



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

MAYO DE 1981  
PRECIO: 300 PESETAS



**ARQUITECTURA 1970-1980**

APAREJAR  
LAS BARRERAS ARQUITECTONICAS  
NBE. CA/81 LA NORMA DEL SILENCIO  
LOS PRIMEROS PARADORES DE TURISMO  
MANUAL ACUSTICA Y EDIFICACION (I)



**PROYECTE SUS OBRAS CON SEGURIDAD**

# Ya se fabrican puertas Cuesta de alta seguridad.

Concebidas, diseñadas y fabricadas desde el principio como tales puertas de seguridad no son, en ningún caso un blindaje "añadido" a una puerta cualquiera, por lo que reúnen condiciones óptimas de seguridad, sin perder belleza. Son puertas que conservan el mismo estilo que las del resto de la casa y en maderas de las mismas clases de todas las puertas Cuesta.

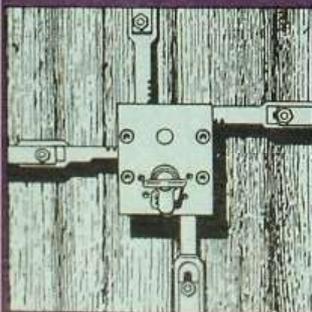
- La colocación de las puertas Cuesta de alta seguridad es tan fácil como la de una puerta convencional.
- Con placa de blindaje colocada en la parte anterior de la cerradura, imposibilitando el acceso a ésta.
- Placa de acero con tolerancia en los bordes, lo que permite "reparar" la puerta si existe problema de colocación y además, en caso de incendio, no hay peligro de bloqueo en el marco, al dilatarse el acero.
- Cerradura central de alta seguridad, con 4 cerrojos que enclavan la puerta en el marco en 4 puntos claves.
- Llave extraplana, irreproducible, con entrega de tarjeta de identificación.
- Marco asegurado mediante 5 tacos de acero expansivo de 15 cms. de largo que atraviesan el marco penetrando en el tabique.
- Las puertas Cuesta de alta seguridad se entregan terminadas, con cerradura incorporada y mirilla de gran angular.

Toda la gran experiencia en la fabricación de puertas la pone ahora Cuesta en las de alta seguridad.

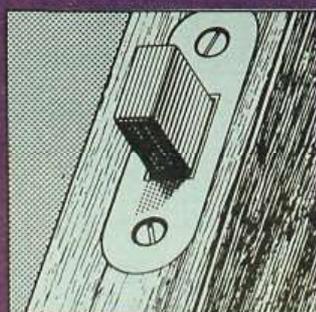
**Puertas**  
**Cuesta**   
un nuevo estilo en la alta seguridad.

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

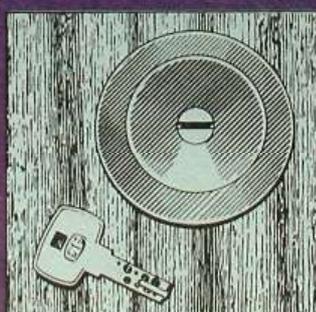
DELEGACIONES: • LA CORUÑA c/. Rubine, 49 - Apartado 411. Teléfs.: 27 52 11 - 27 52 90 • ASTURIAS Avda. de Simancas, 49/bajo. Teléf.: 36 93 22. GIJÓN • ZONA CENTRO c/. Serrano, 213-1.ª - Teléfs.: 250 24 36 - 250 24 08 MADRID-16 • SAN SEBASTIAN c/. Prim, 29. Teléfs. 46 37 66 - 27 97 35 • ALICANTE Avda. de Marquesado, s/n. Teléf. 78 12 74. DENIA (Alicante) • MURCIA c/. Marqueses de Aledo, 17 bajo. Teléf. 80 01 89 ALCANTARILLA (Murcia) • VALENCIA c/. Cervantes, 13. Teléf. 285 19 74. OLIVA (Valencia).



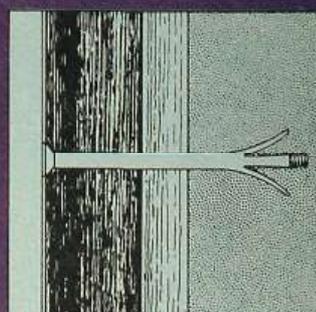
DETALLE DE LA CERRADURA



DETALLE CERRADURA  
PUNTO CLAVE



CERRADURA Y LLAVE EXTRAPLANA



TACO EXPANSIVO

# C S U M A R I O U

EDITORIAL: AMBICIONES FRUSTRADAS		21
AGENDA		22
ACTUALIDAD		23
EL CUBRI		31
COLUMNAS: LAS CIUDADES Y LA IZQUIERDA DISIDENCIAS LA ARQUITECTURA DE LA NIKON CONFIDENCIAS SIEMPRE ARQUITECTURA	Manuel Vázquez Montalbán Fernando Ramón André Barey Mariano Bayón Xavier Sust	32
FOCHO		37
«TODA LA RAZON DE SER DEL EDIFICAR»: APAREJAR	Ignacio Paricio	38
POR UNA CIUDAD Y UN MEDIO MAS ACCESIBLE LAS BARRERAS ARQUITECTONICAS	José Manuel Ordás	42
PREMIO A UNA CONTINUADA LABOR DE RESTAURACION LOS PRIMEROS PARADORES DE TURISMO	Sherban Cantacuzino	44
PROXIMA APARICION DE LA NBE-CA/81 LA NORMA DEL SILENCIO	Josep Lluís González M. Navarro Albert Casals Balagué	48
MONOGRAFIA: ARQUITECTURA 1970-1980 LA FORMA SIN ROSTRO O EL RETORNO DE LO REPRIMIDO	Antonio Fernández Alba	51
MANUAL: ACUSTICA Y EDIFICACION (I)	Josep Ll. González · Albert Casals	65
ARTICULO TECNICO: LA CASA SOLAR PASIVA (II)	Arturo García Arroyo	75

CAU (Construcción, Arquitectura, Urbanismo). Publicación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona. DIRECTOR: Jaume Rosell. SUBDIRECTOR: Santiago Loperena. CONSEJO DE REDACCION: Luis Fernández-Galiano, Antoni Lucchetti, Ignacio Paricio. CONSEJO DE COLABORADORES: André Barey, Mariano Bayón, Joaquín Carcamo, José Corral, El Cubri, Joan Gay, Justo Isasi (Fochol), 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, con la única condición de que 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 Arquitectos

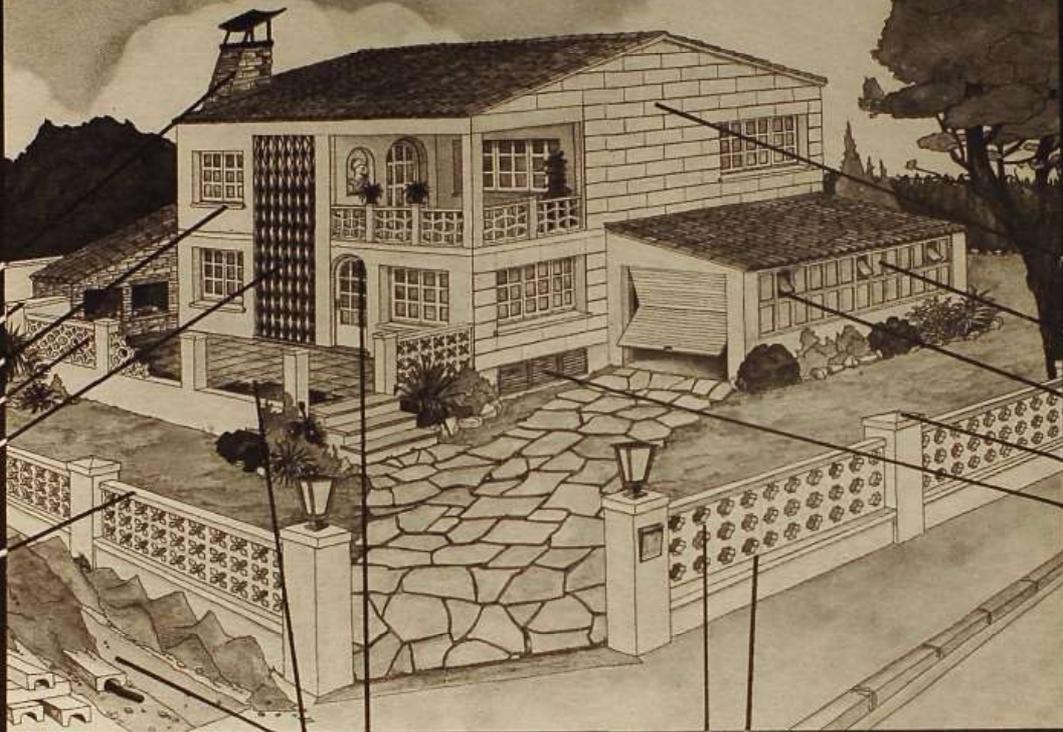


Técnicos de Barcelona pone en conocimiento de los lectores los siguientes datos: JUNTA DE GOBIERNO: Josep Mas i Sala (Presidente), Carles Oliver i Cornet (Secretario), Gustau Roca i Jordi (Contador), Manuel de Jesús i Palau (Tesorero). REDACCION Y ADMINISTRACION: Buen Pastor, 5, 3º, Tel. 209 82 99. Barcelona-21. PUBLICIDAD: Miquel Munill. Exclusivas de Publicidad: Balmes, 191, 2º. Tels: 218 44 45 y 218 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: Grafitex. 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 pesetas. Extranjero: 50\$ USA. CUBIERTA: Fotografía de Toni Vidal nº 72 de la calle Tallers (Barcelona). DEPOSITO LEGAL: Bw T6. 5-84. 1969. ISSN 4563.

# CONSTRUYA CON PRODUCTOS

# SAS

## UNA MUESTRA DE LAS MÚLTIPLES APLICACIONES QUE LE OFRECEN



### REMATES

Indicados para coronación de vallas.

### CELOSIAS CRISTALERAS

Piezas con relieve y gaje para acristalar.

### CELOSIAS DECORATIVAS

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

### ALFEIZARES

Apropiados para cualquier tipo de ventana.

### CUBREMURROS

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.

