilla no era el mejor momento para entrar en el mercado laboral de la construcción, inmerso en una de las cíclicas crisis a que nos tiene acostumbrados. Las salidas usuales entre mis compañeros, aunque fueran difíciles, tendían a las clásicas actividades en empresas constructoras, Administración o ejercicio libre de la profesión.

Fue entonces cuando me surgió la oferta de Jesús Barrios Sevilla, por aquel entonces catedrático de



Ensayo de adherencia de aplacados sobre paramentos verticales.

Materiales de Construcción de la E.U.A.T., para incorporarme a su empresa, de la que, además, era director técnico, y dedicarme al control de calidad en la construcción como profesión.

VORSEVI, S.A. era entonces una pequeña empresa fundada hacía veinte años por dos licenciados en Ciencias Químicas y dedicada al análisis de materiales, principalmente de construcción: ensayos geotécnicos, de suelos, hormigones y aceros. Contaba, además de la oficina central en Sevilla, con una delegación y una plantilla total de unos veinticinco empleados, de los que sólo tres eran titulados.

Era ésta una de las cuatro empresas privadas que en aquella época actuaban como "laboratorios" de la construcción, y una de sus características comunes era que todos los cargos técnicos eran desempeñados por químicos e ingenieros.

Afortunadamente, en poco tiempo se reactivó el sector, especialmente en el campo de la edificación; pero ello no era motivo para cambiar la mentalidad y práctica existente. El control había que vendérselo y contratárselo a la empresa constructora. Este fue mi primer trabajo en el laboratorio.

Desde entonces ha llovido mucho y muchas cosas han cambiado en el sector, en nuestra empresa y en nuestra profesión.

Lo que antes era una difícil tarea encomendada a los "laboratorios" se ha convertido ya en una mentalidad de calidad que, coordinando actividades como el autocontrol de la empresa constructora y la asistencia técnica integral a la dirección facultativa (desde el mismo proyecto hasta la recepción de la obra), ha implantado el convencimiento de la necesidad de garantizar la calidad en la obra, extendiendo ésta a todas sus fases, materiales, unidades, métodos de ejecución, personal, etc.. Esto ha convertido los conocidos como "laboratorios" en empresas de servicios integradas por equipos multidisciplinares.

Nuestra empresa ha crecido también, tanto en tamaño como en gama de servicios y productos, porque así lo han exigido sus clientes. Para ello hemos pasado a formar hoy un equipo de más de ciento cincuenta personas, distribuidas en nueve centros que abarcan todas las especialidades planteables en la construcción. Desde mi puesto en ella he visto este crecimiento y colaborado en él, con labores tanto comerciales como puramente técnicas, así como coordinando los diferentes equipos a mi cargo y poniendo en funcionamiento nuevas áreas de actividad: otros materiales (metales, pinturas, plásticos, maderas, etc.), ensayos especiales (extensometría, estanqueidad, etc.), patologías y asistencias técnicas a direcciones, entre otras.

Pero una de las características que más llama la atención en este crecimiento es, sin duda, el cada vez mayor papel que los aparejadores hemos desempeñado en el mismo: suponemos más de la mitad de los cincuenta y dos técnicos titulados actuales. Y, personalmente, creo que esta circunstancia no es casual, sino que es fruto de nuestra capacidad de integración en equipos multidisciplinares y de la especialización y familiaridad con el concepto del control de calidad, que se nos inculca ya desde los estudios en la Escuela.

También en este campo he pretendido aportar mi colaboración y, tras haber sido ayudante y profesor asociado, en la actualidad pertenezco como profesor titular de materiales de Construcción II y Ensayos al Departamento de Construcciones Arquitectónicas II.

Y tampoco en este aspecto me ha faltado el respaldo de la empresa. Desde ella fue el mismo Jesús Barrios el que, amén de propiciar en su labor docente en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica la mentalidad del control de calidad, ha apoyado desde el primer momento mi introducción en las tareas docentes. Esto me supuso un nuevo reto profesional: no sólo llegar a convencerme de la misión por mi propio trabajo, sino ser capaz de transmitirlo así a mis futuros compañeros. Y, por añadidura, la posibilidad de emplear los medios y la experiencia de una empresa privada para fomentar y completar la formación de los futuros aparejadores.

En definitiva, he vivido y asistido al desarrollo y consolidación de un nuevo campo de actividad de nuestra profesión alternativo a los clásicos. Un campo en el que se apunta una tendencia al crecimiento,



entre otras razones porque cada vez se implican más en la garantía de la calidad los propios técnicos, desde la Dirección y, a veces, de la propiedad, y exigen que ésta sea promovida por profesionales como son los aparejadores.

El papel del control de calidad en la construcción

Es fácil entender la gran importancia adquirida por el control de la calidad en la construcción si se considera el papel social de ésta como respuesta a necesidades del hombre.

Desde este punto de vista, el proceso constructivo tiene como objetivo primario suministrar a un usuario un producto solicitado, con unas características determinadas, en un momento acordado y al menor coste posible, entendido éste en su concepto más amplio. Si bien este objetivo se ha mantenido constante a lo largo de la historia, no ha ocurrido lo mismo con sus condicionantes: han evolucionado muchísimo tanto las exigencias del usuario (sus necesidades) como el propio proceso (las técnicas y los materiales) e incluso el concepto del coste (se valoran más recursos que el económico). Pero algo más importante ha marcado esa evolución, y es que se han alterado las prioridades en estos factores, antes claramente diferenciadas, hasta integrarlas en un único concepto, el de la calidad en la construcción como aglutinante de la satisfacción del usuario obtenida mediante la optimización de los medios que persigue minimizar los recursos consumidos en el proceso.

