



«CONSTRUCCION, ARQUITECTURA, URBANISMO»
PUBLICACION DEL COLEGIO OFICIAL
DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS
DE BARCELONA

JUNIO DE 1981
PRECIO: 300 PESETAS



LA CONSTRUCCION EN RUINA

EL FENOMENO DEL VERANEO
DEL CAMPO AL TABLERO
PLANIFICACION Y PARTICIPACION
LA REHABILITACION DE CADA DIA
MANUAL: ACUSTICA Y EDIFICACION (II)





Soluciones Olivetti para el cálculo matricial de estructuras: análisis y dimensionado

Los programas propios de la ingeniería civil, que habían de resolverse recurriendo a grandes ordenadores, han dado paso a programas específicos dispuestos para su uso, gracias al "personal minicomputer" Olivetti P 6066. La gran facilidad operativa del P 6066 hace más simple la solución de problemas complejos con métodos sofisticados. La óptima relación precio/prestaciones es incuestionable. Se trata, sin duda, de una inversión positiva y económica.



olivetti

**OLIVETTI P 6066
PERSONAL
MINICOMPUTER**

Olivetti - División Microcomputadores
Conde de Peñalver, 84 - MADRID-6. Teléfono 402 31 00

Deseo recibir más información
sobre microcomputadores Olivetti.

D. _____

Empresa _____

Cargo _____

Dirección _____ Tel. _____

C S U M A R I O U

EDITORIAL: LA OTRA LAU		19
AGENDA		20
ACTUALIDAD		21
EL CUBRI		28
COLUMNAS:		
DISIDENCIAS	Fernando Ramón	
CIUDAD, LECTURAS INTERDISCIPLINARES	Mariano Bayón	
EL AEROPUERTO ESPEJO DE LA NUEVA CIUDAD	André Barey	
LA PARADOJA DEL WATER	Xavier Sust	29
FOCHO		33
UN MARCO INSOLITO PARA LA ARQUITECTURA CATALANA		
EL FENOMENO DEL VERANEO	André Barey	34
DEL CAMPO AL TABLERO		
O DE COMO LA ARQUITECTURA PUEDE SER TAMBIEN UN JUEGO	Xavier Sust	39
LECTURA CRITICA DEL USO DE LAS REUTILIZACIONES AL USO		
LA REHABILITACIÓN DE CADA DÍA	J. Cañada, M. Palmero, M. Saravia	42
CONSTRUCCION Y ENERGIA EN MILTON KEYNES		
PLANIFICACION Y PARTICIPACION	P.F. Chapman	46
MONOGRAFIA:		
LA CONSTRUCCION EN RUINA:		
EL FORJADO Y LA CUBIERTA PLANA COMO		
MUESTRAS DEL PROGRESIVO DETERIORO		
DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA	Ignacio Paricio Ansuátegui	49
MANUAL:		
ACUSTICA Y EDIFICACION (II)	Josep Ll. González - Albert Casals	65
FIJACIONES (I)	Antonio Paricio	75

CAU (Construcción Arquitectura Urbanismo). Publicación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona. DIRECTOR: Jaume Rosell. SUBDIRECTOR: Santiago Loperena. COORDINACION: Mercè Castro. CONSEJO DE REDACCION: Luis Fernández Gallano, Antoni Lucchetti, Ignacio Paricio. CONSEJO DE COLABORADORES: André Barey, Mariano Bayón, Joaquín Cárcamo, José Corral, El Cubri, Joan Gay, Justo Isasi (Focho), Beatriu Llobet, Fructuós Maña, Salvador Pérez Arroyo, Joan Rafols, Fernando Ramón, Josep Roca, Julián Salas, Xavier Sust. PROYECTO GRAFICO: Enric Satué. COMPAGINACION: Montserrat Serrahima. SECRETARIA EDITORIAL: Montserrat Alemany. Los trabajos publicados en este número por nuestros colaboradores son de su única y estricta responsabilidad. CAU autoriza la reproducción total o parcial de los trabajos que publica, siempre y cuando no se explicita lo contrario y se cite la procedencia. Quedan excluidos de esta autorización el Manual y los artículos técnicos. En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 21 y 24 de la Ley de Prensa e Imprenta, el Colegio Oficial de Aparejadores y Arqui-



tecos Técnicos de Barcelona pone en conocimiento de los lectores los siguientes datos: JUNTA DE GOBIERNO: Josep Mas i Sala (Presidente) Carles Oliver i Cornet (Secretario) Gustau Roca i Jordi (Contador) Manuel de Jesús i Palau (Tesorero). REDACCION Y ADMINISTRACION: Buen Pastor, 5, 3º Tel. 209 82 99. Barcelona - 21. PUBLICIDAD: Miquel Munill. Exclusivas de Publicidad. Balmes, 191, 2º. Tels: 218 44 45 y 213 40 86. Barcelona - 6. Delegación Zona Centro: Oropesa Publicidad. Gral. Moscardó, 3. 7º H. Tels. 233 07 55/35. Madrid - 20. Delegación Zona Norte: J. Ruiz de Oña. Gran Vía, 81, 3º. 8º. Tels. 442 40 83/52. Bilbao - 6. Delegación Zona Levante: F. Garrido. Calle 523, 1º. Tel. 132 19 77. La Cañada (Valencia). FOTOLITOS: Roldán. FOTOCOMPOSICION: Graltex. IMPRESION: Hija de S. Martínez. ENCUADERNACION: Luis Casanova. SUSCRIPCIONES Y DISTRIBUCION LIBRERIAS:

Librería Internacional. Córcega, 428. Tel. 257 43 93. Barcelona - 37. Precio de Suscripción. Un año (8 números). España 2.300. Extranjero: 50 \$ USA. CUBIERTA: Fotografía de Toni Vidal, nº 73, de la calle Gerona (Barcelona) DEPOSITO LEGAL: Bw T6. 5 - 84.1969. ISSN 4563.

FEM EL GRAN BANC

per assolir la dimensió necessària.

El redreçament econòmic de Catalunya
necessita d'una Banca forta.

Per això ens hem unit.



BANCA CATALANA • BANC INDUSTRIAL DE CATALUNYA • BANC DE BARCELONA • BANC DE GIRONA

170.000 milions de pessetes de Passiu, 242 oficines, 4.600 empleats, 590.000 clients i 32.600 accionistes.

**Vostè també pot ser accionista de Banca Catalana
Som-hi!**



CONSTRUYA CON PRODUCTOS

SAS

UNA MUESTRA DE LAS MULTIPLES APLICACIONES QUE LE OFRECEN



REMATES

Indicados para coronación de vallas.

CELOSIAS CRISTALERAS

Piezas con relieve y galce para acristalar.

CELOSIAS DECORATIVAS

Estas celosías por su forma permiten obtener con cada modelo diferentes coordinaciones.

ALFEIZARES

Apropiados para cualquier tipo de ventana.

CUBREMuros

Tipo albardilla - Pieza de dos pendientes dotada de goterón en ambos extremos para la coronación de cualquier tipo de muro.

PLAQUETAS

Para revestimientos. En varios colores y medidas.

CUBRECONDUCCIONES

Elemento de protección para todo tipo de conducciones subterráneas.

ARCOS

Sustituyen con ventaja a los arcos de ladrillo convencional, ya que elimina la utilización de la cimbra.

CELOSIAS SERIE-78

Están especialmente indicadas para vallas, paramentos, separaciones, etc.

CUBREMuros

Tipo losa - Pieza plana dotada de goterón en ambos extremos, apropiada para base de vallas y coronación de muros.

SOPORTES

Aportan una solución práctica para la obtención de pavimentos flotantes.

PERSIANAS

Módulos de lamas fijas que solucionan el problema de la ventilación continua.

CUBREPILARES

Piezas con goterón para la coronación de pilares.

PRACTICABLES METALICOS GALVANIZADOS

Permiten la ventilación y abertura de los ventanales y las celosías cristaleras.

VENTANALES

Marcos de hormigón, en módulos de distintas medidas.

APLACADOS SERIE-80

Nuevo revestimiento que por sus sistemas de colocación constituye una importante novedad en este tipo de materiales.

SOLUCIONES PRACTICAS Y DECORATIVAS

SAS

Pº Torras y Bages, 106 Teléfono 345 88 50
BARCELONA - 30

Ferraz, 74 Teléfono 242 52 57
MADRID - 8

EN CALEFACCION POR AIRE CALIENTE

johnson la pieza clave



GENERADOR TI-S



GENERADOR ELE-P

Generadores de aire caliente a gas y eléctricos
para calefacción de viviendas.

- CALEFACCION INSTANTANEA Y REGULABLE
- **MAXIMA ECONOMIA PARA EL PROMOTOR Y EL USUARIO**
- INSTALACION FACIL Y RAPIDA
- NO OCUPA ESPACIOS UTILES - ELIMINA RADIADORES Y TUBERIAS
- **FACIL ACOPLAMIENTO REFRIGERACION**

Equipos de aire acondicionado, condensados por aire y por agua.



INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES METALURGICAS

Pasaje Badal, 10 al 14 - Tel. 431 13 00* (4 líneas) - BARCELONA-28

**DELEGACIONES
Y SERVICIOS
POST-VENTA**

MADRID: MACUSA - Claudio Coello, 14 - Tel. 431 71 83
ZARAGOZA: COMERCIAL ARRA - Mariano Barbasán, 12 - Tel. 35 37 70
VALENCIA: A. BLASCO - Salamanca, 6 - Tel. 327 73 70
SEVILLA: J. FERRETE GARRIDO - Av. S. José, 3 (sector sur) Tels. 61 81 70 - 61 39 95

LEON: J.A. de la PUENTE - Santiesteban y Osorio, 4-1.ª - izda. Tel. 25 24 10
BILBAO: SAYNOR - Julio Urquijo, 1 bis - Tel. 447 32 19
BALEARES: VÍCTOR PAGES - Alós, 27 D - PALMA DE MALLORCA - Tel. 28 47 12
SALAMANCA: J. GARCIA CORREA - Card. Tavera, 10 - Tel. 48 01 87 - CIUDAD RODRIGO

Sistemas Centralizados

desde 20.000
Frigorías hora
hasta...
lo infinito.

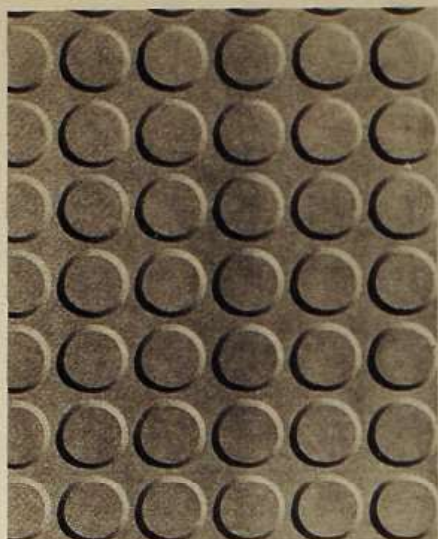


lo tiene todo en Aire Acondicionado.

Además disponemos de una amplia gama de Aparatos Autónomos.
...y con el más eficaz Servicio Post-Venta de España.

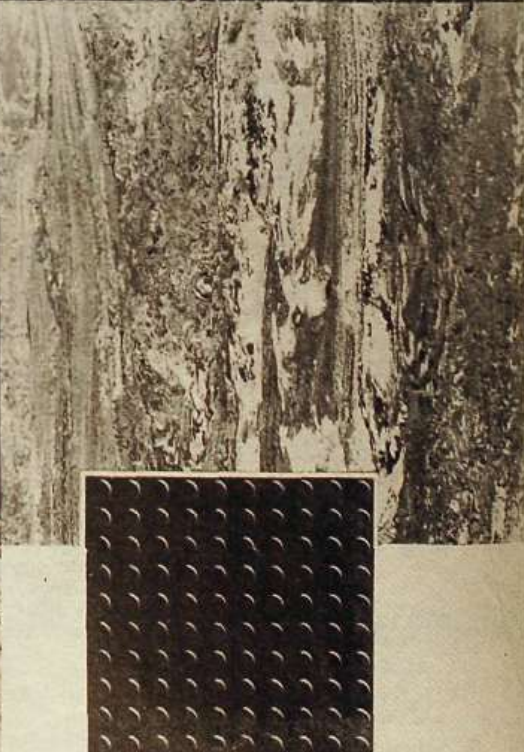
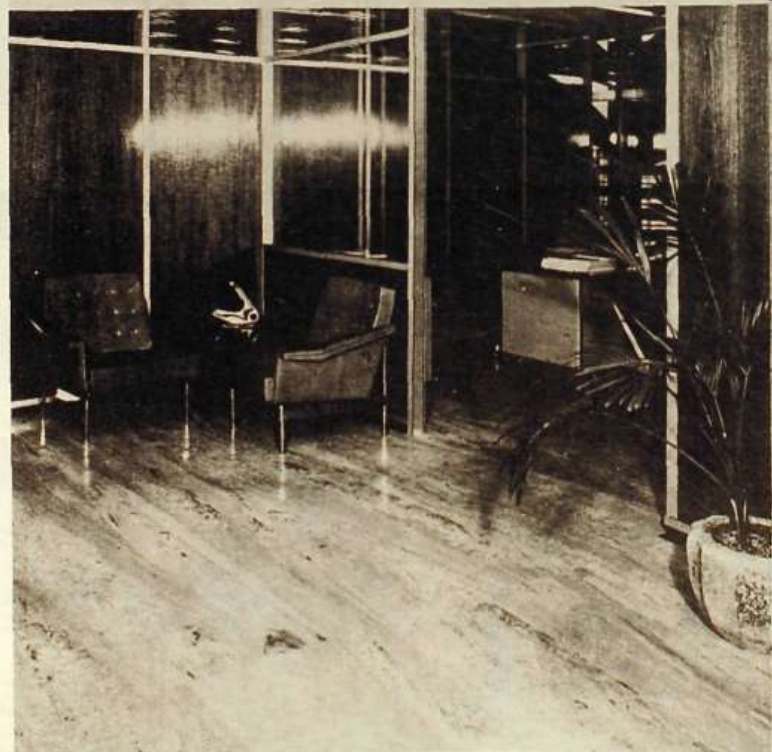
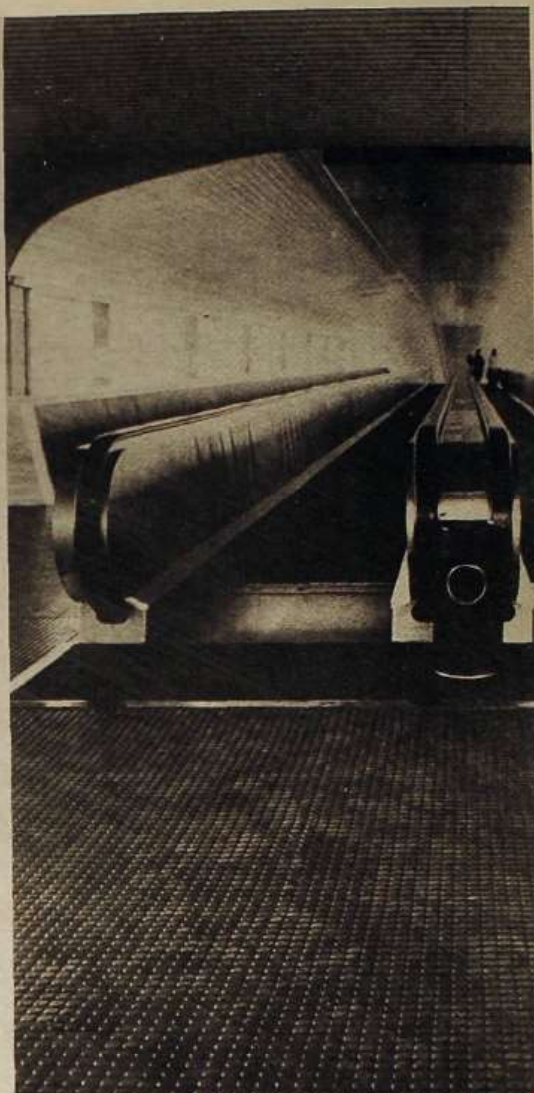
Solicite mayor información y precios al Departamento Comercial de
Compañía Roca Radiadores, Apartado n.º 30024 (Barcelona).
También y para su mayor comodidad, estamos a su disposición
en nuestras Delegaciones Comerciales:
Barcelona-7 P.º de Gracia, 28 - Tel. 317 86 00
Bilbao-8 Hurtado de Amézaga, 20, 4.ª planta - Tels. 416 24 33 - 416 28 33
Madrid-3 José Abascal, 57 - Tels. 441 35 00 - 441 00 71
Sevilla-5 Héroes de Toledo, 33 - Tel. 63 33 42
Valencia-10 Avda. V. Blasco Ibáñez, 26, 1.º Izq. - Tel. 360 37 08
Y en las Salas de Exposición:
Madrid-3 José Abascal, 57 - Tel. 441 35 00
Barcelona-7 Paseo de Gracia, 28 - Tel. 317 86 00

- ★ **Precio.**
- ★ **Calidad.**
- ★ **Gama Frigorífica.**
- ★ **Larga Vida.**



PAVIMENTO DE GOMA

PIRELLI



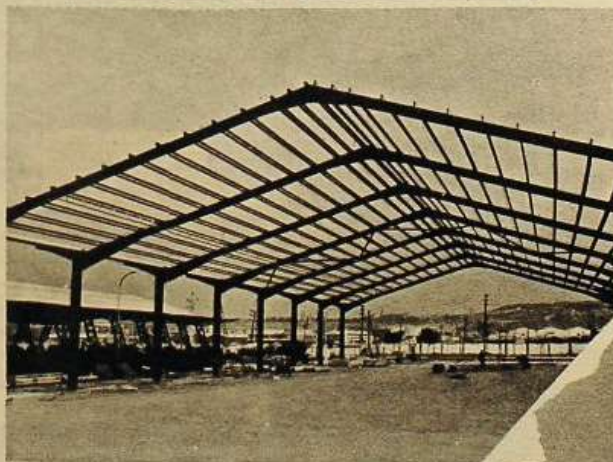


*Lineas atractivas
Robustez
Calidad
Rapidez de entrega
Economia*

NAVES

INDUSTRIALES
con
ESTRUCTURAS METALICAS

THOMAS-CONDER



1.500 CLIENTES SATISFECHOS

Construcciones Hidráulicas e Industriales

B. THOMAS SALA, S.A.

Oficina central BARCELONA (9) — Paseo de San Juan, 97 — Tel. 257 32 05 (5 líneas) Telex: 53985 Grua-E
Oficina en MADRID (6) — Claudio Coello, 24 — 2º — B — 5 Tel. 276 34 93/94

LAS PUERTAS TECHNAL ABREN UN MUNDO DE POSIBILIDADES.



Puerta vaivén
sobre pivote fre



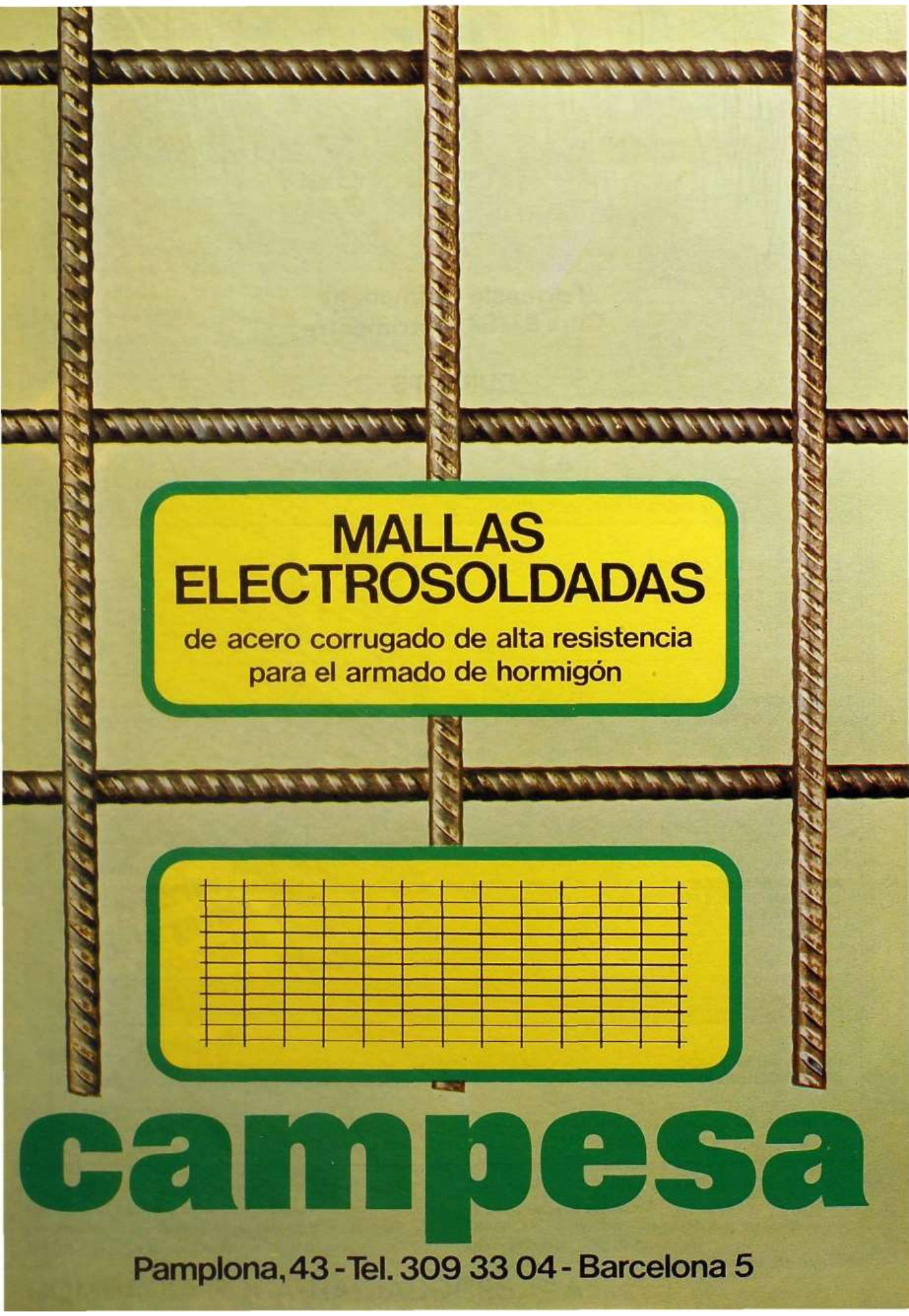
Solicite amplia información técnica

En el transcurso de los tres últimos años, las puertas han variado hacia dimensiones mayores y hacia un mayor grosor y consistencia de los cristales. TECHNAL ha creado una amplia gama de puertas —abisagradas, vaivén, correderas, seguridad, suspendidas, acordeón, antipánico— que dan respuesta a las nuevas necesidades de los profesionales de la construcción y la decoración. Un mundo de puertas con la garantía de funcionamiento y manutención que sólo TECHNAL puede ofrecer.



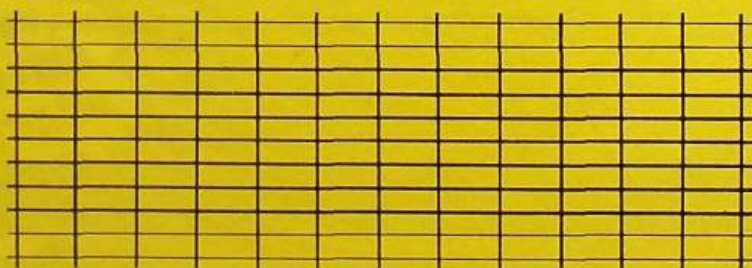
TECHNAL
IBERICA s.a.

Zona Industrial
Sector Autopista
PARETS DEL VALLES
(Barcelona)
Tel. 562 07 11 - 562 04 00



MALLAS ELECTROSOLDADAS

de acero corrugado de alta resistencia
para el armado de hormigón



campesa

Pamplona, 43 - Tel. 309 33 04 - Barcelona 5



INSTITUT DE TECNOLOGIA
DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA

Formació permanent
Curs 81/82, 1.^{er} trimestre

CURSETS

Temes	Dates	Horari	Preu
Costos, Organització i Productivitat			
L'ANÀLISI DELS COSTOS FINANCERS I DE GESTIÓ EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ	19 i 20 d'octubre	De 2/4 de 8 a 2/4 de 10 del vespre	2.400,—
CURS DE PROGRAMACIÓ EN LLENGUATGE BÀSIC	26, 27 i 29 d'octubre 2, 4, 9, 11, 16, 17 i 19 de novembre	De 2/4 de 8 a 2/4 de 10 del vespre	18.000,—
Instal·lacions i serveis			
INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT ALS EDIFICIS D'HABITATGE	30 de novembre 1 i 2 de desembre	De 2/4 de 8 a 2/4 de 10 del vespre	3.600,—
Estructures			
CONTROL D'EXECUCIÓ D'ESTRUCTURES DE FORMIGÓ	9, 10, 14, 15, 16, 17 de desembre	De 2/4 de 8 a 2/4 de 10 del vespre	7.200,—

grifería **Roca**

7 diseños diferentes
de Grifería Hidrosanitaria,
con modelos para baño-ducha,
ducha, lavabo, bidé y fregadero

En la foto diseño Monomando



**griferías
de larga vida
con garantía
de futuro**

Estamos a su disposición en:

ALICANTE Méndez Núñez, 56, 6º D. Tels. 20 42 22 - 20 43 09
BARCELONA-7 Paseo de Gracia, 28. Tels. 317 86 50 - 318 70 25
BILBAO-8 Hurtado de Amézaga, 20, 4º Tels. 416 24 33 - 416 24 44
LA CORUÑA Gral. Primo de Rivera, 1 Tels. 23 86 47 - 23 57 87
MADRID-3 José Abascal, 57. Tel. 253 40 00
MALAGA San Patricio, 5-7, 1º Tels. 26 11 04 - 26 11 08
OVIEDO Pérez Galdós, 12. Tel. 28 06 42

SEVILLA-5 Héroes de Toledo, 33 Tels. 63 33 42 - 63 50 39
VALENCIA-10 Av. Blasco Ibáñez, 26, 1º Iz. Tel. 360 37 08
ZARAGOZA San Miguel, 2 Tels. 23 02 34 - 21 95 58
LAS PALMAS G.C. G. Primo de Rivera, 11 bis Tel. 26 88 66

Y en las Salas de Exposición

MADRID-3 José Abascal, 57 (esquina Zurbano)
BARCELONA-7 Pº de Gracia, 28

*Más información: Tache el n.º 2
Tarjeta lector.*

COMPAÑIA ROCA-RADIADORES, S.A. Avda. Diagonal, 513 - Barcelona-29

le proponemos un 50% de ahorro energético en la calefacción de sus edificios

WALL-TERM
aislamiento térmico integral

al exterior de los edificios, nuevos o viejos. Este sistema evita la fuga térmica a través de los muros, sin adicionar peso estructural al proyecto. De gran resistencia mecánica y acabado muy decorativo, sin que "se note" desde el exterior su existencia.



Vial Mogent, 6 - T. (93) 568 08 00
MONTORNES DEL VALLES
(Barcelona)

ENVÍENOS ESTE CUPÓN Y LE REMITIREMOS AMPLIA INFORMACIÓN GRÁFICA ACERCA DEL SISTEMA WALL-TERM DE AISLAMIENTO TÉRMICO INTEGRAL.

D.

Domicilio:

Población:

Prov.:

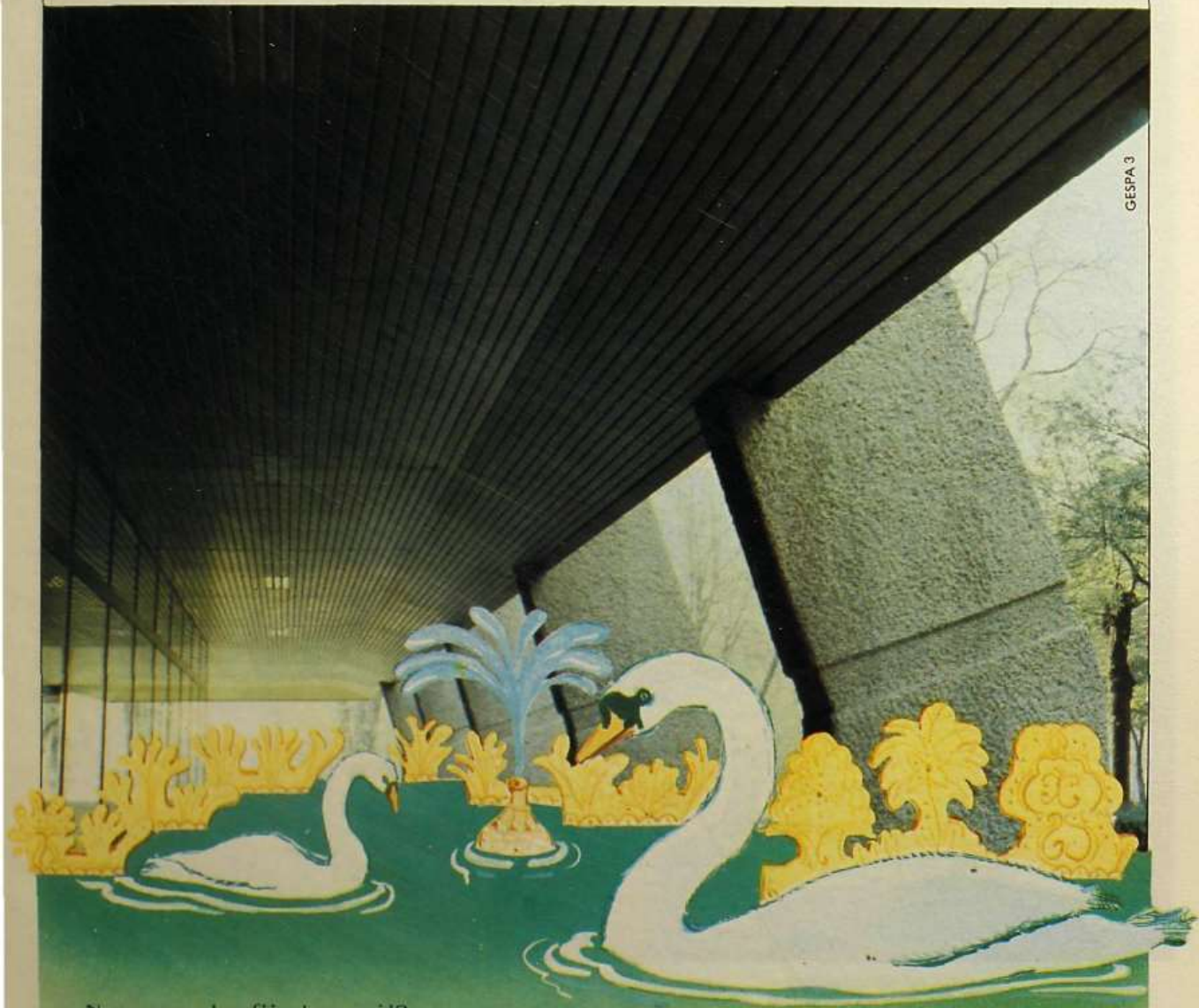
Profesión:

PRODUCTOS ALP, S. A.
Vial Mogent, 6 - MONTORNES DEL VALLES (Barcelona)

EL LAGO DE LOS CISNES DE PASEO DE LA CASTELLANA.

Esquina Marqués de Riscal
(Madrid)

GESPA 3



¿Nunca se ha fijado en él?

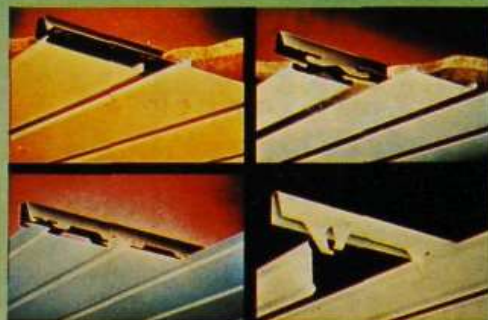
Es lógico: su mirada se ha visto atraída por el magnífico edificio allí ubicado y seguro que, especialmente, por el espectacular techo LUXALON® que en el mismo puede admirarse.

Es una solución HUNTER DOUGLAS, en plena época del aluminio.

La próxima vez que pase por allí, fíjese bien.

Hunter Douglas España s.a.

SAN FELIU DE LLOBREGAT (Barcelona)
Carretera de Madrid, s/n. Tel. 666 12 50



ENCARGADO DE OBRA SIN BATICLE



ENCARGADO DE OBRA CON FICHET



Al encargado de obra siempre se le reconoce por el gran llavero y por los obreros a su alrededor.

El encargado siempre es el centro de la obra y de él depende su marcha. Si el encargado pierde las llaves, alguien deja de trabajar. Si está en la sexta planta, un operario ha de ir a buscarlo y dejar su puesto. Todos han de ir a su ritmo. El es quien ha de abrir a los fontaneros y también ha de vigilar el almacén. Y abrir la primera planta a los vidrieros y saber cual de las 64 llaves abre la puerta del material y recoger la llave que dejó a los electricistas y abrir los sótanos.

El encargado y su llavero son al

final de la obra, los involuntarios culpables de 20 días perdidos. Por lo menos.

Con Baticlé se acabó.

Una sola llave, de seguridad, de Fichet, abre todas las puertas. Ni pérdidas de llaves, ni pérdidas de tiempo, ni "pérdidas" de material, ni pérdidas de paciencia.

Todas las puertas se abren con una sola llave Baticlé. Pero sólo se abren hasta el fin de la obra. Entonces se quita un pequeño tope a las cerraduras y aquella llave ya no sirve más.

El cliente tiene una puerta y una llave, completamente vírgenes.

Baticlé ha solucionado el

problema de las llaves, proporcionando además alta seguridad.

BATICLE LE AYUDA EN SUS BUENAS OBRAS.

FICHET

DEPARTAMENTO
EDIMAT



Ali-Bey, 84-90 T. 225 83 81 Barcelona-13
Príncipe de Vergara, 204 T. 250 71 39-250 19 14 Madrid-2
Linares, 7 T. 326 90 17 Valencia-8
Avda. José María Sánchez Arjona, 25
T. 27 40 03 Sevilla-11
Avda. Finisterre, 43 T. 26 77 50/54 La Coruña
Manuel Allende, 21 T. 432 71 47 Bilbao
Ctra. de Cádiz, Km. 240 (Edif. Las Conchas) T. 32 68 61 Málaga

La obra bien



Glasurit S. A. Embajadores, 225-233. Madrid-5.



acabada permanece.



Revestimiento Especial Glasurit.

Acabado decorativo inalterable.

Glasurit lanza un nuevo revestimiento especial, de acabado rugoso, para proteger y decorar fachadas.

Una pintura tan bella como fuerte. Resistente al cambio continuo de temperaturas (soporta frío y calor rigurosos, sin cuarteamientos).

Inalterable a la contaminación y a otros agentes químicos externos.

Impermeable a la lluvia. Flexible y porosa (permite el paso del vapor y de la humedad de obra sin problemas).

Fácil de aplicar, en una sola mano. De gran rendimiento. No inflamable. No tóxica.

De secado rápido. Con colores combinables. Entonable a su gusto.

Y para su comodidad, presentada en los envases más prácticos del mercado (18 L.).

Todas las características del nuevo revestimiento especial de Glasurit son producto de la más avanzada tecnología alemana. Solicítenos información.

* De acuerdo con la normativa europea de protección de fachadas y Norma española del M^o de la Vivienda. B.O.E. 231 de 25-9-76.



GG

Libros de Arquitectura

Stanford Anderson (ed.)

**Calles.
Problemas de
estructura y diseño**
Colección
«Arquitectura/Perspectivas»

Leonardo Benevolo
**Historia de la
arquitectura del
Renacimiento**
La arquitectura clásica
(Del siglo XV al siglo XVIII)
Colección
«Biblioteca de Arquitectura»

A.E.J. Morris
**El hormigón
premoldeado en la
arquitectura**
Colección
«Arquitectura/Perspectivas»
(Serie Construcción
industrializada)

P+P 15
Viviendas urbanas
Colección
«Proyecto y Planificación»

P+P 16
**Edificios
para minusválidos**
Colección
«Proyecto y Planificación»

Aldo Rossi
**La arquitectura
de la ciudad**
Colección
«Punto y Línea»

**Editorial
Gustavo Gili, S.A.**

GG

Libros de Arquitectura

Stanford Anderson (ed.)

**Calles.
Problemas de
estructura y diseño**
Colección
«Arquitectura/Perspectivas»

Leonardo Benevolo
**Historia de la
arquitectura del
Renacimiento**
La arquitectura clásica
(Del siglo XV al siglo XVIII)
Colección
«Biblioteca de Arquitectura»

A.E.J. Morris
**El hormigón
premoldeado en la
arquitectura**
Colección
«Arquitectura/Perspectivas»
(Serie Construcción
industrializada)

P+P 15
Viviendas urbanas
Colección
«Proyecto y Planificación»

P+P 16
**Edificios
para minusválidos**
Colección
«Proyecto y Planificación»

Aldo Rossi
**La arquitectura
de la ciudad**
Colección
«Punto y Línea»

**Editorial
Gustavo Gili, S.A.**

LA OTRA LAU

La «otra LAU» parece y reaparece como una vulgar serpiente de verano. Ahora nos anuncian un nuevo borrador para el estudio de un proyecto de ley sobre arrendamientos urbanos, que será visto por una comisión interministerial creada por el Ministerio de Justicia, en la que estarán presentes Justicia y Obras Públicas y Urbanismo. Un «borrador para el estudio de un proyecto...».

Desde distintos ángulos de tiro, voces implacables están denunciando desde hace años lo inverosímil de este subsector. Los sucesivos gobiernos, entre la indecisión y la demagogia, han ido dejando *ad calendas grecas* la solución de este problema, pasto de tiras y aflojas de unos y otros.

Los vientos neoliberales que nos azotan se enfrentan aquí con una demanda de intervencionismo desde distintas ópticas. Cuando doña Margaret Thatcher revisa y recorta en Gran Bretaña el sistema público de promoción de viviendas en alquiler, aquí clamamos al cielo por una nueva ley de arrendamientos urbanos que anime el sector, llegando incluso a pedir un sector público fuerte en viviendas de alquiler..., municipal y Fraga presenta su proporción de ley, que reconoce, favorece evidentemente sólo a los propietarios, con matices. Los puntos de vista son tan opuestos, que como siempre en conflictos de intereses tan contrapuestos, la síntesis es imposible.

Una política franquista —aún hoy no revisada— de alzar al ciudadano a la categoría de propietario, ha supuesto unos niveles de viviendas en propiedad elevadísimos si comparamos con otros países de Europa, y aún de la Europa del Sur. Era (es?) una operación de alcances no sólo económicos, sino también ideológicos y políticos. Las letras y las hipotecas de la vivienda pueden ayudar a explicar —lo dejamos a los sociólogos— muchas prestaciones políticas y sindicales, el conservadurismo instalado en el seno de una parte importante de la clase obrera.

Las cifras cantan. Mientras en España las viviendas en alquiler no pasan de las 55 por cada mil habitantes, en los países de Europa esta cifra es de 150. Y no queremos citar la fuerte promoción pública de alquiler en países como Holanda (el 35 %), Reino Unido (31 %), Suecia (19 %), de viviendas lo son en propiedad en Holanda, el 39 %, en Alemania (RF) el 42 %, el 42 % en Francia, el 52 % en Italia y en el Reino Unido. En España según se ha puesto de manifiesto por la Asociación Nacional de Promotores Constructores de Edificios (APCE), la cifra es de un 82 % de viviendas en propiedad y de un 18 % en alquiler.

Pero los árboles deben permitir ver el bosque. El sector de la construcción de viviendas sufre una grave crisis, precisamente porque está dedicado casi exclusivamente al mercado de viviendas en propiedad, mercado que hoy se encuentra en clara recesión. La pérdida del poder adquisitivo de los salarios, el paro creciente, la inestabilidad en el empleo, retraen la demanda de las familias, que no pueden dedicar el 40-50 % de su presupuesto a la adquisición de su vivienda.

Vivienda nueva de alquiler apenas se construye. Pero en las grandes aglomeraciones urbanas, existe un parque importante de vivienda desocupada, al que la política de liberalización de estos últimos años ha permitido unos precios de alquiler absolutamente desorbitados. Existe, pues, oferta de alquiler, pero en unas condiciones de habitabilidad y de precio inadmisibles.

Una nueva política de arrendamientos urbanos debería tener, por consiguiente, un objetivo principal: el parque actual de viviendas. A partir de un control de las viviendas desocupadas, de una nueva normativa que permita su rehabilitación y la actualización de los arrendamientos —no su total y absoluta liberalización—, distinguiendo los arrendamientos antiguos y los nuevos. Este es el camino. Realista, pero operativo y eficaz.

Concursos

Invencción e Innovación Tecnológicas. Concurso para la Ingeniería Técnica Industrial Española. Septiembre/81. Promovido por el Consejo General del Colegio de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales, dirigido a sus titulados y estudiantes. 4 Premios. Información: Consejo General Colegios Of. de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales. c/Dr. Federico Rubio y Galí, 2. Madrid - 3.

19/81. Strasbourg. (Francia). *Concurso de Filmes Para el Renacimiento de la Ciudad.* Información: Consejo de Europa. Simon Newman. Dirección de la Presse et de l'Information, BP 431 R 6, 67006 Strasbourg Cedex, France. Tel. 88 61 49 61.

15/9/81. Strasbourg (Francia). *Concurso Fotográfico «EUROPHOT» Para el Renacimiento de la Ciudad.* Información: Consejo de Europa. Europhot International Competition. BP 431 R6, 67006 Strasbourg Cedex, France. Tel. 88 61 49 61. La FIHUAT (Federation International pour l'Habitat l'Urbanisme et l'Aménagement de Territoires) para su Congreso de Lieja convoca el VII Concurso Internacional de Filmes relacionados con dos temas del Congreso (**26-30/9/81**): La Política Territorial y las repercusiones de los Problemas de la Energía en el Condicionamiento del Territorio. Información: FIHUAT 43 Wassenaarseeuwg/12596 C G La Haya (Holanda).

CEUMT

Cursos

25 a 29/8/81. Helsinki (Finlandia). *Seminario de Arquitectura y Planeamiento a Finlandia.* Información: Consejo Superior de Colegios de Arquitectos. Pº de la Castellana, 12-4º. Madrid - 1. Tel. 435 22 00.

Octubre-Noviembre. Madrid (España). *Curso de Información sobre Arquitectura Hospitalaria.* Información: Secretaría de Estado para la Sanidad. INSALUD. c/Pº del Prado, 18-20. Madrid-14. Tel. 239 70 00.

Exposiciones

28/5 a 24/1/81. París (Francia) *«Paris-Paris Creations en France 1937-1957».* Dedicada al urbanismo, la arquitectura y a la producción de objetos de la vida cotidiana en la Francia de la Postguerra. Centro Georges

Pompidou, Grand Galerie, 5º Planta. París.

29/9 al 17/10/81. París (Francia) *«Architectures Publiques»* en la SFA, 100, rue du Cherche Midi. París. A partir **19/10/81.** Madrid (España). Exposición nacional. Campaña Europea *«Para el Renacimiento de la Ciudad».* Palacio de Exposiciones y Congresos de Madrid.

Ferias y Congresos

23/8 al 28/8/81. Brighton (Gran Bretaña). SOLAR WOLRD FORUM. *Feria Internacional de la Energía Solar.* Información: Elisabeth Sillars, 11 Manchester Square, London W1M 5 AB.

25/8 al 28/8/81. Barcelona (España). XXI Congreso de la Asociación Europea de Ciencia Regional. VII Reunión de Estudios Regionales. Organiza Asociación Española Ciencia Regional. c/Egipcíacas, 15. Barcelona - 1. Tel. 242 90 00.

7/9 al 11/9/81. Mons (Bélgica). Conferencia Internacional sobre Escorias y Cementos con Adiciones. Información: Prof. P. Fierens. Department of Materials Science, State University of Mons. Av. Maistrain, 8 - 7000. Mons. **14/9 al 17/9/81.** Washington (USA). 2º Conferencia Internacional sobre Durabilidad. Información: NBS (National Bureau of Standards). Washington DC 20234.

2º Quincena de Septiembre/81. Vitoria (Alava). 800 Aniversario de la Fundación de Vitoria. Congreso de Estudios Históricos. *«Vitoria en la Edad Media».* Información: Ayuntamiento de Vitoria.

16/9 al 24/9/81. París (Francia). Conferencia Europea de Tarifas de Viajeros. International Union of Railways, 14-16 rue Jean Rey, F-75015 París.