### CUBREMURROS

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 METÁLICOS 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

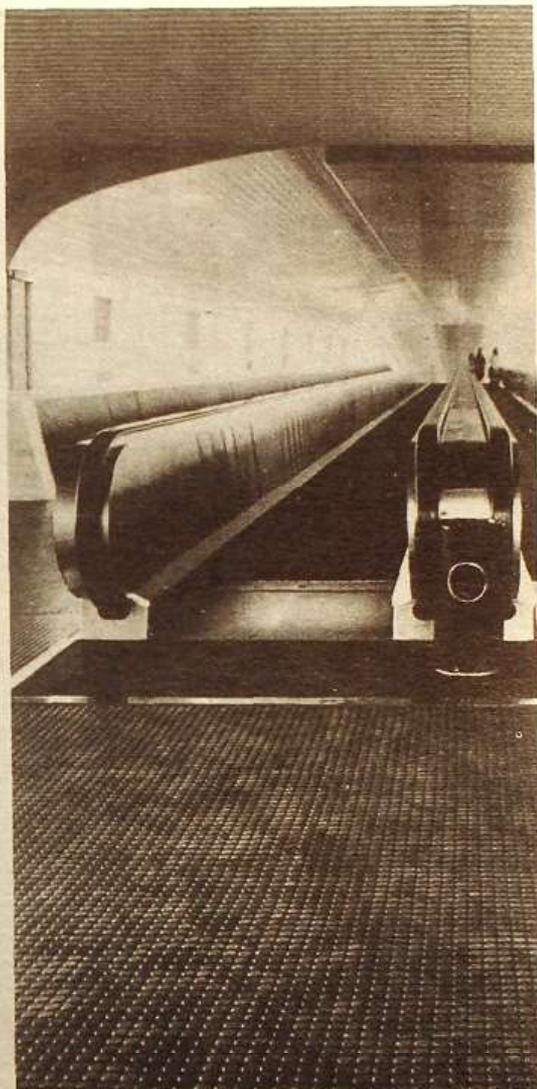
Nuevo revestimiento que por sus sistemas de colocación constituye una importante novedad en este tipo de materiales.

## SOLUCIONES PRACTICAS Y DECORATIVAS

# SAS

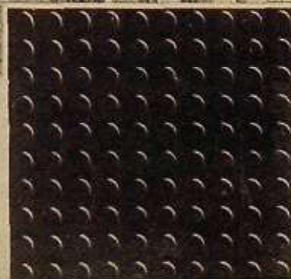
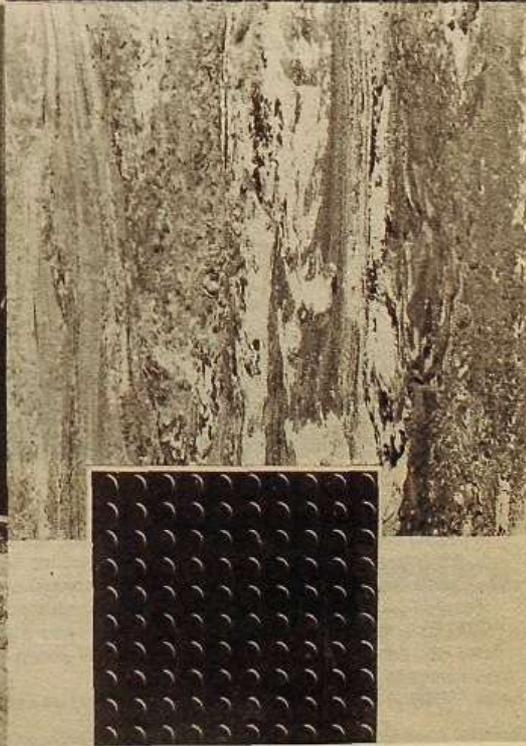
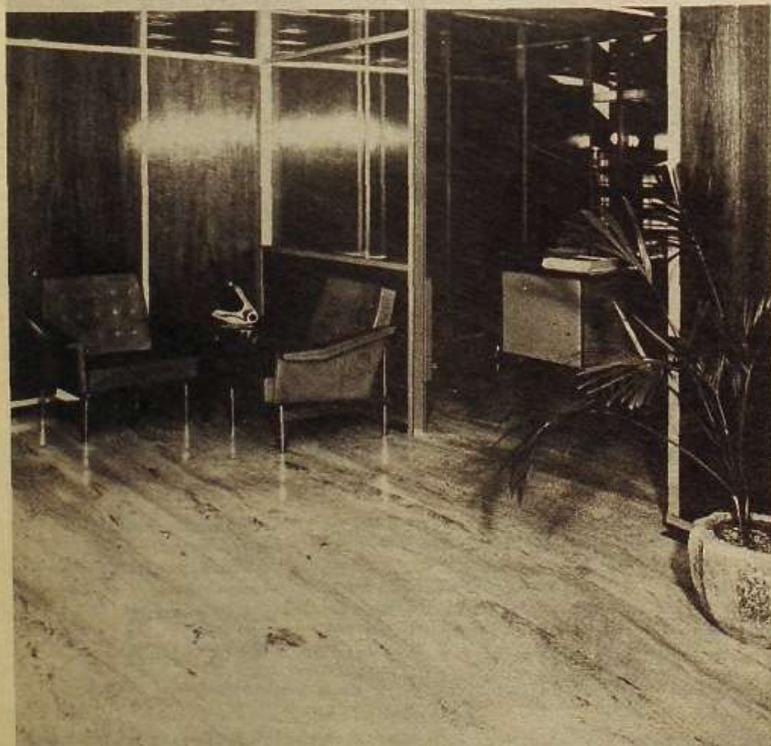
Pº Torras y Bages, 106 Teléfono 345 8850  
BARCELONA · 30

Ferraz, 74 Teléfono 242 5257  
MADRID · 8



# PAVIMENTO DE GOMA

# PIRELLI



# FORMICA 1981



## Concurso de Diseño

Espera lo inesperado. Primer Concurso Internacional de Diseño de Laminado Decorativo FORMICA. Tendrán opción a los premios todos los arquitectos y diseñadores que, desde Enero de 1978, hayan utilizado Laminado Decorativo FORMICA en sus ac-

tividades, tanto en obras como en instalaciones. Los estudiantes de estas especialidades también podrán concursar, debiendo presentar para ello la solución a un problema de diseño, elegido entre cuatro.

Los proyectos deberán re-

mirarse antes del próximo 14 de Agosto. Participe en el Concurso de Diseño FORMICA 1981. Y consiga un gran triunfo profesional. Para inscribirse o recibir más información dirijase a las oficinas centrales de FORMICA Española, S.A. o a la Delegación de su zona.

FORMICA Española, S.A.  
Avda. Txomin Egileor, 54  
Galdácano (Vizcaya) 94-456 07 00

FORMICA® is a registered trademark of FORMICA Corp

**FORMICA**  
decorative laminate

**Jurado:** Marc Appel, Belgique • Gerd Burla, Suisse • Federico Correa Ruiz, España • Roger Fatus, France • Herbert Ohl, Deutschland • Coen DeVries, Nederland

# Sistemas Centralizados

desde 20.000  
Frigerías 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.

# EDIFICIO SIN CORTAFUEGOS



# EDIFICIO CON FICHET



Seis mil vidas y miles de millones de pesetas, se quemarán este año en España. Y con las vidas y los millones, también se quemarán las reputaciones de algunos técnicos en construcción, sin que ellos tengan ninguna culpa.

Por seguridad, coloque puertas cortafuegos de Fichet en sus edificios. La incidencia

en coste es mínima y la tranquilidad total.

Y una vez instaladas, hágalo saber. Su cliente apreciará que haya pensado en su seguridad y pagará con gusto la protección que le proporcionan las puertas cortafuegos de Fichet.

Las puertas cortafuegos de Fichet, salvan vidas, salvan dinero, salvan reputaciones. Y además venden.

**PUERTAS CORTAFUEGOS  
DE FICHET: PARA NO SALIR  
QUEMADO.**

## FICHET

DEPARTAMENTO  
**EDIMAT**



All-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.



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<sup>o</sup> de la Vivienda. B.O.E. 231 de 25-9-76.

**Revestimiento Especial Glasurit.**  
Acabado decorativo inalterable.



TENEMOS RAZONES TECNICAS  
QUE NOS PERMITEN CREER EN  
UNA DURABILIDAD SUPERIOR  
A LAS TRADICIONALES  
EN IMPERMEABILIZACION

# LA MULTICAPA PREFABRICADA **SUPER MORTER-PLAS** BETUN POLIMERICICO



**SUPER MORTER-PLAS**  
SU CALIDAD GARANTIZA LA IMPERMEABILIDAD

**COTEXSA**

COMERCIAL Y COLOCADORA DE TEXSA, S. A.

Pasaje Marsal, 11 y 13 - Tel. 331 40 00\* - Barcelona-14



## 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 \_\_\_\_\_

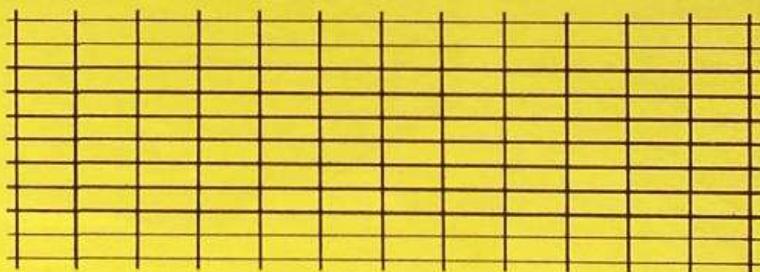
Cargo \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_