En primer lugar, en lo referente a las exigencias del usuario, podemos asimilar su evolución al proceso de la "pirámide" o "cascada" en la que el desarrollo de la persona se produce por motivaciones que tienden a satisfacer una serie de necesidades jerarquizadas. Se establece entonces una cadencia ascendente ilimitada, en la cual el ritmo de evolución lo marca la satisfacción de una necesidad primaria permitiendo que otra de rango superior aparezca como motivación. Así, desde el Neolítico, la primera necesidad humana de satisfacer las exigencias de alimentación y salud (traducida a la construcción en protección y seguridad) ha ido dando paso sucesivamente a las de la estabilidad del asentamiento (durabilidad de las construcciones), relación con la sociedad (integración en comunidades urbanísticas), autoestima y aceptación (identificación con la construcción) y, finalmente, a la autorealización que lleva al usuario a buscar y exigir la calidad en su sentido más amplio. Hoy en día el usuario no sólo pide garantías de estabilidad en la edificación (no "tener" fisuras, goteras, etc.), sino que reclama cada vez más calidad en los aspectos intangibles de la misma (optimización en el diseño, ahorro de energía, confort, etc.).

En lo relativo al proceso constructivo, la evolución ha sido más vertiginosa aún. Del empleo de medios humanos y materiales locales usados directamente en las épocas más remotas hemos

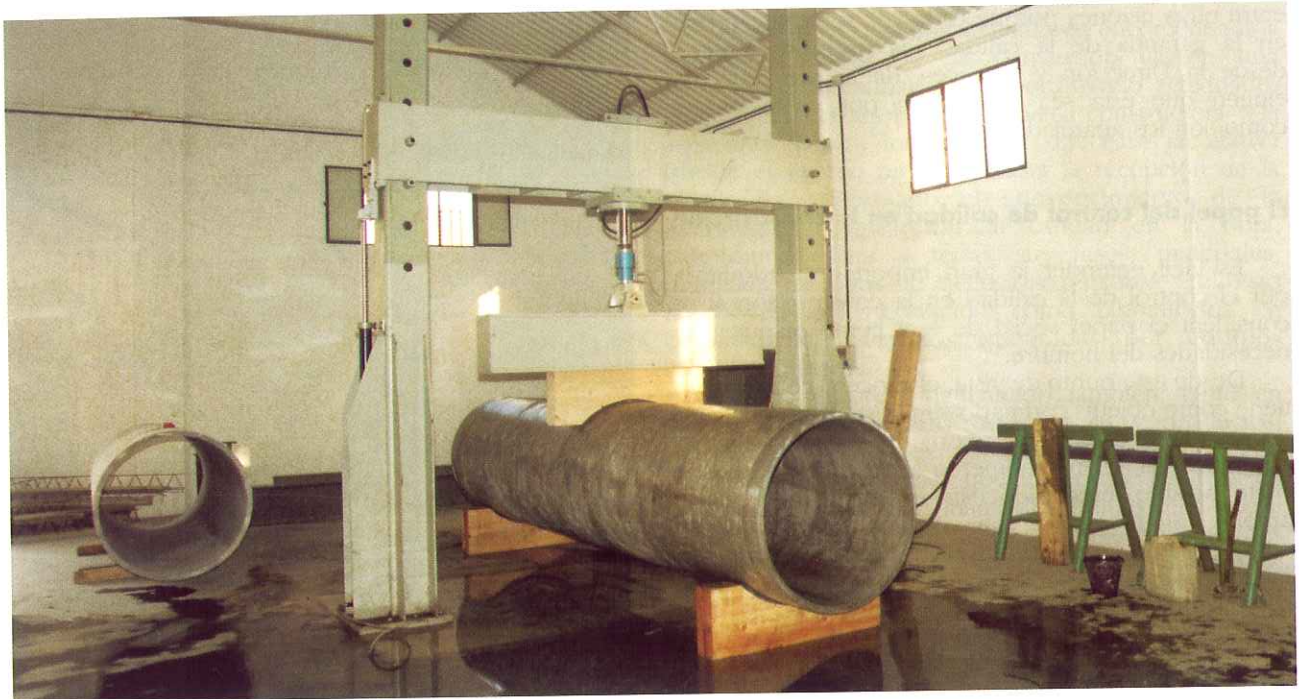


Ensayo a flexión de viga de madera laminada.

llegado al uso de maquinaria e instrumentación altamente sofisticada y a materiales compuestos y derivados diseñados expresamente para su funcionamiento en estructuras o elementos previamente dimensionados, llegando a plantear la construcción con materiales impensables hasta ahora, como puede ser el poliestireno expandido en bovedillas, el albero como árido para hormigones y hasta el papel o el agua como elementos portantes (proyecto primitivo del pabellón de Suiza en la Expo'92).

Finalmente, la idea del coste de las construcciones ha cambiado en su misma definición para pasar del propio desembolso económico a la valoración del consumo de todos los recursos limitados que pudieran emplearse, directa o indirectamente. Ya se consideran a la hora de valorar una obra aspectos como el ahorro energético, la contaminación, el suelo, el reciclado de materiales, etc..

Estos tres conceptos desarrollados (necesidades, construcción y coste) tienen su representación en los agentes que intervienen en el proceso constructivo: usuario, constructor y promotor. Cada uno de ellos está movido por una serie de objetivos muy diversos y es preciso que existan engranajes o mecanismos que hagan confluir los distintos intereses particulares para llegar a elecciones y decisiones óptimas para todos. Es aquí donde aparecen y toman su papel los técnicos que intervienen en la obra, proyectista y



Flexión longitudinal de tubo de amianto-cemento.

dirección, con la misión de aunar los intereses y conseguir la calidad del producto final en su sentido más amplio.