21/9 al 24/9/81. Brighton (Gran Bretaña). 2º Conferencia Internacional sobre Tejados y Cubiertas. Información: Road and Building Materials. Society of Chemical Industry, 14, Belgrave Sq, London SW1X 8 PS.

22/9 al 24/9/81. Barcelona (España). Conferencia sobre *«Las ciudades y el control de la Contaminación en el Mediterráneo».* Información: Secretariado de Congresos y Relaciones Internacionales. Instituto de Estudios de Administración Local. c/Santa Engracia, 7. Madrid.

26/9 al 30/9/81. Lieja (Bélgica). Congreso Internacional de la Vivienda y el Urbanismo. Información: Consejo Superior de Arquitectos. Pº Castellana, 12-4º. Madrid - 1. Tel. 435 22 00. **29/9 al 1/10/81.** Tokyo (Japón). 2º Conferencia Internacional del Control de Calidad. Información: AECC,

c/Almagro, 24. Madrid - 4.

28/9 al 2/10/81. Niágara (USA). Congreso Internacional sobre Sistemas de Sellado de Juntas de Estructuras de Hormigón. Información: Watson Bonman Ass. P.O. Box, 9 Amherst, New York. 14120. USA.

10/10 al 18/10/81. Bolonia (Italia). SAIE/81. *Feria Internacional de la Industrialización de la Construcción.* Información: Ente Autónomo para la Feria de Bolonia. Piazza de la Costituzione, 6. 40128. Bologna.

12/10 al 16/10/81. Basilea (Suiza). 1º Congreso bienal sobre la Conservación Arquitectónica: *«Conservación arquitectónica en su contexto histórico y cultural».* Información: Mr. John Calabrin. Instituto des Festivals d'arts, 1 Place du Pont, CH 1204 Ginebra (Suiza).

19/10 al 21/10/81. Madrid (España). Seminario Internacional. Campaña Europea *«Para el Renacimiento de la Ciudad».* Información: Secretariado Comité Español CEOTMA. MOPU. Pº Castellana 67. Madrid - 3.



27/10 al 30/10/81. Panamá (Panamá). The Latin American Building Construction. Expo 81. *(Exposición de Edificación y Construcción Latinoamericana).* Información: ISCM, 222, West Adams Street, Chicago, Illinois, 60606 USA.

27/10 al 30/10/81. Viena (Austria). Congreso Internacional IAHS (International Association for Housing Science) sobre la Edificación: *«Influencia de la Economía y la Tecnología».* Información: Ig. Martin Schwanz, POB 6000, A-1015. Viena.

28/10 al 31/10/81. Colonia (RFA). 7º Salón y Congreso Internacional de Centros Deportivos y Piscinas. Información: Sociedad de Salones Int. de Colonia e IAKS. Messe und Ausstellungen - Ges. mgh, 5. Köln, 21 Post Box 210760.

Jornadas y Simposiums

1/10 al 3/10/81. Córdoba (España). Jornadas sobre las Posibilidades y Limitaciones de los Ayuntamientos en la acción contra el paro. Información: CEUMT, Plaza de Castilla, 3-3º. Barcelona - 1. Tel. 301 44 36.

19/10 al 23/10/81. Londres (Gran Bretaña). Simposio Internacional sobre Firmes de Hormigón. Información: The Concrete Society. Terminal House. Grosvenor Gardens. London SW WO AJ.

29/3/82 al 2/4/82. Lisboa (Portugal). Simposio Internacional sobre el «Concepto del Comportamiento (funcionalidad) en la Edificación». Información: Laboratorio Nacional de Engenharia Civil. Av. de Brasil 101. 1799 Lisboa Cedex.

Abril/82. París (Francia). Simposio sobre Hormigón Fresco. Información: M. Darmois. Ecole de Ponts et Chaussées. 28, rue de Saints-Peres. 75007. París (Francia).

5/5 al 7/5/82. Washington (USA). Simposio Internacional sobre la Carburación a metano. Temas: la importación de la opción gas, el problema energético, Gas Natural, el abastecimiento de Gas: perspectivas 1980-2000, Almacenamiento de Gas en USA. Información: Sedigas. c/Ayala, 20. Madrid - 11/11 al 14/11/81.

Budapest (Hungría). Conferencia General sobre el desarrollo en Europa. Tema: Las nuevas vías del desarrollo ¿Qué hace Europa? Información: EADI/Kaernter Strasse, A - 1010 - Viena (Austria).

13/11 al 22/11/81. París (Francia). BATIMAT/81. Salón Internacional de la Construcción y de las Industrias Auxiliares. Información: 141, Av. de Wagram, 75017 París.

27/11/81. Niza (Francia). Conferencia sobre *«Política Financiera y Equipamientos Públicos».* Información: Mr. P. Bourget, CFHU, 14, rue Lord Byron. 75008 París.

29/11 al 5/12/81. Birmingham (Gran Bretaña). INTERBUILD/81. Exposición Internacional de la Construcción. Información: Building Trades Exhibition Limited, 11, Manchester Square, Londres W1M5AB. Tel. 01 486 19 51.

30/11 al 5/12/81. París (Francia). X Salón Internacional de las Transiciones Hidráulicas, Neumáticas y Mecánicas. Información: Promosalons. Av. Gral. Perón, 26. Madrid - 20.

2/3/82 al 6/3/82. Yakarta (Indonesia). Construcción Indonesia 82. *Feria Internacional de la Construcción y la Edificación.* Información: Overseas Exh. Services. Ltd. 11, Manchester Square, London W1M 5AB.

17/3 a 20/3/82. Singapur (Turquía). Conequip/82. *Feria Internacional de la Construcción y la Edificación.* Información: ISCM, 222 West Adams Street, Chicago Illinois, 60606 USA.

Abril/82. Helsinki (Finlandia). Finn Build. *Feria Internacional de la Edificación.* Información: The Finnish Fair Corporation, POB 24, 00521. Helsinki 52.

Cemento en las nubes

Se veía venir. Las presiones de los fabricantes de cemento para lograr la liberalización de los precios, consiguieron su objetivo en la orden del Ministerio de Economía y Comercio del 14 de Octubre de 1980. Desde entonces hasta el 1 de Abril, en poco más de medio año, los precios han subido en un 61%, siendo este incremento mayor en el P-350, que en este mismo período ha aumentado en más del 70% llegando actualmente a 5.000 Ptas. tonelada, a granel y a pie de fábrica.

Los constructores están que trinan. La Confederación Nacional de la Construcción solicita un mayor intervencionismo de la Administración ante los precios. De hecho, se trata de un mercado muy poco transparente (o demasiado transparente, según se mire), en el que la oferta actúa en la práctica como un monopolio, al ponerse de acuerdo los fabricantes sobre los precios de venta.

Los constructores (demanda atomizada), se encuentran desamparados ante la imposibilidad de llegar a un acuerdo con los cementeros, y piden a la Administración que actúe de árbitro, estableciendo precios máximos por zonas y no a nivel de toda España. Y es que las espectaculares subidas no se están dando por igual en todas partes: las provincias más afectadas han sido el País Valenciano, Murcia, Andalucía y Madrid.

Por su parte, la CEPYMEC (Confederación Española de Pequeñas y Medianas Empresas de la Construcción), solicita que se deje sin efecto la orden del 14 de Octubre, y se

modifique la Ley de Represión de Prácticas Restrictivas de la Competencia, por resultar inoperantes, en los momentos actuales, las atribuciones del Tribunal de Defensa de la Competencia, al tener únicamente posibilidad de intimidar a los autores de prácticas restrictivas y de proponer sanciones.

La subida está repercutiendo en los precios de las viviendas, y pondrá a muchas pequeñas y medianas empresas constructoras en una situación difícil. Concretamente en vivienda supone un aumento del precio total del 10%, en carreteras del 15-16%, y del 17% en canales.

Visomsa: de Madrid al cielo



En 1977 se constituyó VISOMSA (Viviendas Sociales de Madrid, S.A.), a partir de aportaciones del Instituto Nacional de la Vivienda (INV), el Ayuntamiento de Madrid y la Caja de Ahorros, a fin de promocionar viviendas y acabar con el chabolismo. Actual-

mente, VISOMSA está en manos totalmente del INV, ya que la Caja de Ahorros y el Ayuntamiento han abandonado la sociedad, este último con la intención de constituir su propio patronato municipal de la vivienda.

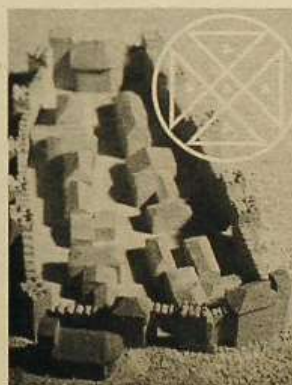
El nuevo presidente de VISOMSA, Angel González Chillón, en unas recientes declaraciones a la prensa diaria, ofrece una visión insólita de lo que debe ser el campo de actuación de una empresa denominada Viviendas Sociales de Madrid, S.A. (subrayando nosotros lo de sociales y de Madrid), propiedad del Instituto Nacional de la Vivienda (subrayado lo de Nacional). Buscando mayor espacio a sus hazañas, González Chillón anuncia que «antes de tres meses estarán ya funcionando (sic) en otras provincias», y que además «Latinoamérica es un campo de actuación que no se debe despreciar, y hacia allí hemos de encaminar también nuestros pasos». Claro está, deberán cambiar de nombre, cambiando la *m* por una *n*, pasando a llamarse Viviendas Sociales Nacionales o Viviendas Españolas (VIESA). Y Olé. En sus declaraciones, el nuevo presidente ha anunciado que ejecutará el proyecto comprometido recientemente por el propio Ministro Luis Ortiz, de remodelación de veintiocho barrios de Madrid.

Pero «que nuevos compromisos de ese tipo no deben ser contraídos ahora, ni en Madrid ni fuera de ella. Ahora VISOMSA debe dar comienzo al planteamiento de promociones propias, pero sin invadir más allá de un 5% de la iniciativa privada».

Angel González Chillón viene de la iniciativa privada. Fundador de catorce empresas, de las que subsisten cinco, ha sido vicepresidente del Partido Liberal antes de que se integrara en UCD. Ante la pregunta del entrevistador sobre por qué había aceptado la presidencia de VISOMSA, contestó: «Decir que me lo pidió el Ministro de Obras Públicas, con el que aparte de ser pariente de segundo grado, me une una gran amistad, puede que fuera poco expresivo».

¿Va el INV a saltar el charco? ¿Deberemos llamarlo a partir de ahora IIV (Instituto Internacional de la Vivienda)?

800 Aniversario de Vitoria



Coincidiendo con la Campaña Europea para el Renacimiento de la Ciudad, promovida por el Consejo de Europa, se celebra en Vitoria el 800 aniversario de su fundación, en 1181.

El Ayuntamiento de esta ciudad, ha previsto una serie de actos conmemorativos, entre los que ocupa un lugar destacado un Congreso de Estudios Históricos, que tendrá lugar en la segunda quincena de setiembre de 1981.

Angel González Chillón, nuevo presidente de VISOMSA

Los refugios del miedo

Los avispados «creadores» empresarios de los países industrializados están explotando una nueva necesidad: la protección contra el miedo atómico. La venta de refugios para salvarse de una posible explosión nuclear es ya un negocio multinacional. En España varias sociedades compiten para vender esa última salvaguarda que parece exigir el ciudadano crispado ante la carrera de armamentos. La publicidad es coherente: 1º) Pronosticar la probabilidad de un conflicto nuclear, 2º) Explicar con todo lujo de detalles la sucesión de «efectos especiales» de la explosión atómica, 3º) Evidenciar la desprotección angustiosa del individuo y 4º) ¡A vender!.

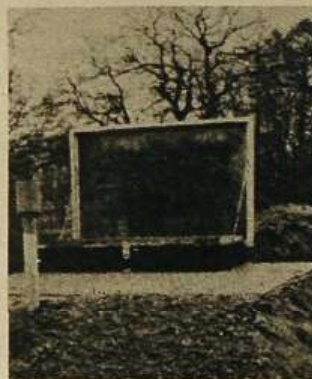
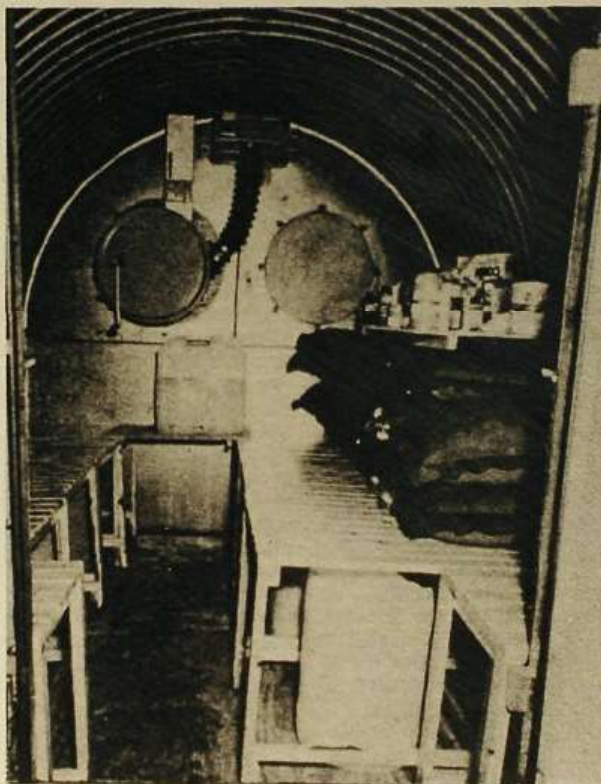
Pero ¿Cuál es la seguridad real que esos refugios ofrecen? D. Quarnby analiza los cinco refugios que el Gobierno inglés ha declarado idóneos (comprometiéndose profundamente en esta insensata política).

Dos de ellos los ha descalificado porque no permitirían la supervivencia más allá del plazo que el propio gobierno ha fijado. En efecto, parece que el plazo mínimo para que la muerte se produzca inmediatamente al salir del refugio es de 15 días.

Esto no garantiza que la tierra sea habitable en este momento sino que es probable que la muerte se produzca algo más tarde. Ninguno de los refugios dispone de contacto visual con el exterior. Imaginen la angustiosa espera sin saber si ese exterior existe, si un edificio ha caído encima o si el transistor está sin pilas y todos están celebrando ya la

supervivencia.

«Incrementar el número de los llamados refugios atómicos sólo sirve para reducir la angustia que los líderes de la nación deben experimentar inaugurando la guerra atómica», dicen los arquitectos escoceses protestando por la colaboración en, ese programa, del R.I.B.A. El verdadero objetivo de todos debe ser que el terrible riesgo de guerra nuclear se reduzca y cualquier país tiene un papel a cumplir en ese aspecto. ¿Promocionará los refugios el gobierno español para « paliar » los riesgos de la entrada en la OTAN?



Arriba y en la parte inferior a la derecha, entradas de tres tipos distintos de refugios. A la izquierda, interior de un refugio diseñado por Home Office.

L I D

GRAN BRETAÑA El BRE en venta

La política neoliberal-conservadora del gobierno Thatcher está liquidando un patrimonio público acumulado en Gran Bretaña después de largos años de esfuerzos, la obsesión por reducir el gasto público cueste lo que cueste y caiga quien caiga, significará que en estos dos próximos años más de 2.000 investigadores, científicos, ingenieros, etc., que desarrollan su trabajo en organismos públicos, pasarán a desarrollar su labor directamente en la empresa privada.

Al menos, estos son los planes del gobierno Thatcher, aunque hasta ahora, los industriales que tienen que acoger la pléyade de investigadores cesantes no se muestran precisamente entusiasmados por la idea.

Algunos centros aparecen como más apetitosos para la industria privada, como el Centro Radioquímico de Amersham. Pero en general, la acogida ha sido fría.

En el campo de la construcción, esta política significa la «venta por liquidación» de la BRE, Building Research Establishment, uno de los más importantes centros de investigación del mundo dentro de este sector. Tiene 600 personas en su plantilla, y un presupuesto anual de 2.000 millones.

El que los británicos pongan a «su Torroja» (salvadas las distancias kilométricas), en venta, es un mal síntoma, pero un buen ejemplo de lo que las «nuevas» corrientes de política económica nos traen.

A.L.

MADRID Torre gigante de RTVE

La construcción más alta de Madrid se ha levantado en 50 días a un ritmo de 4 metros diarios. El *piruli*, como empieza a denominarse popularmente, tiene 166 metros de altura, y estará coronado por una *copa* con una antena metálica de veinticinco metros. En total, la altura equivalente a un edificio de 64 plantas.

Con doce metros de diámetro en la base y 5'86 metros en su parte superior, consta de cuatro plataformas cerradas que se destinarán a centro de trabajo, y cinco plataformas abiertas en las que se instalarán las parábolas de recepción de RTVE. En total, cerca de 2.000 metros cuadrados útiles, que se utilizarán para instalar los equipos necesarios.

En otras capitales europeas, esta torre combina su funcionalidad en el terreno de la comunicación con otras de tipo turístico, principalmente por la vista que ofrece sobre la ciudad. En este caso, sin embargo, se ha rechazado la idea de instalar un restaurante giratorio, que aunque hubiera encarecido la obra, (se habla de 1.500 millones de pesetas) hubiera permitido amortizarla más rápidamente.

La adjudicación inicial, a Dragados y Agróman, se ha hecho por 257 millones.

Sobre la estructura inicial de hormigón, colocada sobre una zapata que ha obligado a mover 7.000 metros cúbicos de tierra, se instalará la *copa* y las plataformas, mediante una grúa colocada sobre la construcción misma.

Junto a esta torre, RTVE con-



tará en Madrid con nuevos edificios administrativos, un nuevo centro para los servicios informativos y para la emisión de televisión, así como un gran auditorio para grabar programas musicales con presencia de público. En total, 17.000 metros cuadrados aproximadamente del polígono vendido por el Ayuntamiento a RTVE por 1.500

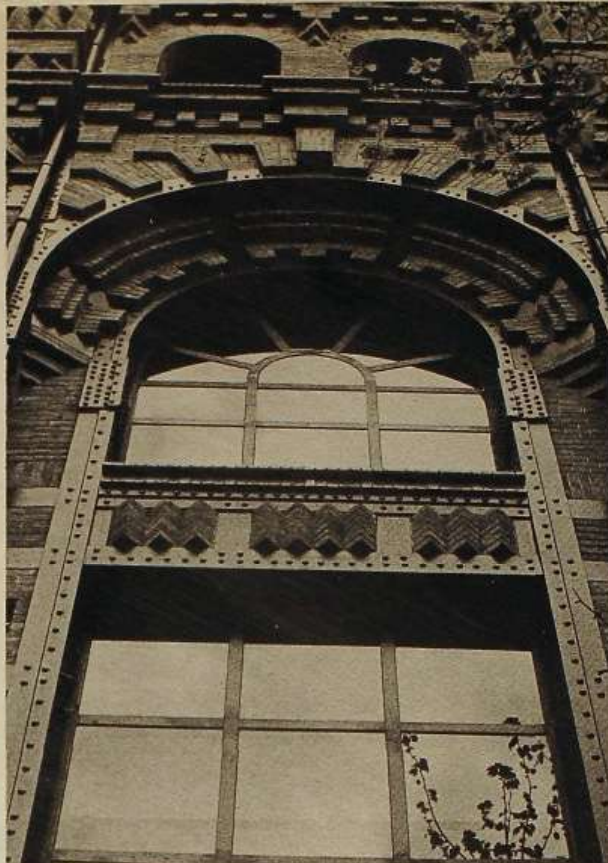
millones de pesetas.

La espectacular torre, que se divisa desde muchos puntos de la ciudad, así como estos nuevos edificios, descongestionará el Centro de Prado del Rey, al mismo tiempo que mejorará las condiciones técnicas del enlace de Madrid con el resto de la red. El plazo previsto de terminación de las obras es febrero de 1982.

La torre de RTVE que se está construyendo en Madrid ha sido adjudicada a Dragados y Agróman por 257 millones.

BARCELONA

Premio «Amics de la Ciutat»



Un jurado compuesto por Miquel Esquirol, presidente de la entidad «Amics de la Ciutat»; Josep M.ª Martorell, arquitecto; Josep Miquel Casanovas, arquitecto; Anna Maria Adroer, historiadora; i Jordi Sabartés, aparejador, ha concedido el premio a la restauración de edificios, tiendas o establecimientos, al edificio de la Avenida Villanova, propiedad de Hidroeléctrica de Catalunya. La distinción, que es el reconocimiento a la voluntad de conservar y mejorar el patrimonio arquitectónico más vivo de Barcelona, que da forma y personalidad a la ciudad, se ha otorgado a este edificio por el esfuerzo en realizar los valores de una construcción, respetando su concepción inicial, enriqueciéndola subrayando los elementos que la componen.

1. Vista general del edificio de Hidroeléctrica de Catalunya.
2. Detalle de la parte central del edificio.
3. Detalle de una de las ventanas del edificio.
4. Fachada lateral

Casa Breuer en New Canaan, Connecticut (1947). Los voladizos de la casa, con su base de hormigón en cuatro direcciones emplean estructuras de madera, reforzadas por elementos en diagonal que forman una armazón. Cables en tensión sostienen el balcón.

EEUU

Marcel Breuer ha muerto

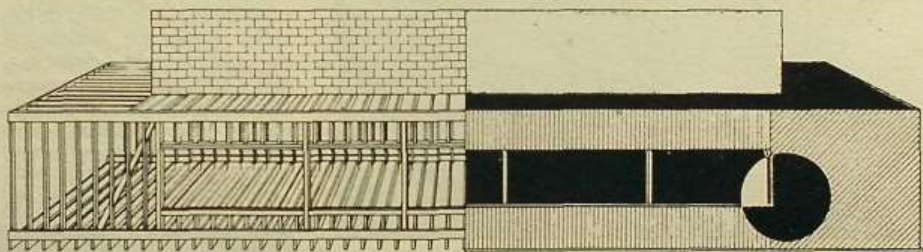
Tan famoso diseñador industrial y de muebles como arquitecto, Marcel Breuer ha fallecido en Manhattan, a los setenta y nueve años de edad. Representante singular del funcionalismo, deja obras tan importantes como la sede central de la UNESCO en París (1952), proyecto que firmó conjuntamente con Pier Luigi Nervi y Bernard Zehr-fuss; la Embajada de EEUU en La Haya (1957); el Centro de Investigaciones de IRM en la Gaudé, Francia (1960); la iglesia de la abadía de Saint John en Collegeville Minnesota (1953); el Whitney Museum de Nueva York (1963); su casa de New Canaan, Connecticut (1947); la urbanización El Recreo en Venezuela (1958); y los grandes almacenes Bijenkort, en Rotterdam.

Marcel Breuer fue el creador de la planta «Y», utilizada por primera vez en la sede de la UNESCO en París en 1952, pero cuya idea había proyectado ya en 1936.

Estudió en la Academia de Bellas Artes de Viena y en las Bauhaus de Weimar, en la que posteriormente llegó a enseñar carpintería y diseño de muebles.

En 1920 se inició en la arquitectura, en Berlín. Desplazado por el nazismo, se trasladó a Londres, y más tarde a EEUU, reclamado por su antiguo compañero y profesor, Walter Gropius, con el que inició una extensa labor tanto docente como de arquitecto y urbanista.

A.L.



La Divina Providencia con Cubiertas y Tejados

«En cuanto a 1981, confiamos, con la ayuda de la divina providencia, que sea por lo menos igual que 1980». Así terminaba su discurso Antonio Messa, Consejero Delegado de Cubiertas y Tejados, compañía que el año pasado llegó a 30.000 millones de pesetas de facturación (5.000 más que el anterior), aumentando el dividendo del 14 al 15% y entregando una acción gratis a sus accionistas por cada cuadro.

El «buen año providencial» de

Cubiertas y Tejados se debe, principalmente, al fuerte volumen de obra industrial, a pesar de la fuerte atonía en este renglón. Son de destacar los proyectos de la General Motors, en Zaragoza, y el de la central térmica de Fenosa en Anillares (León).

En franca expansión internacional, esta empresa trabaja actualmente en Libia, Argelia, Venezuela y Ecuador.

En su informe, Antonio Messa destacó la recesión del sector, aunque señaló que «por

primera vez en mucho tiempo se aprecian síntomas positivos de un posible relanzamiento de nuestra economía», refiriéndose al plan de inversiones 1981-83 programado por el gobierno, plan que calificó de «ambicioso».

Cubiertas y Tejados es la primera empresa constructora de Catalunya, seguida por Fomento de Obras (26.000 millones de pesetas de facturación en 1980).

Premios UIA 1981

El Jurado Internacional de los Premios UIA, reunido en El Cairo, ha otorgado el premio Sir Robert Matthew al arquitecto egipcio Hassan Fathy, por su estudio sobre la vivienda de los más necesitados, y una mención honorífica a Rod Hackney, del Reino Unido, por su trabajo en Black Road, Macclesfield, Reino Unido, autores de los que ofrecemos información gráfica de obras representati-

vas.

El Jurado concedió también el premio Sir Patrick Abercrombie a los arquitectos de Varsovia por la reconstrucción de dicha ciudad, el premio Augusto Perret a Günter Behnisch (RFA), por el Estadio Olímpico de Múnich, y el premio Jean Tschumi al australiano Neville Quarry, por su importante misión como docente y en el campo de la colaboración internacional.

La casa natal de Goya

Cualquier país europeo normal se dejaría cortar una mano por contar entre sus ciudadanos a Don Francisco de Goya y Lucientes. En Burdeos, acaban de declarar monumento-museo la casa donde vivió el aragonés en su exilio. Aquí ha sido necesaria una campaña iniciada por varios medios informativos, para que el Ministerio de Cultura y la opinión pública descubrieran el abandono tóxico, el estado de ruina, en que se encuentra la casa donde nació el ilustre pintor, el 30 de marzo de 1746, en Fuendetodos.

El problema, se dice, es de un millón. Restaurar la casa natal de Goya, que amenaza ruina costaría un millón de pesetas. Ahora los Ministerios de Cultura y de Administración Territorial corren a anunciar su colaboración en proyectos y en millones, pero hasta ahora, durante años, nadie se acordó de ello. En 1907, Zuloaga compró la ca-

sa por 3.000 pesetas, y estuvo habitada por descendientes del pintor hasta 1928. Un patronato inoperante que usufructuaba su propiedad, dejó que la casa se hundiera. Todos dejamos que la casa se hundiera, aunque no todos con la misma responsabilidad.

A la iniciativa promovida por los medios informativos (hasta TVE le dedicó unos minutos), debe sumarse la subasta de obras de arte, especialmente pinturas, así como la colecta popular que ya se está llevando a cabo. Ideas, proyectos en los que emplear el dinero recogido, no faltan: Un centro de cultura edificado al lado de la casa natal de Goya; una residencia para artistas; decorar los muros de la iglesia de Fuendetodos; etc. Revitalizar la casa y el pueblo donde nació Goya, objetivo justo de una campaña popular que debe contar con la colaboración en primera línea de los poderes públicos.



Arriba, café o centro de reunión de la nueva ciudad de Bâriz (Irán) construida por Hassan Fathy.
Abajo, fachada de los edificios de una calle de Macclesfield. (Gran Bretaña), reconstruidos por Rod Hackney.

Casa natal de Goya en Fuendetodos (Zaragoza)

MADRID

Rehabilitar el centro

Dentro del Programa de Actuación de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Madrid para 1981, el dedicado a la zona centro desarrolla el Plan Especial de la Villa de Madrid, y supone, fundamentalmente, la rehabilitación y conservación del patrimonio edificado existente, con el mantenimiento de la población residente.

Está previsto un estudio piloto que sentará las bases para la rehabilitación municipal en edificios, partiendo del estudio de la manzana situada entre la Plaza de Cascorro, Ribera de Curtidores, San Cayetano y Embajadores, escogida por su representatividad, en cuanto a la diversidad de casos que presenta.

Como indica el programa, el estudio, además de ser una forma de empezar a actuar en este campo y de sentar experiencias concretas, será una inversión productiva, ya que registrarán modelos de análisis y gestión para su posterior aplicación. También está prevista la ordenación del sector de San Francisco el Grande así como la redacción de las bases y convocatoria de concursos dirigidos a la obtención de datos e ideas para la reutilización y rehabilitación de los siguientes edificios de propiedad municipal.

Cocheras de Autobuses, situadas en la Avda. de Alfonso XIII; mercado de Frutas y Verduras; servicios Funerarios de la calle Galileo; casa de Baños de Bravo Murillo.

Al mismo tiempo, se convocarán concursos de ideas para el tratamiento de medianerías, y para redactar un estudio urbanístico de los márgenes del río Manzanares a su paso por Madrid.

«LA FUNDACION RAFAEL LEOZ ATACA DE NUEVO»

Con este título apareció un artículo anónimo en esta revista en Marzo, daba la casualidad de que nos acabábamos de suscribir a la misma, pensando que su contenido nos podría interesar y nos quedamos sorprendidos de la mala y errónea información que daba sobre nuestros trabajos.

Inmediatamente contestamos invitando al «no firmante» del artículo a que conociera la Fundación, y le mandamos datos sobre la misma, pasaron los días y al no recibir respuesta llamamos por teléfono repetidas veces hasta hablar con el Director, que se hizo responsable de dicho artículo, sin que consiguiéramos tampoco el nombre del autor, pero si la promesa por su parte de publicar lo que creyéramos conveniente. Quiero aclarar que nada tan lejos de nuestra intención que la de atacar, y por lo tanto lo primero que queremos que se publique es que la Fundación no ataca, pero sí, cuando es atacada por falta de información y no muy buena intención, procura explicar los tres puntos siguientes.

a) ¿Por qué se creó la Fundación?

La Fundación se creó para que se desarrollaran las ideas del arquitecto Rafael Leoz, por considerarla de interés nacional y evitar que se marchara de España como ha ocurrido con numerosos científicos e investigadores.

b) ¿Qué es la Fundación?

La Fundación Rafael Leoz es una institución sin ánimo de lucro, con sede en Madrid, calle Carbonero y Sol, 26, que tiene por objeto la investigación y promoción de la arquitectura social.

Se constituyó el 24 de febrero de 1969, habiendo sido clasificada como «benéfico docente» por el Ministerio de Educación y Ciencia (núm. 14.590, «BOE» núm. 222, del 15 de septiembre de 1969). Está a cargo de un patronato, que, después de la muerte de Rafael Leoz, preside doña Carmen Ayuso de Leoz, en el que están representados los Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo, Industria, Asuntos Exteriores, Hacienda, Educación y Ciencia, Cultura, Administración Territorial, Banco de España, Cajas de Ahorros, Banco Popular Español, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, Escuela Superior de Arquitectura de Madrid, Colegio de Arquitectos de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Eduardo Torroja, Centro Iberoamericano de Cooperación, distintas personalidades en su propio nombre y derecho, etc.

Integrada por un equipo técnico interprofesional de arquitectos, sociólogos, antropólogos, artistas, aparejadores, etc. Dado su carácter de entidad docente y centro de investigación, acoge también a becarios que realizan estudios de postgraduados, patrocinados por diversas entidades internacionales.

El estudio de la arquitectura social,

razón de ser de la Fundación, es un tema que junto con la salud y la educación, hoy aquejan a la humanidad y cuya solución requiere el esfuerzo de todos.

Las necesidades masivas en el campo de hábitat y la evolución tecnológica alcanzada, exigen aproximar los métodos de diseño arquitectónico a las posibilidades actuales de producción, abarcando tanto la construcción como los sistemas organizativos, de acuerdo a circunstancias variables socioeconómicas y culturales.

Como premisa fundamental se recalca siempre que el protagonista principal de toda actividad de diseño es el usuario, propiciando la consideración de sus más auténticas necesidades, que no deben terminar sólo en la obtención de un refugio higiénico.

Estas consideraciones exigen que esos métodos de diseño permitan una gran diversidad, flexibilidad y adaptabilidad de soluciones arquitectónicas, materializables mediante técnicas: sistematizadas, enmarcables dentro del concepto derivado de la organización industrial contemporánea, considerando a este concepto como metodológico más que tecnológico.

Se apoya en las teorías y trabajos del Arquitecto Rafael Leoz (1921-1976) en el desarrollo de una «genética» geométrica que incluye los procesos de diseño y constructivos simultáneamente, considerando a la geometría como vínculo entre la arquitectura y la industria, mediante la generación de la mínima cantidad de elementos industrializables distintos, que permitan una máxima adaptabilidad y diversidad arquitectónica.

Esta genética geométrica parte del estudio sistematizado del espacio arquitectónico adjudicándole a éste una estructura poliédrica de organización isotrópica y homogénea, donde los vacíos y los llenos participan

de las mismas leyes, a partir de las cuales se generan las combinaciones necesarias y a las que se les puede dotar de toda la intencionalidad expresiva que el proyectista desee.

El desarrollo de estas tareas se realiza desde tres vertientes fundamentales:

Las auténticas necesidades humanas, teniendo en cuenta a éstas como derivadas de unos comportamientos y apetencias individuales y colectivas, al adaptarse a unos ámbitos determinados. Para ello se realiza el estudio de las circunstancias socio-antropológicas, geográficas y culturales en las que se vaya a enmarcar cada actuación.

El desarrollo de métodos de diseño que permitan aproximar los sistemas más evolucionados de producción a las proporciones arquitectónicas que se derivan de aquellas necesidades humanas. En este sentido se tratan sistemas de modulación y ordenamiento topológico espacial que faciliten y ordenen esta tarea.

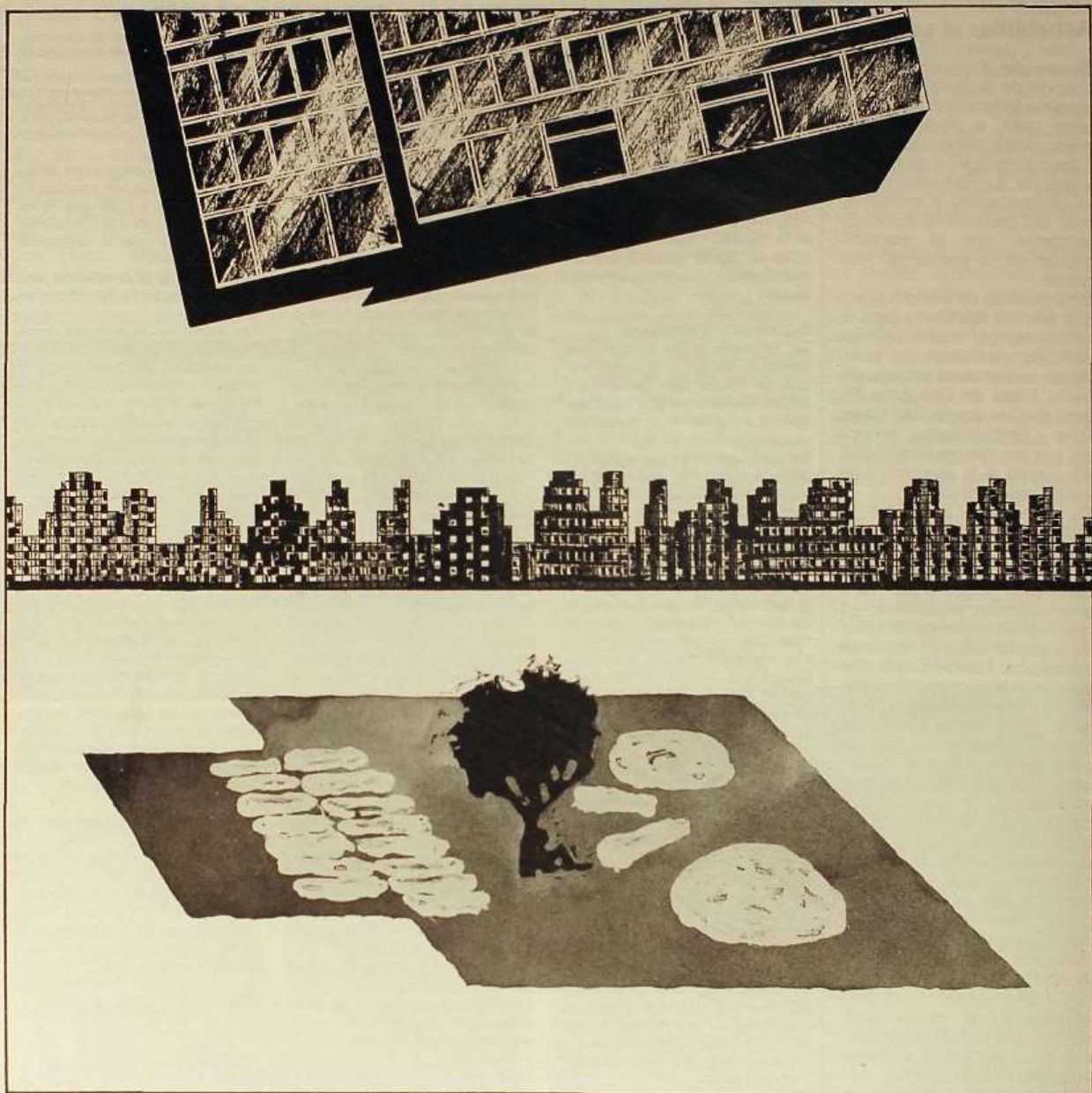
El estudio de las técnicas y materiales de construcción en colaboración directa con los productores de componentes, apuntando a una coordinación creciente dentro del sector, dirigido a mejorar calidades, reducir costos y ampliar posibilidades.

c) ¿Qué pretende conseguir la Fundación?

«A todas las personas que no habitan una vivienda digna de un ser humano» fue la dedicatoria del libro «Redes y Ritmos espaciales» de Rafael Leoz, nosotros sus seguidores, pensamos que llevando a cabo estas ideas conseguiremos una mejor calidad de vida para esas personas que desgraciadamente son muchas.

CARMEN AYUSO DE LEOZ
Presidenta de la Fundación
Rafael Leoz.

NOTA DE LA REDACCION. Acogemos en nuestras páginas el escrito que nos envía la Fundación Leoz como contestación a nuestro artículo publicado en esta misma sección en el número 70 del mes de Marzo. Creemos, no obstante, que este texto es una declaración de intenciones de la Fundación y que, por ello, no responde ni aclara la postura sostenida por la revista en el artículo de referencia.



Disidencias...

FERNANDO RAMÓN

La Ley del Suelo reconoce hoy tres sistemas distintos de actuación urbanística: por compensación, por cooperación y por expropiación; este último como el menos aconsejable, salvo razones de urgencia o necesidad.

En los dos primeros, los Señores del Suelo se ponen de acuerdo para realizar el plan parcial, aportando cada uno sus terrenos; en el sistema de compensación, la urbanización la realizan ellos mismos; en el sistema de cooperación, la Administración, a cargo de ellos. En este sentido, la diferencia entre ambos sistemas puede parecer nimia; no así a los ojos del propio legislador, que se extiende largamente en su articulación procedimental.

Mayor diferencia cabe encontrar entre dichos sistemas y el de expropiación. Se trata, en éste, de una expropiación a lo grande, en polígonos o unidades completas de actuación. La Administración, por las buenas o por la fuerza, se enseñorea ella misma del suelo urbano. El viejo sistema consistente únicamente en la expropiación de viales constituye sólo un caso particular, dentro del nuevo sistema. Todo ello, que nadie se asuste, a su justiprecio.

De todas formas, ya lo hemos dicho, el legislador se muestra partidario de los otros dos sistemas ¿Qué le habrá hecho decidirse en contra de un sistema como el de la expropiación, de tan rancia tradición y, aún hoy, fuera de nuestras fronteras, de universal aplicación? Porque él no lo explica. Intentaremos explicárnoslo nosotros.

Habrà que referirse antes al gran descubrimiento del urbanismo español, a la cesión generosa de terrenos por parte de sus propietarios: dentro de los dos sistemas referidos por la Ley, los «compensadores» o los «cooperantes» no sólo están obligados a pagar por la urbanización sino a ceder el suelo necesario para viales, espacios libres e, incluso, equipamiento. Todo ocurre en buena avenencia, en justa compensación y entusiasta cooperación. Luego vendrá el que por ello pague ¿Habrá que llamarle el «pagador»?

La explicación es bien sencilla, por lo tanto: no cabe duda de que si los Señores del Suelo están dispuestos a ceder gratuitamente sus terrenos no hay razón alguna para expropiárselos. Lo que ya no está tan claro es si el descubrimiento beneficia en algo al producto, o todo lo contrario.

Por de pronto, la cesión «*gratuita*» no hace desaparecer el costo del suelo afectado del precio del producto. La expropiación, al menos, lo hace gravar sobre las arcas municipales y lo reparte así entre todos los contribuyentes. La cesión lo hace gravar, exclusivamente, sobre el habitante del polígono o unidad de actuación de que se trate. Que sólo los nuevos ciudadanos paguen por el suelo de la nueva ciudad, parece ser la intención del legislador.

Los sistemas de actuación, que la Ley promueve, basados en la cesión de suelo (no de *todo* el suelo), hay que reconocerlo, facilitan considerablemente la producción mercantil del *gueto* proletario. «*Suyo es el polígono*», parece querer dar a entender la Administración, «*hagan ustedes su negocio; eso sí, de nosotros no va a sacar ni un céntimo*».

Lo que dichos sistemas de actuación hacen desaparecer del producto es cualquier forma reconocible de ciudad. La forma que la ciudad adopta entonces es el resultado de operaciones compensatorias mínimamente cooperativas entre los Señores del Suelo. Los centuriones se repartieron la túnica sagrada. La ciudad se nos aparece como hecha de retales de retales; los cuales se corresponden, en último extremo, con el trazado que la propiedad privada del suelo originalmente tenía fijado. Uno no puede por menos de sentir admiración por aquella Administración de los viejos tiempos capaz de superponer la trama urbana más rígida que imaginarse pueda, la de nuestros «*ensanches*», una pura cuadrícula, sobre fanegas y fanegas de terreno perteneciente a una multitud de propietarios; y ello sin recurrir a otro sistema de actuación, llegado el caso, que el de la expropiación.

Los terrenos cedidos, en el plan, suelen coincidir con los terrenos ocupados por el alojamiento más o menos clandestino, ya existente; lo cual no es otra cosa que una manifestación más de la picaresca nacional institucionalizada, a la que todos nos debemos. Los residentes en alojamiento semejante nunca conseguirán ocupar un sitio en ninguna de las Juntas de Compensación o Asociaciones Cooperativas que van a decidir su desalojo.

«*Hagan ustedes su plan*», parecen ser las instrucciones de la Administración, «*que nosotros nos encargaremos de desalojar a los afectados*».

CRONICAS PEATONALES

Ciudad: lecturas interdisciplinarias

MARIANO BAYON

Decir que la arquitectura y el urbanismo son actividades exentas, cuya imaginación y maduración sólo tienen que ver con la propia actividad constructiva que les da cuerpo físico de una manera directa, es inconsistente y superficial.

Por el contrario, cuanto más se avanza en la comprensión de los auténticos y profundos lugares en los que se demarca la actividad constructiva, más se ensancha y desdibuja la frontera entre la arquitectura, la imagen, el diseño o el urbanismo, en relación con un sistema general de producción y entendimiento de la vida y los objetos. Este entendimiento extenso y no localizado funciona como una trama espesamente trabada de relaciones en la que las implicaciones no son puntuales, sino que atienden a solicitudes de todo tipo: desde la imaginación al sentimiento pasando por tantas y tantas sugerencias como se incluyen en la ancha gama de materias conocidas o desconocidas, ortodoxas o heterodoxas, oficiales o inventadas.

Reconocer la arquitectura. Esta es la cuestión. Seguramente asistimos a un momento en que las lecturas de la ciudad se están ampliando considerablemente.

De un concepto estático e ideológico mensajero se está entrando, ya desde la década pasada, a un concepto más abierto, del *espacio-ambiente*, para el cual las implicaciones de todo tipo van a ir planteando nuevos y diversos campos de sugerencias.

Esta apreciación del espacio como ambiente está unida con el tema de interdisciplinareidad, en el sentido de constatar la existencia de hecho de un área de intereses igualitaria para un amplio sector de actividades, no sólo de la imagen, sino también de sectores tradicionalmente alejados de la producción física del espacio, como pueden ser el hecho teatral o la literatura. Podríamos decir que los intentos y las nuevas creaciones de

Venturi o Moore, por ejemplo —independientemente de otras interpretaciones o lecturas, también posibles— o también experiencias más amplias relativas al *environ-mental space*, o al *happening*, por ejemplo, o incluso a sectores de producción objetual más concreto y son hijos un poco retrasados del futuro.