# MALLAS ELECTROSOLDADAS

de acero corrugado de alta resistencia  
para el armado de hormigón

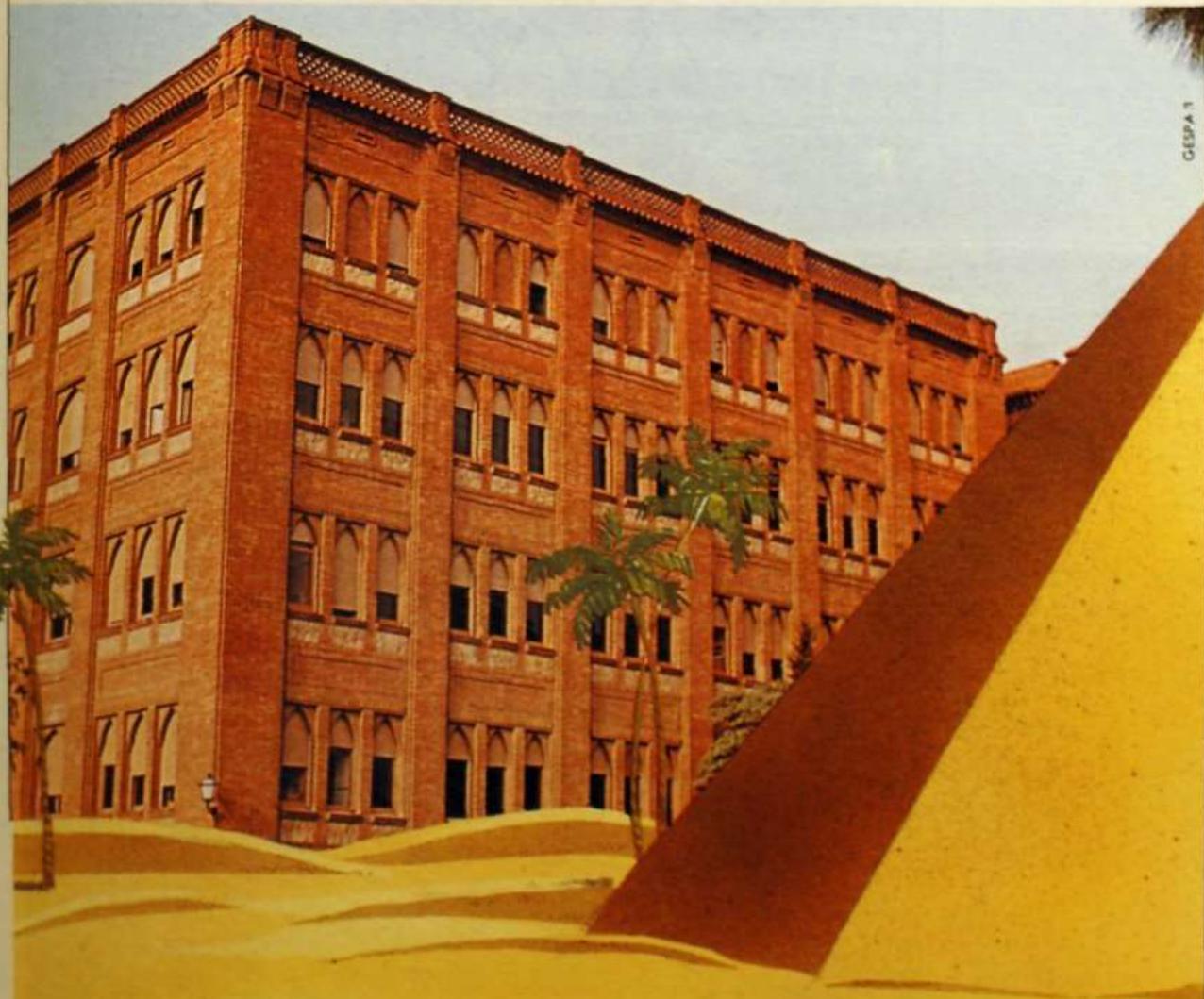


# campesa

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

# LAS PIRAMIDES DE LA CALLE GANDUXER.

Junto al Colegio de Santa Teresa  
(Barcelona)



¿No se ha fijado nunca en ellas?  
Naturalmente. Lo más probable es que su interés se haya visto captado por la racional y espectacular solución que las persianas GRADU-LUX® han prestado a las ventanas del Colegio de Santa Teresa.

Soluciones HUNTER DOUGLAS, en plena época del aluminio.

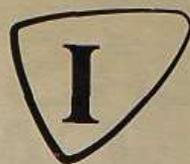
La próxima vez que pase por allí, fijese bien.

 **Hunter Douglas España s.a.**

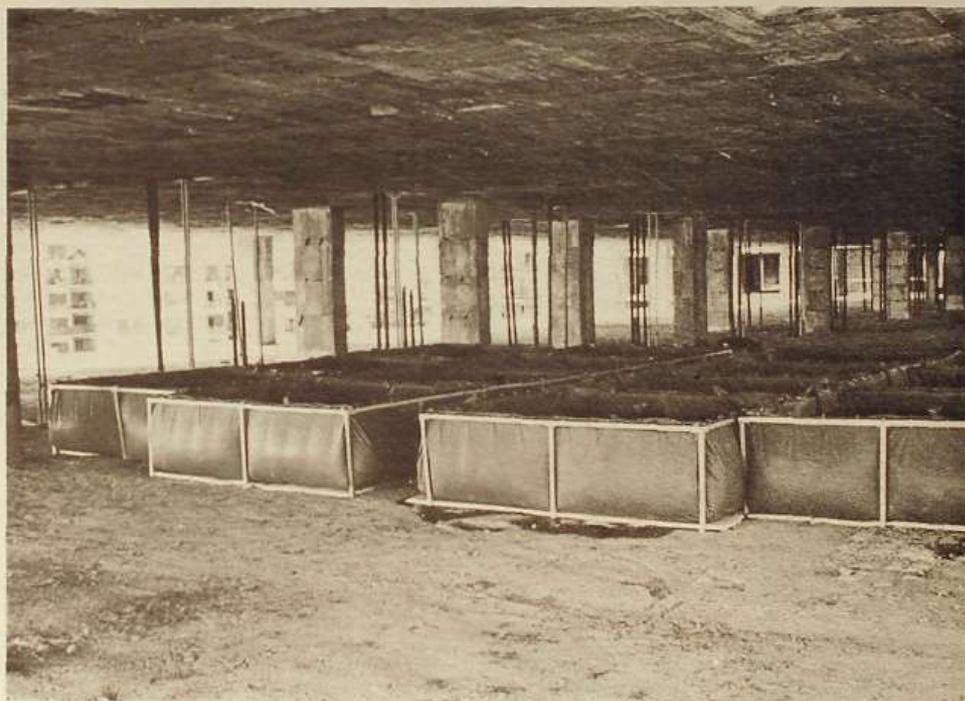
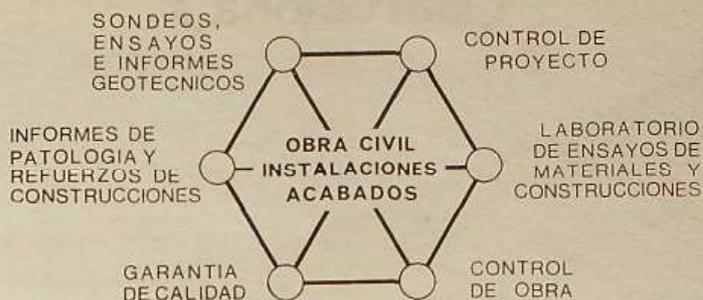
SAN FELIU DE LLOBREGAT (Barcelona)  
Carretera de Madrid, s/n. Tel. 666 12 50



# INTEMAC



INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



Materialización  
de la carga sobre un  
forjado mediante bal-  
sas de agua.

## MADRID

Oficinas:

Monte Esquinza, 30 - 4º D  
MADRID-4  
Tels. (91) 410 51 58/62/66  
410 37 57

Laboratorio:

Carretera de Loeches, 7  
TORREJON DE ARDOZ  
Tels. (91) 675 31 00/04/08

## BARCELONA

Pasaje Busquets, 37  
CORNELLA DE LLOBREGAT  
Tels. (93) 377 43 58/62

## SANTANDER

Félix Apellániz, 11  
TORRELAVEGA  
Tel. (942) 89 02 01

# 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!**



LAMINA  
PARA  
IMPERMEABILIZAR

# TARFAL

LA LAMINA TARFAL ES UNA MEMBRANA ELASTICA  
IMPERMEABILIZANTE A BASE DE POLIMEROS.  
SE CARACTERIZA POR SU ELASTICIDAD INCLUSO  
A BAJAS TEMPERATURAS Y POR SU RESISTENCIA  
AL ENVEJECIMIENTO.  
ES DE FACIL APLICACION Y ADECUADA PARA  
TODO TIPO DE IMPERMEABILIZACIONES.

D.I.T. N° 115

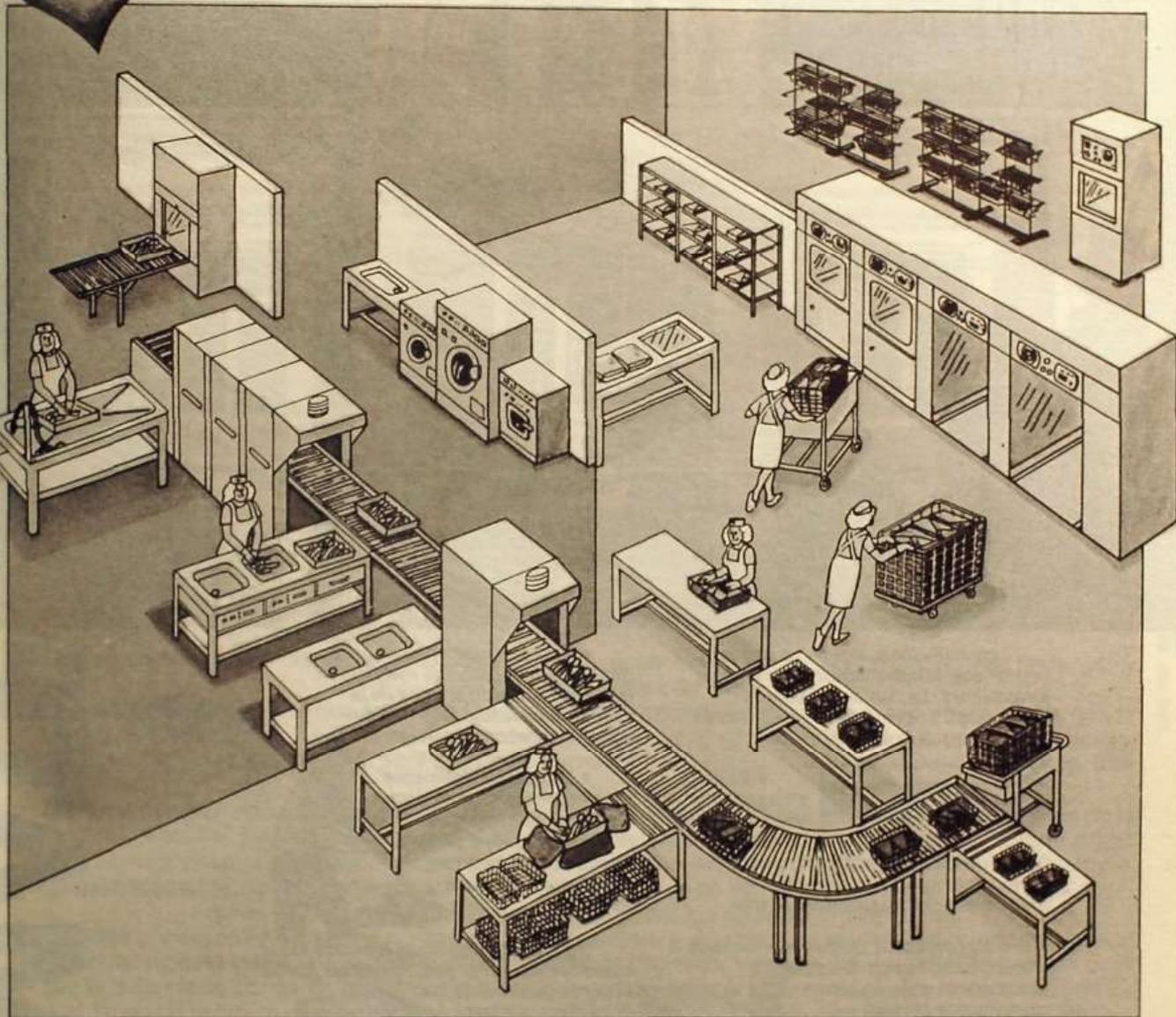


S.A.