A veces la búsqueda de la confluencia de los intereses de las partes no es un trabajo fácil, ni mucho menos automático. Incluso, a menudo, la divergencia de intereses es tal que se hace necesario que la sociedad, a través de sus agentes, proyectista y dirección, deba imponer su cumplimiento o, cuando menos, controlarlo y verificarlo. Desgraciadamente se dan aún casos en los que el producto entregado al usuario no cumple sus exigencias, a veces incluso sin su conocimiento. Y por ello la sociedad se ha concienciado de que es preciso controlar la actividad constructiva (en todas sus fases) para evitar estos fraudes, cuyas consecuencias son, en ocasiones, de magnitud pública, y ha arbitrado una serie de medidas que los garanticen (legislación, normativas y recomendaciones, formación y competencias de técnicos, etc.).

Otras veces, sin embargo, esta exigencia de acuerdo en conseguir la "calidad" se establece como principio necesario por todos los agentes. Afortunadamente esta actitud va haciéndose más frecuente y se encuentra impulsada cada vez más en el sector de la construcción por figuras como los recientes y tan en boga "Planes de Aseguramiento de la Calidad".

Por todo ello es cada vez más evidente que el desempeño del papel de los técnicos responsables del proyecto y la dirección de la obra, en un campo como el descrito, tan amplio, sofisticado y exigente de conocimientos exhaustivos de aspectos muy concretos y particulares hace surgir la necesidad de contar con el apoyo de especialistas: es imposible

dominar todos los materiales y procesos conocidos, ser especialista en todos ellos de manera responsable. Y precisamente por esto aparece lo que hoy conocemos como la asistencia técnica, figura que no representa más que al apoyo o integración, bien al proyectista bien a la dirección, de un grupo de asesores especialistas a su servicio cuyo papel no suplanta el de éstos, sino que pretende complementar sus conocimientos para poder, en definitiva, suministrar al usuario el producto solicitado, con las características determinadas, en el momento acordado y al menor coste posible.

Y esta necesidad de asistencia ha sido reconocida por fin, aunque mucho después que en otras áreas, en el campo concreto del control de la calidad: la búsqueda de la asesoría de un técnico experto en materiales y procesos, dotado de medios suficientes y eficaces, para ejercer de manera activa y responsable la misión de discernir, decidir y peritar en una de las parcelas más importantes de la actividad constructiva, la de los productos en ella empleados.

El papel del aparejador en las empresas de control de calidad

Es, ¡por fin!, aquí donde aparece el técnico de ejecución y control de obras, el arquitecto técnico, como el especialista que a mi entender, de todos los titulados que actualmente ejercen en el sector (al menos en la edificación), más se adapta a ese papel de perito y responsable último de los materiales acopiados y colocados en la obra. Y esta opinión no sólo la he refrendado en mi experiencia profesional, sino en la evolución de las otras empresas del sector



y en la misma Escuela en la que estoy integrado.

Es posible afirmar que el aparejador es hoy en día uno de los técnicos más cualificados en el conocimiento de los materiales, de los criterios de selección de los mismos y de los parámetros o variables (físicos, químicos y mecánicos) que representan sus propiedades, así como de los ensayos y herramientas de control y/o verificación existentes.

Pero a estas características, que no lo diferenciarían bien de otros titulados o de los mismos compañeros que se dedican a otros campos (la construcción, la dirección, etc.) el aparejador debe, para integrarse en empresas de control de calidad, asimilar y poner en práctica toda una filosofía o ética que, aunque encaja perfectamente con su formación, requiere una intensa dedicación y, a veces, lucha diaria contra uno mismo y contra "los elementos". Esta filosofía, que he visto configurarse desde el seno de una empresa celosa de su cumplimiento y que intento transmitir en mis clases en la Escuela, se define por las siguientes ideas:

1.- INDEPENDENCIA de cualquier grupo, empresa constructora o promotora o cualquier actividad que pueda distorsionar el servicio prestado.

2.- PRESTAR SERVICIO de manera activa y responsable a los clientes, no conformándose con la simple realización de pruebas, análisis, controles o vigilancias, sino extendiendo sus labores a la asistencia técnica total.

3.- Mantener una política de TRABAJO UNIVERSAL a todos los clientes que así lo requieran (empresas, direcciones de obra, proyectistas, particulares, etc.), sin establecer vínculos ni tratamientos diferenciadores con ninguno de ellos.

4.- LEALTAD Y CONFIDENCIALIDAD al cliente, aun dentro de los límites de la propia ética empresarial que el aparejador debe mantener. Aquí aparece el usual dilema del cliente-encargante (constructora) frente al cliente final (dirección o usuario), antes cuestiones polémicas que es necesario resolver casi todos los días.

5.- RESPONSABILIDAD TOTAL de los trabajos realizados, bien con medios propios bien con medios ajenos.

6.- FORMACIÓN CONTINUA personal que mantenga al día sus conocimientos técnicos especializados y participación en programas de investigación, seminarios, cursos, etc..

7.- Capacidad de integración en EQUIPOS MULTIDISCIPLINARES para el tratamiento de los distintos asuntos, así como aptitudes para la implicación, permeabilidad y rotación en distintos departamentos o áreas de actividad.