La situación se repite. No interesa un espacio, un objeto como contemplación. De un espacio *representativo* pasamos a un espacio-viviente, visto como teatro-acción, cercano a la idea del arte-acción de Marinetti. La propia noción de ambiente es nueva. Ambiente como concentración interdisciplinar-unificada, de connotaciones muy amplias, pero todas presentes allí de igual forma, de manera equivalente.

Este concepto del «ambiente», ambiente en la ciudad, ambiente de la arquitectura, se desarrolla por la «meditación de la ciudad», en contra de la «objetualización de la ciudad» que caracteriza al periodo anterior de la arquitectura internacional, el Movimiento Moderno o la carta de Atenas.

La «meditación de la ciudad» es la indagación del fracaso en las teorías generalistas internacionales y su forma de producción de la ciudad, pero la indagación de la forma de producción de ese nuevo sentido del espacio-ambiente, del espacio-teatro-acción, no se ha producido aún suficientemente. Tenemos los edificios heredados de la ciudad, tenemos su compleja formulación del uso y la participación, conocemos la producción por ellos de una escena-ambiente. Pero el drama entre la objetualidad heredada del Movimiento Moderno y la estructura ambiental de la ciudad, continua existiendo.

Una meditación interdisciplinar de la ciudad se hace necesaria. La luz puede venir, como otras veces, de los campos del arte.

El aeropuerto: espejo de la nueva ciudad

ANDRÉ BAREY

Donde logro una visión más amplia y también más meticulosa es en las estaciones. Las estaciones, para mí, son observatorio y microscopio. Las estaciones, catedrales del siglo XIX, columna vertebral de la *Ciudad del Mañana*, constituyen —desde el inicio de la era industrial— el punto neurálgico de la ciudad. Son refugio y rebosadero de todas las esperas.

Arquitectura de las estaciones, universo de las estaciones: tan adecuados a la realidad de las ciudades. Policía de las estaciones: ensayo general del aparato represivo de las Naciones; rasgo de unión entre lo conocido y lo desconocido; tierra de nadie antropométrica de la itinerancia. La estación es un elemento de percepción urbana incomparable y, a decir verdad, son contadas las ciudades que justifican que nos aventuremos más allá de sus límites. Los museos, las iglesias son cotos del espectro urbano. Los museos e iglesias son mundos inertes repletos de turistas y arquitectos. O, si lo prefieren, de turistas-arquitectos. Las estaciones, sin embargo, tienen vida, retumban como un nido de insectos, y siguen siendo escaparate de las complejidades de un mundo situado entre dos polos.

Muy distinto es lo que ocurre con el aeropuerto, que representa la encarnación de un mundo desencarnado. Es el símbolo de la nueva ciudad. Y digo LA y no las nuevas ciudades. *Inciso:* Como me hacía observar recientemente Maurice Culot, nos hallamos ante un trágico problema del lenguaje: ¿Para qué decir LAS nuevas ciudades, si todas son idénticas? ¿Para qué LA ciudad antigua, si todas son distintas?

Retro. 20 de febrero. La Rambla de las Flores. El taxi. La conversación sincopada. El aeropuerto de Barcelona. Una fealdad banal, parecida a la de todos los aeropuertos del mundo. Con el sobreañadido de los balbuceos con pretensiones artísticas de Don Joan Miró, convertido desde hace algunos años en siniestro modisto de la peor *arquitectura moderna*. En el interior, sin embargo, todo empieza a transformarse suavemente. El cemento se anima y la vida, indiferente al cemento, recupera sus derechos. La vida. A veces llego a creer, esperanzado, que los habitantes de esta tierra (los de la península Ibérica) tienen un talento innato para chabolearlo todo. Si les montan un «*frackfurt*», al cabo de un año lo único que se puede comer son bocadillos de chorizo y berenjenas fritas. Con ellos la más aséptica de las tabernas suizo-alemanas se recubrirá inmediatamente de una mugre sublime. Vayan a Bellvitge, por ejemplo, hallarán bares que tienen menos de cinco años donde, entre los carteles de los ídolos del Barça y de los toreros de moda, ya se acumula la pátina de un siglo de existencia.

Eso es precisamente lo que pienso contemplando los papeles grasientos y las bolsitas de azúcar vacías que cubren el suelo del bar del aeropuerto. Me demoro y, perdiendo el comedimiento de rigor que se impone en un lugar tan anónimo, llego incluso a preguntarle al camarero por los pronósticos de la Liga...

—Pues, la Real Sociedad...

El hombre, que es de San Sebastián, no tiene tiempo de contestarme porque ya están llamando a la puerta B para el vuelo de Sabena número... en dirección a Bruselas.

—¡Adiós, majo!

Cinco minutos después penetro en el monstruo de la civilización moderna. Me dan la bienvenida en inglés.

Pregunto a la azafata en castellano: ¿Cuáles son las butacas para los fumadores?

—What?...

Todavía no he abandonado Barcelona pero ya entro en la C.E.E. ¡Viva la civilización! ¡Viva! ¡Viva el Mercado Común! ¡Viva!

Pido un periódico. No tienen. Finalmente me dan un diario alemán seguido por un infame platito de plástico que me hace pensar en las raciones de guerra del ejército americano. La tecnología ha llegado a tales adelantos que incluso el cuchillo es de plástico. ¡Los cubiertos de la Sabena son, respecto a una cubtería de mesa, lo que el estilo colmena es a la arquitectura contemporánea!

Bruselas. El aeropuerto, calco exacto de lo que es toda la ciudad. Todo perfecto. Incluso la ausencia de arquitectura ha sido objeto de una minuciosa programación. A lo largo de todo un kilómetro de cinta transportadora Pirelli una barrera de policías armados hasta los dientes espera no se sabe qué. ¿Un golpe de estado? No. Simplemente las acostumbradas medidas para proteger a la democracia de un ataque intempestivo de los palestinos, corsos, vascos, kurdos o zulús. Es la perfección. Sólo faltan algunas *obras de arte moderno* para sensibilizar al viajero. Desgraciadamente, sin duda por falta de créditos, todas han ido a concentrarse en el nuevo metro...

Tomo la autopista. Aunque ya hace mucho que ha oscurecido parece que nos hallemos en pleno día. Aunque sean las cuatro de la madrugada las autopistas belgas parecen platós de rodaje. Hasta el extremo de no verse absolutamente nada más. Por fin el taxi cruza junto a los suntuosos edificios de la C.E.E., a partir de la cual se ha edificado —es decir, se ha destruido— la pobre ciudad de Bruselas. La Comunidad europea parece un aeropuerto. Y el metro un cuarto de baño.

Place de Brouckère. 20 horas. El centro de la ciudad se halla desierto y la famosa plaza parece una autopista. Entro en un Wimpy a tomar un café descafeinado como una *democracia liberal avanzada*. El Wimpy se parece sospechosamente a una estación de metro, que a su vez —como queda dicho— parece un cuarto de baño, que se parece a un aeropuerto. ¡Lástima que todavía quede la Grand Place (transformada —¡todo hay que decirlo!— en circuito de Minneápolis), con sus aires de Plaza Mayor, para echar a perder un poco este panorama futurista! De nuevo un taxi. Al apearme me llaman la atención unas luces indecentes: es el Palais des Arts de... Entro a recibir un



C O L U M N A S

baño de cultura. ¡Oh!, pobre desgraciado. ¡El Palais des Arts es igual que un Wimpy!

Poco después llego a casa de mi amigo Sefik Birkiye, el joven arquitecto turco que tanto hizo en favor de la reputación de la Ecole de la Cambre antes que la decapitasen debido a sus maliciosos ataques contra el «progresismo» arquitectónico. En el ambiente flota un olor fantástico a pescado. Sefik me recibe con una sonrisa enorme, diciéndome: «Te he preparado pollo, espero que te guste.»

28 de febrero. Regreso a Barcelona con Iberia. Sonrisas, Música. La voz de Manzanita. Acentos chillones que me hacen temer que no seamos dignos de entrar en el concierto de las naciones civilizadas. Sobre la mesita abatible, delante de mí: ja-

món serrano, ensaladilla rusa, mantequilla, pepinillos, manchego, vino, etc. Y cubiertos que parecen cubiertos. Me traen «El País». Leo: el fallido (!) golpe de estado. Democracia. Democracia. Democracia. Democracia, castañuelas y tango: ¡Olé! ¡Viva la democracia! ¡Viva! Hay que hacer que España entre a toda costa, lo más rápidamente posible, en la Comunidad europea, si no: sanseacabó. ¡Como único futuro, África empezando en los Pirineos! Aunque no veo la relación, también me entero que el Mercado Común va a salvarnos del tejerismo. Por fin me tranquilizo: la arquitectura de colmena está lista para mañana. Con un amago de arte hispánico: ¡Olé! ¡El único problema es saber pasarse la vida en un aeropuerto!

La paradoja del water

XAVIER SUST

En sociedad no está bien visto nombrar el water. Para referirse a él hay que usar alguna de las muchas denominaciones sustitutivas que se emplean con más o menos éxito: el retrete, el excusado, el inodoro, el lavabo, la toilette, el servicio, la taza, la table, el 00, el caballeros.

Pero en cambio el water es una pieza sanitaria especialmente distinguida y codiciada en las viviendas. Es comprensible por el útil e innegable servicio que presta. Pero me parece que el interés por él se basa también en su valor significativo. Un valor significativo, que evidentemente, no se motiva por aspectos funcionales sino por aspectos tecnológicos y económicos.

El water dentro de la vivienda ha sido durante muchos años la pieza más sofisticada e incluso hoy día su tenencia resulta comparativamente cara respecto a otros aparatos sanitarios por las exigencias que tiene su instalación. No es de extrañar por lo tanto que en el siglo pasado dentro de un contexto de exaltación tecnológica y de precarias condiciones de habitabilidad el water se transformase en una pieza altamente significativa y admirada. La situación del water en el exterior de las viviendas en galerías y patios, tan común anteriormente en los pueblos, puede incluso explicarse no sólo por motivos de economía y facilidad en la instalación sino también por el hecho de que su publicidad podía conseguir un mayor rendimiento efectivo de su significación.

Pero el punto en que posiblemente se detecta más el valor significativo de los waters es su profusión. Hay una tendencia generalizada en querer más de un water en una vivienda. Incluso muchas veces la exigencia de un segundo water es anterior al de un segundo lavabo cuanto está plenamente demostrada la mayor utilización de esta segunda pieza que la primera. En la vivienda burguesa es explicable este deseo de un segundo water porque, al compartirse la vivienda con sirvientes, querían tenerse garantías de tipo higiénico para evitar posibles contagios. Pero en la vivienda corriente actual, evidentemente sin

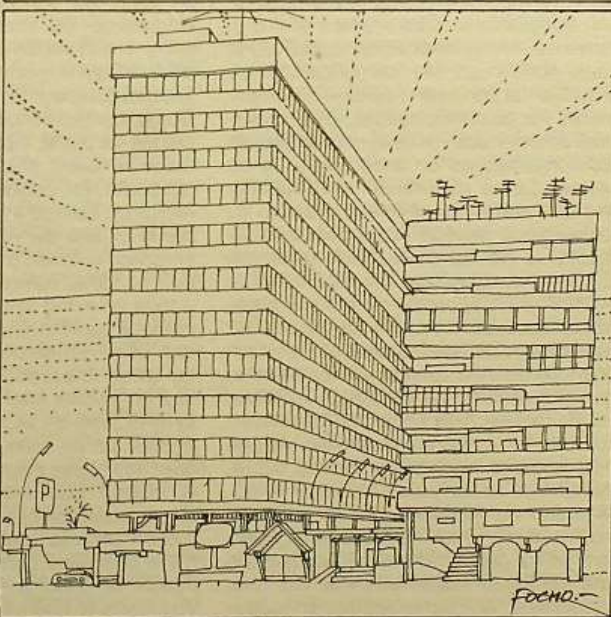
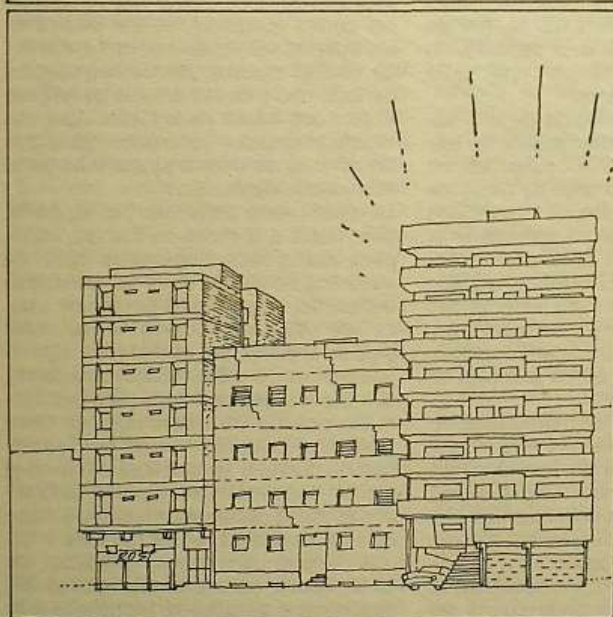
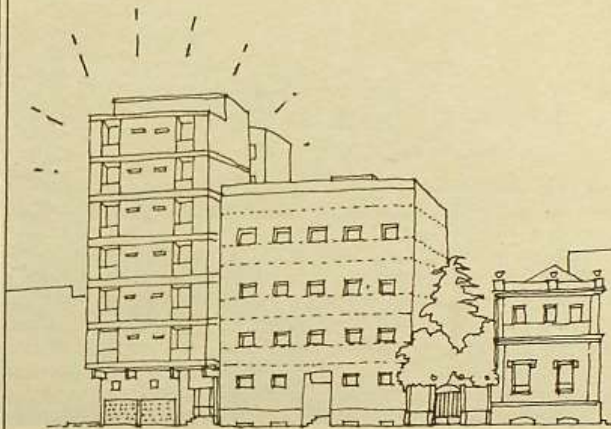
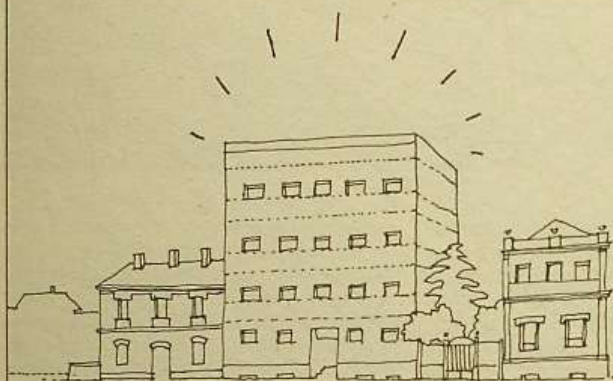
sirvientes, un segundo water tiene difícil explicación funcional, al menos en términos comparativos. El uso del water suele ser en términos generales mucho más esporádico que el lavabo o más rápido que el baño o la ducha.

Es curioso contemplar además que el deseo y admiración por el water no sólo ha tenido una expresión en la conducta de la gente sino también en los que han hecho o hacen las ordenanzas de la vivienda. Por ejemplo, en las normas que determinan las condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas que fueron aprobadas en 1944 y están todavía en vigor, se exige sólo un «retrete» como equipo sanitario de la vivienda y no se exige por lo tanto ni un lavabo ni una ducha. En la última modificación de ordenanzas de las viviendas de protección oficial de este mismo año se amplía la exigencia del equipo sanitario al hacerse obligatorio que en las viviendas de cuatro dormitorios un segundo cuarto de aseo compuesto al menos por un lavabo y un «inodoro».

El desconocimiento de la paradoja del water creo que tiene como efecto el sobreequipamiento de waters en las viviendas, con las consiguientes repercusiones económicas. Es una lástima porque luego, con el tiempo, así como las terrazas se transforman en el almacén del butano o del equipo de fin de semana, el segundo water se transforma en el cuarto de guardar el equipo de la limpieza o en un simple trastero. Al no reconocerse las motivaciones representativas del water, porque el carácter prosaico e innombrable de la función primera del water parece dejar completamente libre de sospecha de que pueda poseer un papel representativo y significativo, creo que produce unos desajustes en la aproximación real de las necesidades de vivienda que, aunque funcionalmente pueden ser ventajosas, provocan un encarecimiento que en muchos casos no tiene la suficiente compensación. En definitiva creo que es importante que se proyecte y regule teniendo en cuenta la paradoja del water: innombrable pero representativo.



HOY TE QUIERO MENOS QUE AYER...
...PERO MÁS QUE MAÑANA! (LESS IS MORE)



Un marco insólito para la Arquitectura Catalana

E L



Nacido en el curso del siglo XVIII como antídoto de una sociedad en vías de mecanización, el veraneo constituye un fenómeno sociológico de transcendencia considerable que, progresivamente, se transformará, a su vez, en una verdadera industria. El veraneo, entendido en sus orígenes como una frivolidad para príncipes de opereta, se irá convirtiendo, poco a poco, en sueño y capricho de una burguesía vanidosa, antes de transformarse en reivindicación social de la clase obrera que se materializará en los años treinta con la adquisición de las primeras vacaciones pagadas. ¿No nos hemos emocionado, acaso, contemplando las imágenes de un Jean Renoir o un Marcel Carné mostrando esas multitudes que parten en bicicleta al asalto de los caminos del sol? Recordemos igualmente, a través de los proyectos del G.A.T.C.P.A.C., lo que ese fenómeno de evasión pudo representar para la clase trabajadora de Cataluña durante la IIª República. Dichos recuerdos resultan hoy todavía más conmovedores pues, lo que representa una indudable manifestación de progreso social, se ha convertido con el tiempo en un engaño no menos evidente, necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo.

Mercado de ilusiones, actualmente en manos de las multinacionales, el veraneo se ha convertido en el paliativo de una sociedad industrial cada vez más alienante y, al mismo tiempo, en instrumento de desestabilización psicológica

indispensable para la estabilización del capitalismo. Edén semejante en todo al cuadro de nuestra vida cotidiana, con la garantía de un *más allá* por encima de las capacidades del Todopoderoso y, por si fuera poco, ¡con una pizca de exotismo y unos rayos de sol garantizados por las agencias de viajes!

¡Qué lejos nos hallamos de los tiempos en que, en los banquetes del Hotel Negresco, los aristócratas se hacían servir fresones en bandeja de plata, en pleno invierno, por el simple capricho de embriagarse con su aroma!⁽¹⁾

Como consecuencia lógica de una sociedad en plena transformación, las testas coronadas por la ancestral idiotez del poder, los degenerados de todos los reinos de Europa y todos los bendecidos por la Gracia del Altísimo, *inventarán* el veraneo, entendido ya como una *necesidad* de alejamiento. El veraneo, extraño a toda veleidad aventurera, se presenta como arquetipo de un proceso colonizador: construir en un universo considerado idílico lo esencial de los artificios de sus horizontes interiores.

El fenómeno del veraneo marcó también el preludio de esas oleadas migratorias que, dos siglos más tarde, abandonarán la ciudad por millones. Como si las distracciones urbanas del fin de semana fuesen propias ¡del populacho! La primera conquista corresponderá a la ocupación de la Costa Azul, en donde los ricos rusos se habían afincado a partir del siglo XVIII. Vendrá después la aparición

de los ingleses que, en 1834, descubrieron Cannes, por entonces tan sólo un modesto pueblecito de pescadores. Algunos años más tarde los Grimaldi *inventarán* Monte-Carlo que ya en 1872 atraerá a más de 160.000 turistas llegados para revitalizar las finanzas de la familia principesca ¡al borde de la indigencia!

Muy pronto, a los ambientes dorados de las cortes europeas, se les mezclarán los sueños vacíos de los comerciantes de cerillas suecos, de los negociantes de todo tipo y de las émulas de la Bella Otero, que harán de la Costa Azul una «fiesta perpetua», ¡al menos hasta que un hombre de Bosnia ajuste cuentas al Archiduque de Austria!

La aristocracia española, por su parte, contribuirá a la moda de Biarritz, impulsada por la reina Eugenia en 1851. La soberana se instala en la suntuosa residencia del alcalde de Bayona que, a decir del historiador Octave Aubry, *¡tenía algo de arquitectura ferroviaria y algo de balneario!* De todos modos, todavía hay que esperar algunos años para que esta moda alcance verdadero auge en tierra ibérica, a excepción hecha de San Sebastián donde la reina Isabel II impuso el rito del baño marítimo, a partir de la segunda mitad del siglo XIX. La Corte española se trasladará regularmente a la capital guipuzcuana hasta alrededor de 1912, época en que el rey Alfonso XIII descansaba también en Santander y en la que empezaba a despuntar la gloria

1. Bañistas en la playa de Blanes en la Costa Brava (Gerona). 1911

2. Automóvil volcado e incendiado por un grupo de gente en la calle Mayor de Gracia, en Barcelona después de haber atropellado a un peatón

3. Ferrocarriles de Cataluña. Estación de Las Planas (Barcelona)



André Barey

F E N O M E N O



de La Granja de San Ildefonso, en la provincia de Segovia.⁽²⁾

Aunque nacido más tardíamente, el verano catalán conocerá una *popularidad* excepcional y, sobre todo en el plano que aquí nos ocupa, dará lugar a un floreciente catálogo de arquitectura rica en pastiches y en revivals de todo tipo, que van desde el electricismo a las deslumbrantes tendencias del Modernismo, y al advenimiento del Noucentisme... Esta moda que, como veremos, tendrá una importancia decisiva en la evolución de numerosos pueblos catalanes, va ligada entonces —como en tantos otros países— al inexorable desarrollo de la sociedad industrial. Nacido del anhelo de una residencia secundaria y del mito —¡ya entonces!— de una naturaleza sacralizada, el verano encaja en todo un comportamiento de la alta sociedad de la época. Se corresponde, también, con otro mito, el de la higiene, que llevará progresivamente a los poderosos a abandonar el Ensanche de Barcelona para ganar la parte alta de la ciudad, volviendo así simbólicamente la espalda al

Mediterráneo. En este contexto es elocuente la correspondencia de Joan Maragall dirigida a su amigo Roura, en la cual aquel se queja de la polución y manifiesta su prisa cada vez mayor por abandonar el «*talansterio*» de Cerdà, según expresión querida por Puig i Cadafalch.⁽³⁾ Este frenesí por el hucolismo favorecerá ampliamente las operaciones especulativas que conducirán a la urbanización salvaje de Sarrià, de Sant Gervasi y a la de las laderas del Tibidabo llevadas a cabo por el tristemente célebre doctor Andreu.

Un ejemplo patente de esta huida hacia otros horizontes nos lo proporciona, a partir de la última década del siglo XIX, la implantación masiva en la parte alta de Barcelona de instituciones escolares religiosas que constituyen «una transcripción casi directa de los elementos característicos de los *colleges*: estilo neogótico, imagen de castillo, uso del ladrillo visto, planta en U abierta a la gran explanada, al prado que acompaña a la sinuosa avenida de la entrada...»⁽⁴⁾. La extensión de esta devoción hacia las normas higienistas será tal que incluso

se le llegará a reprochar a Ferrer i Guàrdia haber implantado su «*Escuela Moderna*» en la esquina de las calles Bailén y Diputación: «En vez de ubicarla en las afueras de Barcelona o en un ambiente rural como aconsejaban las corrientes pedagógicas de entonces, a fin de facilitar el desarrollo de los sentidos en contacto con la naturaleza».⁽⁵⁾

El verano catalán conocerá diversas etapas de crecimiento que simbólicamente podrían corresponder a la larga urbanización del frente marítimo de Sitges, llevada a cabo sucesivamente a principios de siglo, en 1907 y en 1919. Esta moda, que en su origen era coto reservado para los capitanes de la industria, se irá agrandando al ritmo de acumulación de fortunas, favorecido por la neutralidad del Estado Español en el primer conflicto mundial y se prolongará hasta el estallido de la Guerra Civil, acaparando así casi cuarenta años de la historia de la arquitectura moderna catalana. Después de «*las largas vacaciones del 36*»⁽⁶⁾ y de diez años de lentos avances, el fenómeno se encarrilará por los nuevos caminos del «boom económico

4. Baneriu Blancafort en La Garriga (Barcelona).



DEL VERANO



5



6



7



8



9



10

5. Paseo de San Gervasio en Barcelona.
6. Bañerios de la Barceloneta en Barcelona, Playa de las Delicias y de San Sebastián.
7. Hostal de La Gavina en S'Agaró, Costa Brava (Gerona).
8. Hotel La Corba en Ribas de Freser (Gerona).

9. Chalet en Terramar, Sitges (Barcelona) 1914 del arquitecto municipal Josep Martino y Arroyo.
10. Torre de Sant Josep en La Garriga (Barcelona) 1906 del arquitecto Manuel Raspall.



español», constituyendo a la vez el preludio de la industria turística y la apoteosis de la sociedad de consumo y, ambas, contribuirán a la supervivencia del franquismo y a la masacre sistemática del litoral mediterráneo.

Incontables localidades que habían vivido hasta finales de siglo en la tranquilidad más absoluta empezarán a sufrir una profunda transformación debido a las incesantes idas y venidas de la aristocracia industrial y, más adelante, de quienes se habían enriquecido en la bolsa del algodón, por retomar la saborosa expresión de Paul Morand. A partir de entonces esos pueblos conocerán una mutación cada vez más radical que, sin ser comparable a la que provocará luego el terrorismo de la industria turística, no por ello dejará de modificar las viejas tradiciones rurales o marítimas. La introducción de todas las formas arrogantes del esnobismo de la época logrará modificar un orden que hasta entonces había sido considerado inmutable. Para hacerse idea cabal de lo que representa este atentado a la inteligencia y a la serenidad conviene releer la obra capital de Eugeni d'Ors, *La ben plantada*, que constituyó el verdadero credo del Noucentisme y el inicio de un retorno a las tradiciones clásicas. La moda furibunda del automóvil, que provocó la estupefacción de los pueblerinos, supondrá una agresión que Xenius resumió en estos términos: «Es severamente criticado el gusto de alguna sobrevenida que luzca demasiadas toaletas, y así mismo lo es el de los poseedores de automóvil que pasan a gran velocidad por las carreteras, levantando una nube de polvo que obligan a tragarse a los pacíficos viajeros de carretas y tartanas. El otro día, un señor, hacendado respetable, que hacía el trayecto en la diligencia, al hallarse en tan desagradable circunstancia, declaró: ¿Ven ustedes? Estas cosas son la razón de que hayan anarquistas». (7) Prueba irrefutable de esta salvaje intrusión del «monstruo de acero» nos la proporcionan las guías de la época que, a fin de tranquilizar al automovilista, intentan valorar tal o cual lugar insistiendo en la presencia local de

un buen herrero o, cuando menos, de un servicio de alquiler de vehículos a motor. Una invasión de tal insolencia no podía tardar en engendrar nuevas necesidades, perfectamente extrañas a las de la vida cotidiana de aquellas poblaciones. Este modo de colonización es parecido al de los aristócratas ingleses que, medio siglo antes, habían impuesto en la Costa Azul la práctica de los deportes náuticos y del golf, llegando incluso a importar césped de la Gran Bretaña, o al de la «flor y nata» madrileña que exportará a San Sebastián las formas más execrables del *españolismo*. Fue así como el litoral y el campo catalanes se poblaron rápidamente de hoteles y restaurantes de lujo, de casinos e instalaciones deportivas, de lugares de recreo de alto-standing que se convertirán en verdaderos complejos de entretenimiento, influyendo de modo decisivo sobre la economía local.

Hasta alrededor de 1910 no parece existir una diferencia notable entre las virtudes propias del mar y de la montaña, lo más elegante de todo era repartir el tedio entre ambas. Como todavía no parece haberse inventado la palabra playa, la gente se limita a elogiar la moda de los baños de mar cuya «audacia» deleita a los mirones. Las razones primordiales que por entonces tienden a privilegiar un lugar y no otro van ligadas, ante todo, a las condiciones de comodidad y accesibilidad. La presencia del tren, el estado de las carreteras y, sobre todo, el suministro y la calidad del agua, son fenómenos decisivos para el establecimiento de la residencia secundaria o para el desarrollo de las estaciones. Todas estas condiciones harán que el desarrollo del veraneo se limite, al principio, a la franja costera que va de Canet de Mar a Vilanova i la Geltrú, y por lo que respecta al campo, al Vallès.

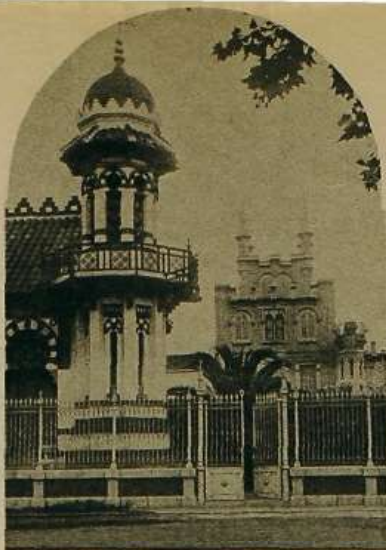
Las repercusiones que el verano tuvo sobre la arquitectura catalana fueron, como ya he dicho, de una importancia nada despreciable. Además de las diversas realizaciones de prestigio edificadas por Puig i Cadafalch, Domenech y Montaner, etc... para sus riquísimos clientes, la casa de vacaciones constituirá un

campo de experiencia ilimitado para arquitectos de la dimensión de un Jujol, un Rubio, etc..., que —como se sabe— dispusieron de presupuestos infinitamente más limitados que los de los maestros del Modernismo. Las numerosas viviendas construidas por Josep M^a Jujol en Sant Joan Despí constituyen una prueba fehaciente y representan uno de los mejores legados para apreciar en toda su amplitud las extraordinarias facultades de este arquitecto finalmente reconocido. Gracias a este fenómeno también se puede medir la complejidad de la arbitraria demarcación entre Modernismo y Noucentisme, que ha provocado una guerra en los medios historiográficos y que yo he bautizado, en un libro reciente, como «*La baralla dels enganyats*». (8) Son innumerables los pueblecitos catalanes, en el Vallès por ejemplo, que nos dan prueba de ello a través del patrimonio arquitectónico de la época. Algunas localidades como l'Ametlla, Cardedeu, Cerdanyola, La Garriga, etc... todavía conservan la huella profunda de esa edad de oro de la residencia secundaria, marcada por la aportación de valiosos arquitectos como Manuel Joaquim Raspall, Eduard Maria Balcells, Emili Sala o Lluís Planas. Tan sólo en la pequeña ciudad de La Garriga (9), que alrededor de 1910 sólo contaba con 1500 habitantes, todavía existen una treintena de casas firmadas por M.J. Raspall que van de la vivienda más elaborada a la simple casita en donde la colaboración del arquitecto parece haberse limitado a dar simples consejos a los artesanos locales. (10)

Visto bajo este prisma, el veraneo constituye igualmente un testimonio destacado de la irradiación y excepcional longevidad que conoció, más allá de la obra de sus maestros irrefutables, el movimiento modernista; del mismo modo como atestiguará el éxito que acompañó el retorno a las normas clásicas tan ardentemente defendidas por d'Ors, y la superposición, en infinidad de casos, de ambas corrientes. Este fenómeno tiende, por otra parte, a demostrar el formidable impacto de lo que en ocasiones se ha denominado, erróneamente, la arquitectura anónima, que, por el contra-



11. Torres de los señores Isidoro Dietlin en Calella (Barcelona).



11

rio, fue, con frecuencia, producto de la obra inteligente de gran número de arquitectos municipales cuya facilidad de adaptación e ilimitada gama de posibilidades jamás será suficientemente elogiada. En el mismo orden de ideas, cabe destacar las múltiples realizaciones debidas a arquitectos de la importancia de un Joan Rubio, por ejemplo, que, por falta de investigaciones, fueron atribuidas al anonimato. Y, finalmente, hay que poner de relieve la labor de arquitectos que fueron juzgados, con razón o sin ella, como de segunda fila, pero que, a través del examen atento de sus trabajos nos permite apreciar hasta en los mínimos detalles la meritoria competencia del conjunto de profesionales que representó uno de los aspectos más destacados de la arquitectura catalana de toda esa época.

El ejemplo de Sitges se presenta, todavía hoy, como un símbolo profundamente vivo de la aventura encarnada por el veraneo, tanto en su vertiente de fenómeno social como en su vertiente de manifestación arquitectónica. Antes de convertirse en la «Meca del modernismo», según la expresión de Josep Pla, y a continuación en uno de los santuarios del turismo internacional, la Bella Subur vivía todavía en un gran aislamiento a pesar de los primeros signos de su destino cultural, pergeñados quince años antes.⁽¹¹⁾ Para llegar a ese lugar embelesador, cuya luz celebraban ya los pintores, todavía era necesario tomar el tren —en circulación desde 1865— hasta Vilafranca y, desde allí, seguir viaje en diligencia. Sitges sólo conocerá sus primeras horas de gloria a partir de la apertura, casi simultánea, de la vía férrea y de la carretera de la costa.

La Bella Subur, a pesar de la reflexión de Pla y de la reputación que le procuraron las famosas fiestas organizadas por Rusiñol, fue, sin embargo, más una Meca del Noucentisme que del Modernismo. Por eso todavía habrá que esperar veinte años para que aparezcan los sueños de grandeza que convertirán el antiguo pueblecito de pescadores en la ciudad reina del veraneo mediterráneo ibérico, materializando —aunque de modo

s sofisticado— aquellos sueños de Eugeni d'Ors.

La necesidad de crear en Cataluña un lugar de alto-standing, a la altura de las vanidades de la burguesía industrial, se concretará en esa época gracias a las ambiciones desmesuradas de un ciudadano de Sabadell, Francesc Armengos. Según los inapreciables trabajos de la joven historiadora Isabel Coll, la idea de convertir Sitges en una estación de prestigio se vio reforzada por la obligación que tenían las familias ricas catalanas de trasladarse a Biarritz, Niza u Ostende a fin de poder disfrutar de todas las maravillas de la moda. «El proyecto de Armengos era grandioso y abarcaba la urbanización del paseo marítimo; la creación de un apeadero en el sector de Terramar a fin de facilitar la llegada del público; la parada en la estación de Sitges de todos los grandes expresos y la electrificación de la línea; la edificación de hoteles de lujo, un gran Casino, un parque y grandes chalets y pabellones destinados al establecimiento de pequeños comercios; la instalación de infraestructuras destinadas a los deportes automovilístico, hípico, aéreo, etc...»⁽¹²⁾ De este grandioso sueño, queda actualmente un prodigioso conjunto de chalets de inspiración neoclásica interpretada con notable libertad que siguen haciendo de la Bella Subur una exposición admirable dentro del cuadro de un Mediterráneo totalmente desfigurado.

No quería terminar sin recomendar a todos los explotadores de sueños y de las vacaciones pagadas, a todos los promotores del terrorismo arquitectónico, a todos los mangantes del bluff de la industria turística, a todos los artistas incorregibles del cemento armado, que

vayan de «peregrinaje» a Sitges. Con o sin nostalgia, que no dejen de contemplar esas villas admirables rezumantes de espíritu clásico y que, por individualizadas que estén, constituyen, todas ellas, no sólo una de las más bellas fachadas al mar que existen, sino una inagotable fuente de inspiración. Que nuestros inefables maestros del Movimiento Moderno sientan, aunque sólo sea una vez, un poco de humildad frente a las obras de un joven arquitecto desconocido⁽¹³⁾ y que no teman referirse al pensamiento de Dalí que, ya mucho antes de León Krier, Maurice Culot y de mi mismo, animaba a los artistas con el «copiad, copiad...»⁽¹⁴⁾ Que se acuerden de la lección del maestro de Port-Lligat, preguntándose al mismo tiempo qué vamos a hacer con los Bellvitges y Reus-marítimos cuando los turistas de todo el mundo se hayan asqueado definitivamente de lo asqueroso...

ANDRÉ BAREY

NOTAS

- (1) — El término veraneo no es muy adecuado aplicado a esta época en la que el turismo todavía era esencialmente invernal.
- (2) — Sobre el veraneo en la Granja de San Ildefonso, véase «La invención del veraneo», Néstor Luján, *«Historia y vida»*, n.º 113, agosto 1977.
- (3) — «Empieza a sentirse un calor excesivo. La verdad, me gustaría estar fuera, al aire libre...», escribía Maragall algunos días antes de instalarse en su casa de Sant Gervasi (8 de julio de 1899). Véase *Correspondencia Maragall-Roura*, Ediciones polígrafa, Barcelona, 1969.
- (4) — *Guía de Arquitectura de Barcelona*, (J. Emili Hernández-Cros, Gabriel Mora, Xavier Pouplana), C.O.A.B., Barcelona, 1973.
- (5) — «Ferrer Guàrdia y la pedagogía anarquista en Barcelona», Buenaventura Delgado, *Historia y Vida* n.º 68, noviembre 1973.
- (6) — Recordemos que la película «Las largas vacaciones del 36» tenía como escenario Gelida, importante pueblo de veraneo, y la casa Pomar (1920/1930).
- (7) — Eugeni d'Ors, *La Ben Plantada*, versión castellana editada en 1912 por Unión Editorial Hispano-Americana (traducción de Rafael Marquina).
- (8) — André Barey, *Barcelona: de la ciutat pre-industrial al fenomen modernista*, Ed. Gaya Ciencia, Barcelona, 1981.
- (9) — Sobre la arquitectura de La Garriga véase sobre todo *La Garriga, guía arquitectónica*, Lluís Cuspinera i Font, Obra Cultural de la Caixa de Pensions, 1978.
- (10) — Sobre este tema véase el estudio de Oriol Bohigas consagrado a Manuel Joaquim Raspall, *Cuadernos de Arquitectura*, C.O.A.B., 2.º trimestre 1961.
- (11) — Es de destacar que en 1877 ya existía en Sitges una revista (*Suburense*) y varios cafés tipo «bohémio» frecuentados por los pintores Joaquim Miró, Valentí Almirall, etc.
- (12) — Extracto de una tesis inédita dedicada a Sitges (1880-1930) de Isabel Coll.
- (13) — Un número importante de dichos chalets son obra de Martino i Arroyo, diplomado hacia 1919, y que luego sería arquitecto municipal de Sitges.
- (14) — «Si eres artista, copia! copia! siempre quedará algo. Siempre nace algo nuevo» (Salvador Dalí). Sobre este tema capital, véase sobre todo *Comment on devient Dalí*, Ed. Robert Laffont, París, 1973.



Cómo la arquitectura puede ser también un juego

DEL CAMPO

«El Rey deve estar en su siella, con su corona en la cabeça, e la espada en la mano assi como si inolgasse o mandase fazer iusticia. El Alferza deve ser fecha a manera del Alferz maior del Rey, que lleva la senne de las sennales del Rey, quando an a entrar en las batallas.

Los Alfíles an de ser fechos a manera de elefantes e castiellos encima dellos pleños de omnes armados como si quississen lidiar.

Los Cavallos an a seer fechos a manera de caballeros armados assi cabdiellos que son puestos por mandado del Rey por acabdellar las azes.

Los Roques deben ser fechos assi como azes de Cavalleros armadas que estan much espesas teniendose unos a otros.

Los peones an de seer fechos a manera del pueblo menudo, que estan armados, e ginsados, quando quier lidiar.»

De esta manera Alfonso X el Sabio describía en el Libro de los Juegos como debían ser las piezas del ajedrez. El ajedrez para los guerreros de su época debía ser la reproducción fiel de una batalla real. Debía ser de alguna manera un sustitutivo de su actividad guerrera que sólo se podía realizar esporádicamente por razones económicas o políticas. El ajedrez debía permitir a la vez que los caballeros, obligados normalmente a secundar las órdenes de sus superiores, pudieran practicar su propia iniciativa y, de esta manera, conseguir la realización que en parte se les negaba en el verdadero campo de batalla.

«La difusión del juego de ajedrez desde Persia, atravesando los países árabes, hasta España y, pasando por Provenza, hasta Europa central, es como la huella de la forma de vida caballeresca, que experimentó un primer florecimiento en Persia y un segundo en la España musulmana. En efecto, el juego de ajedrez es como un «espejo de príncipes» destinado a toda la casta guerrera, al príncipe tanto como al caballero, pues el jugador aprende a refrenar su pasión; el número aparentemente ilimitado de posibilidades que se le ofrecen ante cada jugada —mientras no se encuentre acorralado— no le debe engañar acerca del

hecho de que cualquier elección equivocada puede arrojarle en una pista obligada que le conducirá a campos de acción cada vez más limitados; tal es la ley de la acción y del mundo.¹»

En la época medieval el paso del campo de batalla al tablero de ajedrez llegó a tener incluso unos visos reales y no exclusivamente figurativos. Puede comprobarse en el grabado del Libro de Ajedrez de Alfonso X en el que dos caballeros, uno moro y el otro cristiano, dirimen su partida de ajedrez en una tienda de campaña, después de haber dejado sus armas en el exterior. Otro ejemplo es el siguiente caso histórico de una de las frecuentes escaramuzas entre moros y cristianos en la España medieval:

«Algo no marchaba bien en el reino floreciente del 'abbadi; el príncipe había perdido, sin darse cuenta, la confianza del pueblo; probablemente la corte, los poetas y los invitados, amén del tributo pagado a Castilla, se apropiaban excesivo dinero, mientras demasiado poco se empleaba en la defensa del país. Pues cuando Alfonso, aproximadamente en 1078, se acercaba con un gran ejército, con la intención evidente de conquistar el reino de los 'abbadies, los sevillanos perdieron todas las esperanzas y se consideraron perdidos.

Ibn 'Ammar, el visir al que Al-Mu'tamid encomendaba las tareas más difíciles, salvó una vez más la situación gracias a una estratagema. Había hecho fabricar un tablero de ajedrez de inaudita perfección artística, con piezas de madera de ébano, áloe y sándalo, incrustadas de oro. Cuando, en nombre de al-Mu'tamid, marchó como emisario a Alfonso VI, se llevó consigo ese juego de ajedrez. Se trasladó al campamento castellano, siendo recibido con todos los honores, ya que el rey cristiano había oído hablar mucho de él y lo consideraba como uno de los hombres más capacitados de toda la Península. Ibn 'Ammar se las arregló para que algunos cortesanos llegasen a ver su maravilloso juego de ajedrez, y éstos hablaron de él al rey, que era un jugador apasionado. Así ocurrió que el visir enseñó al rey la obra

maravillosa y se mostró dispuesto a jugar con él una partida si el rey accedía a la siguiente condición: si perdía Ibn 'Ammar, el tablero y las piezas serían propiedad del rey, mas si Alfonso perdía, tendría que acceder a una petición del visir. El castellano, deseoso de conseguir el bello tablero, se puso pálido; no quería arriesgar tanto. Sin embargo, algunos cortesanos convenientemente sobornados por Ibn 'Ammar, alentarón al rey: «Si ganas recibirás el juego de ajedrez más bello que jamás haya poseído rey, y si pierdes, aquí nos tienes a nosotros para dar una lección a los moros, si su petición es insolente.» Así Alfonso se dejó seducir a aceptar la partida; mas Ibn 'Ammar, que era maestro en ese arte, dióle jaque mate.

Cuando el rey vencido preguntó a Ibn 'Ammar qué era lo que le pedía, éste solicitó que retirase su ejército de las fronteras del reino sevillano. Alfonso se tragó su cólera y dijo, vuelto hacia su séquito: «Esto es justamente lo que yo temía y vosotros me habéis inducido a ello». Pero no tuvo más remedio que cumplir su palabra; los cortesanos sobornados le apoyaron en eso. Así Sevilla quedó salvada una vez más.²»

El interés en el paso del guerrero medieval del campo (de batalla) al tablero (de ajedrez) reside en que es un claro precedente del paso que muchos arquitectos están realizando actualmente del campo (de la obra) al tablero (de dibujo).

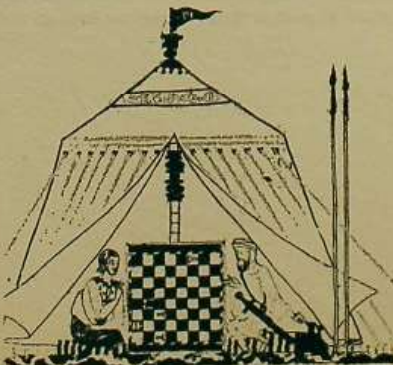
Hoy día no es extraño que una revista de arquitectura dedique más atención a los proyectos que a las obras, que un profesor de proyectos de una Escuela de Arquitectura no haya construido nunca un edificio o que un arquitecto sea reconocido internacionalmente como una figura sólo por el valor de sus proyectos y dibujos. El desinterés del poder por la arquitectura monumental, la crisis de la práctica liberal, la escasez de trabajo, el incremento de los costes de la construcción, son claros factores que han forzado la retirada del campo al tablero.