Angli 31 Tel. 204 49 00 (12 líneas) Barcelona 17  
Teleg. ASFALTEX Telex 51417 ASFA E  
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España

# CENTRAL DE ESTERILIZACION

corazón de la asepsia hospitalaria.



MATACHANA instalará en su Hospital, Clínica o Centro Sanitario, los elementos más modernos y funcionales de esterilización a vapor, aire caliente o gas óxido de etileno.

Autoclaves. Sistemas de lavado, secado, envasado y transporte formarán los equipos

básicos y complementarios para que su Central de Esterilización, sea el verdadero centro neurálgico de la asepsia hospitalaria.

MATACHANA analiza, proyecta y suministra con asistencia técnica los equipos más adecuados para cada Centro Hospitalario.

FIG. 80M

## MATACHANA

técnica hospitalaria de alto nivel.

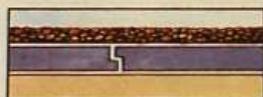
Via Augusta, 11 - Tel. 218 46 05 - BARCELONA-6  
C/. San Bernardo, 110 - Tel. 445 20 75 - MADRID-8



# HEMOS AISLADO LA CUBIERTA DE ESTE EDIFICIO SIN OBRAS. GRACIAS A ROOFMATE

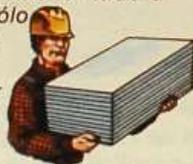


Los edificios antiguos ya pueden contar con el más moderno sistema de aislamiento: La cubierta invertida Roofmate\*. Y además, sin necesidad de obras, porque Roofmate:

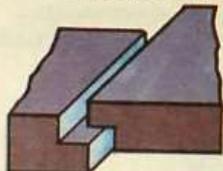


• Es el aislante azul de poliestireno extruido y célula cerrada, por el que no puede penetrar el agua ni la humedad. Así, mantiene siempre su valor aislante.

• Se coloca simplemente encima de la impermeabilización. No sólo actúa como aislante, sino que protege térmica y mecánicamente la impermeabilización, alargando su vida.



• Hace que el punto de rocío quede por encima de la impermeabilización, eliminando la barrera del vapor y las humedades de condensación.



• Acorta los tiempos de obra, gracias a su rapidísima instalación. Una vez colocado encima de la impermeabilización, se recubre con grava para su sujeción.

• Se coloca fácilmente bajo cualquier tipo de condiciones climatológicas. Incluso con nieve o lluvia, porque no absorbe absolutamente nada de agua.



Solamente Roofmate le ofrece todas estas ventajas. Por eso, Roofmate puede aislar la cubierta de los edificios antiguos, sin obras.

Roofmate: Únicamente fabricado por Dow Chemical bajo estrictas condiciones de fabricación en todo el mundo.



Dow Chemical Ibérica, S. A.  
Avda. de Burgos, 109. Madrid 34.



ROOFMATE

## Ambiciones frustradas

Las pocas instituciones financieras —bancos y cajas—, que han abierto sus ventanillas hipotecarias para sufragar las necesidades crediticias del programa de vivienda 1981-83, han visto cómo no basta lanzar a bombo y platillo un plan sectorial.

El Banco de Bilbao, el Hipotecario, algunas Cajas (no todas), que han apoyado la iniciativa han comprobado su escasa repercusión, con pocas excepciones.

Como de «un plan muy ambicioso en todos los terrenos» calificaba Sancho Rof, el fugaz ministro de Obras Públicas y Urbanismo, a dicho programa. Muy ambicioso, demasiado ambicioso... Decíamos en nuestro editorial de diciembre pasado que «una cosa es el programa político —nos dice la experiencia—, y otra la disposición de los poderes fácticos-económicos». Y nos quedamos cortos. No han sido sólo estos grandes poderes los que han mirado por encima de su hombro las exigencias de financiación del plan, sino que su todavía fracaso se debe también a otros pies de barro del mismo.

En un país en el que se acepta como «normal» una tasa de paro superior al 10 %, en el que la pérdida del poder adquisitivo de los salarios es una constante desde 1978, es evidente que la falta de demanda no es un problema a resolver en cuatro días. Incluso la familia con bajo nivel de renta, con dos o más activos ocupados, se enfrenta al peligro —no sólo psicológico—, de la inestabilidad en el empleo, gracias al desarrollo y aplicación cada vez más ominoso del Estatuto de los Trabajadores en la crisis económica actual.

¿Cómo adquirir compromisos de pago para los años venideros, cuando casi nadie sabe qué, cómo, cuánto, quién, de quién, se cobrará un salario en los años venideros? Precisamente las sucesivas «leyes de vivienda social» paridas en los últimos siete años —los años de las crisis—, han intentado teóricamente proporcionar en propiedad una vivienda a familias cuyos niveles de renta les imposibilitaban acceder a dicha propiedad, por más facilidades crediticias (?) que se les ofreciera.

Este es uno de los principales escollos del programa: la gente no puede. La realidad es muy testaruda y el sector va por otros caminos.

Al margen de las políticas que se han ido sucediendo a sí mismas (todo estaba atado y bien atado), queda la inexistente actuación hacia las viviendas de alquiler, hacia el considerable parque de viviendas desocupadas, hacia la rehabilitación para proporcionar mejor habitación... Queda quizá para otra época, otra política, otro país.

El último cambio ministerial parece que puede introducir una marcha atrás en aspectos esenciales de la política del MOPU. Se intuye que se quiere de nuevo potenciar el Instituto Nacional de la Vivienda; lanzar otra vez una política de apoyo a la promoción de viviendas «libres», hasta unos 110 m<sup>2</sup> de superficie, aproximadamente, con financiación al 14 %; elevar el mínimo de ingresos familiares exigidos para acceder al crédito preferente actual del 11 % para la vivienda protegida; etc.

¿Es éste el camino? No se debe considerar sólo la construcción como un «sector motor», como una variable del modelo sobre la que actuar para reanimar al conjunto. Hay que saber «cebar la bomba» para que el sistema se ponga en marcha. Mientras la inversión privada siga en negativo, la construcción industrial no cumplirá su papel. Mientras las Obras Públicas no se planteen *también* el objetivo del empleo a través de volúmenes y tecnologías apropiadas, el motor no se pondrá en marcha. Mientras los Ayuntamientos sigan contando con el bloqueo financiero por parte del gobierno, no podrán jugar su papel inversor. La variable sobre la que directamente se puede operar desde el gobierno es sobre Obras Públicas, sobre inversiones municipales, sobre vivienda de promoción pública.

En definitiva, el núcleo de la cuestión es si puede resolverse el problema de la vivienda de forma tan instrumental, sin afrontar al mismo tiempo la crisis económica con una política coherente y global de pleno empleo y de recuperación de la demanda. Falta visión de conjunto.

## Concursos

**6 al 8/8/81.** Veynes (Francia). 1er. Festival International du Film Solaire con adjudicación de varios premios. Información: Comité d'Organisation du 1er. Festival International du Film Solaire. Mairie de Veynes 05400 Veynes.

**4º Premio Joannes - BDT** de Energía Solar sobre Aplicaciones de Colectores Solares Planos Joannes para agua sanitaria, piscinas y calefacción. Entrega de trabajos hasta el 30/11/81. Información: TermiBarna, S.A. c/Pedro IV 29-35. Barcelona-18. Tel. 300 02 04 y BREX S.A. c/ Villanueva, 29. Madrid - 1. Tel. 225 40 01.

**Concurso de Carteles** organizado por la Organización de las Naciones Unidas sobre El Desarme, tema de la Asamblea Extraordinaria de la ONU en el 1982. Selección española a cargo de l'Associació per a les Nacions Unides d'Espanya. c/Fontanella, 14. Barcelona - 10. Plazo de recepción el 15/7/81.

**La FIHUAT** (Federation International pour l'Habitat l'Urbanisme et l'Aménagement de Territoires) para su Congreso de Lieja convoca 7º **Concurso Internacional de Filmes relacionados con dos temas del Congreso** (26-30/9/81): —la política territorial— las repercusiones de los problemas de la energía en el condicionamiento del territorio. Información: FIHUAT, 43 Wassenaarseweg/2596 C G La Haya (Holanda).

## Exposiciones

**28/5 a 2/11/81.** París (Francia) *Paris-Paris-Créations 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. 5ª Planta. París.



## Ferías y Congresos

**22/7 al 24/7/81.** Londres (Gran Bretaña). Conferencia Internacional sobre el Mantenimiento, Reparación y Renovación de los Sistemas de Desagüe. Información: Colegio OI. de Arquitectos de Madrid. c/Barquillo, 12. Madrid-4. Tel. 221 82 00.

**1/8 al 8/8/81.** Helsinki (Finlandia). Congreso de Diseño. DESIGN/81. Tema: La Integración del Diseño. Información: Design/81. Secretariat BP 15 SF00171. Helsinki.

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

**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. B-7000. Mons.

**14/9 al 17/9/81.** Washington (USA). 2ª Conferencia Internacional sobre Durabilidad. Información: NBS (National Bureau of Standards). Washington DC 20234.

**2º Quincena Setiembre.** Vitoria (Alava). Congreso de Estudios Históricos. Vitoria en la Edad Media. Información: Ayuntamiento de Vitoria.

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

**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.

**29/9 al 1/10/81.** Tokyo (Japón). 2ª Conferencia Internacional del Control de Calidad. Información: AECC. c/Almagro, 24. Madrid-4.

**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 (Italia).

**25/10 al 29/10/81.** Riad (Arabia Saudí). SAUDIBUILD-81. FERIA de la Construcción y la Edificación. Información: Gerry Dobson, Saudibuild-81. 11, Manchester Sq. London W1M5AB.

**26/10 al 30/10/81.** Berlín (RFA). 3ª Conferencia Internacional sobre el uso de la Energía. Información: Der Congres, German Convention Service, Joachimstales Strasse, 19. D-1000 Berlín 15.

**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 Schwanzr, POB 6000, A-1015. Viena.

**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.

**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.



## Jornadas y Simposiums

**13/7 al 16/7/81.** Warwick (Gran Bretaña). Sesiones de Verano sobre Construcción y Planeamiento. Información: PTRC. 110 Strand London WC2.

**Octubre/81.** Río de Janeiro (Brasil). Simposio IABSE sobre Problemas de ejecución de cúpulas de hormigón. Información: Secretariado de IASS. c/Alfonso XII, 3. Madrid-7.

**19/10 al 23/10/81.** Londres (Gran Bretaña). Simposio Internacional sobre Firmes de Hormigón. Información: The Concrete Society. Terminal House. Grosvenor Gardens. London SW1 WO AJ.

**29/3/82 a 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 Codex.

## Viajes

**Julio-Setiembre.** Londres (Gran Bretaña). Visitas arquitectónicas del RIBA. Todos los sábados durante el verano. Programaciones: Milton Keynes, Oxford, North London. Precio aproximado: 15£. Información: Margaret Hallett. RIBA. 66, Portland Place. Londres. WIN 4 AD.