La aplicación y fidelidad a estos principios, para lo que los aparejadores hemos demostrado aptitudes más que suficientes, nos hacen valer a la vez que nos brindan la oportunidad de abarcar cada vez mayores responsabilidades en un área de actividad relativamente nueva, aunque con mucho futuro y que parece hecha "a nuestra medida".

Conclusiones

Creo, finalmente, que tal y como afirmaba en mis primeras líneas, se ha abierto un campo importante para el desempeño de las actividades profesionales de los aparejadores en las empresas de control de calidad. Así lo vivo día a día e intento transmitir en la Escuela.

Que las pautas o líneas que delimitan la forma de actuar de los aparejadores en este campo están más o menos definidas, si bien evolucionan constantemente con la sociedad.

Que este campo, al que puede que tan sólo hayamos abierto las puertas, es mucho más grande de lo que ahora somos capaces de percibir, y dado que las tendencias actuales apoyan su crecimiento, en el desarrollo del mismo es posible que los aparejadores tomemos un papel cada vez más activo y participativo.

Detección por ultrasonidos de defectos en soldaduras.



Curiosidades

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

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

Aparejadores



Praga

m., mientras que el eje transversal es de 128 metros.

La ciudad amurallada más antigua del mundo es Lariha, la bíblica Jericó, situada en una de las dos regiones palestinas autónomas dentro del Estado de Israel. Las exploraciones arqueológicas por radiocarbono han revelado que allí se asentó una población de unos 3.000 habitantes hacia el año 7.800 antes de Cristo. En la región septentrional de Iraq fue localizado en 1957 un asentamiento humano anterior, el de Zawī-Chemi-Shanidar, datado en el año 8.910 a. C.; pero se trata de un poblado, no de una ciudad fortificada como Jericó.

La actual mezquita-museo de Santa Sofía, de Estambul, fue construida en tiempos del emperador bizantino Justiniano sobre el solar que había ocupado la basílica de la Santa Sabiduría ("Hagia Sophia"), levantada por Constantino en 325 y reconstruida un siglo después por Teodosio II.

La construcción del templo duró cinco años y en ella trabajaron 10.000 obreros, a las órdenes de los arquitectos Artemio de Tralles e Isidoro de Mileto. El emperador mandó fabricar en la isla de Rodas unos ladrillos especiales tan livianos que doce de ellos venían a pesar lo mismo que un ladrillo corriente. En cada doce hileras de ladrillos se mezclaban con el cemento reliquias de santos y mártires.

Una gran obsesión perfeccionista presidió todo el proceso de edificación de Santa Sofía. Baste decir que el gran mosaico que representa a la emperatriz Zoe en compañía de su esposo fue rehecho en dos ocasiones para modificar el rostro del acompañante de la soberana, ya que ésta se casó tres veces.

La basílica constantinopolitana de Santa Sofía sería solemnemente consagrada por el patriarca Menas el 27 de diciembre del año 537. Se cuenta que el emperador Justiniano, en un arranque de admiración al penetrar en el templo para asistir a la liturgia de

consagración, rompió las reglas del protocolo cortesano y, avanzando hasta el centro de la nave, exclamó: "¡Te vencí, Salomón!".



Santa Sofía, en Estambul

A principios de siglo, el mariscal Pétain, el héroe de Verdun, hacía este elogio del hormigón francés: "El hormigón, cuyo fracaso se ha proclamado dema-



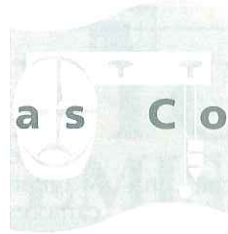
El mariscal Pétain

siado a la ligera, ha dado resultados contradictorios, buenos en Francia y malos en el extranjero. Vano ha sido el esfuerzo alemán para pulverizarlo empleando proyectiles cuya masa y carga explosiva superaban todas las predicciones de nuestros artilleros e ingenieros: las únicas destrucciones conseguidas han sido de carácter local, limitadas. Los cálculos correspondientes a la construcción de locales a toda prueba en nuestros fuertes fueron hechos con el mayor cuidado, dejando suficiente margen para lo imprevisto. Y así no es de extrañar la resistencia victoriosa a los proyectiles del adversario".

Napoleón fue, sin duda, uno de los constructores o promotores más tiránicos y vanidosos de la historia. Cuando encargó a Jean-François Chalgrin la construcción, en el centro de París, del "mayor arco de triunfo de todos los países y de todos los tiempos", le increpó diciendo: "El arco debe construirse a honra mía y no a la del arquitecto".



Visión nocturna del Arco de Triunfo de la Estrella, en París



Curiosidades musicales

Guillermo Villalba Muñoz

Aparejador

En cualquier actividad humana, no todo ha de ser trabajo y rendimiento. Existen, gracias a Dios, momentos que, a manera de destellos o fognazos, hacen que “la vida cobre vida”. Momentos que, además, dejan una huella en nuestro recuerdo, como aquellas viejas fotos de la caja de zapatos, que nos hacen sonreír con la grata memoria de instantes ya lejanos.

Buscando esa leve sonrisa de los recuerdos, traemos aquí una breve serie de curiosidades que tienen que ver con el mundo de la música.

Para que se vea en qué condiciones trabajaban, a veces, los antiguos músicos, he aquí una anécdota cargada, a nuestro juicio, de sugestión.

En la Corte de la duquesa de Braunschweig se ofrecían semanalmente conciertos en un salón separado por una cortina del lugar en que los amigos de la dueña de la casa estaban jugando a las cartas. Por ello, la duquesa tenía establecida la norma de que la orquesta tocara a medio tono, para no molestar a los jugadores. De ahí que de la configuración del conjunto hubieran sido suprimidos determinados instrumentos especialmente ruidosos, como la trompeta y todos los de percusión. Así, los contertulios de la duquesa podían oír sin dificultad las voces de “paso”, “juego” y otras.