Sin embargo, la retirada no es igual en todos los sectores profesionales. Afecta primordialmente a los que se dedican a la alta cultura arquitectónica y, en parti-

Grabado del libro de Ajedrez de Alfonso X.



Xavier Sust



A L T A B L E R O

cular, a la enseñanza, investigación y publicación.

El juego de la arquitectura en el tablero tiene actualmente tanta fuerza que la celebración de certámenes para producir proyectos ya no se escuda necesariamente en concursos, en los que la mayoría de las veces la intención de construir es ficticia, sino en verdaderos festivales en los que de una manera clara se parte de la base de que las propuestas no tienen por qué ser construibles.

El festival Roma Interrotta ha sido últimamente la muestra más expresiva. Cada una de las doce partes en las que se divide el plano de Roma hecho por Giovanni Battista Nolli en 1748 se repartió a alguna de las más resplandecientes figuras del momento para que hicieran una propuesta de intervención. El paso del campo al tablero se producía, por lo tanto, dos veces. No sólo en la propuesta hecha sino también en el arranque del ejercicio que no era la realidad sino su representación. Las propuestas se referían tanto a la ciudad representada como a las figuras e inscripciones que adornan al plano de Nolli.

Como dice Francesco dal Co en *Oppositions*, «sus proyectos no quieren tener ninguna implicación operativa: basándose en el plano de Nolli, se desprenden de la comprometida presencia de la Roma moderna. Así sus juegos pueden moverse en completa libertad: entre el proyecto y el sujeto existe una relación de juego».³

Efectivamente, el festival Roma Interrotta ha sido un juego en que las semejanzas con el ajedrez no se han limitado al empleo en ambos casos de un tablero reticulado (64 casillas en el ajedrez, 12 en Roma Interrotta). Ha sido un juego tan patente que, incluso en las publicaciones que han apoyado el paso a la arquitectura de tablero, se ha hecho explícito. La separación que supone este juego con la realidad práctica de construir ha sido demasiado evidente para ignorarse. Ha creado además una cierta mala conciencia que parece exigir una justificación sobre la utilidad de este tipo de juegos.

Allan Chimacoff en *Architectural Design* empieza precisamente su crítica sobre Roma Interrotta cuestionando la utilidad del certamen. «Primeramente al considerar Roma Interrotta, parece ser una empresa dudosa, un capricho derrochador de energías sobre una especulación falta de significado y valor. Roma, después de todo, se desarrolló como lo hizo y ninguna voluntad de signo inverso puede alterar lo que es una circunstancia de la historia. ¿Por qué, entonces, suponer una interrupción de la historia, una suspensión del tiempo? ¿Por qué empezar en 1748 cuando es 1978? ¿Por qué usar Roma? ¿Y por qué parcelar la ciudad en una arbitraria serie de divisiones (que se sujetan a las conveniencias del grabado y realización del plano) entre un grupo diverso y no coordinado de arquitectos para 'jugar' con ella? ¿Hay un programa? ¿Es necesario que haya uno? ¿Y cuál es la intención y valor de todo ello?»⁴

Sin embargo Chimacoff consigue hallar seguidamente dos valores en el ejercicio que parecen justificar su utilidad y, por lo tanto, lo hacen merecedor de su atención: «la posibilidad de hacer sugerencias esperanzadoras y positivas sobre la naturaleza del desarrollo urbano» y «la posibilidad de comentar y hacer hipótesis sobre las estructuras sociales e instituciones de la cultura contemporánea y anteriores». Incluso en la conclusión final vuelve a hacer hincapié en el valor del ejercicio que «nos inculca que los requerimientos de las ciudades, seguramente de las propias ciudades, son sumamente complejos. Apoya la visión de que las ciudades son capaces de sostener e incluso sufrir intervenciones fragmentarias y que tales intervenciones pueden lograr clarificaciones arquitectónicas. De hecho sugiere que las ciudades son resistentes a una visión singular sin importar lo poético, humanístico o sensible que esta visión podría ser y que, generalmente, las alteraciones efectivas deben tener una pequeña escala, ser incrementales, sensibles al contexto, con imbricaciones culturales, y probablemente lentas en materializar y madurar».⁵

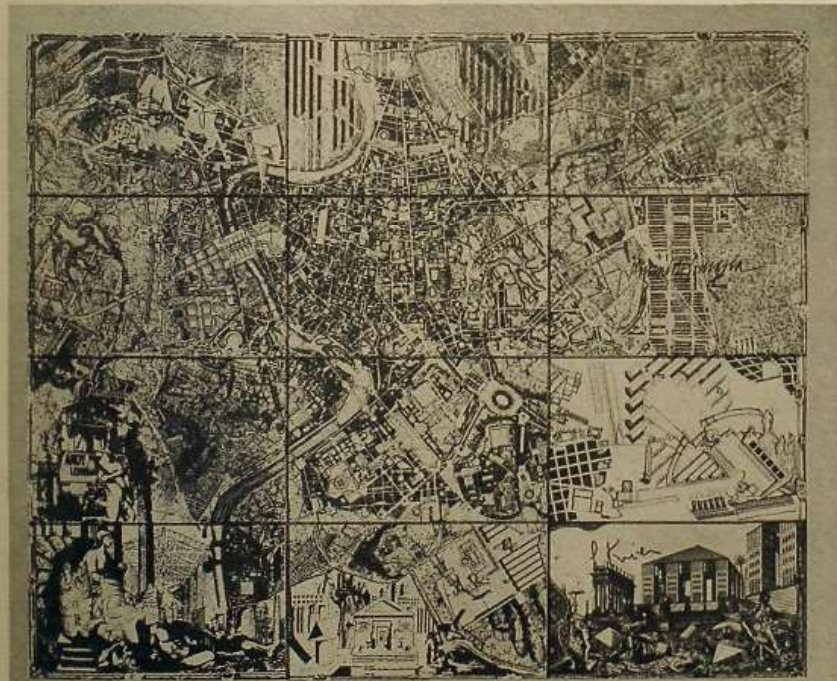
Francesco dal Co también se plantea en el inicio de su crítica la utilidad del certamen. Aunque en un principio nos dice que «éste no es el lugar para discutir si tales ejercicios son útiles o no» luego no puede contenerse en pronunciarse para manifestar que «en la práctica estas ocasiones no tienen más función que la de alimentar al creciente mercado de exposiciones de arquitectura que absorbe, con creciente facilidad, los productos de una *international design brigade*».⁶

Creo que Francesco dal Co está en lo cierto sobre la utilidad del certamen. No creo en las alambicadas justificaciones de Chimacoff. Ejercicios de este tipo no tienen en la práctica ninguna utilidad profesional. Si la tienen puede ser parecida a la que para un médico puede tener el conocimiento del latín o para un militar el ajedrez.

Creo que está fuera de lugar intentar ver utilidades prácticas y concretas para la profesión cotidiana de construir edificios en estos tipos de ejercicios. En el campo de la arquitectura se está produciendo en estos momentos una clara separación entre la arquitectura de campo y la arquitectura de tablero como en su momento se produjo entre el guerrero y el ajedrecista. Intentar mezclar los dos campos creo que es el error que se puede cometer. Error, por otra parte, en el que con frecuencia se cae actualmente de una manera especial en las escuelas de arquitectura en las que se barajan, en una extraña almagama, las enseñanzas de la arquitectura de campo con la del tablero.

Los ajedrecistas tienen muy claro la autonomía de su campo de conocimientos. Cuando un periodista le preguntó a Korchnoi después de haber finalizado el último campeonato del mundo frente a Karpov cómo un hombre con una inteligencia tan clara y una memoria tan prodigiosa no dejaba al ajedrez para dedicarse a otros campos más «útiles» contestó rápidamente que el tipo de inteligencia y memoria exigida en el ajedrez no era exportable a otros campos. El servía para el ajedrez pero no para otra cosa.





Arriba, el plano de Nolli antes de la jugada intervención de los doce arquitectos. Abajo, el plano de Nolli después de la jugada intervención de los doce arquitectos.

La arquitectura me parece que debe aprender actualmente del ajedrez. Hay que segregar de la práctica constructiva la práctica del juego de la arquitectura de tablero. Ello no impide que un mismo arquitecto que construya dedique su ocio a la práctica de la arquitectura de tablero ya sea porque ya es adicto a ella después de tantos años de confraternización en una escuela, ya sea porque a través de ella puede superar sus frustraciones de la práctica cotidiana, ya sea, como dice en su artículo Francesco dal Co, porque «las invitaciones a la fantasía del diseñador provocan irresistiblemente el incurable narcisismo de los arquitectos y les proporcionan los indispensables *transferts* sublimatorios».⁷

Por otro lado la arquitectura de tablero creo que es un bonito y apasionante juego con un futuro no exclusivo para arquitectos. La prueba está en el gran número de jugadores que existen actualmente fuera de los profesionales de la arquitectura, en especial entre señoras, que con la excusa de querer modificar su piso o de querer construir un chalet dedican su tiempo a jugar a las mil y una distribuciones:

«Este caballero me ha dicho que a veces vos jugais al ajedrez; yo estoy loca por este juego; daría mucho dinero para saberlo solamente como mi hijo o como vos. Es el más hermoso y el más racional de todos los juegos; el azar no interviene en él; uno se censura y se aplaude; se tiene la felicidad en la cabeza. Yo os aseguro que estaré muy avergonzada y muy humillada, si no llego por lo menos a alcanzar una fuerza mediana. En Pomponne, durante el desgraciado viaje último que hice allí, todo el mundo jugaba al ajedrez: hombres, mujeres, niños...» (Epistolario. Mme. de Sevigne)

XAVIER SUST
Arquitecto

NOTAS

1. Titus Burckhardt, *la civilización hispano-árabe*. Alianza Universidad, Alianza Editorial, Madrid 1977.
2. Titus Burckhardt, *Idem*.
3. Francesco dal Co, Roma Interrotta, *Oppositions* 12. Spring, 1978.
4. Allan Chimacoff, Roma Interrotta, Reviewed, *Architectural Design*, 3 de abril de 1979.
5. Allan Chimacoff, *Idem*.
6. Francesco dal Co, *Idem*.
7. Francesco dal Co, *Idem*.

Lectura crítica del uso de las reutilizaciones al uso

A lo largo de la historia las clases dominantes han producido una serie de elementos arquitectónicos que, además de albergar usos importantes para ellas, eran símbolos reafirmativos de su poder. Son éstos los edificios que hoy denominamos históricos. Modificadas las formas de poder y relegadas algunas de sus actividades características, se plantea ahora qué hacer con esas construcciones.

Tras un período de incertidumbre, los nuevos órganos de poder descubren la potencialidad de los edificios ya aceptados como símbolo para reafirmarles, mediante los nuevos usos que desde ahora adquieren el carácter de sagrado (bibliotecas, centros cívicos, etc.). No sólo eso, sino que se plantea también el hecho mismo de la reutilización como un valor en sí, dentro de la escala de intereses de aquellos órganos. Defender la conservación y reutilización de los edificios históricos comporta hoy una buena imagen para quien los postula, y su defensa desde los estamentos del poder es una afirmación más del mismo (da votos).

Los bancos elevan su imagen instalando oficinas en edificios de alto valor cultural e histórico (aunque alguno no lo llegue a tener en consideración debido a su excesiva dosis de omnipotencia); los nuevos ayuntamientos hacen lo propio con los centros cívicos representativos de un poder más democrático (servicio para «todos»). Este consenso generalizado sobre lo positivo de las reutilizaciones se continúa hacia una misma forma de darles contenido, fundamentada en una cadena de prejuicios y falacias de las que tratamos de dar cuenta más abajo, que lleva en todo caso a desfigurar el pasado del que proceden aquellos edificios, haciéndole aparecer amable y zarzuelero, con lo que cultiva la nostalgia y potencia el conservadurismo.

No es, pues, la reutilización lo que está en juego, sino el qué y el cómo de la misma.

Una vez admitida y deseada la reutilización de un edificio histórico, la definición del nuevo uso a que se destine y la forma de materializarlo se apoya ordinariamente en justificaciones asépticas, pero que encierran seis errores que in-

tentaremos puntualizar aquí:

Primer error: Confundir el simbolismo con la aristocracia.

A los edificios históricos se les achaca un valor simbólico. Este valor, nos dicen, obliga a que los usos que allí se introduzcan tengan carácter noble, pues de otra forma se perdería el supuesto simbolismo. Los usos llamados nobles residen, por un lado, en la cultura y, por otro, en los usuarios aristocráticos, estando considerados válidos tanto los centros cívicos, museos y teatros, como los hoteles de cinco estrellas; pero nunca los mercados o las pensiones baratas. Se supone de esta forma que el símbolo sólo se guarda en la caja de plata de la cultura o en las elegantes maneras de los clientes distinguidos.

Pero los símbolos sólo son tales por la voluntad popular de que así sea, sin que el delantal del pescadero sea capaz de romper el encanto.

Primera puntualización: El valor simbólico no precisa de usos nobles.

Segundo error: Confundir el beneficio con el uso.

Que un edificio público se utilice para el beneficio de la comunidad es cuestionable; pero ello no implica que el uso deba ser asimismo público. En beneficio público estará el uso que más interese a la comunidad, y que, en algún caso, *podrá ser privado* si ello supone una aportación positiva para la resolución de los problemas planteados en el barrio o en la ciudad. Si hay escasez de viviendas, ¿por qué no utilizar estos edificios para alojamientos?

Segunda puntualización: El beneficio público no implica el uso público.

Tercer error: Confundir al forastero con el vecino.

Nos dicen: Un edificio público debe disfrutarse del mismo modo por todos los ciudadanos, y, por tanto, no puede destinarse a un uso de barrio. De esta forma se considera con igualdad de derechos sobre dicho edificio a quienes viven en su entorno más próximo, al resto de la ciudad, y, en fin, al resto del mundo.

L A

Y no hay razón para que así sea, puesto que las consecuencias de lo que allí se haga las viven las distintas zonas de la ciudad de forma muy desproporcionada, en función de su situación. No hay argumentos que justifiquen igualar el poder de decisión de los vecinos y el del «resto de la ciudad».

Tercera puntualización: No se debe igualar el poder de decisión del forastero al del vecino.

Cuarto error: Confundir querer con poder.

No siempre se puede usar un edificio público. El dicho «querer es poder» no debe tomarse al pie de la letra. Porque no hay que pensar que todo aquel que quiera ejecutar una acción pueda hacerlo si no dispone de los medios para ello, económicos o de otro tipo. De este modo al considerar uso público el que sólo es alcanzable por una minoría de «pudientes» es, cuanto menos, una hipocresía. Los paradores, hostales y hoteles de cinco estrellas entran de lleno en esta categoría de «uso público restringido».

Cuarta puntualización: Querer usar no siempre es poder hacerlo.

Quinto error: Confundir público con popular.

No siempre se quiere usar un edificio histórico. Un acto público requiere que cualquiera (que pueda) pueda asistir. Un acto popular requiere que cualquiera pueda asistir, sin paréntesis. Esta sería su condición necesaria; pero no es suficiente.

Puede haber actos públicos gratuitos que no sean populares. Para que un acto sea popular es suficiente que sea de interés para el pueblo. De modo que todo lo que alimente el ensimismamiento narcisista de un grupo de élite cultural nunca podrá ser popular. El interés de los museos, las salas de conciertos y, en general, de todos los tabernáculos de la cultura, sólo podrá ser popular en la medida en que lo sostenga una política cultural no elitista.

El que se plantee un uso cultural público y gratuito para un edificio histórico no



REHABILITACION



«El soporte donde, hasta ahora, el pueblo venía desarrollando el papel impuesto, sigue ahí, disponible para el uso que el pueblo quiera darle; uno, seguramente, muy distinto del originalmente previsto». (Fernando Ramón en la pág. 120 de «Alojamiento»).

El Banco de España (4) quiere derribar el edificio de la esquina, que presenta ese aspecto tan saludable, por unos motivos que se nos antoja serán muy espirituales y profundos. Sin duda, de otro mundo. El teatro Barceló (actualmente discoteca Pacha) (2) o las Escuelas Aguirre (hoy centro de informática municipal de Madrid) (1) tal vez no tienen la misma fortuna que tuvieron en su día con su destino actual. El edificio contiguo al Banco de España puede y debe encontrar un uso adecuado, al igual que el de Barquillo, 12, sede del C.O.A.M. (3) sin que llegue a ser necesario, sino estéril, su derribo.

D E C A D A D I A

5



8



6



7

«Ir demasiado lejos, es dar infaliblemente una prueba de mal gusto. El esteta tiene horror a la sangre, a lo sublime y a los héroes... No aprecia ya más que a los bromistas.» (E.M. Cloran en la pág. 110 del «Breviario de podredumbre»).

Contra el Centro Cultural Prosperidad (5) que ha sido estos últimos años indiscriminada y espontáneamente usado por los vecinos para enseñar y aprender alfarería, idiomas, danza, etc., para ensayar grupos musicales (de allí salió la Romántica Banda Local, por ejemplo), y para todas las actividades para las que hubiese sitio y ganas, se han alzado voces por lo que consideran actuaciones poco respetuosas para lugares como éstos, a pesar de que aquellos usos se demostraron frescos y tonificantes.

El Palacio de Cristal del Retiro madrileño (6) que albergó plantas exóticas y hoy es sala de exposiciones; la Estación de Delicias (7), que será museo del ferrocarril, y el convento de las Comendadoras (8), que será museo sacro se llenan de musas. Todo será museo en unos años. Lo sublime, noble y elegante, nos va a acabar ahogando.



«Olvidar el sufrimiento y la alegría pasados alivia la vida bajo un principio de realidad represivo. En contraposición, el recuerdo espolea el ataque hacia la conquista del sufrimiento y la permanencia de la alegría». (Herbert Marcuse en «La dimensión estética»).

El Cuartel de Conde-Duque (9) data del año 1717; de entonces acá la vida no ha sido un lecho de rosas. ¿Por qué vestir y enmascarar aquella historia haciendo un paralelismo entre edificio (artístico) y uso (artístico, pues parece que se pretendía instalar en parte de él un museo de carrozas, por ejemplo), y no sencillamente se aprovecha un soporte y se conserva un recuerdo, sin magnificarle ni hacerle aparecer amable, mediante usos tan normales como alojamientos, almacenes, locales de baile, o cualquier otro que decida el vecindario?



quiere decir que ya sólo por eso sea conveniente; puede que sólo interese a una minoría, que de esa forma utilizaría un edificio de todos en su beneficio exclusivo. Quinta puntualización: Con que sea público no se asegura que sea popular.

Sexto error: Confundir las necesidades con los deseos.

Lo que caracteriza a las necesidades es que las definen desde fuera los entendidos, a partir de un cúmulo de datos; los deseos arrancan de los sentimientos de cada uno y de todos. Las necesidades se enuncian y los deseos son inefables. La satisfacción de las necesidades da respuesta adecuada a los mismos datos de que se partía, y los técnicos pueden encontrar un uso adecuado a propósito de dicha solución.

Pero los datos y las necesidades de que se partía no abarcan nunca al corazón del hombre, y la respuesta a nuestros deseos no puede venir nunca desde fuera de nosotros mismos.

O se confía sólo en unos hombres, los expertos, o se confía en todos los hombres. Como los edificios históricos sólo son objetos que amueblan nuestra vida, y no la vida misma, sólo son buenos los usos que nos ayuden a desarrollarla, es decir, que impliquen corresponsabilidad. Vivir la vida y no que nos la den vivida. Es preciso poder «equivocarse».

Sexta puntualización: Que decidan los vecinos.

El resultado de las reutilizaciones que en su planteamiento deslizan estos seis errores es, por lo menos, triste.

Los edificios que hoy se reutilizan se apagan por la noche; nadie está allí para encenderlos. Sus usos, de puro nobles y espirituales que son, nos acercan al mundo de la muerte.

Para que se puedan volver a oír las voces que lo vivifiquen es necesario recuperar la relación viva entre el edificio y la gente por medio de unos usos más prosaicos, más humildes y más alegres, que vengan definidos desde la corresponsabilidad y la participación.

J. Cañada, M. Palmero y M. Saravia
Arquitectos



Construcción y Energía en Milton Keynes

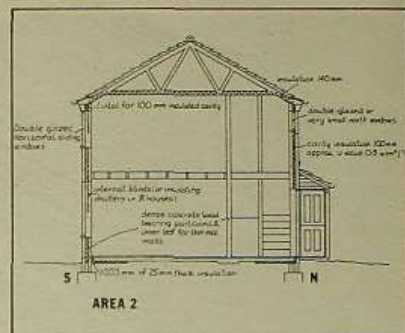
Quisiera comenzar exponiendo mis propias experiencias en las áreas de la energía y del planeamiento comunitario.* Mi licenciatura fue en física y durante los últimos siete años mis intereses han ido evolucionando desde la física y, sucesivamente, a la tecnología, a la energía, a la economía, al planeamiento y a la política. Esta transición me ha llevado a relacionarme con dos instituciones importantes. El Energy Research Group (ERG) de la Open University y la Milton Keynes Development Corporation (MKDC). El ERG, del que soy el director, dispone de 25 investigadores en régimen de dedicación exclusiva, financiados mediante contratos de investigación con el gobierno y la industria. Realiza un amplio campo de estudios prácticos y teóricos en las áreas de la vivienda, el transporte, los modelos y las nuevas tecnologías energéticas y el análisis de la política ciudadana. El grupo ha desarrollado también un curso sobre Conservación de Energía en el Hogar que, a través de folletos y de la televisión, alcanza cada año a miles de «estudiantes».

La Milton Keynes Development Corporation tiene la tarea de proyectar, diseñar y construir una «new town» que albergará una población de 250.000 habitantes a finales de siglo. El proceso de planeamiento comenzó en la década de los sesenta, la infraestructura se inició en 1972 y la nueva ciudad alcanza ya los 70.000 habitantes. Dentro de la MKDC encabezó un pequeño grupo encargado de introducir una mentalidad energética en los planificadores, proyectistas, arquitectos, promotores y administradores. Durante los dos últimos años hemos iniciado una amplia serie de proyectos de conservación de energía, entre ellos el proyecto y construcción de casas solares con sistemas pasivos y un bloque de oficinas de bajo consumo. Los planes para futuros proyectos incluyen sistemas de transporte de bajo consumo, reciclaje de residuos, modelos combinados de calefacción y energía para localizaciones industriales y uso directo de la energía solar para actividades comerciales e industriales.

Estas dos situaciones me han proporcionado un campo de aprendizaje rico y equilibrado. Este trabajo de investigación me ha introducido en los pormenores de los planteamientos de políticas energéticas, modelos energéticos, construcción y ensayo de simulaciones, valoración y análisis de beneficios y costes de la tecnología. El trabajo con la MKDC me ha suministrado información de primera mano a través de las experiencias con arquitectos, promotores y planificadores, financieros y administradores. La consecuencia inequívoca de toda esta experiencia unida es que la teoría y la práctica funcionan en la más completa ignorancia mutua. Con esto no quiero decir sólo que los responsables de llevar a la práctica los proyectos no sean conscientes de las bases teóricas del diseño —aunque, por supuesto, esto es lo que ocurre siempre—. Lo peor es que el verdadero resultado final, el montón de mortero y ladrillos o las capas de asfalto, o incluso los lagos y los parques, tienen poca relación con las imágenes e ideales de la totalidad de los profesionales implicados en las tareas de diseño, planeamiento y desarrollo. La característica más destacada de Milton Keynes es que la mayoría de los habitantes muestran un intenso rechazo de su entorno y una profunda desconfianza en cualquiera que trabaje para «La Corporación». En pocas palabras, los planificadores fracasan una y otra vez.

Existe la tentación de precipitarse a señalar los errores fundamentales que cometieron los responsables en los años 60, cuando se elaboró el plan general de Milton Keynes. Pero ello nos impediría fijarnos en un punto principal que quiero comentar. Los planificadores de finales de los sesenta cometieron algunos errores, de buena fe: hicieron demasiado caso a unas previsiones de población exageradas; extrapolaron irracionalmente las tendencias del PNB y de la posesión de automóviles e ignoraron el problema de la escasez de recursos y la cuestión del entorno. Pero estos eran errores honrados: cualquiera los hubiera tenido, enfrentado a los datos de que ellos disponían. ¿Y quién se atreve a decir

P L A N



que las suposiciones y extrapolaciones de los planes actuales llegarán efectivamente a verificarse?

Carezco de tiempo y capacidad para revisar adecuadamente trabajos eruditos en campos tan diversos como la planificación del desarrollo, los análisis de costes y beneficios sociales, los modelos de usos energéticos y del territorio, los ensayos de líneas de actuación y el planeamiento comunitario de ciudades. Todos estos métodos tienen virtudes y limitaciones, algunos están especialmente adecuados a ciertas creencias políticas y otros tienen un carácter intelectual. Pero ninguno de ellos será efectivo porque parten todos de la suposición de que existe un objetivo, un plan, o un ideal, que puede definirse y compararse por todos los implicados en su puesta en práctica.

Esta es una afirmación arriesgada que rechazarán los que han desarrollado su labor en el planeamiento, sea académica o profesional. Espero ser capaz de justificarla tanto a satisfacción de los maestros teóricos como de los expertos en la práctica. La base de mis argumentos es que los planificadores de todas las clases dan prioridad al logro de sus propios objetivos antes que a las necesidades y aspiraciones auténticas de los destinatarios de sus planes. Desde mi punto de vista es ésta una equivocación fundamental que sufren todos los planificadores y explica la desilusión cada vez mayor con el planeamiento de muchos países industrializados.

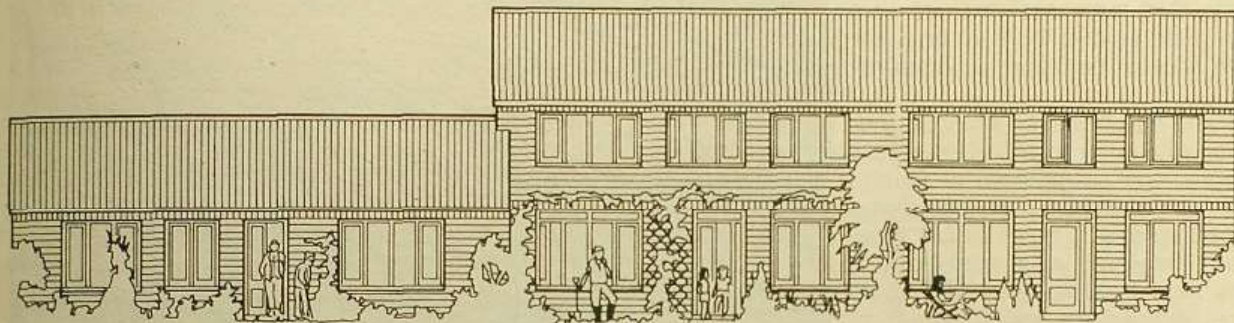
Para que un plan pueda tener éxito debe

Sección de las viviendas construidas en Milton Keynes en donde se introdujeron sistemas pasivos de energía.



P. F. Chapman

I F I C A C I O N Y



existir un flujo adecuado de información entre los encargados del planeamiento y sus usuarios. Los planificadores necesitan de los destinatarios información sobre sus necesidades, aspiraciones y actitudes. La gente se muestra sorprendentemente desagradecida si se les instala un panel solar si lo que necesitan es un empleo, o una escuela, o un hospital. El usuario necesita de los planificadores información sobre las variaciones del entorno y la introducción de cualquier nueva tecnología. Por mi experiencia personal, puedo asegurarles que es muy alienante encontrarse la calle en obras, ante nuestra propia casa, sin saber qué es lo que se está haciendo. En Milton Keynes hay muchas familias que no utilizan el sistema de calefacción de su casa porque desconocen cómo ponerlo en marcha. Es fácil poner muchos ejemplos de «errores» debidos a un flujo de información inadecuado entre planificadores y destinatarios: un sistema de transporte experimental que fracasó porque tuvo demasiado éxito, un centro de ocio situado en un emplazamiento al que era difícil acceder, una estación de autobuses demasiado lejos de la del ferrocarril; la lista no tiene fin.

En una escala de tiempo relativamente pequeña, las deficiencias de los flujos de información pueden superarse por medio de acciones correctoras. Pero estas deficiencias pueden malograr el sistema si se trata de decisiones importantes, a muy largo plazo o irreversibles. Las nuevas previsiones demográficas para Gran Bretaña muestran que el ma-

yor problema a que se enfrenta Milton Keynes es el de buscar 250.000 personas para que vivan allí.

Además de las deficiencias de información entre destinatarios y planificadores existen también dificultades enormes en la transmisión de información entre la MKDC y las otras instituciones (como el Departamento del Ambiente, los Consejos Locales o Regionales, las empresas constructoras, etc.). El flujo de información está sistemáticamente distorsionado, dentro de las instituciones, debido a los modelos de organización competitivos y jerárquicos. Esta distorsión tiene varios componentes:

1. A nadie le gusta dar «malas noticias» a su inmediato superior. Los jefes de departamento recibirán así informes «suavizados» de la marcha de las cosas y de los problemas, sin obtener la verdadera información necesaria para corregir los errores.
2. Cuando el error sale a la luz (es decir, cuando ya no se puede ocultar por más tiempo) la primera reacción de cada individuo es intentar «echar tierra encima», especialmente si puede ser acusado y castigado por el error.
3. Los diversos departamentos de una institución suelen disputarse los recursos escasos (fondos, personal, espacio, etc.). La rivalidad entre departamentos conduce a la paralización y distorsión de la información («cría cuervos...»).
4. A veces un departamento tiene más interés en alcanzar sus propios objetivos que los de la organización.

He observado estas cuatro

características tanto en la Open University como en la MKDC. Parecen ser sintomáticos de las organizaciones competitivas y jerárquicas. Se han mencionado también en otros lugares haciendo referencia a las instituciones británicas de la energía. Dos factores más incrementan las distorsiones sistemáticas de la información:

5. Tanto los planificadores académicos como los profesionales intentan justificar sus argumentos y acciones en base al «conocimiento convencional». Donde el «conocimiento convencional» contiene errores (por ejemplo, las hipótesis sobre la energía, anteriores a 1973) los resultados estarán afectados en la misma medida. Nada se verificará porque sea de «sentido común», sólo lo hará si se fundamenta en algo. Las demostraciones abstractas deben ser «racionales», es decir, basadas en parámetros cuantificables. Deben ignorar, por tanto, todas las valoraciones subjetivas.

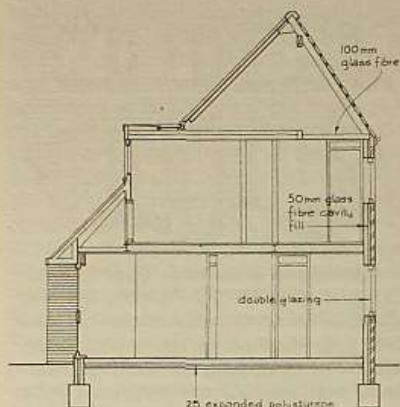
6. Los individuos en los enlaces entre instituciones o implicados en la realización de los planes suelen estar encargados de tareas imposibles y sin los medios necesarios para realizarlas. Al funcionario del Departamento de la Vivienda se le acusa de todos los fallos de las casas (por los residentes), de los plazos demasiado cortos (por los encargados del mantenimiento) y de los retrasos de los alquileres (por el administrador de la Corporación). Para que pueda satisfacer a un grupo tiene que frustrar y/o alienar a los restantes. Normalmente, sufre tal confusión que acaba por alienar a todo



La fachada sur de este conjunto de viviendas en Milton Keynes, está provista de las principales aberturas con el fin de aprovechar mejor la energía solar.



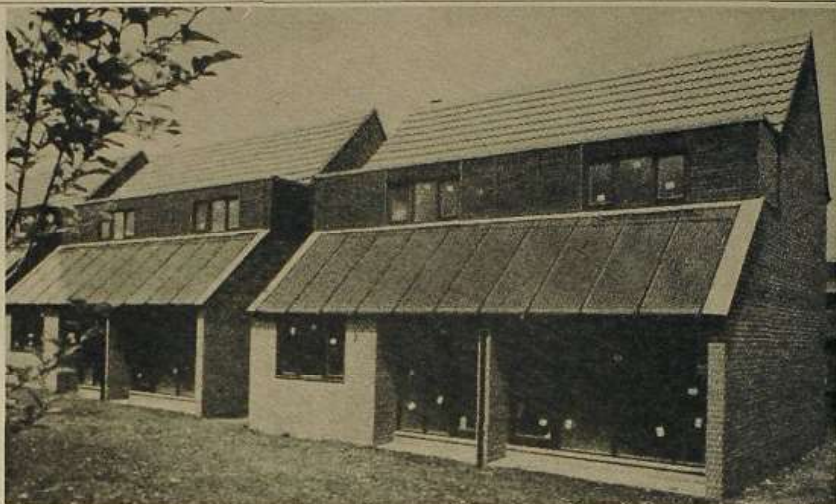
PARTICIPACION



el mundo.

Todos estos factores se combinan para tergiversar el flujo de información esencial para la realización de cualquier plan, independientemente de su base metodológica. Al final, Milton Keynes disfrutará de gran cantidad de viviendas, de una base industrial diversificada, de un sistema eficiente de transportes y multitud de otras implantaciones técnicas. Pero es probable que tenga también una población alienada, insatisfecha y frustrada. La insatisfacción humana puede manifestarse a través de la violencia, del crimen, del vandalismo y de otras actividades antisociales. ¿Es un éxito una ciudad así?

No debe sorprender que un proyecto tan masivo, basado en un análisis «racional», sea un desastre desde el punto de vista humano y personal. Después de todo, ninguno de los planes ni de los planificadores tuvieron nunca en cuenta las necesidades y las aspiraciones y las valoraciones subjetivas de los destinatarios. Y cuando estas necesidades se expresan son claramente hipócritas: planificadores que enumeran los méritos de los sistemas de transporte de bajo consumo de energía y que van al trabajo despilfarrando gasolina; arquitectos que diseñan con un «sentido



de comunidad étnica» y que viven en casas construidas hace más de un siglo; urbanistas que defienden las compras centralizadas en grandes hipermercados y que viven en pueblos y van a la tienda de la esquina. Hay potentes razones para que los planes fracasen: la gente que los realiza no está preparada para vivir en la forma en que creen que deben hacerlo los demás.

He llegado a considerar el proceso de planeamiento como un proceso muy autoritario. La principal función del planeamiento es en realidad imponer los ideales de los planificadores a otra gente. No importa lo liberales, izquierdistas o libertarios que sean estos ideales: cuando se imponen a una población, el proceso mismo de la imposición es un acto autoritario. Este es un proceso muy alienante, exagerado por la hipocresía de los planificadores y por las barreras de comunicación. Si los planificadores tienen realmente los mejores deseos hacia la población, su primer deber es encontrar lo que esta población exige y necesita. El hecho de que ustedes sean profesionales significa que su perspectiva es la que corresponde a una minoría, no a la mayoría. Los planificadores deben considerarse como ayudantes, no como dictadores. Y si tienen ideas que

quisieran que otros adoptaran, lo mejor que pueden hacer es vivir de acuerdo a ellas.

P.F. CHAPMAN

Director de la revista Energy Research Group

* Este artículo corresponde a la intervención de P.F. Chapman, dentro de las presentaciones formales, en la primera conferencia internacional sobre Energía y Desarrollo Comunitario, que se celebró en Atenas en julio de 1978.

Sección tipo de vivienda en Milton Keynes, en donde se observa la situación del aislamiento.

Viviendas en Milton Keynes, con 20 m² de colectores solares situados en cubierta.



¿Está la técnica constructiva a la altura de nuestro tiempo?

Cualquier profesional interrogado sobre el nivel de la construcción de hoy se ve obligado a contraponer el *progreso* en el campo de los materiales, métodos y máquinas de los últimos años con los decepcionantes, cuando no alarmantes, resultados prácticos obtenidos en la construcción de los edificios, cuyo proceso exige cada vez mayores controles, leyes y normas que no consiguen, ni mucho menos, resolver sus graves problemas de calidad. En efecto, todos somos conscientes de las infinitas

posibilidades y de los recursos potenciales de los nuevos tipos y materiales estructurales; de la carrera en el incremento de la capacidad de los materiales aislantes; de las increíbles *performances* de algunos materiales absolutamente revolucionarios como las resinas; del espectacular montaje de los elementos prefabricados; de la racionalización que supone el empleo del encofrado túnel; etc.; pero a la vista del producto final resultante no podemos decir que la vivienda que recibe el usuario esté mejor construida.

La vergonzante fisuración de prácticamente toda la construcción contemporánea; el frecuente fracaso en la impermeabilización de las cubiertas; las progresivas quejas por la falta de aislamiento acústico de nuestras viviendas; el derroche energético que supone su falta de adecuación térmica; la sorprendente proliferación de las humedades de condensación; etc.; son la otra cara del problema. Todos ellos constituyen un conjunto de aspectos que nos demuestran que construimos mal, que construimos cada vez peor. No sólo por debajo del nivel

de calidad que se da en otros sectores de la producción tecnológica, sino muy por debajo del nivel que la propia construcción alcanzó en épocas pasadas.

Creemos que la construcción ha sufrido un proceso regresivo, una degeneración, y esta creencia nos ha llevado a titular la monografía que ahora presentamos de este modo un tanto alarmante: La construcción en ruina. Ruina física sí, y lo que aún es más grave, ruina progresiva en el planteamiento de las nuevas soluciones constructivas que, en aras de una optimización y una racionalización,

van abandonando antiguas exigencias de calidad decantadas a través de siglos de experimentación.

Las páginas que presentamos a continuación están escritas por Ignacio Paricio, arquitecto, del equipo de redacción de CAU y catedrático de construcción de la Escuela de Arquitectura de Barcelona. En ellas se aborda el tema de la degeneración de la construcción a través del análisis de dos elementos fundamentales en una edificación: la cubierta y el piso.

Este análisis se efectúa en una perspectiva histórica y se extiende hasta los tiempos

clásicos, en la misma raíz de la ciencia constructiva, recorriendo los momentos más característicos de cada período histórico y los ejemplos que son más cercanos a la práctica constructiva de nuestro país.

Se trata de una revisión del pasado hecha con un profundo conocimiento de la situación actual y de las mismas perspectivas que ofrece esta situación. Un discurso vivo, pedagógico, que muestra la utilidad de una determinada historia de la construcción a la hora de comprender en profundidad el fenómeno de la tecnología edificatoria.

LA CONSTRUCCION EN RUINA

Empiezan a ser moneda corriente entre los técnicos las expresiones de respeto ante las tecnologías de la construcción tradicional al compararla con las que realmente se utilizan hoy en la obra cotidiana. El presente trabajo pretende verificar esa evolución regresiva de la construcción pero, en sus inicios, partía de una hipótesis tomada al hilo de la revisión del Movimiento Moderno, hoy tan frecuente: Quería evidenciar la grave responsabilidad del Estilo Internacional en la destrucción de una pretendida técnica de calidad, heredera directa de la tradición constructiva clásica. Esta hipótesis se apoyaba en la demostrada agresión que esa arquitectura hizo a la tradición constructiva cuando eliminó drásticamente algunos de sus elementos fundamentales en busca de un lenguaje arquitectónico más próximo al de la producción racionalizada.

Sin embargo, un análisis más cuidadoso ha puesto en crisis la calidad constructiva de esa supuesta construcción tradicional en el estado en que se encontraba a finales del s. XIX y primeros del XX, cuando el Movimiento Moderno formuló sus propuestas. Aquella hipótesis de partida se ha ido modificando pues a lo largo del trabajo y se expone totalmente corregida en las conclusiones finales.

El reconocimiento de esta evolución sustancial de las hipótesis implica la aceptación de la pobreza de nuestros conocimientos actuales respecto a la historia de los elementos constructivos. Debe dejarse constancia, sin embargo, respecto al argumento central del trabajo, que puede afirmarse de un modo rotundo la realidad de una degeneración de las técnicas de construcción de edificios en el transcurso del tiempo.

«Cualquier tiempo pasado fue mejor»

Casi todos los tratadistas coinciden en la crítica ácida de la calidad de la construcción en la época que les tocó vivir y recuerdan con añoranza y respeto la mejor situación de tiempos anteriores.

Joaquín Bassegoda¹ en el Congreso de Arquitectos de 1888 desarrolla un razonamiento idéntico al que aquí hemos esbozado: «Si os fijáis por un momento en el número y calidad de los medios constructivos que tiene a su disposición el arquitecto contemporáneo, convendréis, sin dificultad ninguna, en que no ha habido época histórica que en este concepto iguale a la nuestra... y a pesar de tantas y tan prodigiosas ventajas ¿tiene nuestra construcción una estructura propia, aunque no sea

nueva, hija del adecuado empleo que haga de cada uno de los materiales según su especial naturaleza? Creo que todos convendréis conmigo en que la contestación debe ser negativa. Extended la vista adonde quiera que se levanten construcciones y veréis en unas el afán de obtener monumentales efectos con medios insuficientes cuando no mezquinos, que dan por resultado un completo divorcio entre la forma artística y la estructura constructiva; en otras os asombrará ver empleados materiales voluminosos por medios extraordinarios y costosos, para alcanzar un resultado trivial y vulgar... ¿Quién no suscribiría hoy estos textos?

Matalana², cuarenta años antes, era mucho más contundente. Bajo la voz «Abuso», en su vocabulario afirma que «nuestras construcciones del s. XIX no son en general más que un comercio que no atiende a la posteridad, y si sólo se acuerda de hoy».

Medio siglo antes podía leerse en los «Elementos de Matemáticas» de Benito Bails³, publicados ya en el s. XVIII, que «En esto (la perpetuidad de la edificación) se esmeraban los antiguos, y tanto, que subsisten desde muchos siglos no pocas de sus obras, siendo así que es muy corta la duración de los edificios que fabrican los arquitectos modernos».

Y esta postura no sólo es compartida por los tradistas españoles de los últimos siglos, sino que lógicamente empapa la obra de autores del renacimiento como Alberti, cuya «De re edificatoria» es toda ella una glosa de los textos clásicos. Alberti⁴ recuerda «los viejos ejemplos de las cosas puestas en los templos y teatros, de los cuales, como de los mejores profesores, se aprendiese muchas cosas, pero (véalos no sin lágrimas) irse destruyendo de

día en día, y vea que los que por ventura edifican en nuestros tiempos se deleitan más en nuevos desatinos de necedades que en aprobadas razones de las obras muy loadas, por las cuales cosas nadie negará, sino que en breve, esta parte (por decirlo así) de la vida y del conocimiento, había de perecer de todo punto. Y siendo estas cosas así, no podía yo dejar de pensar muchas veces y en mucho tiempo, de comentar estas cosas, y entre el pensar de tan grandes cosas, tan dignas, tan útiles y tan necesarias a la vida de los hombres que de suyo se ofrecen al que escribe, me parecía que no había de menospreciar, y que era oficio de bueno y virtuoso procurar librarse de perecer esta parte de erudición la cual siempre tuvieron en mucho los prudentes».

EL FORJADO Y LA CUBIERTA PLANA COMO MUESTRAS DEL PROGRESIVO DETERIORO DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA

Ignacio Paricio Ansuátegui

1. El forjado descrito por Vitrubio según el grabado del «Art de Bâtir» de Rondelet. Sobre las diversas capas que lo forman hay acuerdo entre todos los autores pero es difícil determinar el espesor de cada una de ellas. Una estructura densísima de madera (A) soportaba dos capas de tablero de carrasca (contignación) (B) sobre las que se extendía helecho o paja (D) para que el mortero no dañase la madera. La «estatumización» (E) era una capa de cascote de espesor a determinar por el arquitecto pero que debía ser limitado cuando se ejecutaba sobre viguería y no sobre el suelo. Sobre este cascote se colocaba la «ruderación» (F) formada por gijó o cascote con mortero de cal perfectamente apisonado. Su espesor podía ser de 9 pulgadas (20 cm) en entresijos o de 1 pie (28 cm) en cubiertas. Estas cifras son contradictorias con los 12 dedos (20 cm) que el traductor Ortiz da a la estatumización y ruderación juntas. Sobre ellas se vierte el núcleo (4), un mortero de grano de ladrillo y cal con relación 3 a 1 y un espesor de 6 dedos (10,5 cm). Por fin se colocaba el pavimento (H) de mosaico, losas o ladrillos con espesores variables de 1 a 6 dedos. Vitrubio no diferencia los forjados de las soleras a partir de la contignación, se trata realmente de un «firme» realizado sobre una estructura de madera.