**Agosto/81.** Coincidiendo con el ICSID la Cooperativa «Jordi Capell» del Colegio OI. de Arquitectos de Barcelona proyecta un viaje a Finlandia visitando la obra de Alvar Aalto. Información: Cooperativa «Jordi Capell». Tel. 301 54 86.

# 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.**

Gianlorenzo Bernini.  
Roma, San Pedro del Vaticano. Fachada con las torres exentas.

## ROMA Centenario Bernini.

Roma debe a Bernini su fundamental encanto barroco. Y este año, el Ayuntamiento de la capital italiana ha decidido, con tres siglos de retraso, pagar el débito.

La celebración, fastuosa —como fastuosa es la obra del gran Bernini—, se ha planeado con imaginación. Si el polivalente artista fue escultor, arquitecto, escenógrafo, pintor, inventor de máquinas útiles y recreativas, autor de obras de teatro, el festival conmemorativo pasa desde la iluminación de todo el universo barroco arquitectónico romano, y muy especialmente la obra de Bernini; (la célebre fuente de la Piazza Navona, el Palazzo Barberini, la iglesia de Santa Bibiana, Santa Andrea del Quirinale, el puente de Castel Sant Angelo,

etc.) la proyección de gigantescas diapositivas en la escalera Trinità dei Monti; la apertura al público de monumentos barrocos como el Palazzo Panfilì de Piazza Navona, el Palazzo Mattei di Fiove, Palazzo del Quirinale, Palazzo di Spagna, la Galleria Colonna, etc.

Otras iniciativas son los «itinerarios guiados», que comienzan inevitablemente en el «palazzo» de la calle Mercedes 12, donde vivió Bernini; la instalación de bibliotecas especializadas; concursos nacionales e internacionales de fotografía; la exposición itinerante sobre el gran artista italiano, montada sobre el «casco barroco», construido según diseño del 1600.

Gian Lorenzo Bernini, la Roma barroca, objetos de una conmemoración viva que va mucho más allá de una exposición, durante todo 1981.



## CAU premio LAUS

Los premios LAUS de diseño gráfico y comunicación visual, que otorga la Agrupación de Directores de Arte, Diseñadores Gráficos e Ilustradores del Fomento de las Artes Decorativas (ADG-FAD), se entregaron la noche del 11 de junio, en la discoteca Studio 54 de Barcelona.

Después de un espectáculo de luces acompañado de las notas del Danubio Azul, el jurado concedió quince Diplomas, aparte del trofeo LAUS, que otorga cada año entre el total de premiados. Este año, el trofeo ha correspondido a la agencia de publicidad MM-LB por la serie de spots «Dottedis». Dos diplomas fueron para los anuncios de los zumos «Vida», otro para un spot

de la marca de tabaco «Winston», también resultó premiado el de los zapatos «Camper» y el de la colonia «Lancaster» que fue proyectado íntegramente en la sala en esta ocasión; en la televisión a este anuncio le falta la secuencia final, en la que se ven de perfil los pechos de la modelo.

La «Caixa» de Barcelona mereció el diploma a la mejor publicidad exterior por las vallas de «Cerámica» y el premio a la mejor imagen corporativa fue concedido al diseñador del escudo de Barcelona.

A CAU y a nuestro diseñador, Enric Satué, se le otorgó el premio a la mejor obra del sector editorial y el diploma a la mejor campaña publicitaria fue concedido a la del centenario de «La Vanguardia».



**U** Diploma LAUS, concedido a CAU como la mejor obra del sector editorial.

## Convenio Generalitat-ITEC

La Generalitat de Catalunya tiene en proyecto establecer un convenio con el ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya), a partir del reconocimiento de la idoneidad y capacidad del mismo para realizar funciones de asesoramiento, colaboración, divulgación, información, representación y elaboración de trabajos de base y proposición de normativa y directrices que hacen referencia a determinadas materias de la edificación.

En concreto estas funciones serían:

—1. Elaboración, redacción, adaptación, estructuración y coordinación de la *normativa de la construcción*.

—2. Elaboración de las directrices para la redacción de proyectos de promoción pública (viviendas, escuelas, edificios sanitarios, edificios administrativos, etc.) incluyendo los aspectos del diseño y la calidad dimensional, de confort, de seguridad, de construcción, de coste y mantenimiento, así como el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de la Vivienda.

—3. Asesoramiento permanente en el *control del proceso edificatorio*, que debe realizar la Administración en atribución de las competencias de control y en la definición del momento y forma de aplicación a lo largo del proceso (visado de proyectos, cédula de ocupación, etc.)

—4. Definición del papel de los laboratorios de construcción en cada uno de los estadios del proceso normativo y de control de calidad de la vi-

vienda.

—5. Elaboración de los trabajos necesarios para la racionalización de los *aspectos económicos de la construcción* tales como: normalización y unificación metodológica de los estados de mediciones y de los presupuestos; elaboración de los cuadros de precios unitarios para obras oficiales; definición de los módulos de coste y de venta de las viviendas de protección pública.

—6. Colaboración y participación en la *definición de una política tecnológica de la edificación*, incluyendo los temas de rehabilitación, conservación de la energía y especialmente la elaboración de directrices para los edificios de promoción pública.

—7. Definición de las bases y elaboración de los trabajos necesarios para afrontar los temas de la *rehabilitación y el mantenimiento* del patrimonio edificado estableciendo los criterios para una política de rehabilitación y de mantenimiento de los edificios públicos y privados (definición de estándares de calidad, elaboración de cuadros de coste, redacción de manuales para uso de los técnicos y de los usuarios, etc...)

—8. Colaboración con la Generalitat en la programación de necesidades en materia de *formación permanente y reciclaje* de los implicados en el proceso edificatorio.

—9. Consideración del ITEC, como organismo idóneo para preparar los aspectos de *divulgación e información del usuario* sobre los temas de vivienda y de edificación, a través de todos los medios de comunicación.

—10. Consideración del ITEC

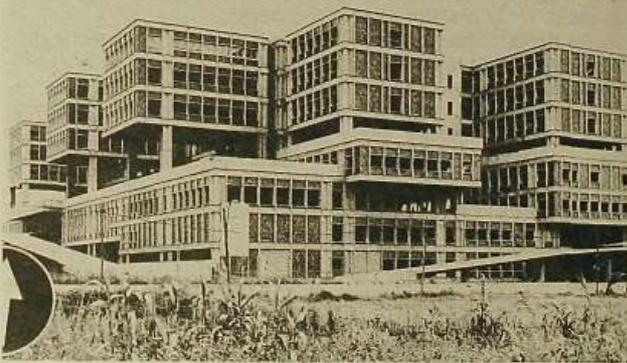
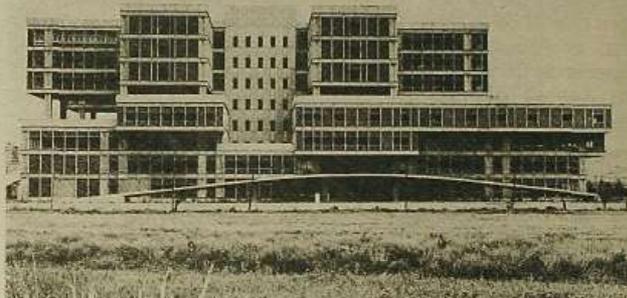
como organismo técnico catalán interlocutor con las otras entidades y organismos existentes a nivel de estado y a nivel internacional en el campo de la vivienda.

En el proyecto de convenio se especifica que las tareas del ITEC serán encomendadas por el Director General de Arquitectura y Vivienda, garantizándose el seguimiento de los resultados por la presencia de representantes del Departamento de *Política Territorial i Obras Públicas* en el Pleno

del Patronato del ITEC. El convenio se establecerá por dos años prorrogables.

La ventaja principal que ofrece un organismo autónomo, como el ITEC, en el tratamiento de las materias objeto del convenio, reside en la participación activa y ejecutiva de todos los agentes constructivos, asegurando de esta manera la viabilidad, efectividad y eficacia de la regulación de la edificación por parte de la administración.

## CATALUNYA El Hospital Oncológico en la recta final



Un proyecto de hace más de diez años, basado en la arquitectura de las megaestructuras de los años 60, pesa en el diseño del Hospital Oncológico de Catalunya (en Barcelona al lado de la autovía de Castelldefels) repercutiendo en los incrementos de costes, en la acumulación inútil de problemas constructivos y en los gastos de mantenimiento. Las dificultades de financiación, sin duda, justifican la finalización en la actualidad de este tipo de proyectos.

# L I U D A D U

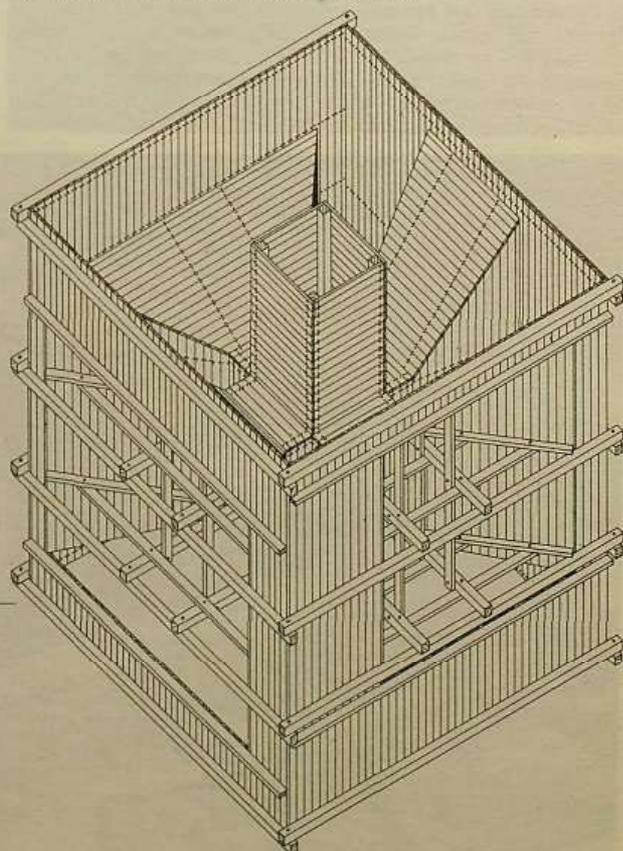
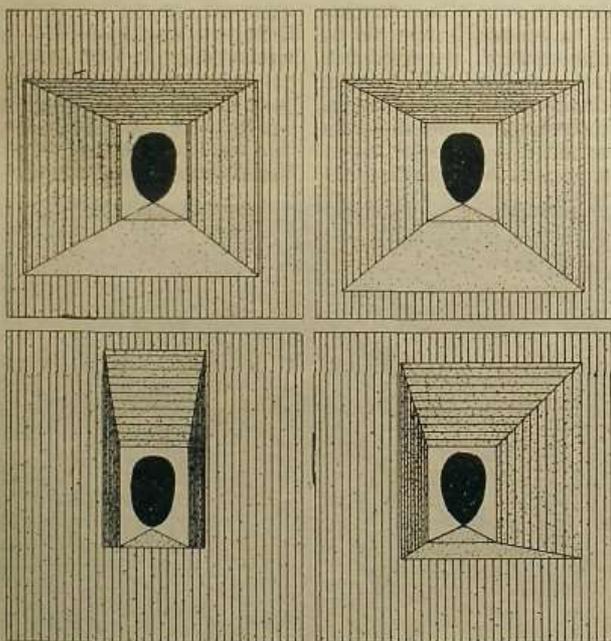
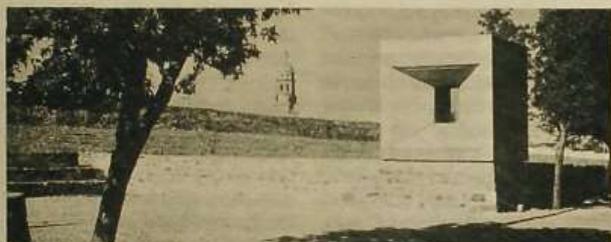
## Historia de un encofrado