La anécdota da una idea del grado de servilismo a que tenían que someterse las orquestas hasta bien entrado el siglo XVIII, ya que dependían totalmente de las normas que regían las costumbres palaciegas hasta tal punto que los músicos figuraban en la “nómina” de la Corte, a la que frecuentemente tenían que prestar servicios que nada tenían que ver con su trabajo artístico. (Menos mal que, hoy, para “ambientar” el juego, echamos mano del “compact-disc”).

La figura musical que vale menos tiempo es la “garrapatea”. Entran treinta y dos en una parte del compás de compasillo y ciento veintiocho en un compás completo. (La verdad es que, para tocar en “allegro vivace” un compás de éstos nos faltarían dedos para interpretarlos con cualquier instrumento).

Juan Sebastián Bach (1685-1750) estuvo casado dos veces. Con la primera mujer, María Bárbara, tuvo cuatro hijos y con la segunda, Ana Magdalena, trece. Los hijos lo conocían como “el viejo pelucas” y durante los últimos años de su vida se vio obligado a permanecer en una habitación sin luz. En su época fue más celebrado como organista y virtuoso que como compositor. Fue Mendelssohn quien, a los

veinte años de edad, hizo que se extendiera el renombre de Bach como compositor, al dirigir su “Pasión según S. Mateo”.

Ya que hablamos de Mendelssohn y de dirección, debemos comentar que fue el famoso autor de la tónica “Marcha nupcial” quien hizo uso por primera vez de la batuta para dirigir. Hasta entonces, la dirección la ejercía, por lo normal, uno de los músicos integrantes del conjunto orquestal.

La dirección se llevaba también golpeando el suelo con un bastón al ritmo que exigía la obra que se interpretaba. Cuentan los cronistas que Lully (1632-1687), músico italiano de la Corte de Luis XIV de Francia, mientras dirigía un “tedeum” en acción de gracias por haber superado el rey una grave enfermedad, se golpeó el pie con el bastón con tanta energía que se le declaró un proceso gangrenoso, del que murió al poco tiempo.

Se cuenta que mientras Chopin (1810-1849) estaba escuchando un concierto ofrecido por uno de sus discípulos, en una de esas maravillosas polonesas que tanto brío y fuerza tienen, saltaron un par de cuerdas del piano. Al terminar el concierto, el discípulo se disculpó ante su maestro por haber roto las cuerdas. Y Chopin le respondió que, de haber sido él mismo el ejecutante de la obra, no habría quedado ninguna entera.

En la época que va del siglo X al XV se desarrollan unos estilos musicales acordes con los fenómenos sociales y culturales de aquellos tiempos. Surgen una serie de músicos profanos tales como juglares, trovadores, troveros, “minnesänger” y “meistersänger”. Veamos las diferencias entre unos y otros.

Juglares: músicos que llevan la canción popular oralmente de un lugar a otro. Eran, a la vez, actores, medio músicos, acróbatas, charlatanes y portadores de noticias que recorrían calles, plazas, fiestas y mercados. Gozaron de mala fama y fueron mal vistos por los nobles y el clero.

Trovadores: surgieron en el sur de Francia. Eran poetas y músicos que pertenecían a la nobleza feudal. Sus textos eran de espíritu caballeresco y de culto a la mujer. Utilizaban la lengua de “oc” o provenzal.

Troveros: la rápida difusión de la lengua “oil” o francés y la decadencia de la Caballería hacen que desaparezcan los trovadores y surjan, en el norte y