La vocación escritora de Alberti se justifica, pues, por la apremiante necesidad de conservar los valores de la edificación clásica frente a lo que califica de desatinos de sus coetáneos. Cerraremos con él, y con mis excusas, este párrafo de citas que han querido mostrar un consenso histórico que hemos adoptado como tesis, de este trabajo necesariamente esquemático.

Evolución de los elementos constructivos

Antes de iniciar el análisis de la evolución de los elementos constructivos queríamos hacer una última consideración sobre la dificultad de elaborar estudios comparados en el campo de la historia de la construcción.

En efecto cualquier comparación que aproxime una villa romana a una vivienda social será necesariamente tendenciosa. Una de las características de nuestra sociedad ha sido el llevar el campo de ejercicio de la profesión de arquitecto mucho más allá de los edificios monumentales que construía tradicionalmente. Sin embargo, debe recordarse que hoy los problemas constructivos de un edificio de viviendas económicas están muy próximos a los de un grupo de lujosas residencias. En sus aspectos estructurales, cualidades del soporte en el sentido que le ha dado Habraken, las deficiencias son las mismas.

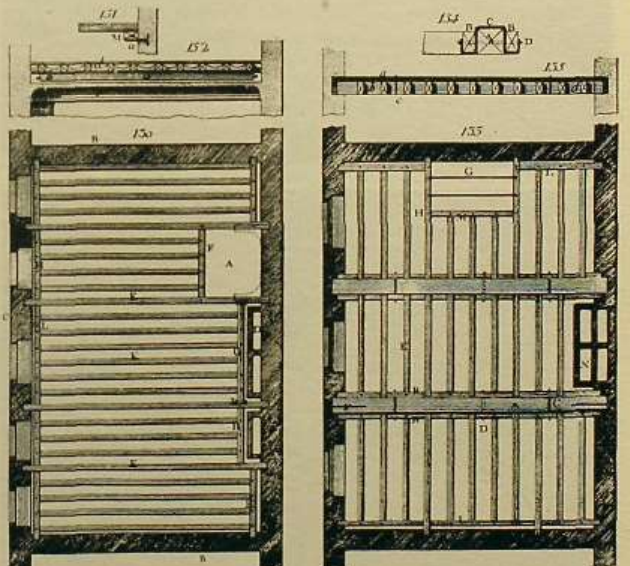
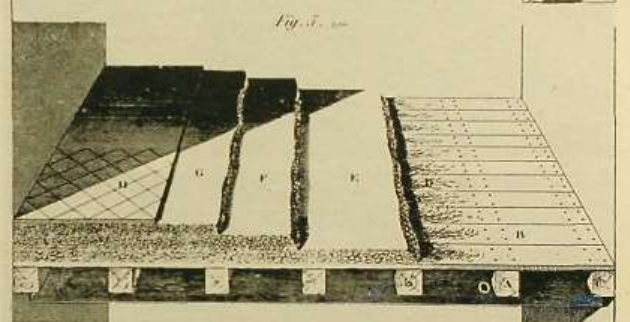
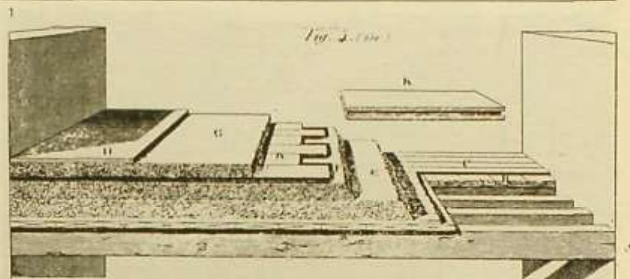
En cualquier caso, para intentar garantizar la homogeneidad del estudio, procuraremos acercarnos a los textos de cada época que se supone que recogen lo mejor de su saber hacer. Los forjados descritos por Vitrubio y los descritos por Benavent sí que son comparables.

Por limitaciones de espacio, y de conocimientos, reduciremos nuestro campo a dos elementos constructivos que nos parecen suficientemente significativos: **el piso**, que debe repetir las funciones del terreno y del pavimento a cualquier altura, combinando exigencias diversas de resistencia con otras como el aislamiento acústico; y **la azotea plana**, tradicional y moderna, que debe conciliar las exigencias de accesibilidad e impermeabilidad.

I. LA EVOLUCION DEL FORJADO

El «Firme» forjado clásico.

El piso clásico, fundamentalmente el forjado romano tal como lo conocemos por las descripciones de Vitrubio⁵ confirmadas por los estudios de Rondelet⁶, parece que fue pensado como una alternativa al pavimento directamente ejecutado sobre el suelo, como un nuevo «firme» que debía intentar competir, por su espesor, con el suelo natural convenientemente tratado. El uso frecuente de los techos abovedados, primero de piedra y más tarde de ladrillo, hacía relativamente fácil esa competencia y explica la trasposición al forjado de entramado de madera de una exigencia de tan difícil satisfacción. Para poder establecer esa competencia con el suelo, el forjado romano, preveía la colocación sobre el entramado de madera, de sucesivas capas de cascote y mortero hasta llegar al mosaico del pavimento (figura 1). El espesor total de estas capas era de 42 cm.

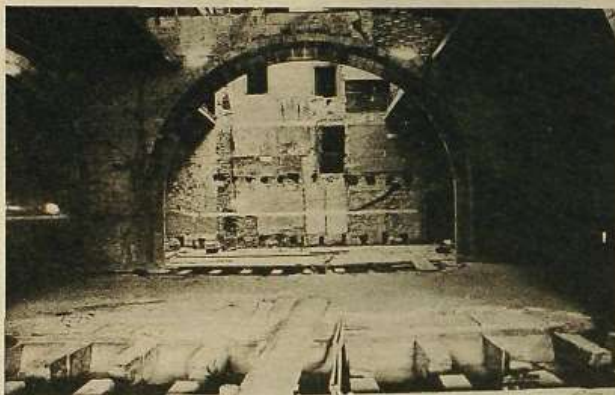


2. Los forjados descritos por Bails en sus Elementos de Matemática. A la izquierda la estructura de vigas de madera que Bails recomienda porque minimiza los apoyos directos sobre las paredes y por lo tanto no menoscaba su reacción de la masa colocada sobre esa estructura que no parece tener los 32 cm. que recomienda en el texto.

La figura de la izquierda muestra una solución sin vigas pero en la que tampoco se pone en peligro el muro porque no todos los maderos del suelo llegan a la pared. El uso del caserón y brochales hace que sólo los cabios menoscaben la albañilería. En este caso el pavimento es entarimado con rellenos de arena entre rastreles. Aparecen ya las cámaras sordas como protección acústica.



3. Sala de contrataciones de la Lonja de Mar de Barcelona. Sobre la esbelta arquería que forma los dos diafragmas de una de las más maravillosas muestras del gótico civil catalán, se apoya una vigería de gran catio a la que se dibuja un artesonado policromo.



con un peso propio, por lo tanto, del orden de los 800 Kg/m². Esta solución constructiva sí podía cumplir las exigencias fundamentales demandadas a estos elementos constructivos, puesto que las sobrecargas sólo eran una mínima parte de las cargas, las escuadrías de la madera estaban claramente sobredimensionadas, el monolitismo general de la obra estaba garantizado por el espesor y la traba de los muros y el aislamiento acústico eran sobradamente satisfechos por su enorme peso y por las cualidades de las capas interpuestas.

Este tipo de solución constructiva sobrevive durante muchos siglos. De ello podemos aportar dos testimonios: uno teórico y otro práctico. El primero nos lo ofrece la descripción que hace Bails⁷ de los techos de madera. Bails⁸ critica el abandono de la estructura tradicional basada en vigas de gran escuadría situadas con unos tres metros de separación y sobre las que se apoyaban los «maderos de suelo».

Testimonia la desaparición de las vigas y lamenta el uso de «maderos de suelo» para cubrir los locales de pared a pared con la consiguiente merma de sección de los muros portantes; las escuadrías que recomienda para estos «maderos», las viguetas de hoy, se ejemplifican con los 13,9 x 18,6 cms. que exige para cubrir una luz de 4,17 m. «Sobre ella tener 14 pulgadas (32,5 cm) de grueso cuando más». Un espesor algo más reducido que el romano pero que todavía está dentro de su línea de calidad. La figura 2 muestra la cuidadosísima construcción descrita por Bails para el entramado y aporta además una variante significativa, el relleno de arena entre rastreles, solución que, como veremos, hará fortuna más tarde.

La muestra de la permanencia de las soluciones clásicas, en el mundo de la práctica, nos la brindará el forjado que se encontraba sobre el magnífico techo artesonado de la Sala de Contrataciones (figura 3) de la Llotja de Mar de Barcelona. Durante la reciente restauración de la Sala de Cónsules (figura 4), para abrir los magníficos arcos góticos que se superponen a los de la Sala de Contrataciones, tuvo que levantarse el pavimento para verificar el estado de las gigantescas vigas del forjado, en su mayor parte podridas en el empotramiento. Sobre las tablas del artesonado, visibles en la figura 5, existía un espesor de escombros y mortero de cal, de unos 25 cm., oculto por el pavimento.

El forjado en la construcción popular.

Herederos de la tradición clásica pueden considerarse también los forjados de la construcción popular, aunque con todas las modificaciones que supone su adaptación a los materiales y técnicas locales.

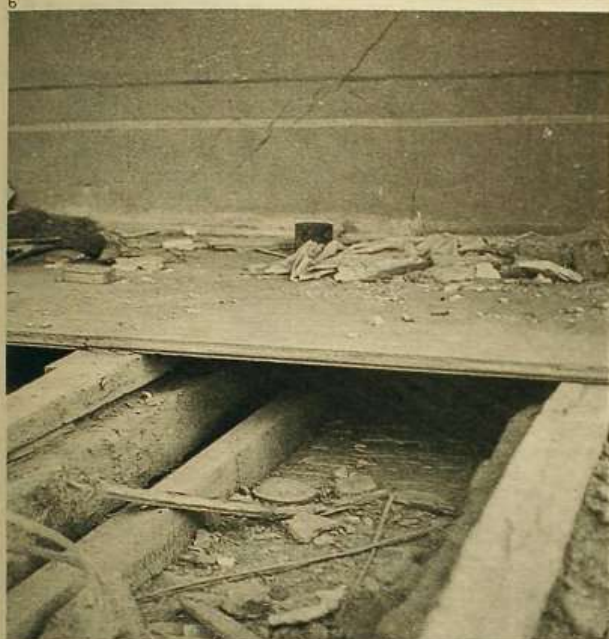
En principio se trata siempre de un paquete de materiales pesados que se coloca encima de la vigería y que sigue dando cumplida respuesta a las exigencias listadas anteriormente.

La difusión de los materiales cerámicos en Catalunya justifica el tipo de piso más utilizado en este país que coloca sobre las vigas de madera en lugar del entablonado de *chillas* habitual unas alfarjías a unos 40 cm. sobre los que se apoya una gran pieza de cerámica llamada *rajolassa*.

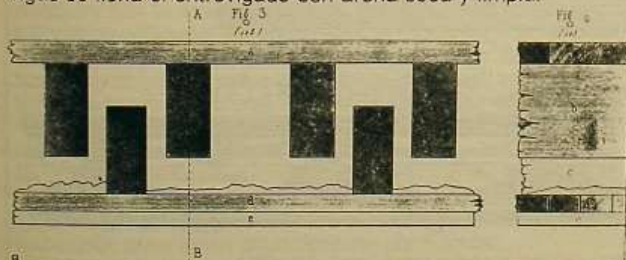
4. La Sala de Cónsules, situada sobre la anterior de Contrataciones, tiene una arquería del mismo ritmo y menos altura que la anterior. Esta sala se abrió hace pocos años al derribar los muros que la cerraban y cegaban sus arcos.

5. El pavimento de la Sala de Cónsules, situado sobre la vigería de la Sala de Contrataciones fue ejecutado, posiblemente, en la primera mitad del siglo XVIII cuando se construyó todo el resto del edificio de la Lonja. Sobre las tablas inferiormente policromadas se encontraba un espesor de escombros, cascotes, y mortero de cal de unos 25 cm.

6. Entarimado de construcción popular en Medina de Rioseco. Lejos ya del «firme» de Vitrubio e incluso del relleno de arena de Bails sirve este entarimado de muestra de cómo se inició el deterioro de la calidad clásica por la vivienda más sencilla.



La presión de la limitación urbana en la altura edificable o, simplemente, el olvido de las exigencias clásicas deben contarse entre las explicaciones de la evolución posterior que marca el descenso de esa pesada capa horizontal para situarse ahora entre las vigüetas. Así se abre un amplio capítulo de materiales que tendrán larga historia, son los entrevigados. Dentro de este capítulo podemos incluir dos soluciones muy populares: El *revoltó* catalán y el *barro* y *tomiza* castellano. El primero está formado por una *volta* de dos *gruixos* de rasilla, tomada con yeso, que apoyan en una entalladura longitudinal practicada cerca de la cara inferior de la vigüeta. El segundo está formado por un entrevigado de listones envueltos previamente con sogas o torcidos de tomiza y barro; dispuestos a tope los listones ensogados en unas muescas labradas en las vigas se llena el entrevigado con arena seca y limpia.



8. El forjado con corte acústico de Blouet. Los tratadistas del siglo XIX aportan soluciones como ésta para detener la falta de calidad acústica que el aligeramiento supone. Este sistema de Blouet independiza la estructura de pavimento y techo con mejor intención que conocimiento, pues si esa cámara no era absorbente o pesada su eficacia es muy pequeña.

7. Forjado del Matadero de Barcelona. A fin del siglo XIX hasta el «revoltó» empieza a aligerarse ahuecando el espacio entre la bovedilla y la solera que se apoya directamente sobre la parte superior de las vigas y sobre ese trozo de cerámica en la clave de la bovedilla.



Pero estas soluciones, que todavía basan su calidad en el espesor y peso del forjado, sufren, a lo largo del tiempo, una evolución que contradice su propio sentido buscando aligeramiento para ahorrar madera. En este sentido evolucionan las soluciones de forjado realizado sobre la vigüeta que se reducen progresivamente hasta convertirse en simples entarimados (figura 6), caricatura esquemática de los 42 cm. de tierras y mortero del forjado de Vitrubio. Este es también el tiempo en que se utiliza profusamente el cielo raso, encañizado que intenta complementar las deficiencias del forjado pero que no era aconsejado porque se decía que acortaba la vida de las vigas al reducir la ventilación.

Dentro de las soluciones de entrevigado esta evolución, en el sentido del aligeramiento, significa el ahuecado del espacio que separa la bovedilla, de doble capa de rasilla, respecto a la solera de pavimento (figura 7). Es interesante notar que paralelamente a esta destrucción de las características esenciales del suelo clásico aparecen, a lo largo del siglo XIX, aportaciones teóricas que intentan conciliar la ligereza y el aislamiento. Así Blouet⁹ en su apéndice al "Art de Bâti" de Rondelet dibuja la lámina que reproduce la figura 8 en la que el cielo raso y suelo forman dos estructuras independientes. Esta solución de coste acústico es la misma que vemos hoy adoptar para los modernos tabiques de cartón yeso. Entrevigados aún más sofisticados, con sucesivas cámaras frecuentemente con los correspondientes lechos de arena para aumentar la absorción.

PLANCHERS EN FER A T.

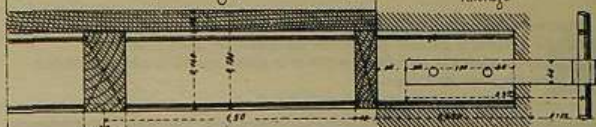
Systèmes sans ou avec augets, entreloisage en bois.

Coupe en travers par A B à 0^m10 p.m.

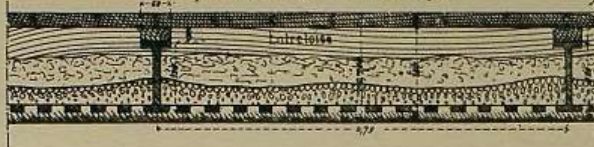


1^{er} Système

Coupe en long par C D à 0^m10 p.m.

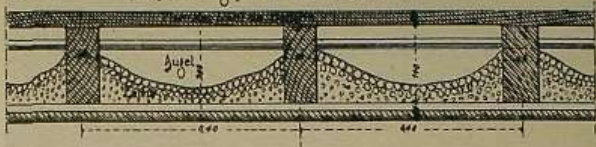


Coupe en travers par E F à 0^m10 p.m.



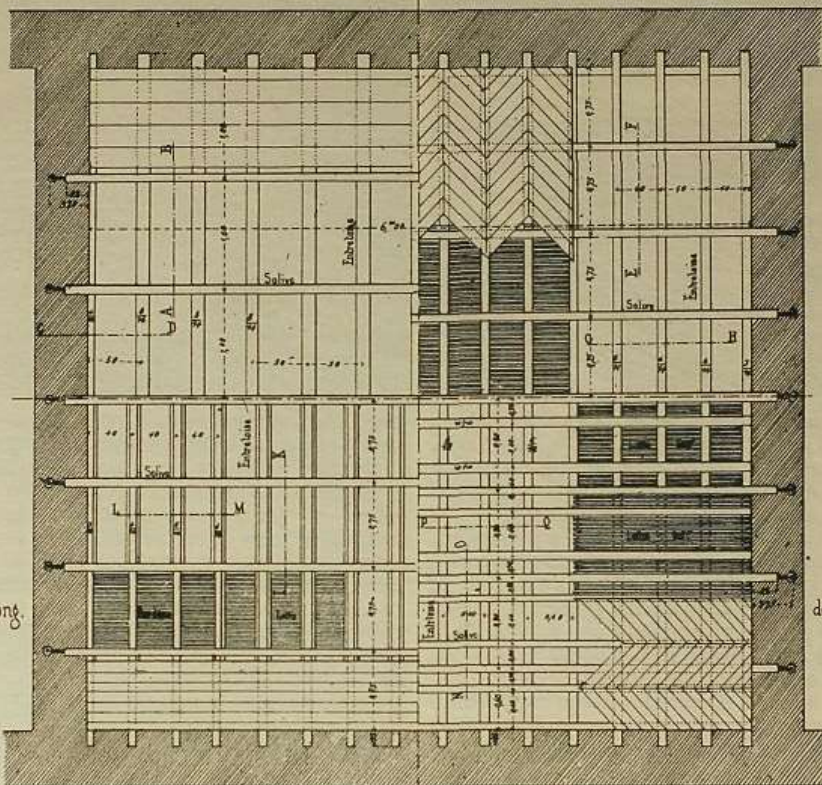
2^e Système

Coupe en long par G H à 0^m10 p.m.



1^{er} Système
Entreloisage en bois
sans augets
Plan à 0^m02 p.m.
PRIX par mètre
15^f 45

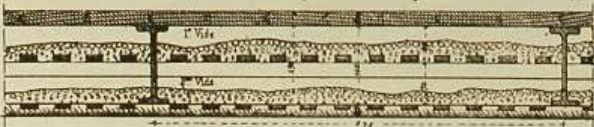
2^e Système
Entreloisage en bois
augets simples
Plan à 0^m02 p.m.
PRIX par mètre
26^f 00



3^e Système
Entreloisage en bois,
doubles augets, parquet en long.
Plan à 0^m02 p.m.
PRIX par mètre
30^f 41.

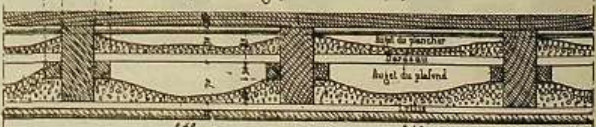
4^e Système
Entreloisage en bois
doubles augets, parquet en travers.
Plan à 0^m02 p.m.
PRIX par mètre
31^f 76

Coupe en travers par I K à 0^m10 p.m.

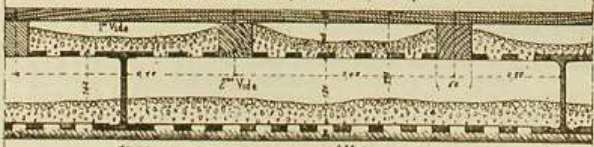


3^e Système

Coupe en long par L M à 0^m10 p.m.

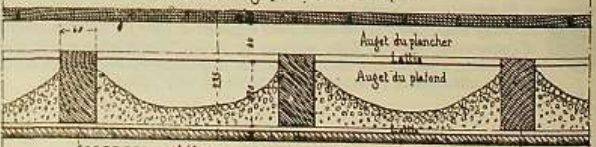


Coupe en travers par N O à 0^m10 p.m.



4^e Système

Coupe en long par P Q à 0^m10 p.m.



Ensemble-Plan - Echelle métrique de 0^m02 par mètre (dt)

Détails-Coupes - Echelle métrique de 0^m10 par mètre (fo)

9 y 10. Láminas de estudio comparativo de forjados publicado por los «Annales de la Construction» en 1860. La primera reúne desde la solución más simple de entarimado hasta la doble cámara aislante del tercer sistema que aún es mejorado por la adición en el cuarto de un sofisticado corte acústico entre el rastrelado y el entrevigado. La segunda recorre diversas soluciones de bovedillas desde la cerámica al palastro siempre con rellenos de hormigón. Su aportación más curiosa es ese cuarto sistema que introduce ya la chapa plegada como encofrado perdido que no se populariza hasta cien años después.

La irrupción de la vigueta metálica.

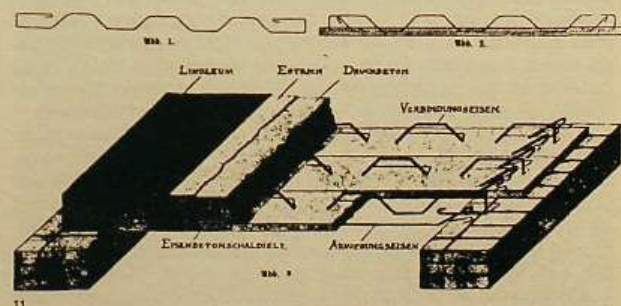
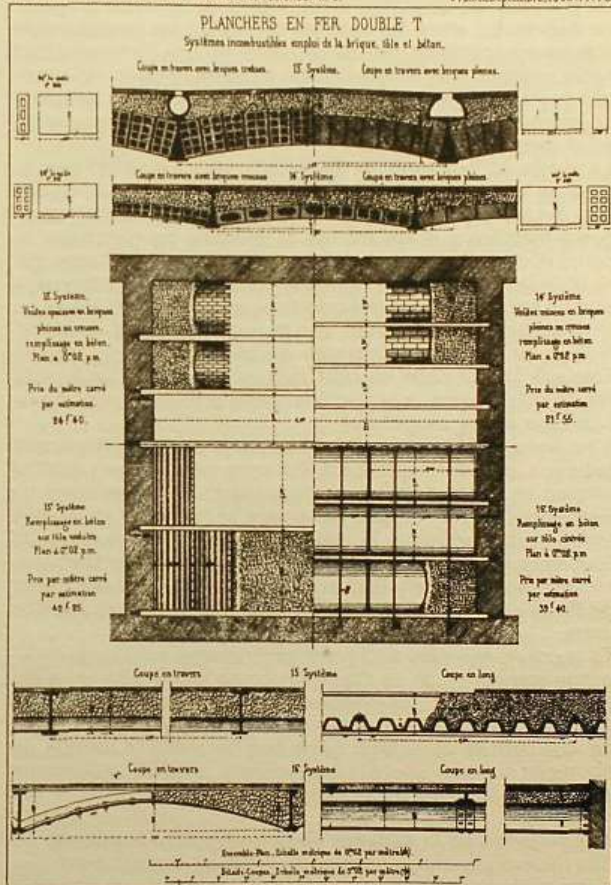
A lo largo de la segunda mitad del s. XIX el perfil metálico sustituye a la vigueta de madera, sin modificar la concepción general del forjado. El proceso de degeneración que hemos visto iniciarse en el punto anterior sigue pues sin que esta sustitución suponga más mejora que la mayor imputrescibilidad y el no estar sometido el forjado a los riesgos de deformación que implicaba el uso de las maderas con deficiencias de secado.

Aunque en la práctica, esa sustitución, no tiene mayores consecuencias, en los textos si que aparecen, con motivo de su difusión, unos estudios teóricos de una calidad sorprendente. En efecto, el Rebolledo¹⁰ de 1900, el tomo de Obras de Hierro de la Bailly Ballière¹¹ de 1909 el Rovira Rabassa¹² de 1900 reproducen, casi íntegramente, un magnífico repertorio de soluciones que los Annales de la Construcción¹³ habían publicado en 1860. Por su importancia, como muestra del nivel de exigencia y conocimientos de los estudiosos, no podemos menos que reproducir dos de las seis láminas que acompañaban a la publicación (figuras 9 y 10). Estas láminas son dignas de atención como expresión de la grave preocupación de la época por el aislamiento acústico, preocupación que parece haberse abandonado posteriormente. Perdida la posibilidad de satisfacer esta exigencia, con el uso de forjados de gran peso, los estudiosos se vuelven hacia la solución de las cámaras sordas, con sucesivas capas de arena, y hacia los cortes acústicos, evitando cualquier elemento que llegue de la parte inferior a la superior del forjado.

Hasta donde hemos podido averiguar, toda esta investigación no tuvo apenas ninguna trascendencia en nuestro país a pesar de su amplia difusión en los textos citados. El siglo XX se inicia con la consagración del forjado de vigueta metálica entrevigada con bovedilla de piezas cerámicas cuyos senos se macizan de manera cada vez más escueta.

Con el siglo crece el empleo de un nuevo tipo de forjados cuyo éxito será sorprendente: los forjados de hormigón armado. Su difusión se hace a través de un complejo sistema de patentes extranjeras representadas por los ingenieros más significados de la época. Este sistema de patentes es posible que sea la causa de la lentitud de esa difusión que puede considerarse completa, desde los textos, cuando la revista CEMENTO¹⁴ publica en 1930 el estudio comparativo de V. Perote que concluye con la exaltación de las grandes ventajas del «Piso monolítico ortogonal sin encofrado», el mítico forjado reticular que tanto éxito alcanzara treinta años más tarde. En efecto, el hormigón como casi todos los materiales nuevos, esbozó teóricamente todas sus futuras formas de aplicación desde los primeros años de su aparición, aunque el éxito de su aplicación práctica fuera muy desigual.

En otro lugar hemos evidenciado el rápido uso del hormigón en elementos prefabricados y aquí podemos mostrar en la figura 11 una preloza alemana de 1918 muy similar a las que desde hace unos años están difundiendo por Europa.



11. Esta figura mostrando una preloza de hormigón fue publicada por la revista alemana Bauwelt en 1913. A los pocos años de nacer, el hormigón armado había ya ensayado todas sus formas de aplicación.



12. Detalle constructivo del Pabellón Suizo en la Ciudad Universitaria de París, proyectado por Le Corbusier. La figura muestra un forjado de vigueta metálica y bovedilla de hormigón (Véase parte superior) convencional de su época pero en el que se protege el aislamiento acústico con la interposición de una capa de arena y un pavimento de linoleum que evita las percusiones.

Los forjados del Movimiento Moderno.

De la lectura de los puntos anteriores se deduce una progresiva disociación entre los estudios teóricos y las realizaciones prácticas nacionales, que se convierte en una constante casi hasta nuestros días. El Movimiento Moderno, a pesar de su origen intelectual, de sus buenas intenciones y de su programático internacionalismo, no fue una excepción a esta disociación en el campo de los forjados.

La revista AC¹⁶, órgano del GATEPAC, publica en 1932 una reseña de la conferencia que J.B. Subirana dio sobre la «Evolución del techo y de la pared». En ella se critica el techo de vigueta metálica y el revoltó por la «pérdida de tiempo en su construcción y la necesidad de otro elemento, el cielo raso, para un *minimum* de aislamiento». A continuación se exponen y elogian las ventajas de diversos tipos de forjado, utilizados en algunas Siedlung alemanas, por la racionalidad de su ejecución o su notable aislamiento acústico y sonoro. Incluso Folguera¹⁷ había dado, en 1931, una conferencia en los locales del GATEPAC sobre la protección contra el ruido, vibraciones e incendios en las estructuras.

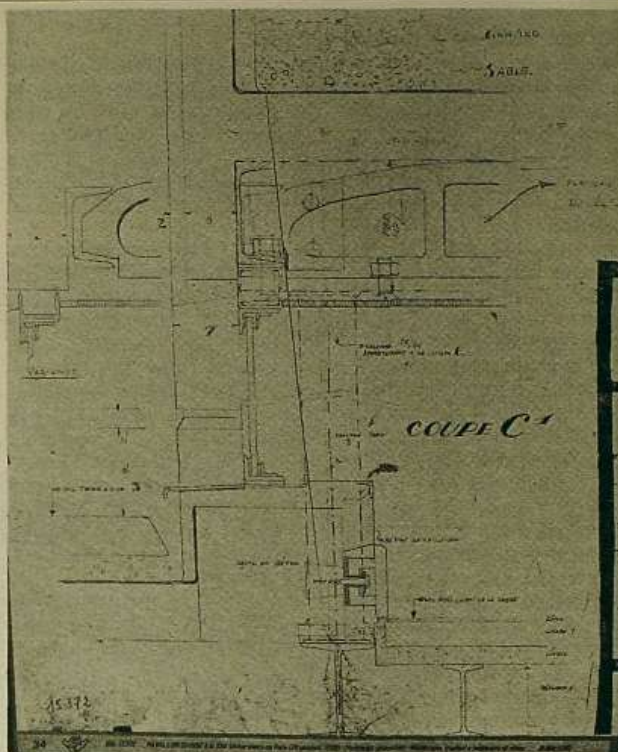
Y sin embargo todos los arquitectos utilizaron este sistema que Subirana criticaba. El mismo Subirana con Torres i Sert lo empleó en la Casa Bloc y el Dispensario Antituberculoso de Barcelona; Sert en la casa de la calle Muntaner, y en la casa Galobart de Barcelona; Rodríguez Arias en la Vía Augusta de Barcelona y en el Sanatorio de San Juan de Dios en Manresa; Mestres en la Escuela Blanquerna, Illescas en la calle Padua de Barcelona, Armengol en las Escuelas de Manresa y tantos otros.

Es oportuno recordar aquí como contrapunto, el cuidado de algunas soluciones de Le Corbusier como la utilizada en el Pabellón Suizo de la Ciudad Universitaria de París que incluye un cielo raso, una sólida bovedilla de hormigón, una capa de arena, que permite considerar como losa flotante a la «chape» de hormigón superior sobre la que además coloca un pavimento de lino que absorbe las percusiones. (figura 12)

Los forjados de la escasez en la postguerra española

Las necesarias limitaciones en el uso de elementos metálicos durante la postguerra llevan al forjado a su momento más bajo de calidad. La cantidad de acero utilizado se convierte en una obsesión y agudiza el ingenio buscando soluciones cada vez más apuradas para arañar algunos gramos del material en cada metro cuadrado. En ese contexto se difunden los forjados cerámicos que optimizan el uso del acero utilizado exclusivamente allí donde es insustituible: soportando las tracciones.

La desaparición del cielo raso y el consiguiente enyesado directamente sobre el forjado abren una nueva preocupación para los fabricantes de forjados: la flecha diferencial que fisura un material tan rígido como el yeso. La calidad de los forjados se medirá pues por su capacidad de deformarse solidariamente y en este sentido el «salvaluz» que fue introducido en España por J.M. Valeri, prototipo de otros muchos, muestra el diseño cuidadoso del perfil de la pieza cerámica para que el abundan-



te hormigonado garantice la solidaridad del conjunto (figura 13).

Pero hasta esta última exigencia de calidad se abandona en la increíble carrera destructiva del forjado a la que estamos asistiendo. Los años cincuenta nos muestran el «no más allá» de este angustioso proceso de reduccionismo: el forjado de vigueta pretensada.

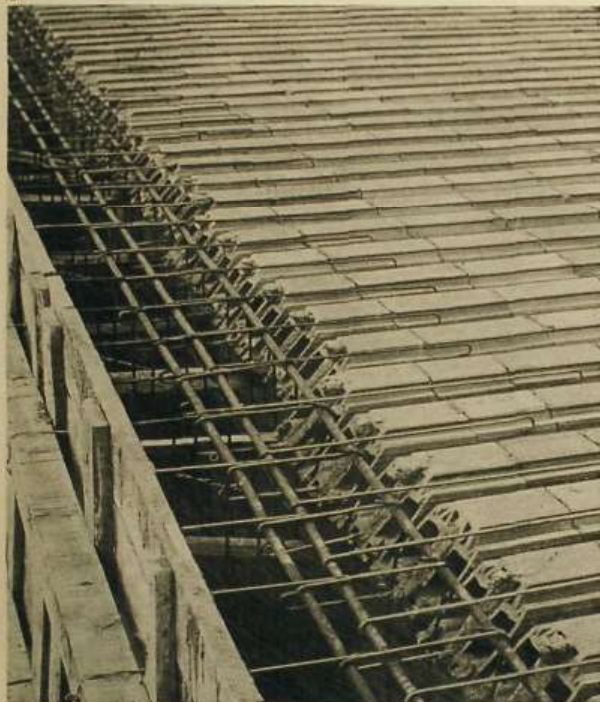
Reducido a su más elemental función, transmitir hasta los pilares las cargas verticales merced a su capacidad de soportar flexiones, el forjado se convierte en una sucesión de viguetas de apuradísimo cálculo entre la que sólo cabe un entreligado de bovedilla cerámica que apenas deja huecos para un escueto vertido de hormigón. Sin capa de compresión, sin zuncho, sin peso, con unas viguetas producidas por unos fabricantes, sobre cuya picaresca de pretensar se ha dicho todo, el forjado ha tocado fondo en su evolución.

A partir de este momento la sucesiva normativa sobre la fabricación de viguetas, y sobre el proceso de ejecución, un alivio en la presión económica y la aparición de nuevos prototipos como la semivigueta, el forjado reticular, etc., han ido recuperando para el forjado una de sus funciones perdidas, la de en-

13. El popular «Salvaluz» de la postguerra catalana. El diseño de la pieza y el vertido de hormigón evitan la deformación diferencial, pero el aislamiento acústico no puede ser garantizado por un conjunto tan ligero.



13



cadenado del edificio garantizado por el monolitismo general y el zuncho perimetral.

Las difíciles perspectivas de calidad de los forjados actuales.

Todavía queda mucho camino a recorrer en la recuperación de la calidad original, de las cualidades exigibles a un forjado. Los forjados, de cálculo cada vez más apurado, tienen una deformabilidad incompatible con unos tabiques que por el incremento del tamaño de sus piezas y por la evolución de sus morteros, son cada vez más rígidos. F. Mañá, desde su amplia experiencia de consultor, no duda en afirmar la universalidad de esta deficiencia.

Pero aún será más difícil, probablemente restablecer la calidad del aislamiento acústico. El peso y las características de los materiales clásicos resolvían perfectamente la absorción de los ruidos del impacto y de la percusión. Será necesario crear la exigencia de la incorporación de una losa flotante, sobre arena u otro material que no transmita las percusiones, para recuperar una situación de confort habitual en otros tiempos.

Por desgracia sólo la normativa, y su control, pueden ser los agentes impulsores de esa evolución hacia la calidad.

II. LA EVOLUCION DE LA CUBIERTA

La cubierta plana

«Hacer compatible la inevitable movilidad de la cubierta con la absoluta impermeabilidad que ha de caracterizarla, debe ser el objetivo que el constructor se proponga». Benavent¹⁸, hace casi medio siglo, estableció claramente el problema fundamental que se plantea en la construcción de cualquier tipo de cubiertas, un problema, evidentemente, de difícil solución sobre todo si se utilizan materiales rígidos para la protección impermeable ya que deben ser capaces de absorber, sin pérdida de su continuidad, las deformaciones térmicas que puedan plantearse debido a su expuesta situación en el edificio.

Sin embargo, hace ya decenas de siglos que, según Alberti¹⁹, Grinia de Chipre, hijo de un labrador, resolvió estos problemas inventando la teja. «No hallarán el ingenio y la industria de los mortales cosa más cómoda que la teja de tierra cocida».

No cabe, en efecto, imaginar diseño más perfecto que el de esas piezas que, por su tamaño y peso, son de fácil manejo al mismo tiempo que, dada su geometría propia y la de sus leyes de superposición, garantizan la impermeabilidad de cualquier superficie. Asimismo, por su junta abierta, permiten la deformación térmica, independiente e imperceptible, de cada una de ellas. Unámonos a Alberti, pues, para agradecer el ingenio de este chipriota, y extendámoslo al de los innumerables alfareros y constructores a cuya devoción, probablemente, debemos también este increíble invento.

La superficie, formada por la yuxtaposición de esas pequeñas piezas, cumplía las dos funciones primordiales de la cubierta: la de paraguas y la de sombrilla: protección de la lluvia y protección de la radiación solar directa. Como la cerámica no es un material absolutamente impermeable y dado que su junta es abierta, la teja, basa su impermeabilidad en la geometría. Por ello, la cubierta, exige cierta pendiente mínima; es lo que podríamos llamar una cubierta de escorrentía.

En la construcción tradicional, la cubierta, expresa perfectamente este doble papel de paraguas-sombrilla, al ser tratada generalmente como una piel independiente de la estructura, separada netamente de lo que es el edificio en sí, por la interposición de un espacio, *les golfes*, de uso marginal y, en general, reducido a almacén de productos agrícolas. Este espacio quedaba totalmente autónomo dentro de la volumetría general del edificio (figura 14).

Los faldones de esa cubierta paraguas-sombrilla acompañan el agua hasta fuera de la planta proyectada del edificio y constituyen el tradicional alero de los climas lluviosos o la cornisa-canalón de los más secos. No obstante en algunos lugares del litoral mediterráneo, la benignidad del clima permite correr ciertos riesgos respecto a la impermeabilidad de la cubierta, de juntas abiertas y construida con materiales relativamente impermeables. Estos riesgos son los que se derivan de las bajísimas pendientes que quieren ocultarse detrás de un acrotorio apoyado directamente sobre las tejas cobijas. Esa solución, combinada con el canalón envuelto y disimulado por la

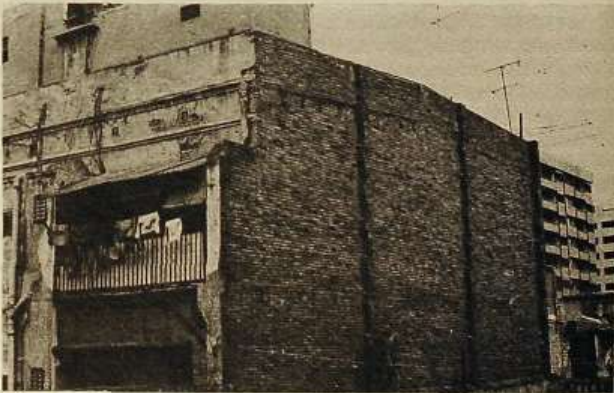
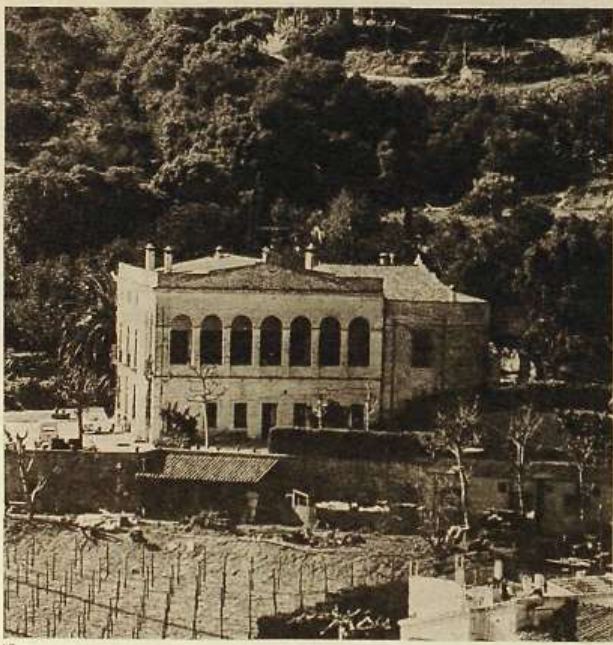
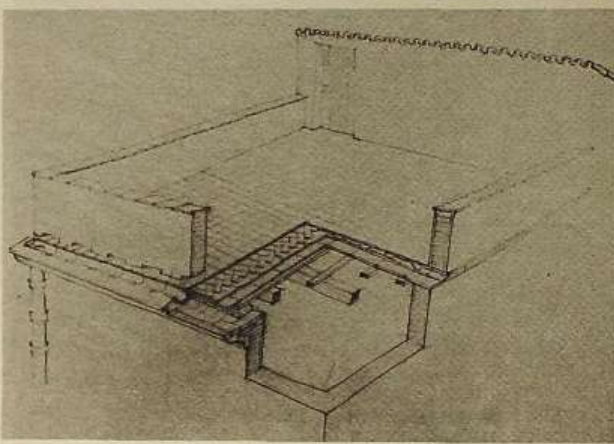
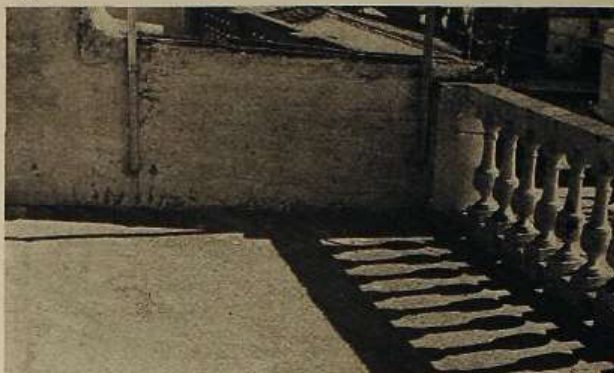


14. Can Llopart, al sur del lago de Banyoles, (según fotografía publicada en el estudio de la Masia Catalana de la revista 2C) es una expresiva muestra de la consideración de la cubierta como una piel independiente con funciones de paraguas y sombrilla. El espacio inmediato bajo cubierta no reúne las condiciones de habitabilidad para su uso como vivienda y se utiliza como almacenaje. Los apoyos puntuales expresan claramente la independencia y deformabilidad de esa cubierta superpuesta.



16. Azotea de cubiertas de una «casa de cos» en la plaza de Cabrera de Mar. El pavimento de tobas penetra en los muretes perimetrales y pasa bajo la balastrada de fachada para verter aguas la canalón. Todos los elementos sobre la solera se dilatarán con ésta sin afectar a la continuidad de la impermeabilidad.

17. La azotea clásica catalana apoya su solera sobre todo el tizón de los muros perimetrales y cubre unas golfas no habitables. Está formada por unas cables o «llatas» apoyados en las vigas y suficientemente próximos como para recibir las grandes piezas cerámicas o «rajolassas» de la primera capa o «sencillat». La segunda del mismo material mata la junta de la primera. La tercera a espina de pez o «a la mezcla» es de rasilla. Sobre ellas, tiempo después, se colocaba el pavimento recortado. La pendiente solía ser única y el agua pasaba bajo el acroterio para verterse en el canalón oculto en la cornisa.



15. Masia en Cabrera de Mar con cubierta de teja de baja pendiente oculta tras el acroterio perforado para permitir el paso del agua.



18. Medianería en Las Corts (Barcelona) mostrando la vigería y la solera que la atraviesan. El sobrado o «golfes» ya se ha reducido a una dimensión mínima y no tiene uso posible.

cornisa, se usó fundamentalmente en la fachada noble de la vivienda rural. La imagen arquitectónica de dichas viviendas exhibe la ficticia victoria de la fachada sobre la cubierta. El esquema de funcionamiento de la cubierta inclinada tradicional no queda en absoluto modificado por esta solución puesto que las aguas se siguen vertiendo fuera del edificio y el acroterio superpuesto no modifica la libre dilatación de cada una de las piezas de la cubierta (figura 15).

De la teja a la rasilla: la función de la azotea catalana.

En un trabajo de próxima publicación se desarrolla con más detalle el paralelismo del funcionamiento de la cubierta explicada, con el de la basada en la solera de rasilla, tan ampliamente utilizada en la construcción tradicional.