Están apareciendo, estos días, en la prensa, artículos y declaraciones que vuelven a poner de actualidad el frustrado homenaje a Antonio Machado, en Baeza, de hace 16 años. Aquel homenaje popular, en cuya organización participó una gran cantidad de demócratas, fue desautorizado, en el último momento, la

mañana del mismo 20 de febrero de 1966, día de la convocatoria, y disuelta a mamporrazos la numerosísima concurrencia. Se habla de rendir por fin un homenaje en los mismos o parecidos términos que entonces. Nuestro colaborador, Fernando Ramón, en su doble calidad de arquitecto del monumento y miembro de la comisión organizadora, nos comunica que nada se ha concretado aún al

respecto y nos cuenta, entre otras sabrosas anécdotas de entonces, cómo consiguió levantar un sólido monumento al poeta, en Baeza, siendo Ministro de la Gobernación Don Camilo y Ministro de Información y Turismo Don Manuel: «...el proyecto fue aprobado por la Comisión Organizadora. Hice una maqueta del cubo a 1/20, con un huevecillo en lugar de la cabeza. Pablo Serrano, que ya tenía hecha una cabeza, tuvo que hacer otra mucho mayor, impresionante, de todos conocida. Preparé meticulosamente el encofrado, aquí en Madrid, y, un día de invierno, lo llevamos desarmado en una camioneta a Baeza. Al día siguiente, por la mañana, lo montamos sobre la base que habían mandado preparar los arquitectos municipales, Enrique del Castillo y Ernesto Hontoria. Cuando acabamos, les comuniqué

a éstos que ya podían hormigonar; se utilizó el mismo hormigón que se estaba empleando en unas obras de pavimentación próximas. Cuando el Alcalde se quiso dar cuenta, el monumento ya estaba levantado: 30 toneladas de hormigón en masa que desafiaban cualquier propósito de escamoteo. Ya no había más que colocar la famosa cabeza pero la Comisión, sabiamente, fue retrasando su colocación, en tanto no le fuera concedido el permiso para celebrar el homenaje en los términos originalmente previstos. El homenaje no fue permitido y la cabeza no fue colocada. Lo cual no quita para que Baeza cuente, desde entonces, con un monumento a Antonio Machado elevado por suscripción casi totalmente popular: la base y el hormigón los puso el Ayuntamiento.»



Arriba, monumento acéfalo a Antonio Machado en Baeza. Debajo, los alzados del proyecto, y, a la derecha, una perspectiva del encofrado que, desmontado, se trasladó una fría mañana de invierno desde Madrid.

MADRID

## Restauración del Cuartel del Conde Duque

El cuartel es sin duda uno de los más hermosos edificios del patrimonio madrileño. Construido según traza del arquitecto, Pedro de Ribera, quien en 1717 eligió el emplazamiento del mismo. El encargo vino de mano del Marqués de Vadillo que de este modo ejecutó el deseo de Felipe V de alojar las cuatro compañías de Guardias de Corps hasta entonces acogidas por el pueblo de Madrid.

Este edificio con sus 27.482 m<sup>2</sup>, como muchos otros, estaba destinado a desaparecer. En el Plan de Alineaciones Interiores de 1962 se observa la propuesta de sustitución por un bloque de viviendas de nueve plantas.

En 1968 el Ayuntamiento de Madrid inicia, sin embargo, la tramitación de un Plan Parcial de Ordenación que permita la defensa del citado edificio, Plan que fue aprobado el 29 de enero de 1969. Por fin, el 13 de noviembre del mismo año el Ayuntamiento adquiere

el edificio por cien millones de pesetas al Ministerio del Ejército. En la escritura se establece la utilización de la finca con fines de utilidad pública, aunque nada se dice de la conservación del edificio. En 1976 es declarado monumento Nacional.

En 1967 J. Ibarrondo, Arquitecto, había realizado un amplio estudio del edificio proponiendo su reutilización para distintos usos municipales: hemeroteca, oficinas, etc.

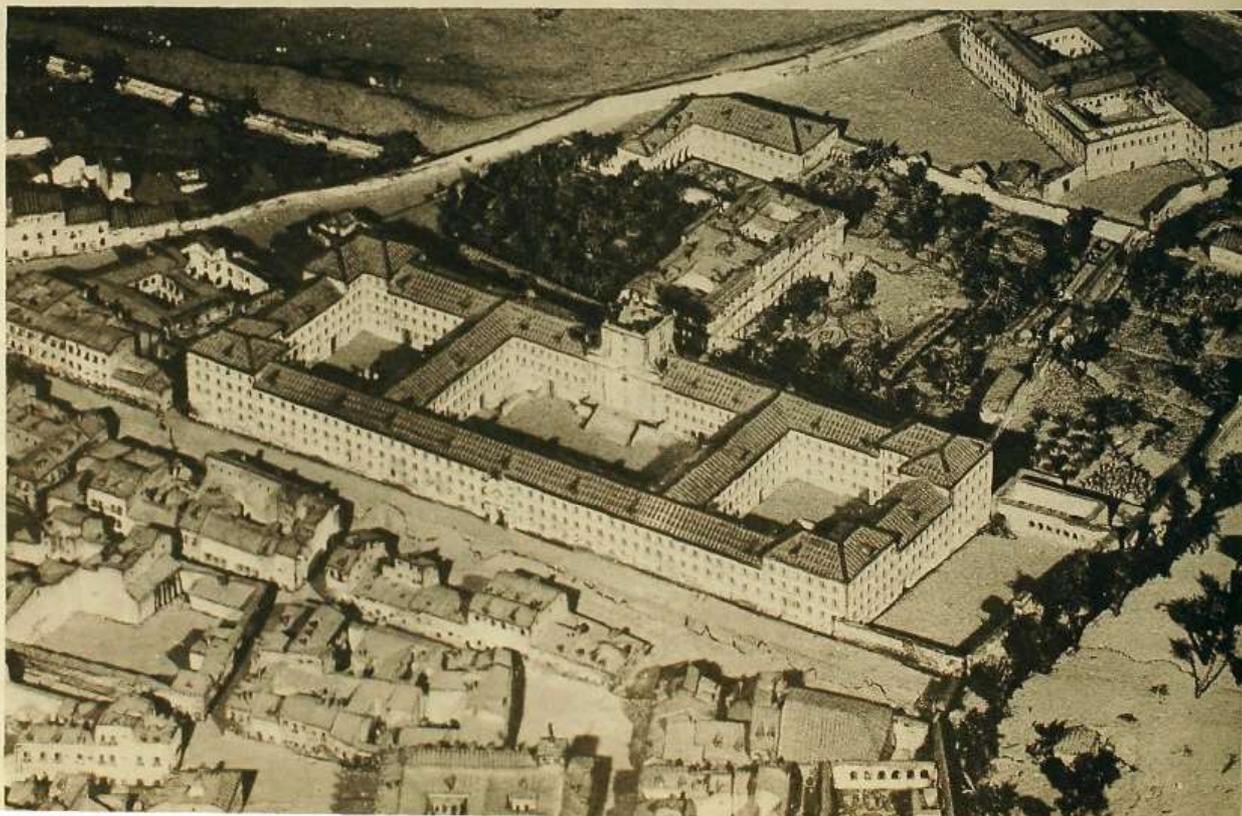
Por fin en 1977 J.M. Arangüena, arquitecto municipal, inicia un proyecto de restauración del cuerpo norte. El proyecto de restauración de Arangüena es recibido, con razón, con la oposición de todos los organismos e instituciones interesadas en el patrimonio. Adelpha denuncia sistemáticamente las obras, iniciadas por el mismo Ayuntamiento al margen de las recomendaciones y autorizaciones de la misma Dirección General del Patrimonio Artístico.

La lucha se centra entre otras cosas en el criterio defendido por Arangüena y ya adelantado por Ibarrondo de restituir el edificio al estado en el que se hallaba antes del incendio de 1869. No quiero, sin embargo, entrar en la valoración de este problema que es en todo caso discutible, y para el que ha habido en la historia de las restauraciones distintas soluciones.

En efecto, la ausencia de un programa global de usos, el planteamiento de las obras, la inexistencia de un proyecto ordenador general y lo inadecuado de lo ya iniciado dieron más que justificados motivos para los conflictos surgidos entre Ayuntamiento y Dirección General del Patrimonio. Actualmente, el Ayuntamiento ha iniciado la solución de este conflicto, como muchos otros heredado de la Corporación anterior. Julio Cano Lasso, arquitecto, será el asesor de las nuevas obras de restauración. Su trabajo resuelve-

rá con un programa global el proyecto en su totalidad. Contará para ello con las asesorías necesarias, entre las que adquiere una especial relevancia la colaboración de un grupo de profesores de la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid dirigidos por Carlos Sambricio.

Madrid dispone de un creciente número de edificios que están pasando a manos municipales. Esta situación, de gran interés, exige del Ayuntamiento un programa de rehabilitación amplio, en el que se fijen los usos posibles. Con frecuencia se habla en estos casos de «centros culturales» aspecto difícil de llevar a la práctica por falta precisamente de estructuras, organizaciones o fines culturales que puedan absorber una oferta tan grande, sostenerse o generar una real utilización. El fin de estos programas culturales faltos de base, puede ser el vandalismo y la destrucción progresiva del edificio, que en muchos casos podría adquirir un estado de situación aún peor de cómo fue



adquirido o entregado al Ayuntamiento.