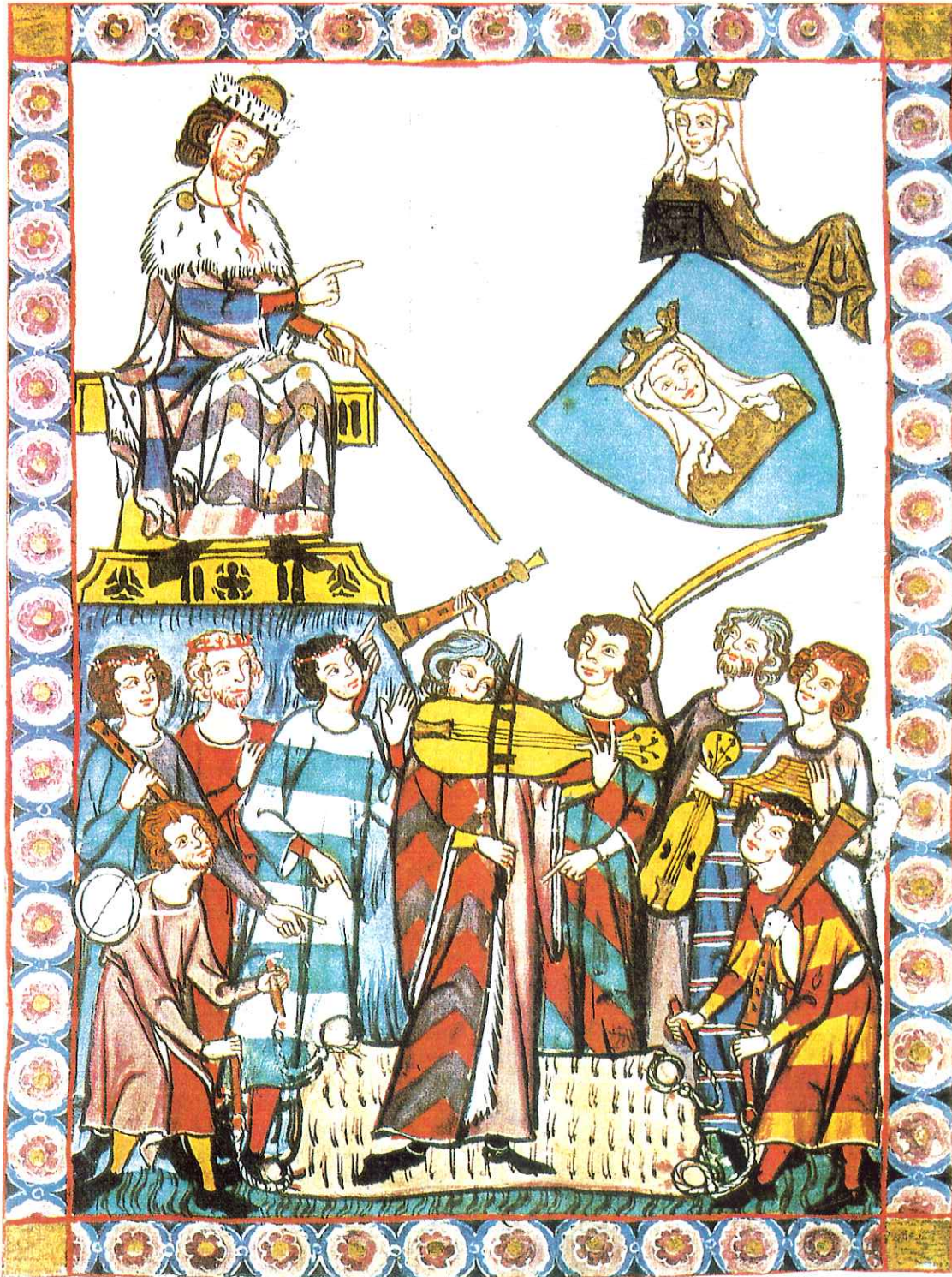
centro de Francia, los troveros.

"Minnesänger": al igual que en Francia, en Alemania se desarrolla una corriente musical que desemboca en los "minnesänger" o "cantores de amor". Tienen una música más austera y seria que la de los trovadores franceses.

"Meistersänger": son los "maestros cantores", que pertenecen más a la burguesía que a la nobleza.

Se organizan en escuelas y sociedades locales. Wagner los inmortaliza en su obra "Los maestros cantores de Nüremberg".

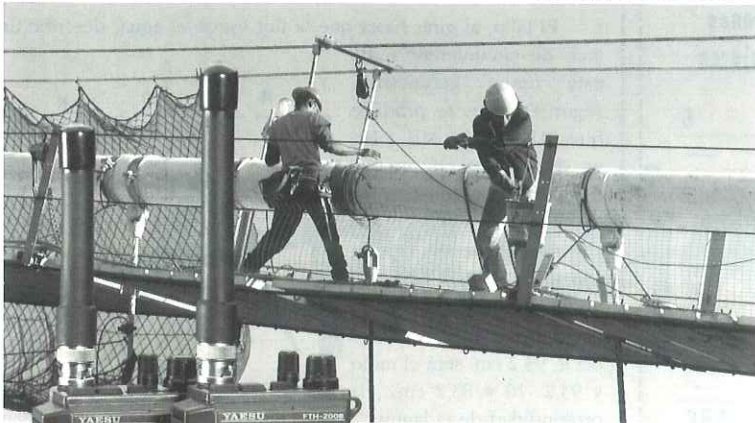
En España, el movimiento trovadoresco se recoge en las "Cantigas" y es Alfonso X el Sabio el que reúne en su Corte a trovadores provenzales y gallegos. A este rey se deben las "Cantigas de Santa María", de las que en otra ocasión hablaremos.



Grabado medieval que representa un grupo de "minnesänger" o "cantores de amor". Los componentes del grupo se acompañan de diferentes instrumentos, como el violín, la gaita, el salterio y el caramillo.



SONICOLOR EMISORAS



COMUNICACIONES PROFESIONALES

RADIOAFICIONADOS • COMERCIALES • MARINAS • AEREAS

Avda. Costa de la Luz, 27. Local 5 • 21002 Huelva
Tif. (959) 243302 • Fax. (959) 243277

Avda. Héroes de Toledo, 123 • 41006 Sevilla
Tif. (95) 4630514 • Fax. (95) 4661884

6°03' 02' 01' 6°00' 59' 58' 57' 5°56' 37°25'



EL MUNDO EN TUS MANOS

LA MAS AMPLIA GAMA DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA

<p><i>Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Territoriales: M.T.A. a E. 1/10.000, 1/5.000 • Cartografía derivada E. 1/20.000 • Cartografía Urbana a E. 1/2.000, 1/1.000 y 1/500 • Mapas de Andalucía a E. 1/800.000 y 1/400.000 • Plano del A.M.S. a E. 1/25.000 • Planos Callejeros a 1/6.000 y 1/5.000 • Mapas Guías de Parques Naturales <p><i>Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortoimágenes Vias Satélites de Parques Naturales y Aglomeraciones Urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas del Servicio Geográfico del Ejército • Mapas del Instituto Geográfico Nacional • Mapas del Instituto Geológicos y Mineros • Mapas de Carreteras (MOPT) • Mapas de ICONA • Mapas en Relieves • Mapas Anaglifos • Mapas Agrológicos • Mapas de Cultivos y Aprovechamiento • Mapas de Rocas Industriales • Mapas Hidrogeológicos • Mapas Metalogenéticos
--	--

PROTEGEMOS TODO TIPO DE PLANOS Y DOCUMENTOS PLASTIFICANDOLOS

OFICINA: C/. Doctor Pedro de Castro, 2 - Portal 1 - 41004 SEVILLA - Tlfs.: 442 58 02 - 59 64 - Fax: 442 34 51

6°03' 02' 01' 6°00' 59' 58' 57' 5°56' 37°20'

Entretencimientos

Soluciones

TRES MARIDOS CELOSOS

Operación:

1º) Dos de las mujeres ocupan la barca y se trasladan a la otra orilla.