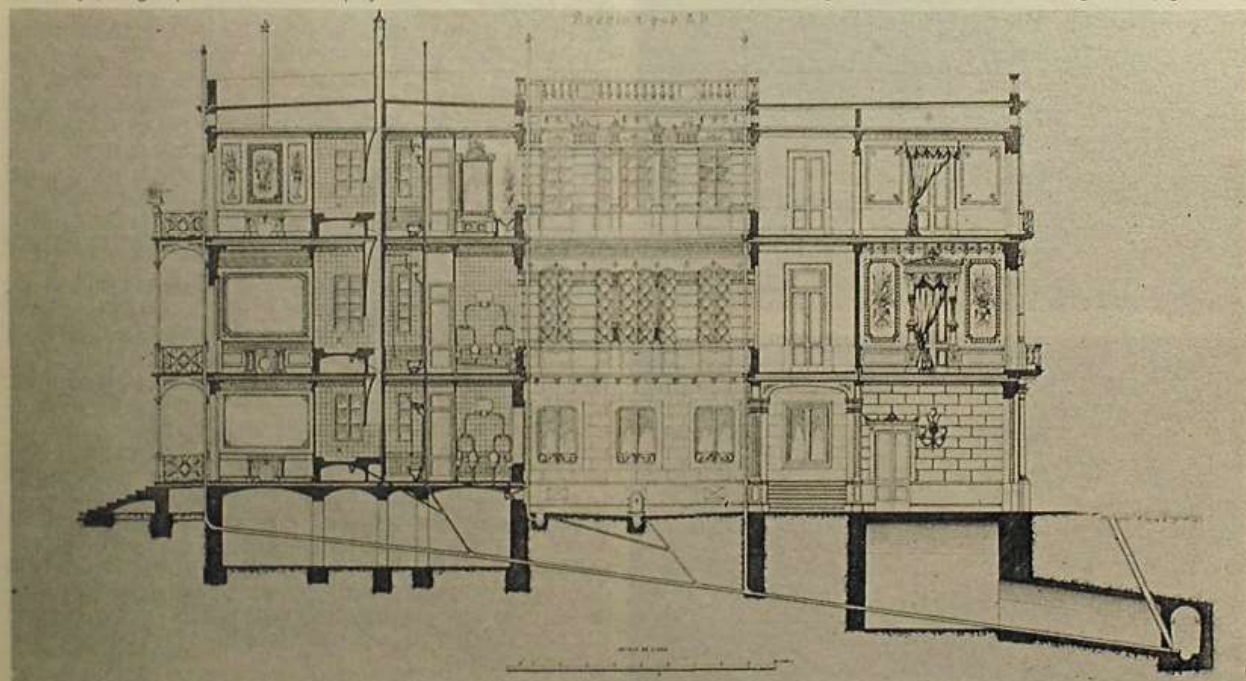
La escasez de suelo exigió a la vivienda urbana la recuperación de la cubierta como espacio transitable, de ahí que en las cubiertas de baja pendiente del litoral mediterráneo se popularizara la sustitución de la teja por la rasilla como material acabado.

La solera de rasilla, al ser de junta cerrada, sufre sus deformaciones como una pieza única. Ahora, evidentemente, los problemas se acumulan en el perímetro, en donde las dilataciones lineales son mayores. La concepción de la cubierta superpuesta al edificio, tal como hemos visto en el caso concreto de la teja, exige que la solera se apoye en todo el tizón de los

muros perimetrales sin que éstos constriñan en absoluto su dilatabilidad. El acroterio en la fachada, o cualquier otro parapeto que prolongue el plano del muro por encima de la solera, se apoya totalmente sobre ésta y la acompaña en sus movimientos (figura 16). El vertido de aguas, también como en la cubierta de teja, se realiza prolongando la solera por debajo del acroterio, más allá del plano de fachada, hasta el canalón de recogida que queda oculto por la cornisa (figura 17).

Todo este sofisticado mecanismo de absorción de movimientos y la propia capacidad de deformación de la solera, limitan las dimensiones de la cubierta. Así, a la ya explicada exigencia de un clima benigno se añade la de las dimensiones razonables que ha de tener la solera. Por ello, la entremedianería de la casa de los pequeños núcleos de población en la costa Mediterránea sigue siendo el lugar ideal para este tipo de construcción que se ha venido a llamar por su amplia difusión en el litoral de Cataluña: la *azotea catalana*.

Esta solución, perfecta dentro de los límites citados, se utiliza ampliamente durante el s. XVIII y casi todo el XIX, satisfaciendo la doble exigencia de impermeabilidad y protección solar. Aunque, evidentemente, no cumple por sí sola el requisito del confort térmico de los espacios habitables y, por ello, sigue completándose con la interposición de esos espacios, de usos más o menos marginales, denominados *les golfes*. (figura 18)

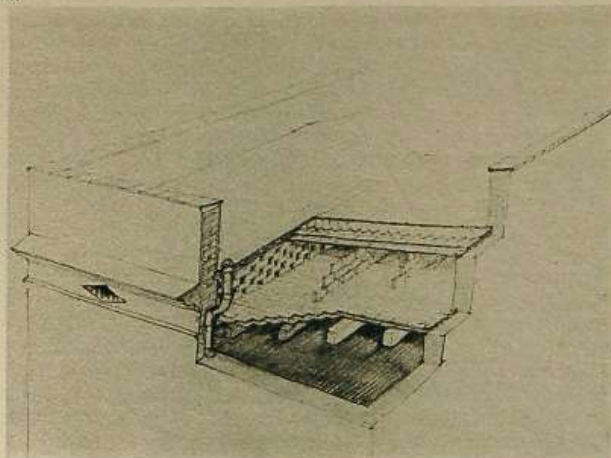


19. Prototipo de vivienda del ensanche barcelonés según el proyecto de red sanitaria de García Faria. A fines del s. XIX el proceso de degeneración de la azotea clásica se ha consumado. La figura 20 muestra un esquema de este tipo de cubiertas.

20. Esquema de la mal llamada azotea catalana tal como se utilizaba en la Barcelona del cambio de siglo. Las grandes dimensiones provocan limahoyas, y limatesas y el desagüe no puede hacerse por la fachada por motivos de prestigio. El perímetro de la solera se empotra en los muros sin atravesarlos. Así la cubierta ha perdido su libre dilatabilidad y sus deformaciones afectarán a la impermeabilidad en sus puntos más débiles: limahoyas, limatesas, perforación de imbornales y perímetro de empotramiento.

21. Un mimbrel de azotea de Barcelona. La frecuencia de fisuras en el perímetro lleva a la introducción de este tipo de mimbrel que, tal como se realiza, es absolutamente inútil. Superpuesto a la pared de antepecho el mimbrel es arrastrado por la solera en su deformación y no ofrece ninguna garantía de impermeabilidad.

20



21



22

22. Estructura de cubierta en azotea del faro de las islas Medas. El pésimo funcionamiento de las azoteas del s. XX es atribuido a que ya no se puede disponer de una estructura de madera tan sólida como esta tradicional. Este argumento refuerza el rápido paso a estructuras metálicas aun más deformables térmicamente.

La destrucción de la azotea, en el Ensanche barcelonés.

En Barcelona, durante estos siglos XVIII y XIX, las condiciones socioeconómicas referidas a la vivienda de propiedad vertical han ido evolucionando. La división horizontal del uso de la vivienda y la limitación de alturas, así como la voluntad de aprovechar totalmente el espacio edificable provocada por la escasez y el creciente coste del suelo, son factores que determinan la disminución de la altura útil de *les golfes*, reduciéndose éstas progresivamente, a un *sostre mort*.

Las Ordenanzas Municipales de 1891 se ven ya obligadas a defender esta cámara de aire, que ventila por unos huecos abiertos en la fachada, exigiendo para ella una altura de 0,6 m con el fin de evitar su desaparición.

La ocupación del Ensanche barcelonés, durante el último tercio de siglo, con edificios de enormes profundidades y grandes anchuras de fachada, extrapola la azotea, utilizándola fuera de su contexto tradicional.

Las enormes superficies se trocean dando lugar a limahoyas y limatesas de solución prácticamente imposible con la técnica tradicional. El «prestigio» de unas fachadas, que llevan los nombres de los propietarios que las levantaron, exige el desplazamiento a los patios interiores o traseros de las bajantes pluviales. La cornisa ya no esconde el canalón, función, por otra parte, que quizá ya no podría satisfacer dada la longitud de la fachada.

En 1890 la destrucción de la azotea catalana se ha consumado. García Faria, en su prototipo de vivienda del Ensanche, nos muestra una cubierta con un *sostre mort* reducido a las dimensiones exigidas por las Ordenanzas; una solera troceada por la triangulación de las pendientes y unos imbornales introducidos dentro de la planta del edificio, cuya unión con la solera es de problemática solución (figura 19). Pero el ejemplo más claro de la incomprensión de la época, respecto al funcionamiento de este tipo de cubiertas, está en el empotramiento de la solera, en todo su perímetro, en unos muros medianeros y de fachada que rebasan su altura (figura 20).

Este tipo de cubierta ha olvidado ya su exigencia fundamental: al no garantizar la dilatabilidad de la rígida solera se hace inevitable la fisura y, por tanto, es imposible la estanqueidad. Esta situación, que vuelve la espalda a más de dos mil años de historia de la construcción, se prolongará hasta los años treinta. La victoria de la fachada sobre el alero, sobre la cubierta, se ha consumado a partir de una profunda incomprensión constructiva. La muestra definitiva del terrible malentendido es la difusión del *bimbell* (figura 21). Posiblemente las frecuentes roturas de la solera, debido a su empotramiento, reclaman la colocación de una rasilla más o menos encajada en el parapeto de la azotea, formando un leve ángulo, con la intención de desviar hacia el interior de la cubierta las aguas que corren por el parapeto y, al mismo tiempo, cumplir un cierto papel de tapajuntas, cuya impermeabilidad se basa en una junta de mortero que permanecerá cerrada sólo hasta la primera variación térmica significativa.

A lo largo del primer tercio de nuestro siglo ha perdurado esta



23. La cubierta plana de la escuela de Frankfurt. Los estudios del grupo de Frankfurt bajo la dirección de E. May llegan a soluciones de una calidad sorprendente como esta cubierta bien aislada, que vierte sus aguas fuera de la planta del edificio y que plantea claramente su deformabilidad, fijándola en un apoyo y facilitando su deslizamiento sobre el otro con una almohadilla deformable, una junta de dilatación y una impermeabilización continua reforzada y deformable en esas juntas.

24. Detalle de la cubierta del ático de la calle Provenza en Barcelona de J.U. Sert. El uso de las telas asfálticas y en particular del Callandrite fue promocionado en Catalunya por los arquitectos del GATEPAC.



situación, la más baja cualitativamente de la historia de la azotea plana en Catalunya. La cubierta no garantiza ya la satisfacción de su exigencia más elemental: la impermeabilidad a pesar de las deformaciones. Los frecuentísimos problemas que éstas azoteas plantean se atribuyen en los textos, a los movimientos de las viguetas de madera que ya no gozan del sobredimensionado tradicional (figura 22) y se recomienda su sustitución por las de hierro.

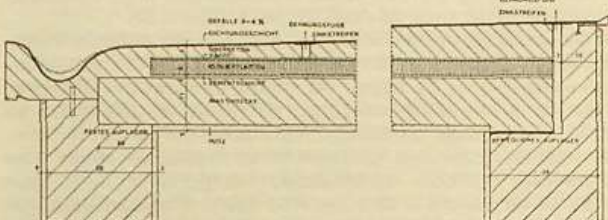
La primera noticia que hemos encontrado sobre la separación de la solera respecto al perímetro, para permitir la dilatabilidad de la misma, la de Martínez Angel²⁰ en 1919: «A fin de asegurar esa circulación interior de aire y al mismo tiempo dejar libres los movimientos de los tableros de las azoteas, se han empezado a construir éstas aisladas de los muros o paredes que las rodean, dejando alrededor una ranura que se cubre con tapajuntas de material o de plomo». En Catalunya es Benavent²¹ en 1932, el que plantea claramente la necesidad de la total independencia de la cubierta respecto a todos los demás elementos constructivos. Sin embargo, en ese texto, y en la reedición que hoy todavía se publica, sigue confiando el papel de tapajuntas estanco a ese *bimbell* de tan clara ineficacia.

La cubierta plana en el Movimiento Moderno

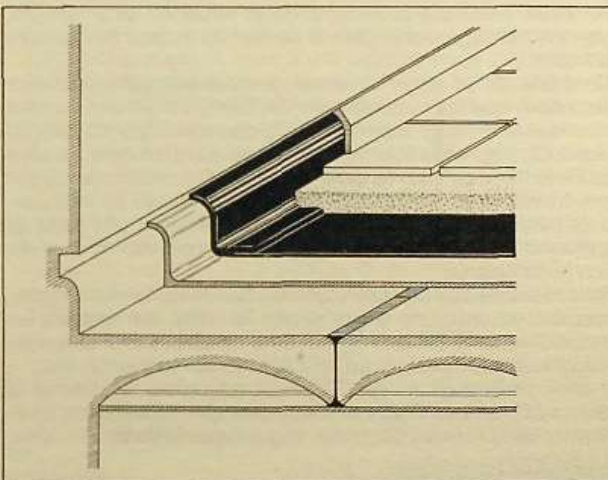
La reivindicación de la cubierta plana que Le Corbusier hace en los proyectos de los años 20 y en sus manifiestos teóricos, no hace más que recoger desde la composición arquitectónica, la herencia ya centenaria en el uso de las telas asfálticas. Las telas son el vehículo más adecuado para la impermeabilización con estos materiales que ya Vitruvio²² propugnaba. Espinosa²³, en 1859, describe un sistema de elaboración «in situ» de telas impregnadas de brea que fue utilizado «hace algunos años por un arquitecto francés establecido en Alemania». Desde el punto de vista técnico, la novedad más importante que nos ofrece ese momento histórico es el primer análisis «moderno» y sistemático de las exigencias que debe satisfacer una cubierta y el cuidadosísimo estudio de la composición y detalles de las soluciones propuestas. El mérito de ese trabajo es de la Oficina Técnica del Ayuntamiento de Frankfurt que, bajo la dirección de Ernst May, planteó, resolvió y experimentó diversos tipos de cubierta que daban respuesta a problemas «nuevos» como el aislamiento térmico, las condensaciones y, evidentemente la libre dilatación (figura 23). El mismo May²⁴ expresa la razón de su preocupación: «Una falta de preparación técnica no puede transformarse en un juicio irrevocable sobre nuestro joven movimiento arquitectónico».

Las realizaciones prácticas del Movimiento Moderno, en general, no están a la altura de esos cuidadosos estudios y de esa prudente preocupación, aunque no dejan de incorporar soluciones valiosas. En particular en España EL GATEPAC encuentra el terreno abonado por el pésimo funcionamiento de la última versión de la azotea catalana de tan amplia difusión. Los proyectos del grupo encomiendan la impermeabilidad, habitualmente, a la tela asfáltica desconfiando de la solera de la azotea tradicional, aunque muchas veces la utilizan. Este tipo

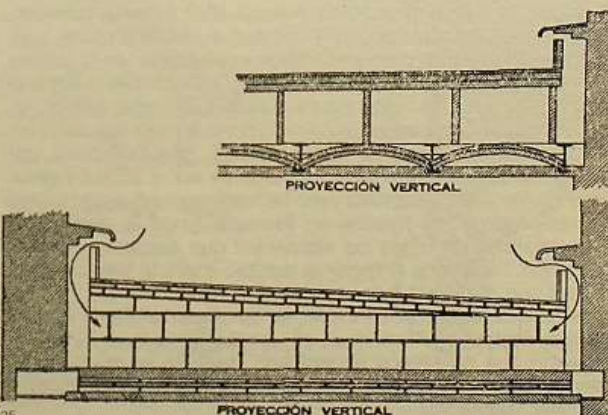
Abb. II
MASSIVDECKE MIT BETONRINNE
(NICHT BEGEBBAR)
MASSIVDECKE NICHT DURCHGEHEND



23



24



25

25. La azotea «madrileña» según Soto Hidalgo. Aunque varios autores habían hablado ya de separar la solera de las paredes perimetrales parece ser que el primer planteamiento del mímber en cajón abierto, al que B. Bassegoda llama «a la madrileña» se difundió en los años 40 a través de textos como esta Enciclopedia de la Construcción. Esto es lo que erróneamente hoy se conoce, incluso en Catalunya, como azotea catalana.



de tela era el «Callendrite» que S. Valeri, arquitecto y constructor, padre de J.M. Valeri anteriormente citado, había introducido en Catalunya representando la patente que el Sr. Callender, inglés, registró el 22 de Abril de 1907. (figura 24)

A las cubiertas del GATEPAC se les puede reprochar la imperfecta comprensión de la función de cada elemento: yuxtaposición redundante de capas de impermeabilización, interposición de la tela entre las capas de rasilla de una solera ya inútil... Es confusa, también, su valoración del confort térmico: en efecto, entre sus propuestas es frecuente tratar este problema al modo nord-europeo interponiendo una capa aislante de corcho u otro material ligero. Planteamiento que supone una grave incomprensión del papel que cumplían *les golfes* en la azotea catalana tradicional, es decir, la de cámara ventilada o barrera protectora de la radiación solar directa, elemento indispensable para el confort de verano de nuestras latitudes.

Mencionados ya estos síntomas de incomprensión, debemos reconocer que las cubiertas del GATEPAC tenían una calidad incomparablemente superior, por lo que a la impermeabilidad respecta, a las de la solución tradicional de referencia. La obra de Sixto Illescas²⁵, en la calle Padua de Barcelona puede ser una muestra: la azotea está formada por 5 cm de «Porolit», unas pendientes de hormigón, una tela asfáltica, una capa de arena para recuperar la horizontalidad y un pavimento de losas con junta abierta.

En la tela asfáltica se basan también con mayor o menor sofisticación, en cuanto a la protección térmica, las azoteas, en Barcelona, de la Escuela Blanquerna de Mestres; el chalet de Puiggraciós de Turull; el edificio Astoria de Rodríguez Arias; y el ático de Sert en la calle Provenza, según las reseñas de la revista AC; la Casa Bloc y el Dispensario Antituberculoso de P. Molina, Sert, Torres y Subirana, según testimonio de J.M. Valeri i Pupurull.

Las cubiertas de la Postguerra

Después de la guerra, durante muchos años todavía, conviven las azoteas a la catalana con la «moderna» cubierta plana, aunque en ambas se han dado cambios cualitativos; en la azotea catalana, para mejorar se impone progresivamente la separación de la solera de todos los elementos verticales, exigida ya por Benavent. La novedad más significativa es la introducción del *bimbell* en forma de cajón abierto, que soluciona por geometría la impermeabilidad de la junta entre solera y parapeto. La ventilación en este caso se hace por el mismo *bimbell* abandonándose los huecos en fachada. (para la exposición más detallada de todos los elementos que caracterizan esta evolución, remitimos al lector al estudio sobre la historia de la azotea que publicará próximamente el ITEC.)

Este *bimbell*, en forma de cajón, es de origen confuso. Buena-ventura Bassegoda²⁶ no duda en calificarlo de madrileño. Reconozco que no hemos encontrado mención ni muestra del mismo, anterior a la exposición que de él hace Soto Hidalgo²⁷ en 1944. (figura 25)

La solución más inmediata es formar con los parapetos y pavimentos un elemento solidario, pero independiente del edificio, radicalmente separado de la estructura de éste por una capa horizontal que cumpla las misiones de aislamiento térmico y de plano de deslizamiento. Esta solución, conceptualmente idéntica a la que forman el acroterio y la solera en la *azotea catalana* tradicional, es la que hoy nos proponen los nuevos reglamentos franceses. La junta entre esta auténtica piscina de coronación y el resto del edificio equivale exactamente a la que se formaba entre la solera y el espesor del muro-moldura-canalón en nuestra solución autóctona. Desde un punto de vista absolutamente teórico, sería más deseable una protección térmica que envolviese a toda la cubierta y a sus elementos de protección, preservando incluso a la lámina impermeable de la radiación solar directa, con un espesor y conductibilidad que la hicieran realmente eficaz. En este sentido, se está imponiendo hoy, la cubierta invertida basada en plásticos expandidos, capaces de soportar la inmersión prolongada y protegidos únicamente con gravas o losas de pavimento para evitar su vuelo.

Una perspectiva más amplia nos obligaría a recordar los problemas que ha planteado siempre el vertido de las aguas de la cubierta al interior del edificio y a plantear insistentemente la exigencia de llevar estas aguas pluviales fuera de la planta del edificio como siempre han hecho aleros y cornisas evitando problemas innecesarios.

La cubierta plana sin embargo, durante esta época, cambia para empeorar. En efecto, se reducen los espesores, se abandonan los pavimentos flotantes y, sobre todo, se recurre sistemáticamente al «hormigón celular» que, aunque introducido como aislante térmico, acaba entendiéndose primordialmente como material para formar las pendientes. Sólo así se explica su espesor prácticamente nulo en las limahoyas. Reducido su espesor y vertido sin juntas perimetrales, este material se dilata y no impide la dilatación del forjado, provocando esa fisura horizontal bajo los parapetos que se aprecia en todas las cubiertas contemporáneas y que tan absurdamente se intenta evitar a base de hacer más rígidos los citados parapetos. La innovación del Movimiento Moderno no ha dejado huella de la calidad que tuvo. Por el contrario, parece haber sido utilizada para justificar una solución inaceptable que se impuso progresivamente en la postguerra y que hoy es la única que utilizamos.

Perspectivas de evolución de la cubierta plana

Las actuales exigencias de ahorro energético y confort térmico así como la abrumadora estadística patológica de la impermeabilización, justifican la efervescencia innovadora que se aprecia en muchos países, en el campo de la azotea plana. Es de esperar que España siga estos caminos a pesar de la consagración que ha hecho la normativa tecnológica de unas soluciones más que discutibles.

El criterio fundamental de esta evolución es evitar que las deformaciones térmicas afecten a los elementos estructurales del edificio.

La solución más inmediata es formar con los parapetos y pavimentos un elemento solidario, pero independiente del edificio, radicalmente separado de la estructura de éste por una capa horizontal que cumpla las misiones de aislamiento térmico y de plano de deslizamiento. Esta solución, conceptualmente idéntica a la que forman el acroterio y la solera en la *azotea catalana* tradicional, es la que hoy nos proponen los nuevos reglamentos franceses. La junta entre esta auténtica piscina de coronación y el resto del edificio equivale exactamente a la que se formaba entre la solera y el espesor del muro-moldura-canalón en nuestra solución autóctona. Desde un punto de vista absolutamente teórico, sería más deseable una protección térmica que envolviese a toda la cubierta y a sus elementos de protección, preservando incluso a la lámina impermeable de la radiación solar directa, con un espesor y conductibilidad que la hicieran realmente eficaz. En este sentido, se está imponiendo hoy, la cubierta invertida basada en plásticos expandidos, capaces de soportar la inmersión prolongada y protegidos únicamente con gravas o losas de pavimento para evitar su vuelo.

Una perspectiva más amplia nos obligaría a recordar los problemas que ha planteado siempre el vertido de las aguas de la cubierta al interior del edificio y a plantear insistentemente la exigencia de llevar estas aguas pluviales fuera de la planta del edificio como siempre han hecho aleros y cornisas evitando problemas innecesarios.

III CONCLUSIONES

La destrucción del código constructivo tradicional.

Del estudio de la regresión cualitativa de estos dos elementos constructivos, la cubierta plana y el forjado, surge una primera evidencia incuestionable: el alto nivel de la construcción clásica. Sea en el suelo-piso de Vitrubio ó en la perfecta cubierta de

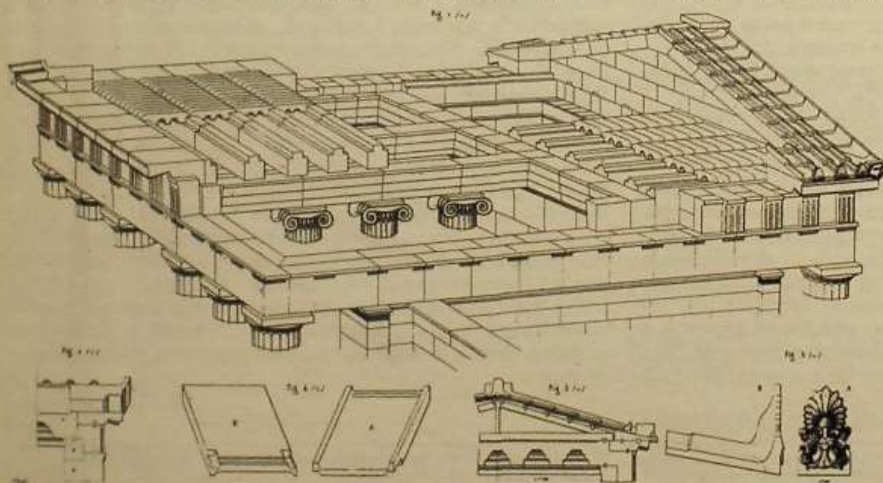
teja del templo griego (figura 26), sea en el diseño de los elementos más delicados de la construcción, (como el cuidadoso drenaje de muro de la figura 27), o en la increíble precisión de la ejecución, (como la comprobación de la planeidad de los tendeles con regla de 7 m)²⁶, la calidad de la construcción clásica es incomparable con la de nuestra orgullosa tecnología contemporánea.

La herencia de esa tradición clásica, superpuesta a otras formas locales de edificación forma un código, el de la buena construcción, que permanece vigente durante siglos. Debe señalarse sin embargo, que la supervivencia del código-recetario no es garantía de la perfecta comprensión de los fenómenos físicos que los justificaron, ni de las razones originales de su diseño.

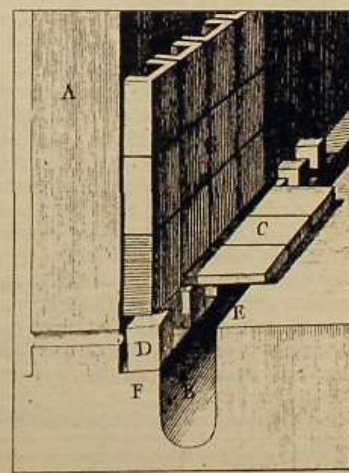
A lo largo de los siglos XVIII y XIX los nuevos tipos edificatorios, y la alteración de la estructura de costes de la producción (relación trabajo-medios), lleva a una extrapolación arriesgada del código clásico fuera de su contexto de aplicación: alturas y luces mayores, reducción de espesores, sustitución de materiales, simplificación de trabajos artesanos de unión, etc.

El factor constructivo más significativo de esta transformación es la aparición o difusión de los materiales «especialistas» o monofuncionales. El acero y el hormigón, excelentes por su capacidad mecánica pero pésimos aislantes; el corcho y los áridos ligeros naturales y más tarde muchos otros magníficos materiales aislantes, pero incapaces de cualquier otra función: las telas asfálticas y otros materiales especialistas únicos en la impermeabilización son otros tantos ejemplos de materiales monofuncionales.

La construcción clásica basaba su calidad en el uso idóneo de unos pocos materiales (arcilla y piedra). Unos estándares de confort menos exigentes y, sobre todo, el dimensionado generoso de los elementos constructivos permitía la satisfacción



26. La cubierta del templo griego según Blouet. La teja canal plana y la cubierta como tapajuntas del templo griego brinda una imagen de perfección, de perfecta expresión de funcionamiento. Las aguas se vierten siempre fuera de la planta del edificio a través de la acrótera.



27. Protección de un muro contra la humedad según Vitrubio. Este muro protegido por el drenaje inferior y por la cámara ventilada formada por esas piezas aplicadas de cerámica muestra el conocimiento clásico del funcionamiento de los fenómenos físicos en el edificio.



por un sólo material polifuncional de las funciones de aislamiento térmico, hidrófugo y capacidad portante. Pero las elaboradísimas recetas del código de construcción para esa construcción a base de pocos y relativamente homogéneos materiales, son absolutamente ineficaces e incluso contraproducentes, en una construcción basada en muchos y muy diversos materiales monofuncionales.

La yuxtaposición de materiales, con tan diferente comportamiento mecánico y térmico, plantea problemas de muy difícil solución.

Al entrar en el siglo xx la situación de la construcción es pesimista. La fragilidad de unos edificios cuyos muros han visto reducirse en su espesor sin que zunchos y riostras recuperen el monolitismo general, las cubiertas fisuradas, los forjados sin masa para satisfacer el aislamiento acústico, los elementos mecánicos en rápida corrosión por su falta de protección o por el contacto con productos agresivos, son sólo algunos de los síntomas de esta situación.

La herencia del Movimiento Moderno

En el radical replanteamiento de las intenciones arquitectónicas que supone el Movimiento Moderno aparece una voluntad de renovación tecnológica que no debe ser menospreciada. El contexto constructivo justifica muchas de sus intervenciones. No sólo deben señalarse las preocupaciones teóricas extranjeras, como la ya citada del grupo de Franckfurt, sino también las nacionales, como la que supone el ciclo de conferencias de Folguera en el GATEPAC.

La definición formal final de esa preocupación genérica es contradictoria, puesto que está subordinada a una voluntad de imagen maquinista de la construcción.

Vimos en ejemplos concretos citados en otro lugar²⁹, como esa subordinación llevaba a errores constructivos como la planeidad de unas fachadas desnudas de elementos arquitectónicos de origen y función constructiva.

Estas consideraciones permiten afirmar que a pesar de una intención racionalizadora en el origen, la herencia del Movimiento Moderno, en sus aspectos constructivos, es probablemente negativa. Y ello es así, fundamentalmente, por dos razones:

—Por la incomprensión suya y, como hemos visto, de sus contemporáneos de la función constructiva de los elementos y soluciones recogidos en el código tradicional.

—Por la exacerbación radical de la especialización funcional de los materiales que ahora no sólo es sufrida sino asumida paradigmáticamente por la arquitectura: «La estructura de edificios será toda de acero laminado; con esto se han separado las dos funciones que cumplía la pared: soportar, función que realiza ahora la estructura de acero, y aislar, función única que nos permite tratar la pared de un modo totalmente diferente, a base de materiales aislantes consiguiendo un grueso y un peso mínimos de la misma». (De la memoria de presentación de la Casa Bloc³⁰).

Destruídos, por su arquitectura, los restos de un código clásico

tan incomprendido como desarticulado y abiertas las compuertas de una radical innovación tecnológica que presionaba desde hacía varios decenios, la herencia del Movimiento Moderno eliminó los últimos barridos, los técnico-arquitectónicos, que podrían haber hecho frente a la brutal degeneración constructiva de la postguerra que la especulación y la ignorancia justificaron con escasez de recursos y la desmedida importancia de la demanda.

Perspectivas

Hoy la situación evidentemente ha cambiado: Por una parte la arquitectura actual tiene los conocimientos que en los años treinta no tenía para enfrentarse a las dificultades técnicas que plantea la heterogeneidad de los materiales monofuncionales. Y por otra, la presión económica de la postguerra ha disminuido hace años mientras se incrementaban las exigencias de calidad en la edificación.

Pero, ¿Hacia dónde va a evolucionar la construcción contemporánea? Cabría imaginar una vuelta hacia una construcción más simple, la de los muros gruesos, la de algún nuevo material polifuncional, la del comportamiento homogéneo. No es, este planteamiento, tan absurdo como pudiera pensarse en un principio. Está dentro de lo que podría calificarse de construcción alternativa, con otra composición de la relación trabajo-medios de producción, con otra voluntad de durabilidad, en definitiva con otra tecnología. Desde la recuperación de construcción con adobe hasta la edificación enterrada³¹ tan queridas hoy por «los alternativos», hasta algunas modernísimas técnicas basadas en los hormigones ligeros o los aireados³², somos testigos de una cierta efervescencia en esta dirección.

Sin embargo, con los datos de que hoy disponemos, parece más probable una evolución que consagre y lleve al límite la monofuncionalidad de los materiales, solucionando con una tecnología más o menos «dura» los problemas que plantea su heterogeneidad. Y si es así, tendremos que aceptar que habrá que volver a aprender a construir, que la herencia tradicional es valiosísima pero insuficiente, que todo el entramado conceptual y el repertorio de soluciones está en elaboración.

Será necesario que las soluciones que nos aporte ese nuevo análisis teórico se impongan por la profesionalidad de los responsables apoyada en la mayor exigencia popular y con el lamentablemente imprescindible apoyo de la normativa en un marco económico que lo posibilite.

Será necesario aceptar también que la arquitectura, que asume y recoge como una parte de sí misma la construcción, también debe renovarse. Que los elementos de lenguaje formal que la construcción clásica le dio a la arquitectura son más valiosos que los de la moderna arquitectura de papel, pero que el nuevo lenguaje que la construcción, con materiales monofuncionales, dará a la arquitectura está por hacer y esta es labor de todos.

IGNACIO PARICIO
Arquitecto

1. Joaquín Bassegoda. *El segundo congreso nacional de arquitectos*. Barcelona. Ponencia del autor sobre el modo como influye la naturaleza y condiciones de los materiales en las construcciones arquitectónicas, bajo el triple influjo artístico, científico y económico. pág. 81.

2. Mariano Matalana. *Vocabulario de arquitectura civil*. Madrid, 1848. pág. 12.

3. Benito Bailis. *Elementos de Matemáticas*.

4. León Bautista Alberti. *De re edificatoria*. Edición del COAAT de Oviedo, 1975 de la traducción de Francisco Lozano de 1582. Libro VI. pág. 160.

5. Vitruvio Polión. *Los Diez Libros de la Arquitectura*. Edición facsímil del COAAT de Oviedo de la traducción de Joseph Ortiz de 1787. Libro VII. Capítulo I. pág. 167.

6. Rondelet. J.B. *Tracté theorique et pratique sur l'art de Bâtir*. París, 1802.

7. Benito Bailis. *Obra citada*. Pág. 335.

8. Benito Bailis. *Obra citada*. Pág. 343.

9. Blouet.

10. Rebolledo, José A. *Tratado de construcción general*. Madrid, pág. 239 y siguientes.

11. Barre, L.A. *Obras de hierro*. *Pequeña Enciclopedia Práctica de la Construcción*. 1899. pág. 23.

12. Rovira y Rabasa. *El hierro, sus cortes y enlaces*. (Láminas). Barcelona. Láminas 19, 20 y 21.

13. C.A. Opperman (director). *Anales de la Construcción*. «Etude sur les planchers en fer».

M. Lawrence Chapron.

14. Vicente Perote. «Piso monolítico ortogonal sin encofrado». *Revista CEMENTO*. Barcelona, 1930.

15. Ignacio Paricio. «La crisis de la prefabricación». *Revista CAU* n.º 61.

16. *Revista AC*. Segundo trimestre 1932. n.º 6. págs. 48 y 49.

17. *Revista AC*. Edición de Gustavo Gili. n.º 4. pág. 35.

18. Pere Benavent. *Cómo debo construir*. Ed. Bosch. 1939. Pág. 141. 6.ª Edición.

19. León Bautista Alberti. *Obra citada*.

Ignacio Paricio. *Notas sobre la evolución de la azotea catalana*. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya.

20. M. Martínez Angel y C. Gato Soldevila. *Tecnología de los oficios de la construcción*. Tomo II. pág. 222. 2.ª Edición.

21. Pere Benavent. *Obra citada*. Pág. 152.

22. Vitruvio Polión. *Obra citada*. Pág. 170.

23. Espinosa. Ingeniero de caminos. *Manual de construcción de albañilería*. Madrid, 1859.

24. Ernst May. «El techo Plano». *Das neue Frankfurt*. Año I n.º 7. octubre-diciembre 1927. pág. 163.

25. *Revista AC*. Edición Gustavo Gili. n.º 16. Año 1934. pág. 18.

26. B. Bassegoda Amigó. *Atlas de Técnica Edificatoria*. Ed. Jover 1970. Fichas F.3.

27. Soto Hidalgo. *Enciclopedia de la construcción*. Madrid 1944. pág. 235.

28. Sobre el plano pétreo cuya planeidad debía comprobarse se pasaba una regla de hasta 7 m de longitud manchada de sanguina que debía colorear toda la superficie a comprobar. Los pliegos de condiciones especificaban la frecuencia de cotejo de las reglas con el patrón guardado en el texto. La existencia de áreas pintadas indicaba la superficie a rebajar.

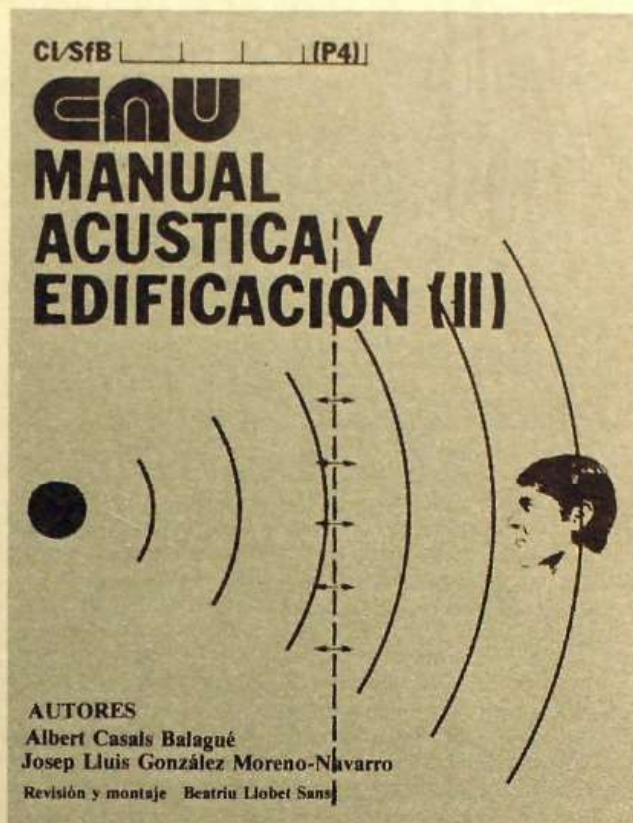
Roland Martin. *Manual de Arquitectura griega*. París, 1965. pág. 189.

29. Ignacio Paricio. «Del código al decálogo». *Revista CAU* n.º 69.

30. «Grupo de viviendas obreras en Barcelona». *Revista AC*. n.º 11. Barcelona 1933. pág. 26.

31. Ver textos como *Arquitectura de Adobe* de P. Bardou y V. Arzumánian o *Tierra y Cobi* del Centro de Espacio Subterráneo de la Universidad de Minnesota. Ambas editadas por Gustavo Gili.

32. E. Allen. *La casa otra*. «Búsqueda de una máquina mágica para construir». Ed. H. Blume. pág. 300.



Índice

1.ª entrega (CAU 72, mayo 1981)

- 1** Introducción
- 2** El ruido en los edificios
- 3** Definiciones y unidades
- 4** Absorción del ruido aéreo

En esta entrega:

- 5** Aislamiento del ruido aéreo
 - 5.01 Aislamiento global entre locales
 - 5.02 Aislamiento específico de una pared simple
 - 5.03 Aislamiento específico de una pared doble
 - 5.04 Aislamiento específico de una pared discontinua
 - 5.05 Estanqueidad de los cerramientos

3.ª entrega (CAU 74, octubre 1981)

- 6** Aislamiento del ruido de impacto

4.ª entrega (CAU 75, noviembre 1981)

- 7** Fachadas

5.ª Entrega (CAU 76, diciembre 1981)

- 8** Tabiques
- 9** Forjados

El ruido aereo

5 Aislamiento del ruido aereo

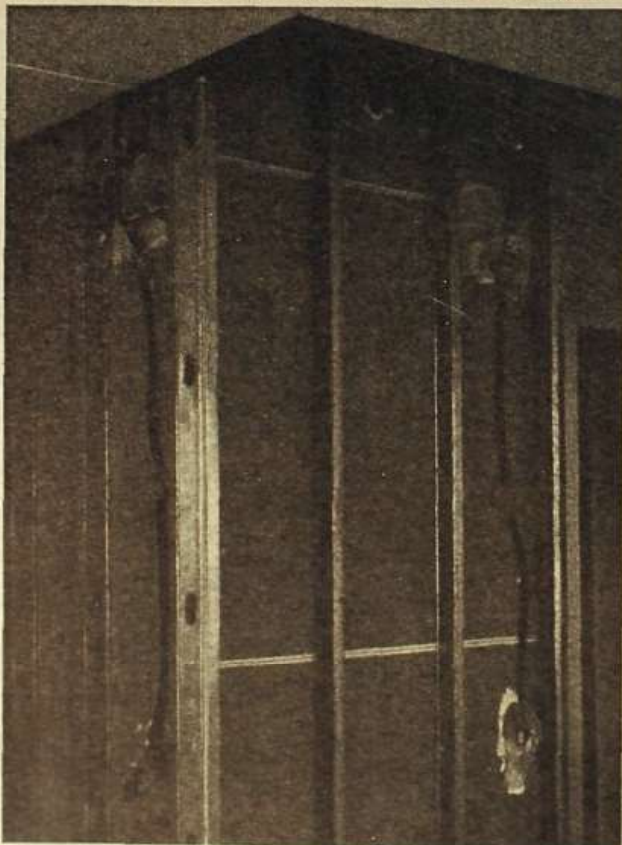
En el primer manual de esta serie (CAU 72) se ha descrito la *absorción*, como técnica capaz de reducir el nivel de intensidad de un ruido originado en el interior de un local, o procedente del exterior. Esta técnica consiste en aumentar la absorción de la superficie de los paramentos interiores del local.

En este Manual se analiza el *aislamiento* como técnica capaz de impedir o disminuir la entrada en un local del ruido procedente del exterior o de los locales contiguos.

5.01 Aislamiento global entre locales

Supongamos dos locales situados en la misma planta de un edificio, separados por una pared homogénea y continua, P. En el local 1 se pone en marcha un foco productor de ruido cuyo nivel de intensidad, L_1 , es por ejemplo de 76dB(A).

La pared P, los forjados y las posibles paredes laterales comunes a los dos locales, se ven sometidas a la acción de las ondas de presión y depresión creadas por el ruido, lo cual les hace entrar en vibración. De este modo se constituyen en nuevos focos emisores de ondas aéreas que se transmiten al recinto 2, originando en él un ruido de nivel de intensidad L_2 (supongamos que $L_2 = 45\text{dB(A)}$).



1 La demanda de calidad acústica ha conducido a la sofisticación de los sistemas de cerramiento.

Continuando con la serie de Manuales dedicados a la Acústica y Edificación, presentamos en esta entrega, el estudio de los fenómenos originados por el ruido aéreo y la forma en que la construcción puede paliar, en mayor o menor medida, las molestias causadas por la transmisión de este tipo de ruido, dentro de la edificación. Esta entrega se inicia con el análisis de la transmisión del ruido aéreo entre locales, continuando con un estudio del comportamiento de los distintos tipos de pared, según sean simples o dobles, y finalmente, analizando la importancia de la estanqueidad de las partes practicables, en el cómputo total del aislamiento que proporciona un determinado tipo de cerramiento.

La transmisión de ruido a través de la pared P se llama directa, y las demás transmisiones descritas se llaman indirectas.

Sin embargo, debido a la capacidad aislante de los cerramientos, no todo el ruido producido en el local 1 se ha transmitido al local 2.

El aislamiento real que existe entre los dos locales, viene definido por la diferencia entre los dos niveles de intensidad:

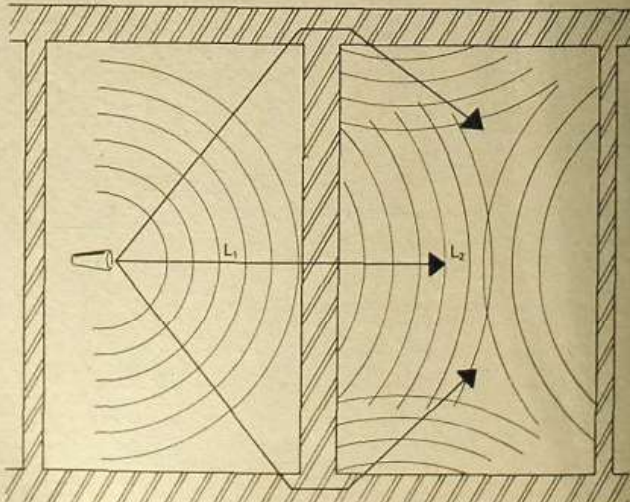
$$D = L_1 - L_2$$

Y en el caso descrito:

$$D = 75\text{dB(A)} - 45\text{dB(A)} = 30\text{dB(A)}$$

Los factores que influyen sobre el nivel sonoro a que está sometido el local 2 y, por ende, sobre el aislamiento son, por orden de importancia, los siguientes:

- La naturaleza físico-mecánica de la pared, P. La característica que define el comportamiento de la pared P como aislante acústico se denomina *factor de transmisión*, y se expresa numéricamente por su índice de debilitamiento acústico R, que representa su *aislamiento específico*. Es un valor intrínseco de cada tipo de cerramiento. En paredes simples depende fundamentalmente de su masa superficial (Kg/m^2); existe una relación directa entre la masa de una pared y su capacidad de aislamiento acústico.
- La superficie de la pared P (m^2). Cuanto mayor sea la superficie de un cerramiento, mayor es la energía acústica que puede atravesarlo, lo cual influirá en su capacidad aislante.
- Las condiciones de reverberación del local receptor 2. Si las paredes del local 2 son duras y lisas se producirá un campo reverberado, que se sumará al directo transmitido a través de los cerramientos.
- La naturaleza físico-mecánica de los forjados y paredes laterales y su grado de unión con la pared P. La influencia de las transmisiones indirectas es difícil de evaluar, en general puede decirse que disminuyen la capacidad aislante de la pared.