Existe la posibilidad de convertir estos edificios en otros de usos dotacionales, para los que hay que estructurar sus necesidades presupuestarias, y estudiar la demanda real en la zona. Desgraciadamente, son aquellos distritos más dotados de equipamiento que disponen de mayor número de edificios utilizables.

Hace tiempo, sus raíces se remontan al movimiento futurista de Marinetti, se convino en programar la utilización de muchos de estos soportes como alojamientos; en algunos casos esto es posible, en temas como el del Conde Duque sería grotesco.

Los monumentos, o los edificios monumentales, concebidos con amplios espacios, deben seguir en lo posible manteniendo usos que permitan la visión y disfrute de ellos, en su totalidad.

Es preciso defender el aura monumental de los edificios como elementos referenciadores en la lectura ciudadana.

La reconversión, rehabilitación o restauración de edificios requiere como paso previo o, en todo caso, paralelo, el estudio de los medios de financiación o de estímulo económicos.

La preparación de un fondo de Ayuda y la negociación, caso por caso, de las posibles propuestas, puesto que es absurdo y no existe en ninguna legislación la intención de codificarlas perfectamente, se presenta como una vía indispensable para activar intervenciones que permitan la salvaguarda del patrimonio.

S.P.A.

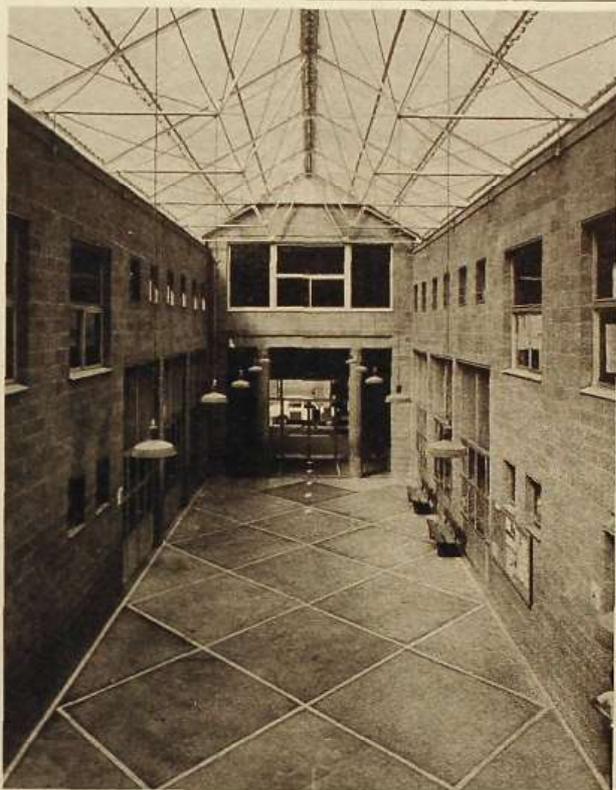
## BARCELONA Premios FAD 1981

De nuevo los premios FAD de arquitectura, interiorismo y restauración. Este año el jurado ha tenido en cuenta la coherencia global seguida en el desarrollo de las obras presentadas, desde el proyecto a su adecuación a los medios disponibles, tanto técnicos como económicos, así como la sensibilidad demostrada tanto por los realizadores como por los propietarios.

Al mismo tiempo, en el acta de concesión de los premios, el jurado constata «el buen nivel medio alcanzado actualmente en Barcelona por un creciente número de decoraciones de pequeños establecimientos esparcidos por toda la ciudad. Contrariamente, lamenta el bajo nivel manifestado en numerosas decoraciones de instituciones, grandes empresas y organismos públicos, que por su representatividad y posibilidades podría esperarse una mayor exigencia en sus proyectos y realizaciones».

Se destaca también el número creciente de obras que son restauradas, tanto por instituciones públicas o colectivas, como por particulares, citando como ejemplo positivo la restauración del local de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, y como ejemplo negativo se destaca el edificio del Gobierno Civil, que después de una buena restauración del patio interior y de sus accesos se están restaurando sin el debido cuidado las fachadas.

En arquitectura y restauración, hubo coincidencias entre el veredicto del jurado y los «Premios de la Opinión».



El Cuartel de Guardias de Corps (Cuartel del Conde Duque), en la maqueta que realizara Gil de Palacio en 1830 y que, actualmente restaurada, se encuentra en el Museo Municipal de Madrid.

Arriba, centro de EGB de dieciséis unidades «La Farigola», de Barcelona, premio de Arquitectura y premio de la Opinión. De los arquitectos Jordi Bosch, Joan Tarrús y Santiago Vives; Domingo Iglesias, aparejador y Rosa Iliá, colaboradora.

En la foto inferior «pabelló de La Mercè» y instalación del área obstétrica en «L'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau» de Barcelona, premio de Restauración y premio de la Opinión. De los arquitectos Víctor Argenti, Antonio González Moreno-Navarro y J. Lluís González M.N.

## Revisión del Plan General de Madrid.

El Ayuntamiento de Madrid ha publicado un extenso documento sobre criterios y objetivos para la Revisión del Plan General, elaborado por un equipo de asesores formado por J. Gago, E. Leira, T. Martínez Savandese, I. Solana y B. Ynzenga con la colaboración de G. Campos Vennuti y N. Portas.

En unas palabras preliminares, el alcalde profesor Tierno Galván recuerda que «*Madrid es un buen ejemplo de suicidio urbano*». A partir de esta premisa la revisión del Plan General es necesaria y urgente, como reconoce Eduardo Mangada, Concejel responsable de Urbanismo: «*El planeamiento vigente se ha mostrado como una barrera infranqueable para abordar la nueva política urbanística*». Revisión con unos objetivos claros: la recuperación pública de las plusvalías generadas por el desarrollo y transformación urbana en base al planeamiento, lo que exige la recuperación social de la ciudad, centrarse en la ciudad existente y sus problemas, y aplicar una política de control del crecimiento.

Estos objetivos se concretan, en el documento, en once puntos:

**1.** Luchar contra la segregación social de la ciudad impidiendo la expulsión de las capas populares de las áreas centrales y del municipio de Madrid, confirmando el carácter popular de los barrios que secularmente lo han sido.

**2.** Proteger un patrimonio edificado cuya destrucción prematura e indiscriminada constituye un despilfarro social y un atentado cultural.

**3.** Frenar la terciarización del Centro y su utilización para edificar viviendas cada vez de mayor lujo.

**5.** Limitar el acceso del coche privado a las áreas centrales en una clara política de transporte público.

**6.** Defender, proteger y conservar los grandes espacios abiertos del municipio, profundizando en una clara política de reequilibrio ecológico.

**7.** Mantener el carácter público de cualquier suelo o elemento urbano que ahora tenga este carácter.

**8.** Mejorar la calidad ambiental del espacio urbano desarrollando todo tipo de medidas anticontaminantes y favoreciendo e impulsando iniciativas de revalorización de la imagen de la ciudad.

**9.** Reequipar la ciudad con instalaciones singulares localizadas en lugares con una máxima accesibilidad por medio del transporte público.

**10.** Organizar el crecimiento de la ciudad de forma que contribuya a reducir sus desequilibrios.

**11.** Limitar la nueva edificación en las áreas consolidadas.

A partir de estos objetivos, el documento señala los criterios con los que se debe abordar el Plan:

**a)** Hacer el Plan desde los problemas, desde y para la gestión urbanística, y con amplia participación de los ciudadanos.

**b)** Intervenir con el planeamiento en el mercado del suelo para captar las rentas urbanas por medio de la aplicación generalizada de los mecanismos de cesión y reparto previstos en la Ley del Suelo.

Introducir en el Plan los mecanismos para la aplicación automática de ese reparto, obteniendo los suelos públicos necesarios del propio proceso de construir ciudad para poder evitar al máximo el tener que recurrir a la expropiación.

**c)** Tender a igualar los derechos de todos los propietarios (tanto los no expropiados como los expropiados) para que se garantice la no discriminación en casos de expropiación, sistema de actuación que ha de resultar más «normal» y que no tenga carácter penalizador salvo en los casos de expropiación-sanción aplicados ante compromisos incumplidos por la iniciativa privada.

**d)** Hacer posible la intervención pública directa en materia de vivienda y no sólo de forma subsidiaria, calificando suelo para la promoción de viviendas de protección oficial y promoción directa, sobre los que se establezcan conciertos con la iniciativa privada.

**e)** Entender la recuperación social de la ciudad como «recuperación activa», en que, si bien se pretende una protección generalizada del patrimonio, se fomente la transformación de la ciudad para su adecuación a nuevas necesidades allí donde se requiera a través de operaciones controladas por la iniciativa municipal tanto para equipamiento como para la edificación de viviendas.

**f)** Reconsiderar el concepto de la Red Arterial eliminando o modificando el carácter de gran número de los tramos ahora previstos, buscando soluciones alternativas a las grandes vías transversales, completando aquellos tramos

que impliquen una mejora muy sustancial de las grandes vías existentes y analizando la posible alternativa de una mayor densidad de malla frente a los grandes canales especializados.

**g)** Formular una política decidida de inversiones para el transporte público, reforzando la red ferroviaria y la de Metro y estableciendo vías prerferenciales o de uso exclusivo para autobuses.

**h)** Establecer una política de inversiones en equipamiento con instalaciones «multi-uso» que se conciban además para recalificar cualitativamente las tramas existentes y no sólo para cubrir un déficit cuantitativo.

Objetivos y criterios, como señala Eduardo Mangada, que exigen que el Plan se haga de forma distinta a la que hasta ahora ha sido usual (...): desde los problemas, desde los «trozos» de la ciudad. *El Plan ha de hacerse desde los «trozos», pero teniendo en cuenta que ha de hacerse y tramitarse de golpe, como plasmación de una política urbana.* Terminemos de nuevo con unas palabras del alcalde profesor: «*Por primera vez en el transcurso de la historia contemporánea y en la Capital de España se intenta racionalizar Madrid a través del respeto y de la aceptación de su peculiar crecimiento, incluso aceptando sus antiguos errores convertidos por la historia en paisaje urbano y vivencia de la ciudad, de tal modo que se racionalice lo que hay, impidiendo que la sinrazón se sume a la irracionalidad*». No una ciudad nueva, sino un Madrid que responda al sentido de su desarrollo en el pasado y en el presente.

# L I D A D U

## Concurso para la ubicación del «Guernica»

En un momento en que la polémica sobre la vuelta del «Guernica» y su ubicación definitiva se reaviva, se ha fallado en Bilbao el concurso de ideas convocado por las Juntas Generales del Señorío de Vizcaya, para determinar la ubicación del cuadro de Pablo Picasso y las características interiores y exteriores del edificio que habrá de acogerlo en Guernika.