2º) Una de las mujeres vuelve y pasa con ella la tercera.

3º) Una de las mujeres vuelve y se queda con su marido; los otros dos maridos pasan.

4º) Vuelve una mujer con su marido y desembarcan ambos; los dos hombres pasan a la otra orilla.

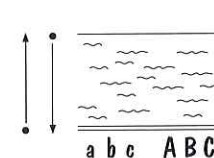
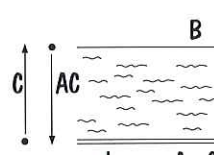
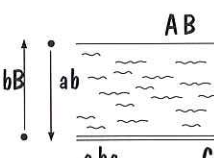
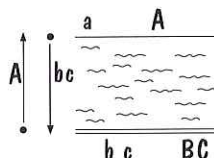
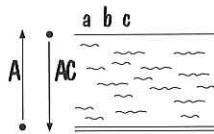
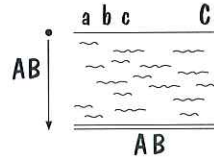
5º) La única mujer que hay en la orilla de llegada regresa y recoge a una de sus compañeras.

6º) Ahora hay dos posibles opciones:

1) Una de las mujeres va a recoger a su compañera, ó

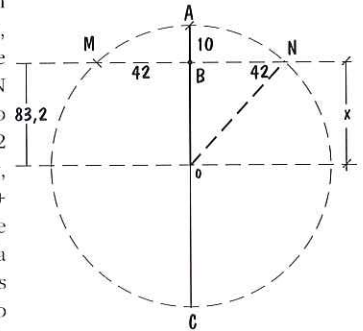
2) El marido de la mujer que está en la otra orilla es quién la traslada.

abc: varones
ABC: mujeres



UNA PLANTA EN LA LAGUNA

El tallo, al girar hasta que la flor toque el agua, describe un arco de circunferencia. En esta figura geométrica, según Euclides se produce que $AB \times BC = MB \times BN$ es decir, que en nuestro caso: $10 \times BC = 42 \times 42$ luego $BC = 176,4$ cm. y, consecuentemente, $176,4 + 10 = 186,4$ cm. es lo que mide el diámetro de la circunferencia. La mitad, es decir, $93,2$ cm. será el radio y $93,2 - 10 = 83,2$ cm., la profundidad de la laguna.



EN UN SOLAR DE SEVILLA

El ingenio tiene que proporcionarnos la "visión" de que, como se ve en el dibujo, pueden formarse 3 triángulos rectángulos en los que, de acuerdo con Pitágoras, sucede que:

$$5^2 + 7^2 = 74, \text{ en AEC}$$

$$4^2 + 10^2 = 116, \text{ en CFB y}$$

$$(5+4)^2 + (7+10)^2 = 370 \text{ en ADB}$$

Sabido esto, es muy fácil calcular la superficie de ABC, nuestro "misterioso" triángulo.

$$\text{Superficie de ADB} = 76,5 \text{ m}^2.$$

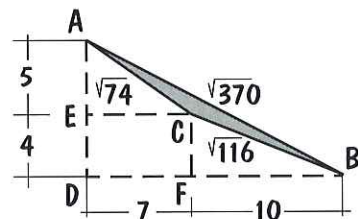
$$\text{menos superficie de AEC} = 17,5 \text{ m}^2.$$

$$\text{menos superficie de EDFC} = 28,0 \text{ m}^2.$$

$$\text{menos superficie de CFB} = 20,0 \text{ m}^2.$$

$$\text{Superficie de ABC} = 11,0 \text{ m}^2$$

(La superficie edificable serían, pues 571,0 m²)



... CUANDO MORGAN PERDIO EL BOTIN

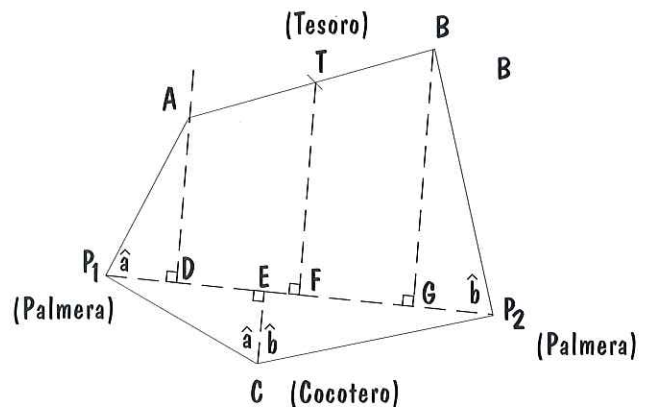
Dando por supuesto que la solución es correcta, vamos a trabajar en el polígono de cinco lados P_1CP_2BA , trazando desde A, B y C, las perpendiculares a P_1P_2 que se ven en la siguiente figura:

Observamos que ADGB es un trapecio y TF, su "paralela media" que, por lo tanto mide $1/2 (AD + BG)$.