2 El ruido producido en el primer local pone en vibración la pared y los forjados, que pasan a ser nuevos focos emisores.

A efectos de cálculo se utiliza la expresión siguiente, que relaciona todos los factores antes enumerados y permite obtener el aislamiento global que existirá entre dos locales como los considerados en el ejemplo:

$$D = R + 10 \log \frac{0,16 V}{ST} - \Delta \quad D = R + 10 \log \frac{A}{S} - \Delta$$

siendo:

D: aislamiento global.

R: aislamiento específico de la pared P.

V: volumen del local receptor.

S: superficie de la pared P.

T: tiempo de reverberación del local receptor.

A: superficie equivalente, $\Sigma S\alpha_i$.

Δ : factor corrector para transmisiones laterales.

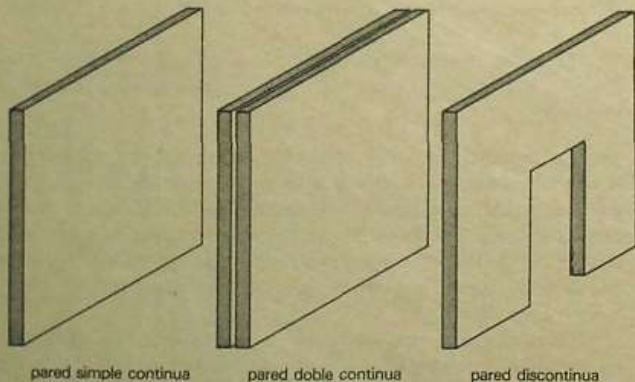
El término $10 \log 0,16V/ST$ puede variar entre -5 y $+5$ dB(A).

El término Δ varía entre 2 y 8 dB(A).

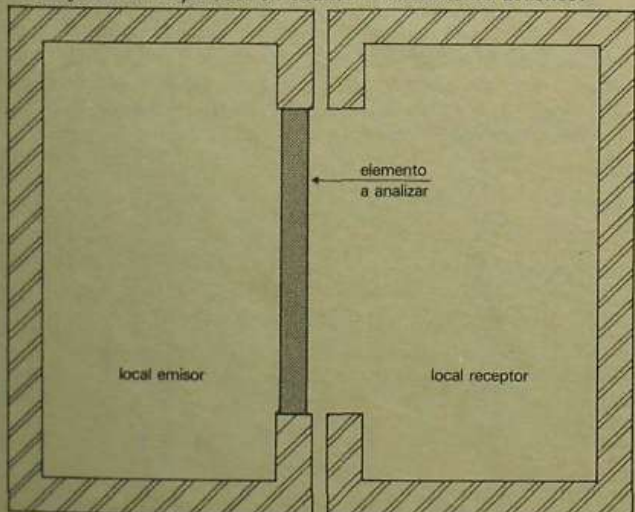
Por tanto, el sumando que más va a afectar al aislamiento global es el índice de debilitamiento o aislamiento específico R de la pared P.

En los apartados siguientes se analiza el aislamiento específico R, de los distintos tipos de pared que suele haber en un edificio. Estos valores se obtienen de una forma objetiva, por mediciones hechas en laboratorio, en las que se han suprimido las transmisiones laterales y en unas condiciones de superficie y reverberación establecidas.

En cuanto a su comportamiento frente al aislamiento del ruido aéreo los cerramientos pueden clasificarse en: *pared simple* constituida por varios materiales, pero actuando como un conjunto único. *Pared doble*, o dos paredes simples separadas por un material elástico, normalmente aire. *Pared continua*, tanto simple como doble, y *pared discontinua* simple o doble con aberturas o huecos como ventanas o puertas.



3 Clasificación de paredes en cuanto al aislamiento acústico.



4 Esquema de los locales utilizados en laboratorio para obtener el aislamiento específico de una pared.

5.02 Aislamiento específico de una pared simple

Se trata de estudiar en este apartado los factores de los que depende la capacidad aislante (índice de debilitamiento acústico) de una pared simple.

Ley de masas y de frecuencias

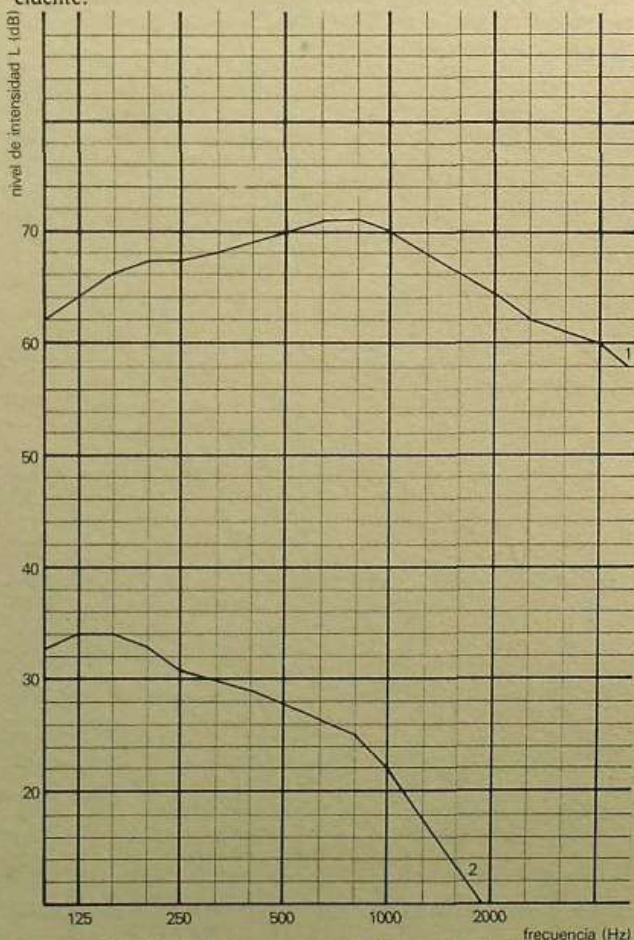
La teoría, la experimentación y nuestra propia percepción nos dicen que una pared simple es más aislante al ruido cuanto más pesada es. Este fenómeno queda reflejado en la expresión popular que se refiere a las «paredes de papel» como símbolo de la excesiva ligereza de la construcción moderna, y consecuentemente su poca capacidad de aislamiento frente a los ruidos producidos por el vecino. Esta relación entre el valor R de un cerramiento y su masa superficial, se denomina *ley de masas*.

Menos evidente es el fenómeno por el que una pared simple aísla más los ruidos de frecuencias agudas que los de frecuencias graves. Sin embargo, este fenómeno es fácilmente comprobable. Una conversación oída a través de una pared suele ser ininteligible, precisamente porque esta pared ha interceptado los sonidos de frecuencias más agudas que permiten distinguir entre sí las consonantes y gran parte de las vocales; de este modo se confunden unos sonidos con los otros impidiendo la intelección de las palabras.

La relación que existe entre la capacidad aislante de una pared y la frecuencia de los ruidos que se pretende aislar, se articula en la *ley de frecuencias*.

Volviendo al ejemplo anterior, supongamos que el ruido procedente del local 1 es el de una conversación cuyo espectro es el de la curva n.º 1 de la figura adjunta. El espectro del ruido percibido en el local 2 puede tomar la forma de la curva n.º 2.

Podemos observar en el gráfico que para la banda de frecuencia de 125 Hz el aislamiento (diferencia de ordenadas entre curvas 1 y 2) es de 30 dB; para la banda de frecuencia de 250 Hz, el aislamiento es de 36 dB; para la banda de 4000 Hz, es superior a 50 dB. Es decir el aislamiento varía a tenor de la frecuencia del sonido incidente.



5 Variación del aislamiento según la frecuencia. 1: ruido de conversación en un local. 2: ruido percibido en el local contiguo.

Si vamos situando las diferencias de ordenadas en una nueva gráfica tendremos relacionados los aislamientos R proporcionados por la pared P ante sonidos de distintas frecuencias.

Queda, pues, establecido que el aislamiento de un tabique homogéneo, es decir formado por un panel de una sola hoja, depende de su masa y es diferente para cada una de las frecuencias del sonido incidente. Es decir, R es función de las variables m y f .

La fórmula teórica que las relaciona es:

$$R = 20 \log. m + 20 \log. f - 48 \text{ dB}$$

siendo:

R : aislamiento específico del tabique o pared.

m : masa superficial (Kg/m^2) del tabique o pared.

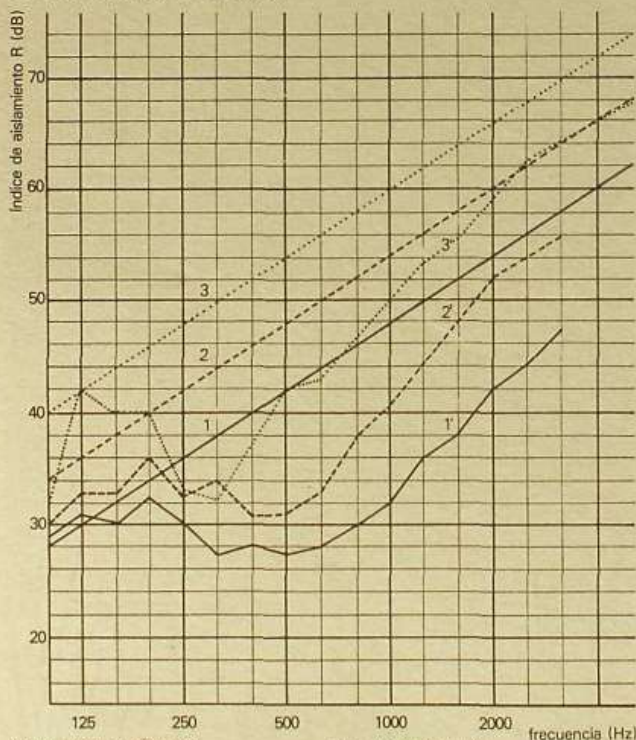
f : frecuencia (Hz) del sonido incidente.

Más que la aplicación práctica de la expresión, interesa destacar varias conclusiones importantes que se deducen de su lectura:

- el aislamiento de una pared simple sólo depende de su masa;
- al doblar la masa de una pared no se dobla su aislamiento, sino que éste aumenta como máximo en 6dB;
- una pared simple aísla mejor los ruidos de frecuencia aguda que los de frecuencia grave.

A pesar de que las conclusiones anteriores son definitivas, por su trascendencia conviene matizarlas. Si se aplica la expresión anterior a tres paredes simples de masas superficiales respectivas 65, 130 y 260 Kg/m^2 sus gráficas de aislamiento serían las curvas 1, 2 y 3 de la figura adjunta. Sin embargo, el comportamiento real de las paredes es algo más complejo y sus gráficas de aislamiento en lugar de ser rectas, son líneas quebradas, 1', 2', 3', que representan las gráficas de aislamiento de las paredes mencionadas, obtenidas en laboratorio.

Puede observarse que para frecuencias superiores a 1.000 Hz cumplen la ley de frecuencias, con pendientes de 10dB/octava. Sin embargo, vemos que en las frecuencias medias, existe una «caída» de su capacidad de aislamiento; esta cuestión es de suma importancia, pues para frecuencias medias, los ruidos procedentes de la conversación alcanzan sus máximas intensidades, tal como puede observarse en la figura adjunta.



AISLAMIENTO TEÓRICO

1: pared de masa 65 Kg/m^2

2: pared de masa 130 Kg/m^2

3: pared de masa 260 Kg/m^2

AISLAMIENTO REAL

1': tabique de 6 cm de placas de escayola ($m = 65 \text{ Kg}/\text{m}^2$)

2': tabique de ladrillo macizo con enlucido de yeso ($m = 133 \text{ Kg}/\text{m}^2$)

3': tabicón de ladrillo macizo con enlucido de yeso ($m = 250 \text{ Kg}/\text{m}^2$)

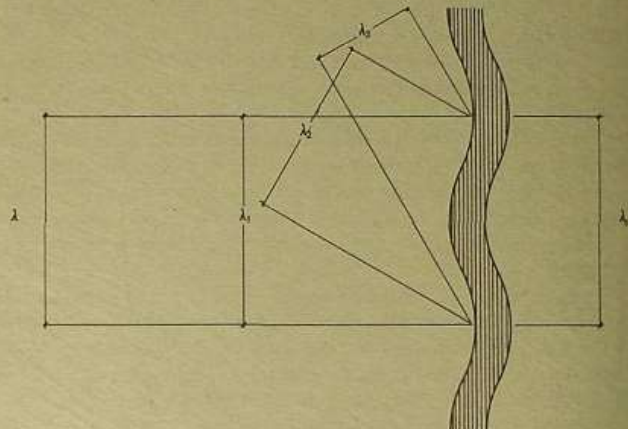
6 Aislamiento teórico y aislamiento real, obtenido en laboratorio, de tres paredes con distinta masa.

Frecuencia crítica o de coincidencia

Cuando las ondas sonoras inciden sobre una pared, ésta inicia un movimiento vibratorio, con unas características propias de longitud de onda y velocidad de traslación que dependen del material que forma la pared.

Puesta la pared en vibración, las ondas sonoras siguen chocando sobre ella, de modo que los movimientos vibratorios, el de la pared y el de la onda incidente pueden llegar a coincidir en todas sus características, con lo que el sonido transmitido por la pared al otro lado es de intensidad superior, ya que se produce un efecto de resonancia.

En la figura adjunta se observa que si la pared vibra con una longitud de onda λ_p , el efecto de coincidencia se producirá con todas aquellas ondas incidentes bajo cualquier ángulo, cuya longitud de onda sea menor que λ_p . Si la longitud de onda de los sonidos incidentes es mayor que λ_p , no se producirá el efecto de coincidencia.

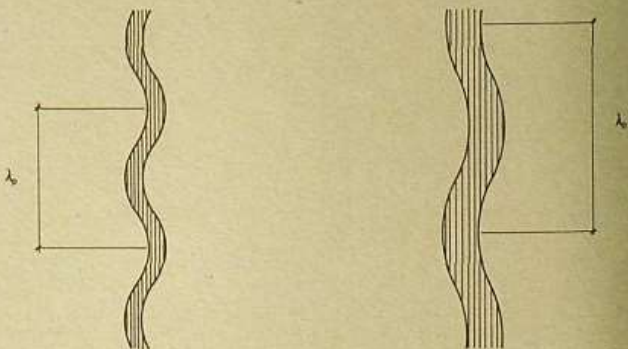


7 Cualquier onda sonora con longitud inferior a λ_p coincide con el movimiento vibratorio de la pared.

En consecuencia para sonidos cuya frecuencia sea igual o superior a $340/\lambda_p$ existirá una reducción de la capacidad aislante de la pared.

La frecuencia para la cual se produce el efecto de coincidencia se denomina *frecuencia crítica* o *frecuencia de coincidencia*. Para esta frecuencia, el aislamiento de la pared es inferior al que cabría esperar aplicando la ley de masas. Por esta razón en las gráficas de aislamiento de las paredes simples se produce una inflexión alrededor de la frecuencia crítica que indica una disminución en el aislamiento de la pared.

Sin embargo, lo más interesante es constatar lo siguiente; en la figura adjunta pueden verse dos paneles, uno delgado y otro grueso. Si ambos son del mismo material, el de mayor espesor tendrá mayor masa superficial y, por tanto, mayor aislamiento. Pero también ocurre que el movimiento vibratorio del panel grueso tiene una longitud de onda mayor que el del delgado, con lo cual el efecto de coincidencia puede producirse para sonidos de frecuencias más bajas (de longitud de onda más larga). En definitiva, la frecuencia crítica ha disminuido.



8 Aumentando el espesor aumenta la longitud de onda, con lo cual la frecuencia crítica toma valores inferiores.

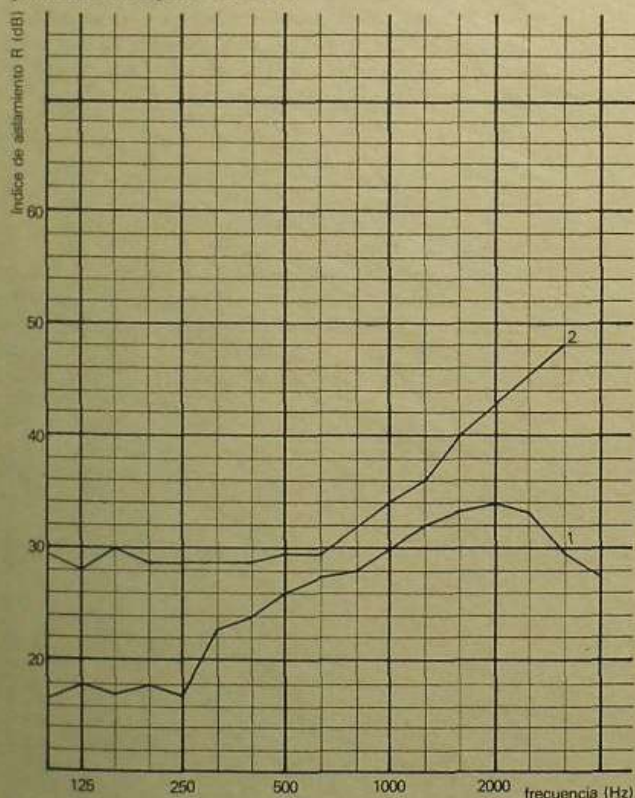
Ello da lugar a paradojas puesto que si se comparan las gráficas de aislamiento de una pared de placas de escayola y una pared realizada con un panel simple de cartón-yeso, figura adjunta, puede observarse que para el panel de cartón-yeso la frecuencia crítica es del orden de 4000 Hz, y la disminución del aislamiento se produce fuera del campo auditivo normal, mientras que para la placa de escayola la frecuencia crítica está alrededor de 500 Hz, produciéndose la disminución del aislamiento donde menos conveniente es.

En resumen puede decirse que el mayor rendimiento de aislamiento proporcionado por la ley de masas se produce para frecuencias críticas superiores a 3000 Hz o inferiores a 100 Hz, lo cual no es fácil de obtener con los materiales usualmente empleados en la construcción.

En la tabla adjunta se dan los diversos valores de la frecuencia crítica, f_c , para materiales usuales y espesores de 1 cm. Para un espesor d el valor de la frecuencia crítica será: $f_c = f_c(1 \text{ cm})/d$

Material	Masa (Kgs/m ²)	Frecuencia crítica (hz)
Caucho	1000	85000
Poliestireno	14	14000
Acero	7800	1000
Aluminio	2700	1300
Plomo	10600	8000
Vidrio	2500	1200
Ladrillo macizo	2000-2500	2500-5000
Hormigón	2300	1800
Yeso	1000	4000
Madera	600	6000-18000

9 Valores de la frecuencia crítica f_c , para distintos materiales suponiendo un espesor de 1 cm.



1: placa de cartón-yeso de 1 cm, masa 8,5 Kgs/m²

2: placa de escayola de 8 cm, masa 70 Kgs/m²

10 La situación de la frecuencia crítica disminuye el rendimiento de la pared de escayola, a pesar de su masa.

Valoración simplificada del aislamiento. Índice de aislamiento acústico R.

Para resolver los problemas de aislamiento al ruido aéreo con todo rigor, sería preciso realizar los cálculos del valor D , según la fórmula $D = R + \log \frac{A}{S} - \Delta$, para cada una de las frecuencias en que puede descomponerse el ruido. Para ello es necesario conocer el espectro del ruido incidente y el valor R para cada una de dichas frecuencias.

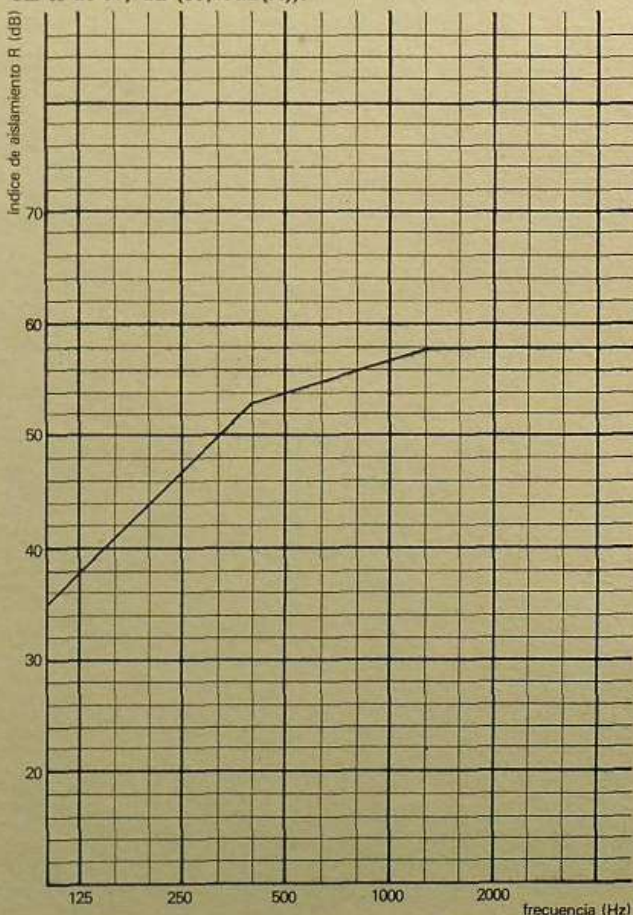
Sin embargo, en el proyecto de edificios, se suele prescindir de la influencia de la frecuencia de los ruidos, utilizando una valoración simplificada del aislamiento del elemento constructivo. Son varios los métodos utilizados para obtener dicho valor. El más sencillo consiste en hallar los valores medios de R para las distintas frecuencias. No es recomendable, ya que puede ocurrir que dos gráficas de aislamiento diferentes puedan tener valores medios iguales.

Para obviar esta cuestión, la norma DIN 4109 alemana, o la internacional ISO/R-717, comparan la gráfica de aislamiento con una línea poligonal de referencia que representa la curva de aislamiento mínimo que ha de tener un elemento constructivo si se utiliza como separación de viviendas.

No entramos en el detalle de cómo se utiliza dicha poligonal, a causa de su complejidad. Además, los valores obtenidos con dicho método, coinciden prácticamente con los que se obtienen mediante la aplicación de la normativa francesa, de más fácil comprensión.

La norma francesa permite obtener el valor global de aislamiento, como simple diferencia entre el nivel global de intensidad del ruido producido a un lado del cerramiento y el nivel global de intensidad del ruido registrado al otro lado, todo ello para un espectro del ruido previamente definido por la norma (ruido normalizado).

Para elementos constructivos utilizables en cerramientos interiores, el ruido normalizado para medir su aislamiento se denomina *ruido rosa*, cuyo espectro es el de la figura adjunta. Su nivel global es de 87,7dB (86,25dB(A)).



11 Línea de referencia utilizada por la norma DIN e ISO para obtener el valor del aislamiento de una pared.

Para cerramientos de fachada, además del ensayo anterior se realiza otro con ruido normalizado cuyo espectro es más rico en frecuencias graves, y cuyo nivel global de intensidad es de 75dB (70dB(A)).

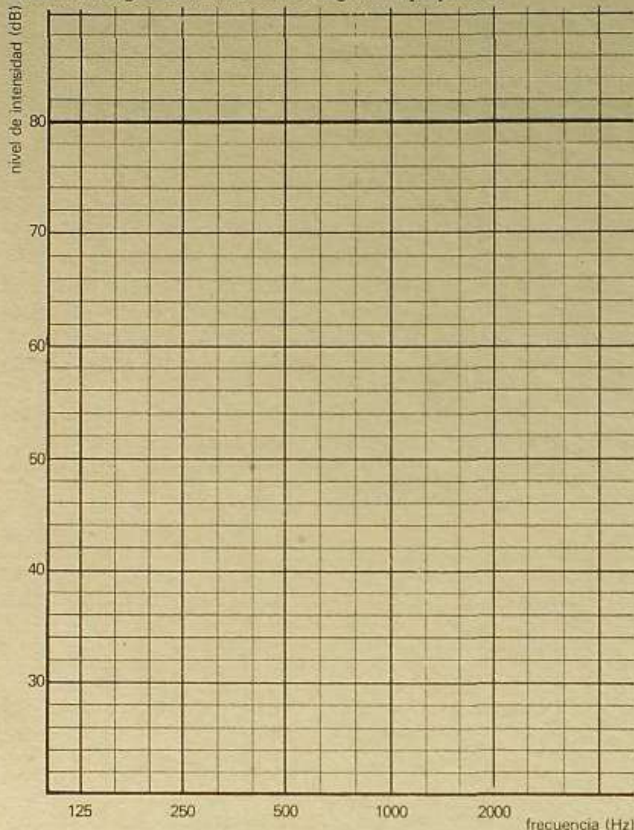
Para cálculos aproximados de valores de R para ruido rosa, conociendo la masa superficial del elemento constructivo, pueden utilizarse las siguientes expresiones:

• para $m < 150 \text{ Kg/m}^2$; $R = 17 \log m + 4 \text{ dB(A)}$

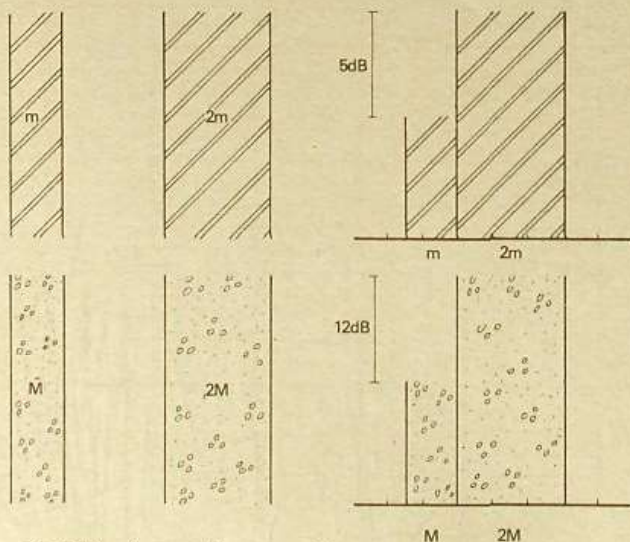
• para $m > 150 \text{ Kg/m}^2$; $R = 40 \log m - 46 \text{ dB(A)}$

Son las expresiones más sencillas y a la vez más aproximadas de la ley de masas para paredes simples.

Por último se debe insistir en el hecho de que los valores de R manejados anteriormente, se refieren al elemento constructivo analizado en laboratorio, que, una vez puesto en obra, dará valores de aislamiento global normalmente algo más pequeños.



12 Espectro del ruido utilizado por la norma francesa para obtener el valor del aislamiento de cerramientos interiores.



13 Doblar la masa de un muro ligero o pesado supone un aumento del aislamiento de 5 y 12dB respectivamente.

5.03 Aislamiento específico de una pared doble.

La obtención de aislamiento acústico por medio de paredes simples, está supeditada a la ley de masas, lo que implica que para obtener aislamientos importantes deben utilizarse elementos constructivos excesivamente pesados. El aislamiento global entre dos viviendas, que varias normativas europeas consideran debe ser como mínimo 50 dB(A), sólo puede conseguirse con paredes y forjados de 350 Kg/m², equivalentes a 16 cm de hormigón y 22 cm de ladrillo macizo. Es inútil decir lo costosa que puede resultar una construcción basada en tal principio y por este motivo se ha desarrollado notablemente la técnica de construcción de paredes dobles, que con menor peso ofrecen el mismo aislamiento. En esencia, una pared doble consta de dos paredes simples separadas por un medio elástico, que puede ser el propio aire, o un material de relleno de características físicas adecuadas.

Mediante este dispositivo se pueden conseguir aislamientos específicos R, mayores que los que se obtendrían al reunir la masa de las dos paredes en una sola hoja.

Los factores más importantes que influyen en el aislamiento específico de una pared doble son los que se desarrollan a continuación.

Frecuencia de resonancia.

Las dos paredes y el medio elástico entre ambas, constituyen un sistema mecánico, que se comporta frente al ruido como un sistema formado por dos masas unidas por un muelle. El sistema así formado tiene una frecuencia propia de vibración.

La figura adjunta refleja el comportamiento de las paredes dobles frente a ruidos incidentes con distintas frecuencias

• para ruidos con frecuencias menores que la propia del sistema formado por la pared doble, ésta se comporta como una pared simple;

• para ruidos con frecuencias iguales a la propia de la pared doble, ésta aísla menos que una pared simple de igual masa;

• para ruidos de frecuencia superiores, el aislamiento de la pared doble es superior al que le correspondería por la ley de masas.

Interesa, por tanto, conocer esta frecuencia de resonancia y conseguir que su valor sea lo más pequeño posible. La expresión aproximada que permite conocer el valor de la frecuencia de resonancia, f_0 , en un muro con cámara de aire es:

$$f_0 = 600 \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^{1/2} d$$

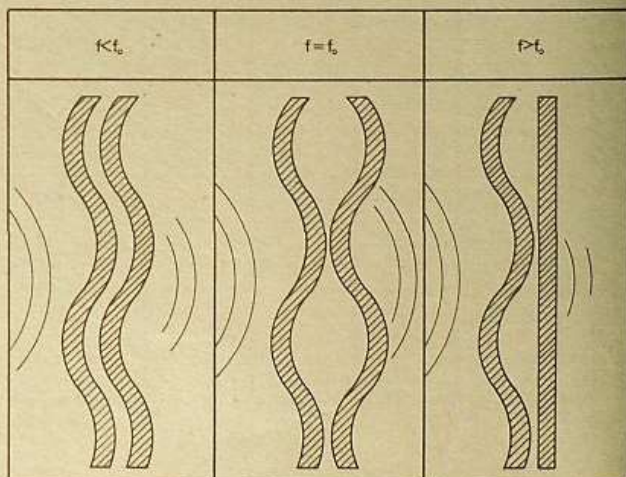
siendo:

m_1 : masa en Kg/m² de la primera pared.

m_2 : masa en Kg/m² de la segunda pared.

d : distancia en cms. entre las dos paredes.

Por tanto, la frecuencia crítica disminuirá al aumentar las masas de las paredes o al aumentar la distancia entre ellas. Debe conseguirse que f_0 sea menor de 80 Hz.



f : frecuencia incidente

f_0 : frecuencia de resonancia

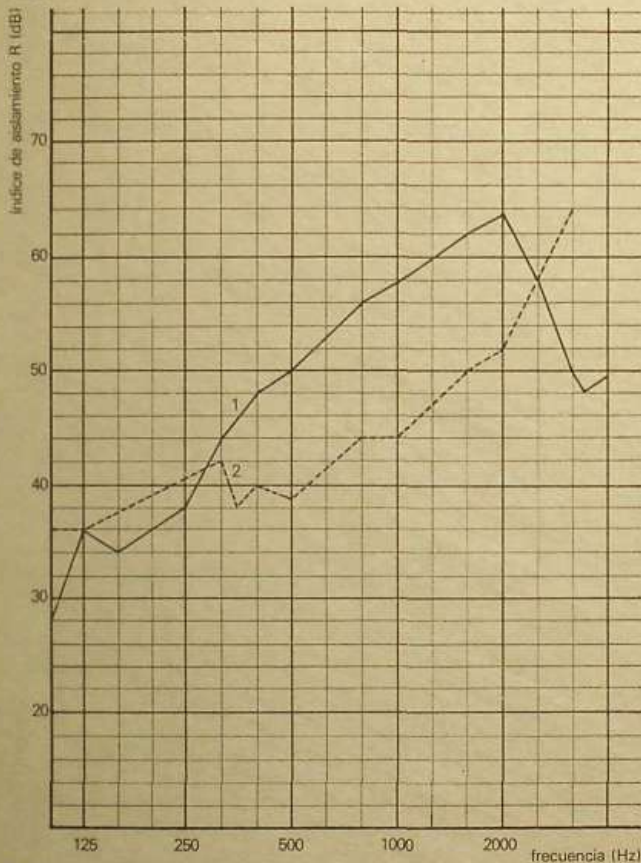
14 Comportamiento de paredes dobles según su frecuencia de resonancia y para una misma frecuencia incidente.

Frecuencias críticas de cada una de las paredes.

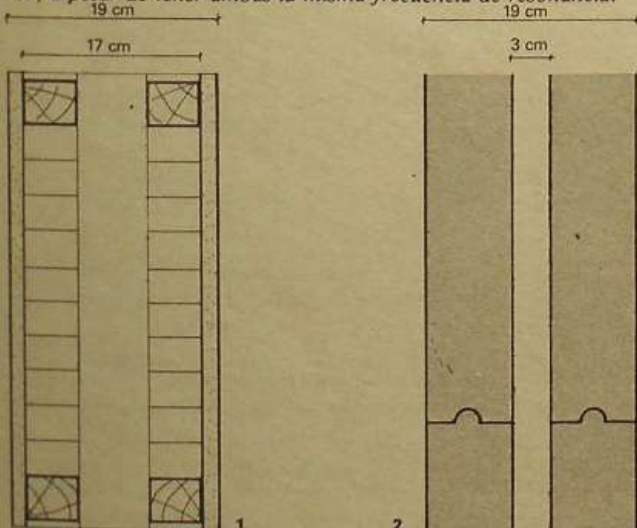
El fenómeno de reducción de aislamiento alrededor de la frecuencia crítica, estudiado en las paredes simples, se presenta también en las paredes dobles. Si las dos paredes son iguales se produce una caída de aislamiento notable en los alrededores de su frecuencia crítica.

Interesa pues, que las paredes tengan masas diferentes, bien variando el material, bien su espesor, o conseguir una frecuencia crítica alta para que la caída de aislamiento tenga lugar fuera de las frecuencias medias.

Esta es la razón por la que, en general, son más rentables, desde el punto de vista de la masa, las paredes dobles ligeras, con paneles de frecuencias críticas elevadas, que las paredes dobles pesadas, cuyas frecuencias críticas se sitúan en las zonas de frecuencias medias.



15 La frecuencia crítica disminuye la capacidad aislante de la pared, a pesar de tener ambas la misma frecuencia de resonancia.



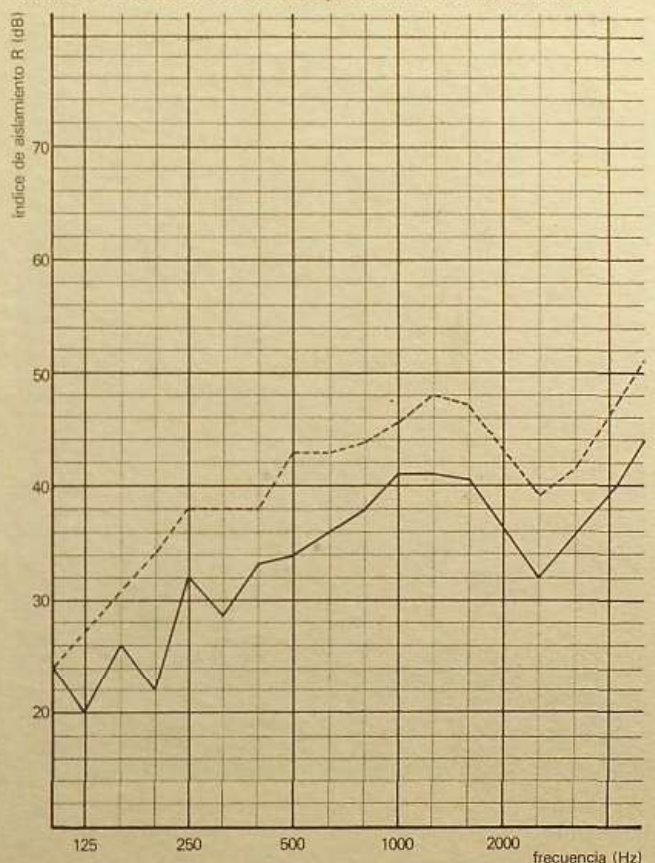
16 Los dos tipos de muro en los que se realizó la medición que representa la gráfica de la figura superior.

Relleno de la cámara intermedia.

La cámara que separa las dos paredes es el medio elástico o muelle, en que se basa todo el sistema. En el caso de cerramientos horizontales es indispensable la utilización de materiales elásticos. En los cerramientos verticales es más económico utilizar el propio aire como medio separador.

En este caso, puede aumentarse el aislamiento colocando en la cámara de aire una manta de material absorbente, fibra de vidrio o corcho poroso. Debe tenerse en cuenta que los materiales aislantes térmicos de celdillas cerradas no son absorbentes acústicos, siendo por tanto su eficacia en este campo, nula.

También es preciso para que la cámara de aire, con o sin absorbente, actúe como separación elástica, que exista el menor número de uniones rígidas entre las dos paredes. Los mayores rendimientos se obtienen cuando la separación entre ambas es total.



17 Aumento del aislamiento al colocar un material absorbente en la cámara de aire.



18 Para conocer el aislamiento que proporciona una pared doble es necesario recurrir a una medición en laboratorio.

5.04 Aislamiento específico de una pared discontinua.

En los casos considerados hasta ahora se ha supuesto que las paredes tanto simples como dobles, tenían la misma constitución en toda su extensión. Este es el caso de paredes o forjados que separan viviendas entre sí. Sin embargo, gran parte de los paramentos que forman los cerramientos de un edificio, se componen de dos partes, muros o paredes, y aberturas, ventanas o puertas.

El comportamiento conjunto de ambas partes frente al aislamiento, parte ciega y abertura, presenta unas características que es imprescindible considerar.

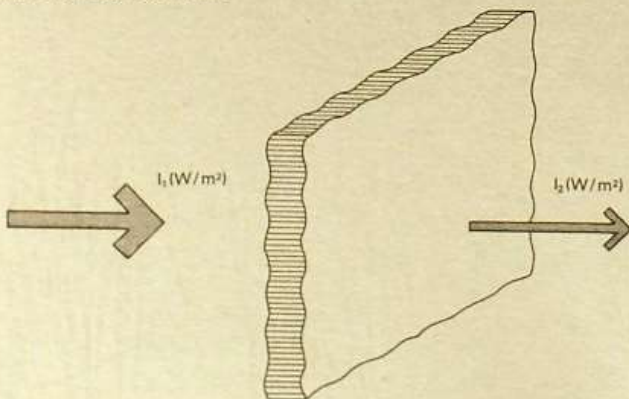
A dicha consideración dedicamos este apartado que dividimos en dos partes: una teórica y otra de conclusiones prácticas. El lector puede saltarse la primera, y si no se convence de las conclusiones, revisar el fundamento teórico.



19 La proporción entre las partes fijas y practicables de un cerramiento, determina su comportamiento frente al ruido aéreo.

Teoría.

Considerando un m^2 (o unidad de superficie) de pared simple o doble continua, se define como factor de transmisión T de dicha pared al cociente $T = I_2/I_1$ ($0 \leq T \leq 1$) siendo I_1 la intensidad del ruido incidente, medida en W/m^2 y I_2 la intensidad del ruido transmitido, también en W/m^2 .



20 Unidad de superficie, en una pared continua, sobre la que incide un ruido de intensidad I_1 .

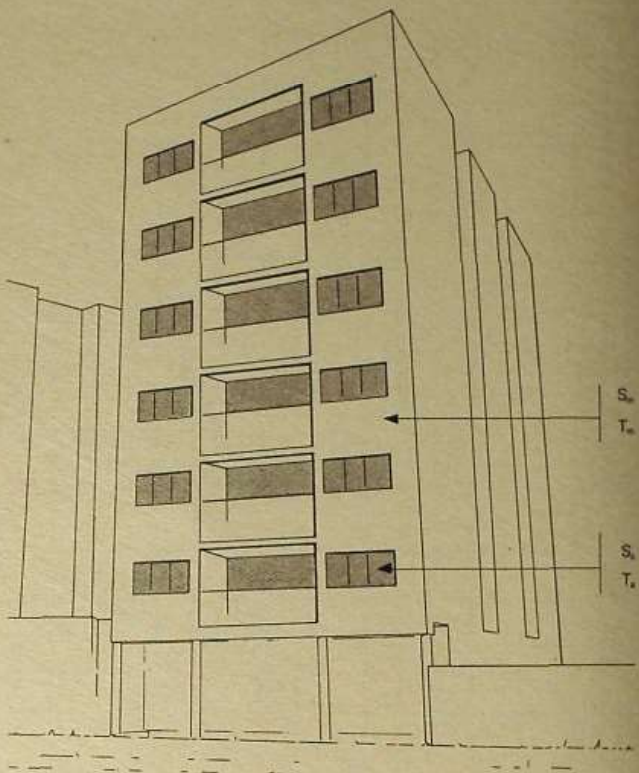
El valor R de aislamiento específico que se ha venido considerando hasta ahora está relacionado con el factor de transmisión mediante la expresión $R = 10 \log \frac{1}{T}$.

Pues bien, si la pared, tiene una superficie S (m^2) la cantidad de energía que la atraviesa será:

$$E = I_2 \times S = T \times I_1 \times S$$

es decir, cuanto mayor es su superficie menos aislará, como ya se había comentado.

Consideremos ahora una pared compuesta de parte maciza con superficie S_m y factor de transmisión T_m y parte de abertura, ventana o puerta, de superficie S_a y factor de transmisión T_a .



21 Pared discontinua formada por parte fija y parte practicable, con factores de transmisión T_m y T_a , respectivamente.

La cantidad de energía que la atraviesa es, para un ruido incidente de intensidad I_1 :

$$E = I_1 \times T_m \times S_m + I_1 \times T_a \times S_a = I_1 (T_m \times S_m + T_a \times S_a)$$

Ocurrirá que, igual que antes, $E = S \times I_2 = (S_m + S_a) I_2$ de donde $I_1 (T_m \times S_m + T_a \times S_a) = I_2 (S_m + S_a)$ y por tanto:

$$I_2 = \frac{T_m \times S_m + T_a \times S_a}{S_m + S_a} = \text{factor de transmisión del conjunto}$$

Ahora bien, de las paredes lo que se conoce no es su factor de transmisión sino su aislamiento específico R relacionado con aquél por la expresión $R = 10 \log \frac{1}{T}$.

En consecuencia, el aislamiento específico del conjunto pared-abertura R_c , conociendo los aislamientos específicos de sus partes, R_m y R_a , es

$$R_c = 10 \log. \frac{S_m + S_a}{\frac{S_m}{10^{R_m/10}} + \frac{S_a}{10^{R_a/10}}}$$

Conclusiones prácticas.

Cuando un cerramiento exterior o interior está formado por una parte maciza o pesada con un aislamiento específico elevado y una parte ligera o practicable, ventana o puerta con un aislamiento débil el aislamiento específico del conjunto viene dado por la expresión anterior, siendo R_m el aislamiento específico del material utilizado como aislante.

Por ejemplo, una fachada, con parte maciza, cuya $R = 45\text{dB(A)}$ y una ventana con una $R = 20\text{dB(A)}$, y con unas superficies respectivas de $7,4$ y $3,4 \text{ m}^2$ aporta un aislamiento conjunto de:

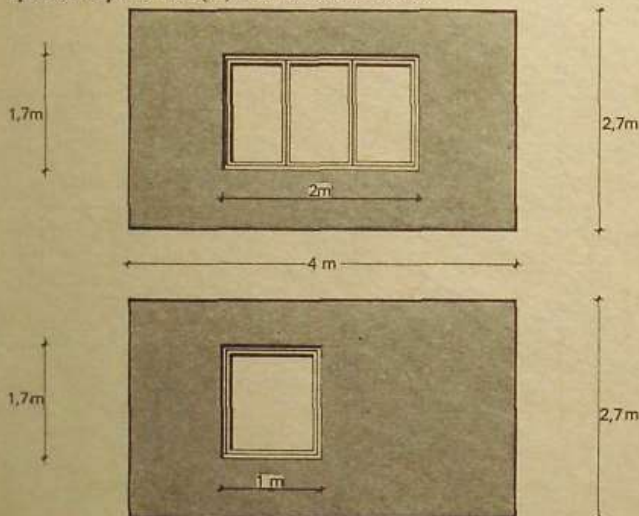
$$R_c = 10 \log. \frac{7,4 + 3,4}{\frac{7,4}{10^{4,5}} + \frac{3,4}{10^{2,0}}} = 24,98 \approx 25\text{dB(A)}$$

sólo 5dB(A) más que el de la ventana.