Por otro lado, se comprueba que $AD = P_1E$ ya que ambos son catetos correspondientes a dos triángulos rectángulos iguales. Y son iguales estos triángulos porque, siendo rectángulos, tienen iguales sus hipotenusas ($P_1C = P_1A$); y los ángulos agudos de ambos triángulos están formados por lados que son, entre sí, perpendiculares... y, consecuentemente, iguales.

De la misma forma razonaremos para llegar a que $BG = P_2E$

Entonces, si $TF = 1/2 (AD + BG)$ también $TF = 1/2 (P_1E + P_2E)$ y como $P_1E + P_2E = P_1P_2$, se concluye que $TF = 1/2 P_1P_2$ exactamente lo que tratábamos de probar.



Aparejadores

**para anuncios
en esta Revista**



PUBLICIDAD SABATER S.L.

SERVICIOS GENERALES. TITULO LICENCIA Nº 54.

**IMAGEN, 6 - 3º A. 41003 • SEVILLA.
TELFs: 421 32 60 • 421 50 96 • 421 39 60.
FAX: 421 32 60.**

J u l i o - S e p t i e m b r e

Estamos trabajando para
nuestro próximo número...

*Entre otros temas, el equipo de redacción de Aparejadores,
prepara ya los siguientes:*

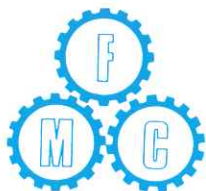
Patologías de la madera

**Restauración-conservación del cuadro
"La Procesión del Santo Entierro Grande"**

**Normativa aplicable a las redes de seguridad
de la construcción**

Tecnología del estuco

Aparejadores



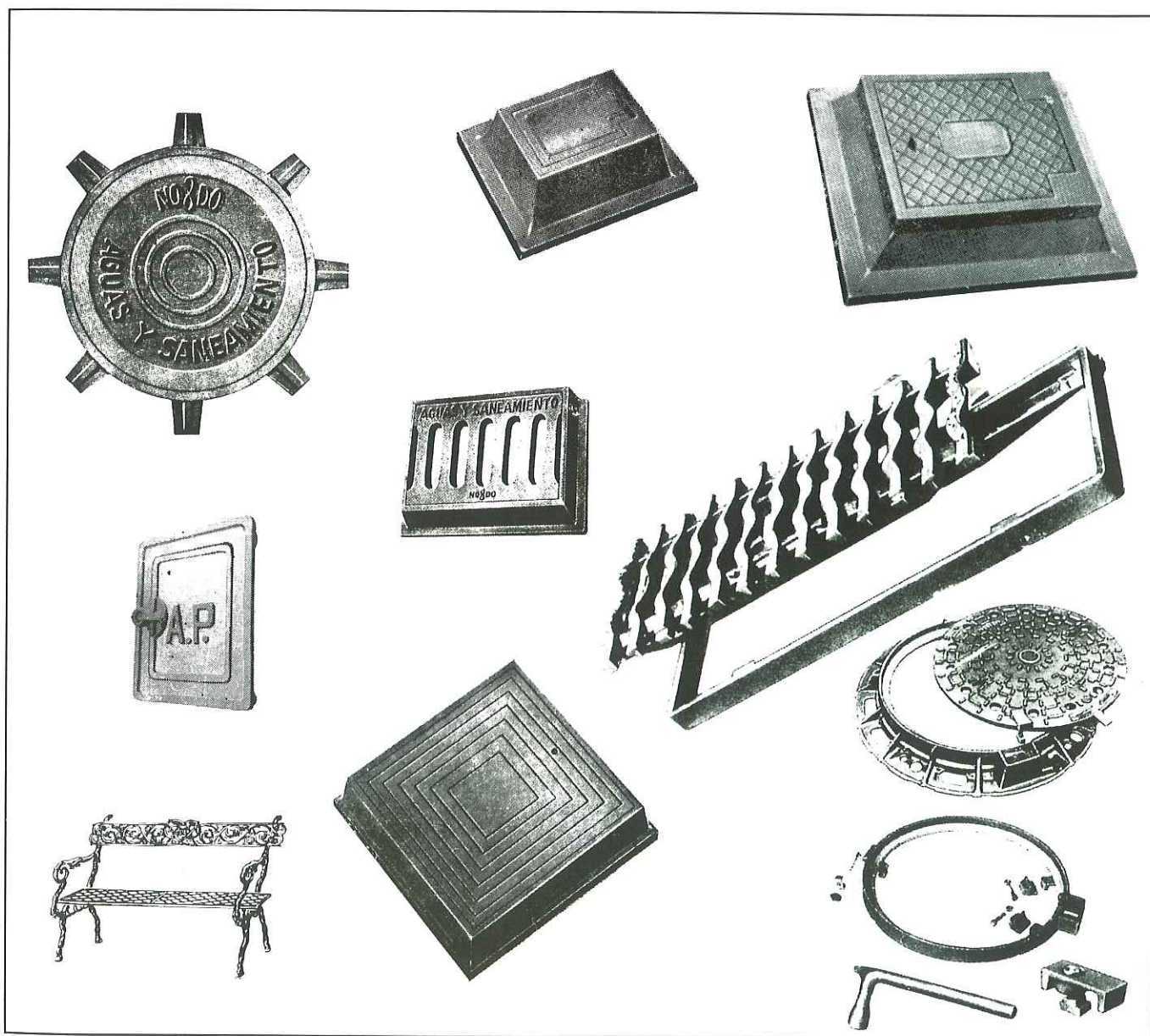
Fundición MACEDA



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 ofrecerle 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.