Si la superficie de la ventana se reduce a la mitad, el aislamiento sería:

$$R_c = 10 \log. \frac{9,1 + 1,7}{\frac{9,1}{10^{4,5}} + \frac{1,7}{10^{2,0}}} = 27,95 \approx 28\text{dB(A)}$$

que sólo aporta 3dB(A) más de aislamiento.



22 Reduciendo a la mitad la superficie de la ventana se consigue un aumento de 3dB en el aislamiento del conjunto.

Si aumentamos la calidad acústica de dicha ventana, juntas selladas y vidrio grueso, consiguiendo una R de 30 dB(A) el aislamiento conjunto será, para el primer caso de 35 dB(A) y 37 dB(A) para el segundo.

De la comparación de estos resultados se deducen varias conclusiones:

- el aislamiento del conjunto es normalmente de 2 a 7 dB(A) mayor que el aislamiento de la parte más débil, para diferentes relaciones entre las superficies;
- reducir la superficie de la abertura, dentro de los límites normales, aporta muy poco incremento de aislamiento;
- un aumento del aislamiento específico de la abertura, aumenta en igual medida el aislamiento global;
- no tiene sentido incrementar el aislamiento de la parte maciza. Si R_m pasa a ser 55 dB(A) , lo cual supondría un costo considerable, el aislamiento global ni siquiera aumenta $0,5 \text{ dB(A)}$ en ninguno de los cuatro casos.

Todas estas consideraciones llevan a una última conclusión definitiva. Cuando se proyectan fachadas o cerramientos interiores con aberturas, en las que la parte no practicable tiene un aislamiento superior en 5 ó 6 dB(A) al aislamiento global requerido, no es necesario considerar la aportación de éste al aislamiento global, centrándose el cálculo únicamente en el de la parte practicable, como única fuente de transmisión de ruido.

En ese caso se utilizará la expresión ya citada de aislamiento real de un elemento constructivo:

$$D_n = R_a + \log \frac{0,16V}{S_a T}$$

siendo:

R_a : aislamiento específico de la abertura

S_a : superficie de abertura

El pequeño error cometido, al despreciar el aislamiento proporcionado por el muro, no incidirá prácticamente en el resultado global.

Analizando esta última expresión llegamos a las mismas conclusiones, es decir la disminución de la superficie de la abertura incide bastante menos (incremento de 3 dB(A) cuando se reduce a la mitad) que la mejora del aislamiento específico R , lo cual pone en cuestión algunas fachadas demagógicamente resueltas, en flagrante contradicción con la iluminación y las vistas.



23 El diseño de fachadas prácticamente ciegas no supone una mejora en el aislamiento acústico total.



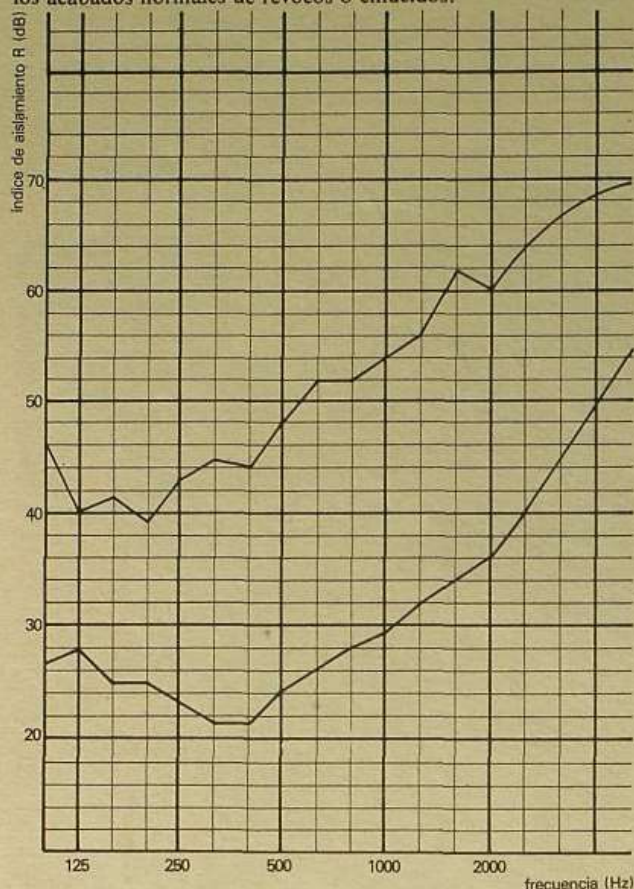
24 La calidad aislante de las partes practicales es el único factor que influye en el aislamiento acústico del conjunto.

5.05 Estanqueidad de los cerramientos.

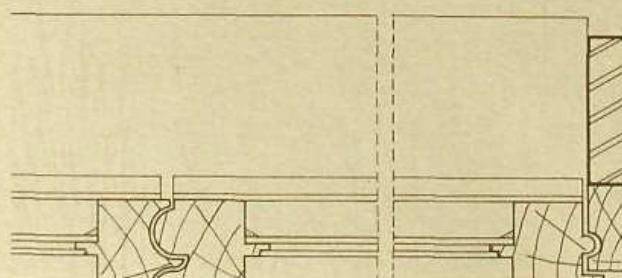
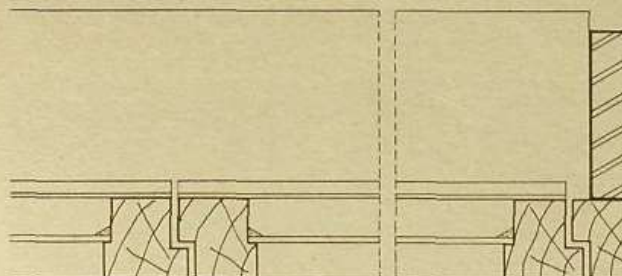
Una última consideración, respecto al aislamiento frente al ruido aéreo de los cerramientos, que a pesar de ser obvia, es necesario exponer.

Todas y cada una de las conclusiones anteriores serán válidas siempre y cuando el cerramiento considerado, sea realmente estanco al aire.

En las paredes de albañilería ello se consigue fácilmente con los acabados normales de revocos o enlucidos.



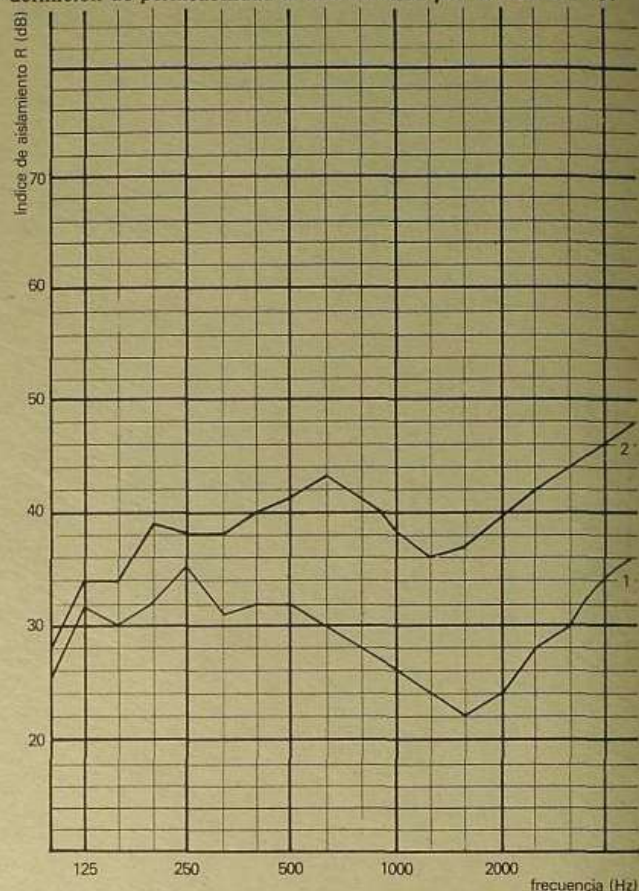
25 Pared de mampostería. Influencia del enlucido en el valor del aislamiento específico.



26 Influencia de la estanqueidad de las juntas. 1: ventana sin burletes; 2: ventana con burletes elásticos en los galces.

Sin embargo, para los cerramientos interiores basados en una construcción seca, es básico considerar la estanqueidad de las juntas,

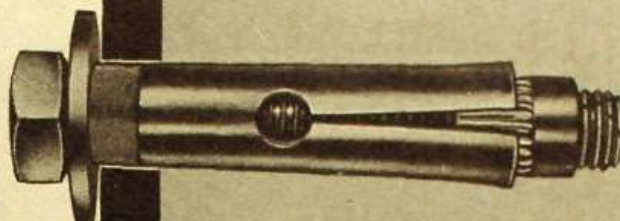
Esta misma consideración se puede hacer respecto de las aberturas, ventanas o puertas. La inclusión en sus juntas de bandas elásticas y otros dispositivos es decisiva. En general se podrán conseguir aislamientos en ventanas de hasta 30 dB(A) si se puede clasificar como A2 y superiores a 30 dB(A) cuando lo sea A3, según la definición de permeabilidad al aire definida por la NBE-CT-79.



27 La simplicidad de los actuales perfiles de carpintería, implica una pérdida importante de estanqueidad.

Descripción	Aislamiento acústico (dB)
Ventana abierta	10
Ventana sin tapajuntas, vidrio corriente	hasta 20
Ventana con tapajuntas, vidrio de 3-5 mm	20-25
Ventana con tapajuntas, vidrio de 6-10 mm	25-30
Ventana con tapajuntas, vidrio de 10-20 mm	30-35
Ventanas dobles, vidrio de 3-6 mm, cámara de aire de 50-100 mm	30-35
Ventana doble, vidrio de 3-6 mm, cámara de aire de 100-200 mm	35-40
Ventana doble, sellada, con aceros separados, vidrio de 4-12 mm, cámara de aire de 150-300 mm	40-45

28 Aislamiento proporcionado por una ventana en función del sellado y del tipo de acristalamiento.



CI-SfB | | | | Xt

CAU **MANUAL** **FIJACIONES (I)**

AUTOR
 Antoni Paricio Casademunt

Revisión y montaje:
 Beatriu Llobet Sans

Indice

En esta entrega:

1 Introducción a las fijaciones

2.ª entrega (CAU 74, octubre 1981)

2 Fijaciones ligeras

3 Fijaciones directas

3.ª entrega (CAU 75, noviembre 1981)

4 Fijaciones por taladro

4.ª entrega (CAU 76, diciembre 1981)

5 Prefijaciones

6 Fijaciones para chapados de piedra natural

Entregas durante 1982

7 Fijaciones para cubiertas

8 Fijaciones para tuberías

9 Fijaciones con adhesivos

Autores



Antonio Paricio Casademunt terminó sus estudios en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Barcelona en 1973, iniciando la docencia en 1977 como profesor en la Cátedra de "Construcción II". Desde 1979 es el responsable del departamento de "Formació permanent" del Institut de Tecnologia i de la Construcció de Catalunya.

Presentación

A medida que la industria de la construcción ha ido evolucionando, pasando de métodos tradicionales a tecnologías más racionalizadas e incorporando nuevos materiales y sistemas, ha surgido la necesidad de solucionar los anclajes y fijaciones de una forma más industrializada. Actualmente existe en el mercado una amplia gama de sistemas de fijación y es necesario, si se quiere encontrar la solución idónea, agrupar dichos sistemas en función de unas características comunes.

CAU pretende con la publicación de esta serie de Manuales dedicados a las fijaciones, proporcionar al lector una guía lo más amplia posible, que permita asegurar la idoneidad de la solución elegida.

1 Introducción

La intención de este Manual es describir los principales sistemas de fijación dando una concisa, aunque detallada imagen de los distintos tipos de fijaciones existentes actualmente en el mercado nacional.

Dada la amplia proliferación de tipos y marcas, este Manual intenta mantenerse, dentro de lo posible, en un campo totalmente práctico, partiendo de los siguientes principios:

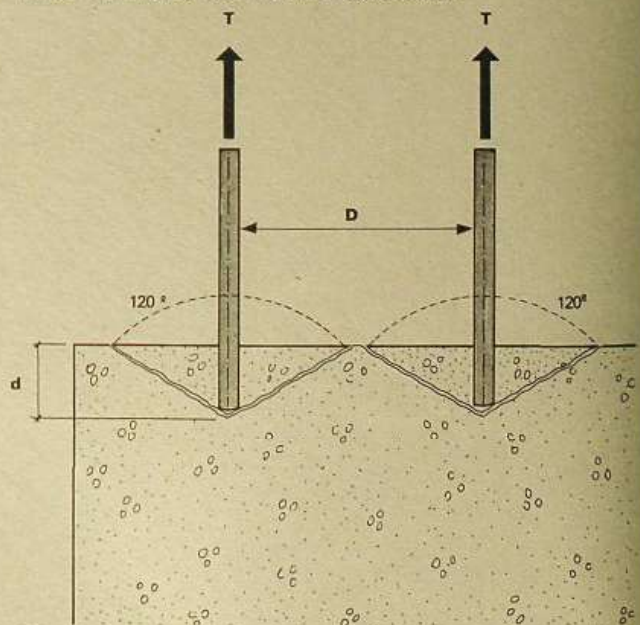
- La información está dirigida al diseñador y pretende ayudar en la selección que éste deberá realizar para definir las fijaciones que se utilizarán en la realización del proyecto. Así pues, puede decirse que la información que se obtiene de este Manual, incide principalmente en la confección del «Proyecto de Ejecución».
- La totalidad de los sistemas de fijación estudiados se encuentran actualmente en el mercado nacional, lo cual si bien supone un recorte en la extensión del tema, garantiza la viabilidad de las soluciones que se escojan.



1 La actual especialización de los distintos tipos de fijación requiere mecanismos cada vez más sofisticados.

Bibliografía

- Alvarez-Estrada, D. *Aplicación de revestimientos cerámicos en exteriores. Su problemática y soluciones*. Monografía nº 301 del I.E.T.c.c.
- Blachère, G. *Tecnologías de la construcción industrializada*. Ed. G. Gili.
- Launchbury Ariba, B. *Handbook of Fixings and Fastenings*. Architects Journal.
- Neufert, E. *Manual del amianto-cemento*. Ed. G. Gili.
- Neufert, E. *Manual del Styropor*. Ed. Herder.
- *Fixings for Buildings*. Harris and Edgar Limited.
- Documentation française du bâtiment. *Les fixations et scellements*. Editions du Moniteur.
- Cahiers techniques du bâtiment. *Cahier n.º 27*.
- Cahiers du Moniteur. *Cahier n.º 7*.
- Normas DIN. *Norma n.º 18.515*.
- Normas Tecnológicas de la Construcción. *ISS, QTG, QTS, QTP, QTF, QTL, QTZ, RPC, RPA*.
- Documentación técnica de las siguientes casas comerciales: Liebig, Sinard, Fischer, Hilti, Spit, C.T.T., Rawlpwung, Apolo, Tucker, Temper, Knipping.



2 La máxima definición en el diseño permite asegurar al máximo el buen funcionamiento de la fijación.

2 Terminología

Para poder analizar los sistemas de fijación que se estudian en este Manual, es necesario fijar algunos conceptos que permitan al lector entender y utilizar los términos que sirven de base para la clasificación general que se desarrolla posteriormente.

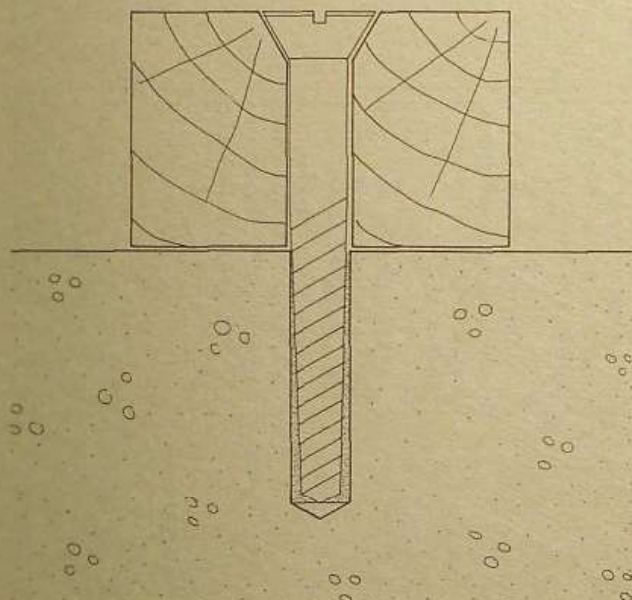
Para ello se definen las fijaciones de:

Componente sobre material base

Este es el caso en que la fijación se utiliza como método de unión para fijar sobre una parte estable de la edificación, a la que llamaremos material base, un elemento libre, al que definiremos como componente.

Componente sobre componente

En este caso el sistema de fijación se utiliza para unir dos componentes o elementos libres cuyas características o material que lo forma pueden ser iguales o distintos. En este último caso, es necesario garantizar la compatibilidad de la fijación con cada uno de los componentes.



3 Fijación de un componente, elemento libre, sobre una parte fija o material base.



5 Al elegir el tipo de fijación es necesario definir el responsable de la colocación.

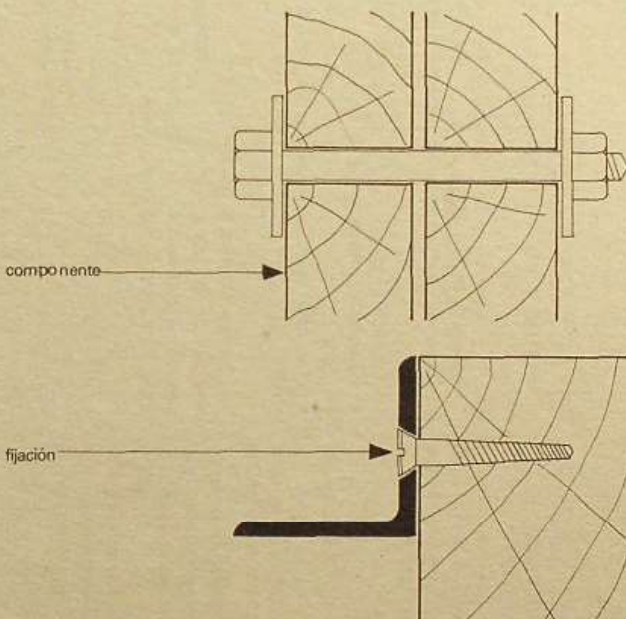
3 Guía para la selección

Antes de proceder a la elección de un sistema de fijación conviene analizar en profundidad muchos factores que delimitan la utilización de uno u otro sistema. La complejidad y el número de estos factores hacen difícil muchas veces la correcta evaluación de su importancia y conduce a una decisión errónea o incompleta.

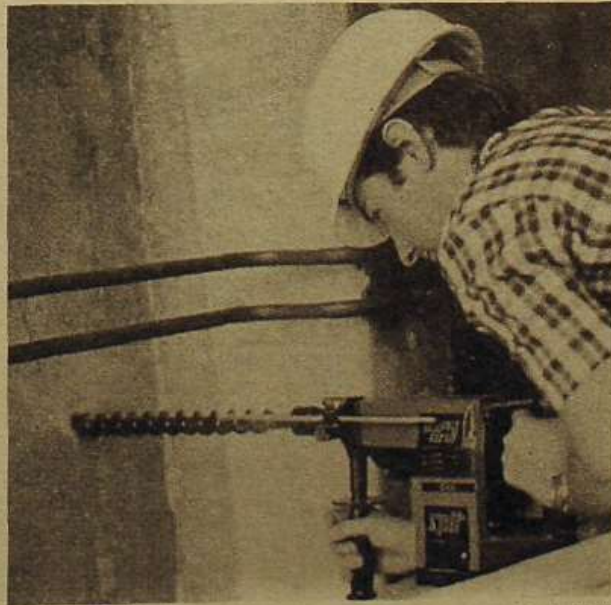
Es por esta razón, que previo al desarrollo del estudio de los distintos tipos de fijaciones, se ha elaborado una lista exhaustiva de lo que se consideran factores determinantes.

El recorrido de todos los factores enumerados permite al lector ponderar la influencia de cada uno de ellos y una vez realizada la elección comprobar que se cumplen las exigencias que se pedían.

Definido ya el tipo de fijación, la confección del programa y la definición de las personas responsables de la puesta en obra, permite asegurar el éxito en el funcionamiento de la fijación elegida.



4 Fijación de dos componentes entre sí, ya sean de igual o de distinta composición física.



6 La accesibilidad es un factor importante a tener en cuenta al elegir el tipo de fijación.

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE LA FIJACIONES

EXIGENCIAS ESTRUCTURALES	DURABILIDAD	EFFECTOS EXTERNOS ACCESIBILIDAD	CAMBIOS Y ADAPTACIONES	OTRAS FUNCIONES	ASPECTOS EXTERNOS
Estado de cargas • peso del componente • sobrecargas (ver normativa) • vibraciones • choques Propiedades a evaluar en el componente • rigidez • limitaciones de sujeción: posición, separación • daños posibles: resistencia a rotura, al aplastamiento, a la flexión, al esfuerzo cortante, a la extracción. • posibles alteraciones en sus propiedades • necesidad de una preparación especial Propiedades a evaluar en el material base • rigidez • limitaciones de posición, separación, etc... • compatibilidad con el componente • daños posibles: resistencia a rotura, al aplastamiento, a la flexión, al esfuerzo cortante a la tracción • composición física • preparaciones especiales: Determinar si el componente se fija sobre más de un material base. Esta verificación es muy importante ya que pueden aparecer incompatibilidades entre la fijación y uno de los materiales de base. Comprobar las exigencias adicionales del componente frente al material base	Estimación del nivel de resistencia frente al deterioro y a la corrosión. Los fallos que se acusan en una construcción tienen como causas más frecuentes la corrosión de las fijaciones debido a especificaciones inadecuadas o erróneas. • humedades (lluvia, condensaciones, etc.) • vapor • heladas Efectos químicos • oxígeno • electrólisis • rayos ultravioletas Determinación de la garantía que proporciona el acabado que se aplica.	Verificación de los efectos provocados por la preparación de la fijación • estructura • acabados • propios del uso del edificio Verificación de los efectos producidos por la fijación Verificación de la facilidad de acceso a todas las sujeciones de los componentes Previsión de ejecución de andamios u otros elementos auxiliares a fin de acceder al punto de trabajo.	Determinación de la duración de los materiales diseñados. • permanente • provisional (como elemento perdido) • provisional (como elemento a reutilizar) Determinación de la posibilidad de cambio del componente (en función de su mantenimiento, seguridad, etc.) • imposible • frecuente • ocasional Determinación de las comprobaciones a las que periódicamente será necesario someter a la fijación Determinación de las características necesarias para la extracción y adaptación de la fijación Consideración sobre el empleo de fijaciones provisionales durante la construcción. Las fijaciones provisionales pueden ser una ayuda imprescindible para el montaje, antes de la colocación de las definitivas.	Relativas a la ejecución de las fijaciones • componentes diversos que comporten las mismas sujeciones • componentes colindantes de tipo similar que comparten o se instalan por medio de sujeciones. Independientes de la ejecución de las fijaciones • situación del componente • incorporación de juntas de dilatación • aislamiento térmico • condensaciones	Determinación de directrices para la utilización de fijaciones «no vistas» Es necesario tener una guía de las sujeciones existentes en el mercado para valorar los siguientes aspectos: • desmontabilidad • limpieza • extracción • seguridad • coste Comprobación de la compatibilidad entre la fijación y el material base o el acabado Allí donde se requieran especiales condiciones de resistencia, puede ser preferible anteponer las características de los acabados a las del material base Estudio de la posibilidad de recubrimiento. • pinturas • revocos • obra Consideración del coste de las diferentes alternativas de acabado

ELECCION DEFINITIVA

RESPONSABILIDADES

Determinación de los tipos de fijaciones utilizados

Esta información debe estar grafiada en los planos de ejecución y prevista en los estados de mediciones, concretando expresamente los aspectos siguientes:

- lugar de colocación
- tipos, resistencia, y detalles de colocación
- designación del suministrador

Designación del ejecutor de las fijaciones

- contratista
- subcontratista especializado

Designación del encargado de la preparación

Pueden intervenir varias personas; el contratista como responsable de todo el andamiaje y preparación, el subcontratista como el encargado de la ejecución y el técnico como supervisor de dichos trabajos

Designación de la persona que realiza el replanteo de las fijaciones

- técnico
- contratista
- subcontratista

PROGRAMA

Determinación de un programa en el que se definan:

- orden de los trabajos
- proceso de ejecución
- controles de calidad (del material, de la ejecución, de servicio)
- responsabilidades

ACEROS

Aceros corrugados
de alto límite elástico
y de dureza natural
para el hormigón armado

aceros REA

TORRES HC

BANCOS



BANCA CATALANA

SERVICIOS



AJ

INGENIERIA

C/. Praga, 18 E, 1º TEL.: 256 69 79
BARCELONA - 24

PROYECTOS Y LEGALIZACIONES

- | | |
|----------------------------|------------------|
| * Alumbrado Público | * Urbanizaciones |
| * Instalaciones Eléctricas | * Edificios |
| * Ventilación | * Garajes |
| * Seguridad Incendios | * Industrias |
| * Inst. Frigoríficas | * Talleres |

* Licencias de Apertura

TRAMITACION EN ORGANISMOS OFICIALES



c.a. de tubos industriales

BARCELONA - 18
Almogóvares, 170 Tel. (93) 309 44 66 (3 líneas)

VENTA Y ALQUILER

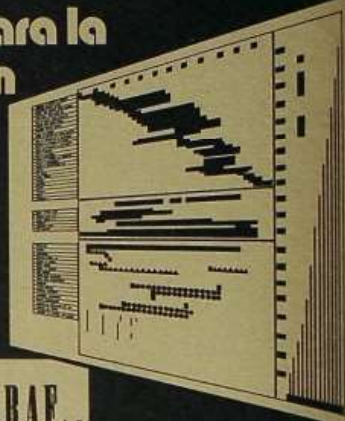
Andamios de fachada prefabricados
Soportes de encofrado
Cimbras y apuntalamientos
Torres fijas y móviles
Pasarelas y tribunas
Cobertizos y armaduras tubulares

Delegaciones:
MADRID
ZARAGOZA

Planning para la construcción

Planificación y control
de marcha de obras.

- Control de fases
- Suministro de materiales
- Contratación mano de obra
- Adjudicación de presupuestos
- Registro de certificaciones
- Fechas de iniciación de cada planta
- Resultado de adelantos y retrasos
- Control de aprovisionamiento materiales



PLANNIGRAF S.A.

MUNTANER, 88 T. (93) 323 14 04 BARCELONA-11

PREFABRICADOS



intermo

INSTALACIONES INTEGRADAS MODULARES S.A.

Entenza, 95 — Tel. 223 85 42 / 43

BARCELONA-15

- Falso suelo GOLDBACH
(para salas de ordenadores, oficinas, etc.)
- Falsos techos
(de fibra mineral, metálicos, etc.)
- Mamparas acústicas de doble panel y mampara simple

Envíe este cupón y recibirá información.

Sr. _____

Calle _____

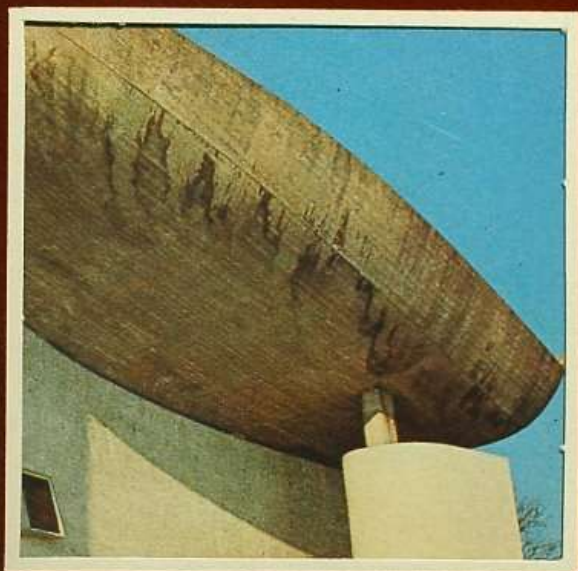
Población _____

PAVIMENTOS DE GOMA

PIRELLI

COMERCIAL PIRELLI, S.A.
Avda. José Antonio 612 / 614 - Tel. 317 40 00
BARCELONA

Grandes arquitectos



LE CORBUSIER



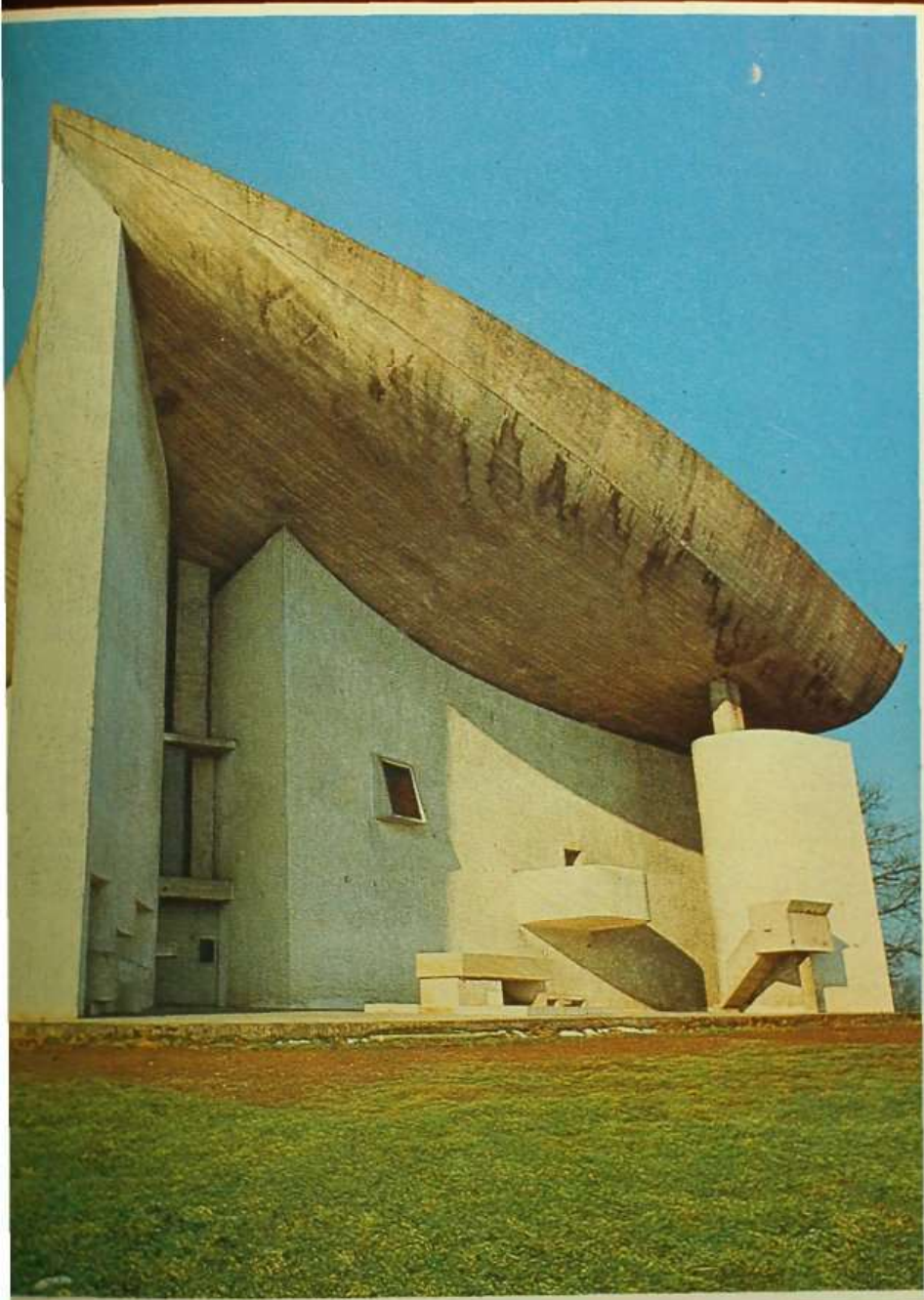
Aquí encontrará Puertas Cuesta

Manufacturas de la Madera Cuesta, S.A. Fábrica y Oficinas Generales:
General Mola, s/n. Telf. 16 01 00. VILLACARAS (Toledo)

DELEGACIONES: • LA CORUÑA (Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra) c/. Rubine, 49 - Apartado 411. Tels. 27 52 11 - 27 52 90 • ASTURIAS (Oviedo, León) Avda. de Simancas, 49/bajo. Tel. 36 93 22 GUION • ZONA CENTRO (Madrid, Avila, Segovia, Guadalajara) Serrano, 213-1.º. Tels. 250 24 36 - 250 24 08. MADRID-16 • SAN SEBASTIAN (Guipúzcoa, Álava, Logroño, Navarra) c/. Prim, 29. Tels. 46 37 66 - 27 97 35 • ALICANTE (Castellón, Valencia, Alicante) Avda. de Marquesado, s/n. Telf. 78 12 74. DENIA (Alicante) • MURCIA (Murcia, Albacete) c/. Marques de Aledo, 17 bajo. Tel. 80 01 89. ALCANTARILLA (Murcia) • VALENCIA c/. Cervantes, 13. Telf. 285 19 74. OLIVA (Valencia).

REPRESENTACIONES: Barcelona, Bilbao, Burgos, Córdoba, Cuenca-Toledo, Ciudad Real, Gerona, Granada, Las Palmas de Gran Canaria, Llérida, Melilla, Palencia, Plasencia (Cáceres), Sabiote (Jaén), Santa Cruz de Tenerife, Santander, Sevilla, Tarragona, Valladolid, Vigo y Zaragoza.

Le Corbusier y su estilo escultórico.



Le Corbusier significa el principio del fin de lo tradicional en la arquitectura. La utilización de los materiales y las limpias estructuras, dan un aspecto de escultura dinámica a esta capilla de Ronchamp... porque Le Corbusier no es sólo el creador de las "máquinas para vivir". En Puertas Cuesta también saben mucho de la importancia de los materiales, sus maderas nobles y la perfección técnica en el proceso de fabricación, hacen de puertas Cuesta las más idóneas para las funcionales corrientes arquitectónicas de hoy.

Puertas
Cuesta
una puerta para cada estilo



Así es la perfección técnica de puertas Cuesta.

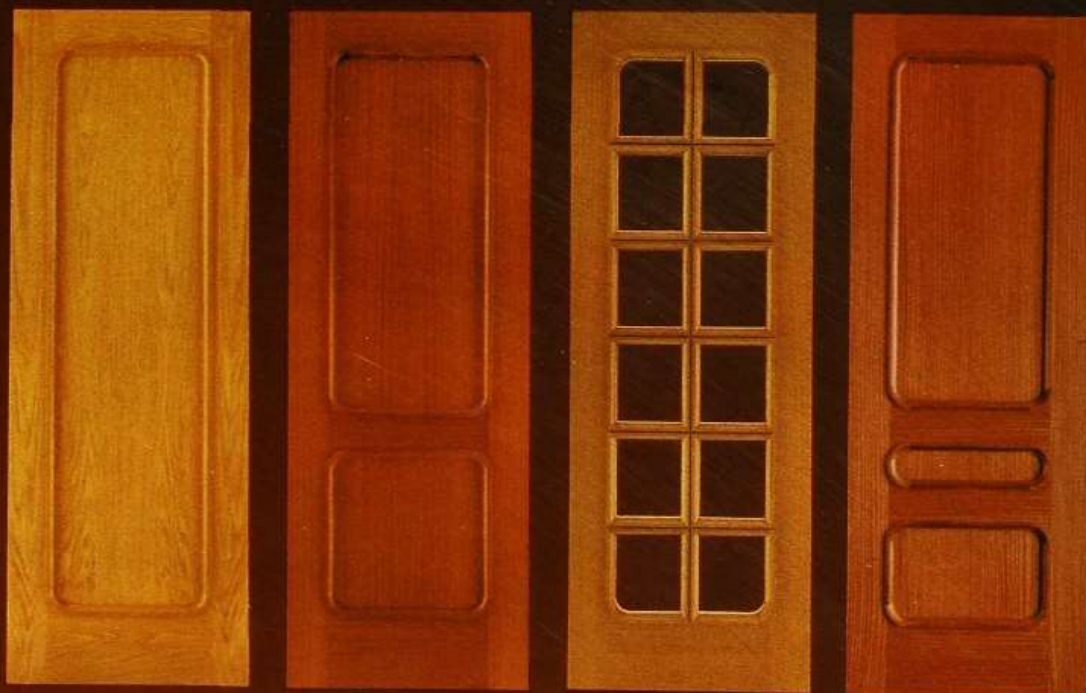
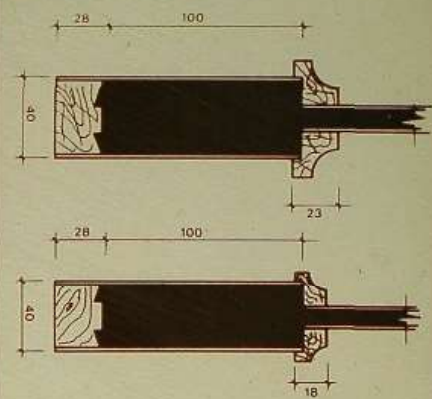
Todos los modelos de puertas Cuesta se fabrican en maderas de primera calidad, y en los acabados de antiaris, abebay, m'bero, oregón y roble.

Se fabrican con **dos caras** de moldura iguales, por el procedimiento de **cantos ocultos** en sus 4 lados y preparadas para **solapar**. La unión entre largueros y barras, se realiza mediante espigas de madera encolada y embutida a presión.

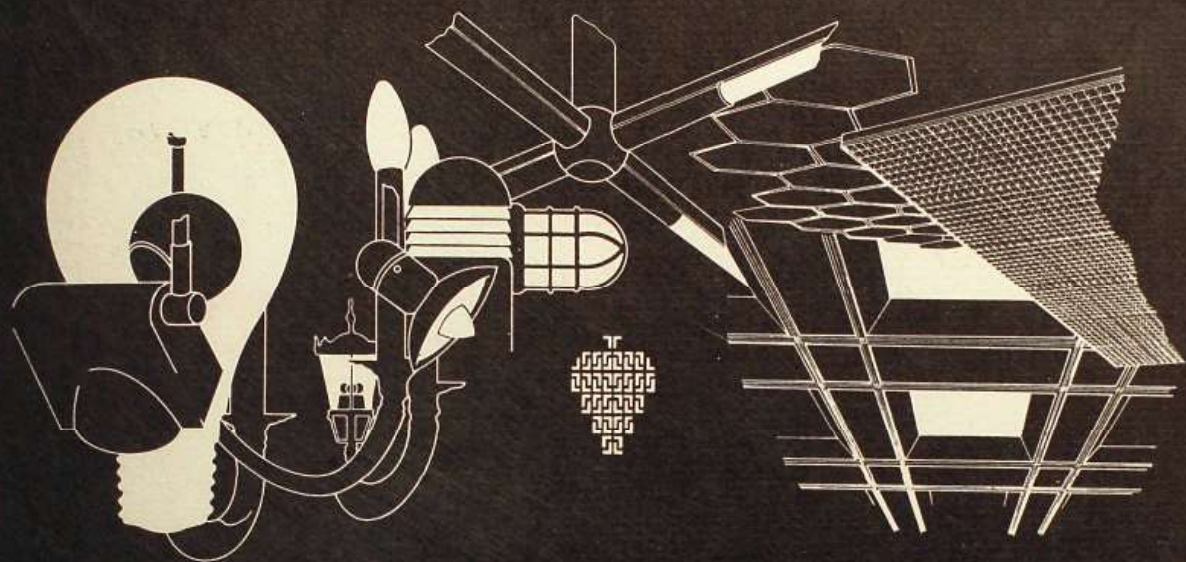
El canteado por todo el perímetro, se ejecuta mediante un ensamblaje perfecto, a base de un machihembrado que una vez impregnado de cola, se acopla perfectamente.

El interior de la puerta es de aglomerado cubierto de hoja, con una densidad de 600 kgr./m³ y compuesto por 5 capas, lo que permite garantizar puertas Cuesta contra torceduras, alabeos y deformaciones.

DETALLE PUERTAS



Siempre hay una puerta Cuesta para cada estilo.



Lledó iluminación

Alicante

Paseo Alameda, 36 y 37
Teléfono (965) 22 84 62

BADAJOS

Avenida de Aragón, 12
Teléfono (924) 23 46 32

BARCELONA

Oficina y Exposición
Edificio Cerdas, Jaquima, 49
Teléfono (93) 322 04 51 y 239 18 03
Télex 511 509 LLED E
Exposición
Rambla Catalunya, 78
Teléfono (93) 215 23 02

BILBAO

Avenida de Miraflores, 8
Teléfonos (94) 836 90 55 y 835 51 00 99
Télex 31 203 LLED E

BURGOS

Avenida General Viana, s/n
Edificio Chamorro
Teléfono (947) 22 22 02

CASTELLÓN

Avenida Doctor Claret, 36
Teléfono (964) 21 35 18

LA CORUÑA

Monasterio de Casviño, s/n
Edificio Fontes
Teléfono (981) 26 25 04 08
Télex 52 259 LLED E

GERONA

Calletera de Barcelona, 40
Teléfono (972) 20 47 14 y 20 95 99

GRANADA

Avenida Carlos Blasco, 81
Teléfonos (958) 26 06 00 04 08 12

LAS PALMAS

Manuel González Martín, 23
Teléfono (928) 24 94 23 90
Télex 96 185 LLED E

LEIRIA

Avenida Valencia, 21, 23
Teléfono (973) 20 21 83

LOGROÑO

Somocierra, 5
Teléfono (941) 23 67 20 y 24 42 22

MADRID

Oficina
Sagasta, 18
Teléfono (91) 448 32 90
Télex 46 693 LLED E

EXPANSIÓN

Sagasta, 18
Teléfono (91) 448 32 30 21
Télex 46 693 LLED E

MÁLAGA

Avenida Gregorio Diego, s/n
Torre E, 2
Teléfono (952) 32 13 50 54 56
Télex 77 532 LLED E

MARÍN

San Esteban, 46
Teléfono (971) 36 63 20

MURCIA

Calle Manuel Salgado, km 2, 600
Teléfono (968) 23 80 06
Télex 68 794 LLED E

OVIEDO

Asturias, 26
Teléfono (985) 24 02 09

PALMA DE MAYORCA

Oficina Maxonar, 1
Teléfono (951) 24 30 58
Télex 69 185 LLED E

PAMPLONA

Araña, 96
Teléfono (946) 24 89 56

SALAMANCA

Avenida de Portugal, 77 C
Teléfono (923) 23 00 04

C. REAL

Alcalá de San Juan
Miguel Barrios, 8
Teléfono (926) 54 02 22

SANTANDER

Marques de la Heredia, 44
Teléfono (942) 21 25 16 17

SAN SEBASTIÁN

Zabala, 13
Teléfono (945) 27 80 11 y 27 85 12

SEVILLA

Ronda de Capuchinos, 42
Teléfono (954) 36 45 06 14
Télex 72 865 LLED E

TARRAGONA

Ramón y Cajal, 51
Teléfono (977) 22 17 19 y 21 47 11

SANTA CRUZ DE TENERIFE

Ramón y Cajal, s/n
Edificio Tulipán
Teléfono (922) 27 22 33 38
Télex 92 281 LLED E

VALENCIA

Alfonso, 75
Teléfono (96) 36 07 12

EXPANSIÓN

Calle, 20
Teléfono (96) 332 33 09
Télex 64 053 LLED E

VALLADOLID

Avenida Goya, 63
Teléfono (983) 33 08 99 y 33 09 66

VIGO

Avenida Compañía, 46
Teléfono (986) 81 87 68

VITORIA

Paseo Andagoya, 4
Teléfono (945) 24 95 50 54

ZARAGOZA

Oficina Tapa, 9
Teléfono (976) 26 37 50

EXPANSIÓN

Calle Sagasta, 36
Teléfono (976) 24 52 15

CENTRAL

Oficina (Madrid)
Calle Alvarado, s/n
km 2, 200
Teléfono (91) 673 20 30 y 673 05 50
Télex 23 266 LLED E

TORRAS HERRERIA Y CONSTRUCCIONES, S.A.

aceros
REA

TORRAS HERRERIA Y CONSTRUCCIONES, S.A.



The image features four vertical bars of REA steel reinforcement, showing the characteristic twisted profile. The bars are set against a background of repeating 'REA' text in a light brown color. The background is partially obscured by a torn paper effect, revealing a blue surface behind the bars. The text 'aceros' and 'REA' is prominently displayed in large, bold, black letters on the left side. The company name 'TORRAS HERRERIA Y CONSTRUCCIONES, S.A.' is repeated in a smaller, bold, black font on the right side.