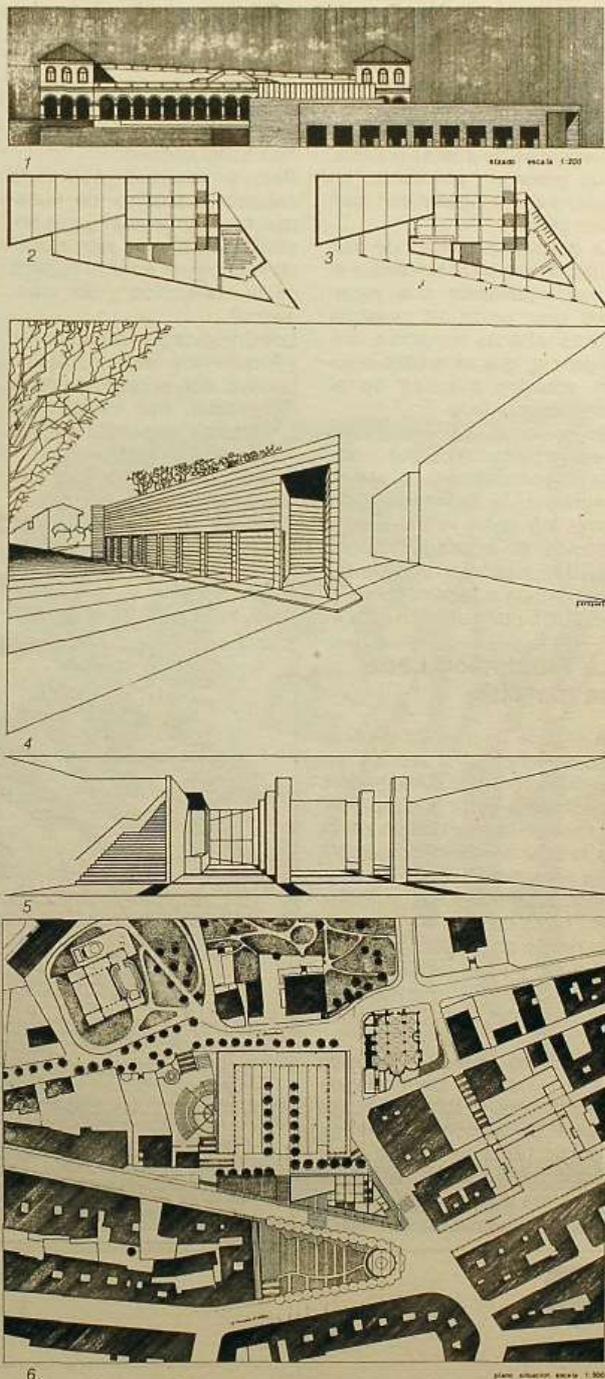
Un jurado de gran calidad y variedad, presidido por Dionisio Barainca en representación del Diputado General y formado por (además de Ignacio Ipiña y José Erbina) nombres tan sobradamente conocidos como los de Eduardo Chillida, Julio Caro Baroja, Oriol Bohigas, Luis Peña Ganchequí, y los arquitectos italianos Vittorio de Feo y Ludovico Quaroni, seleccionó diez propuestas entre las más de cincuenta presentadas a concurso y atendiendo a «*criterios muy concretos, urbanísticos y sociales*», acordó adjudicar el primer premio al proyecto «BAAL» presentado por los jóvenes arquitectos guipuzcoanos Anton Pagola y Montserrat Ruiz Fabre.

El edificio que albergaría el cuadro, se sitúa según el proyecto ganador en los jardines «del reloj», al pie de la carretera general que cruza la villa y en uno de los laterales de la plaza de la Unión, en un «entorno urbano singular, al situarse en él edificios como la Iglesia de Sta. Maria, Casa de Juntas y Escuelas, monumentos sin una alineación relacionada, como secuencias históricas a las que se suma el edificio del Guernica», según queda relatado en la Memoria.

En el proyecto constructivo, la estructura portante del edificio es de hormigón, y sus muros están recubiertos de un aplacado de piedra de 15 cms. de espesor. La cubierta, en la sala en que se sitúa el «Guernica», es de cristal, con un doble techo difusor de alabastro cuya misión es crear una cámara con la finalidad de controlar el ambiente. Este acristalamiento emerge de un estanque creado sobre la cubierta plana del edificio con una doble finalidad: paisajística y de aislamiento térmico y acústico. En el lado del desmonte el edificio queda aislado mediante una cámara que a la vez sirve de conducto principal para las instalaciones.

El Jurado apreció la sencillez con que el proyecto ganador resuelve el tema, con una edificación que respeta y mejora el trazado urbano, aprovechando las diferencias de nivel, sin cerrar la plaza, y ofreciendo un elemento de bisagra entre la Plaza de la Unión, la Plaza del Ferial y la calle Urioste. Asimismo, el jurado finalizó su acta con una declaración sobre «*la necesidad de promover un estudio global del complejo urbanístico de la Casa de Juntas y su entorno*» y sobre la utilización del conjunto histórico «*como sede de un centro de producción artística y cultural de alta calidad*», poniendo especial énfasis en el hecho de que «*hayan participado en el concurso tantos Arquitectos nacionales y extranjeros, con proyectos de muy alta calidad, lo cual avala el que se acepte que la ubicación y destino de la obra de Picasso sea Guernika y no otro emplazamiento*».

JOAQUÍN CÁRCAMO



Proyecto «BAAL», de los arquitectos Anton Pagola y Montserrat Ruiz Fabre, que obtuvo el primer premio del jurado en el concurso para albergar el Guernica de Picasso.  
1. Alzado general; 2. Planta baja; 3. Planta primera; 4 y 5. Perspectivas; y 6. Emplazamiento.

## Inventario de los Servicios Técnicos Municipales de Catalunya

En nuestro país, la vivienda, la edificación en general, y su entorno urbanístico empiezan a ser considerados como cuestiones de interés público, que precisan, por tanto, un control y una supervisión también pública.

La deficiente calidad de muchas de las edificaciones y el caos urbanístico que padecen gran parte de nuestras zonas urbanas reclaman, con urgencia, que se arbitre alguna solución práctica en el sentido apuntado.

No obstante, siempre aparece el argumento de que nuestra Administración, y principalmente la Administración local, no tiene la capacidad técnica ni económica para realizar cualquier tipo de investigación o control sobre el producto edificado. En esta li-

nea es frecuente que surjan propuestas en favor de controles privados, tipo francés o belga, a través de las compañías aseguradoras.

Pero, en realidad, ¿cuál es la capacidad técnica de nuestros ayuntamientos? ¿qué posibilidades hay de estructurar un servicio de control público de la edificación y del urbanismo?

Los Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Catalunya, con el respaldo de la Generalitat, han iniciado un proceso de respuesta a estas preguntas.

Una encuesta a todos los municipios catalanes, con la participación de un equipo de aparejadores, en calidad de encuestadores, que acudirán personalmente a cada municipio, es la base de la confec-

ción de un Inventario de los Servicios Técnicos, dedicados por las corporaciones locales, al urbanismo, la planificación, la edificación, su control y la gestión de los servicios municipales.

Este Inventario permitirá conocer la capacidad técnica y las condiciones de prestación de la misma.

A partir de ahí será posible, de una parte, conocer realmente los déficits existentes y cómo se distribuyen, y, por otra, permitirá poner las bases de un modelo de estructuración de los Servicios Técnicos Municipales que garantice la adecuada atención técnica a todo el territorio, sin merma de la autonomía municipal, y aumentará las posibilidades de los ayuntamientos, en relación con el control del

proceso urbanístico y edificatorio.

Por otra parte, el conocimiento de la realidad concreta de los servicios técnicos actuales ha de permitir valorar las condiciones laborales y profesionales de los técnicos empleados y así poder enfocar en el futuro muchos de los problemas existentes (salarios bajos, deficiente profesionalización, incompatibilidades, etc.).

La iniciativa de los Colegios de Aparejadores de Catalunya, si obtiene la colaboración necesaria, puede resultar un precedente muy valioso. En este sentido, disponer de un mapa o de un inventario de los Servicios técnicos municipales a nivel de España sería de gran importancia, aunque, quizás, tendríamos más de un sobresalto y alguna que otra sorpresa.

## La Fundación Leoz, se molesta

A raíz de un artículo publicado en esta misma sección, en el número 70 de CAU, hemos recibido la carta que reproducimos de la «Fundación Leoz» a la cual hemos dado cumplida respuesta.

Indudablemente los artículos sin firma de esta sección son el reflejo de la reflexión colectiva del equipo de redacción, el cual, con el director al frente, se responsabiliza de los mismos.

Ofrecemos nuestras páginas a la Fundación para que los lectores de CAU puedan conocer su opinión, y, como es lógico, anunciamos nuestra firme voluntad de defender nuestros puntos de vista.



FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ PARA LA INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA ARQUITECTURA SOCIAL

Sr. D. Jaime Basell  
Director de CAU  
C/ Buen Pastor, 5 - 2º  
BARCELONA - 11

Madrid, 11 Junio de 1981

Muy señor mío:

Con gran sorpresa por parte de los señores de la Fundación, y más propia, nos encontramos al leer el nº 75 de la revista a la que nos habíamos adherido con cierta ilusión, con sus páginas dedicadas a la "Fundación Rafael Leoz" totalmente llena de errores conceptuales y hasta se muestra la falta de información con la intención de desprestigiar a una Fundación de investigación, sin fin lucrativo, que se creó para desarrollar las obras de un arquitecto español que en vida tuvo un reconocimiento internacional.

Con esta, es la tercera vez que ocurre algo así y pienso que como en las veces anteriores es un deber de todos aclarar las cosas, y espero que su revista al publicar el artículo, sin firma, tenga la bondad de responsabilizarse del mismo.

La primera vez, ocurrió con la revista "Arte y Cemento", su director escribió una carta que tuvo la amabilidad de publicar con la propia autorización de Rafael Leoz, de cuyo artículo le envío copia.

La segunda vez, fueron mis periodistas por informarme sobre las vicitudes de "Corrección de Artículos" y también le envío la rectificación de éstos, después de informarme debidamente.

En esta tercera ocasión pienso que sería conveniente que después de la documentación que les envío y de una rectificación que les hago a conocer nuestro centro, puedan ustedes puntificar con la misma fuerza con que han atacado.

En esta, esperando su contestación les saludo atentamente.

*V. Ayuso de J.*

Fdo., Carlos AYUSO DE LEOZ  
Teléfono: 411.14  
TELEGRAMAS: ALEZ  
MADRID 1



COMUNICACIÓN PROFESIONAL URBANISMO  
Publicación del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona

Barcelona, 9 de Julio de 1981

Sr. Dña. Carmen Ayuso de Leoz  
Presidenta de la Fundación Leoz  
Cabrera y Sol, 26  
MADRID - 1

Distinguido señora:

La sección ACTUALIDAD de CAU contiene a menudo temas que han resultado de la reflexión subjetiva del equipo de redacción que dirige y se por esta única razón por la que aparecen sin firma. Es decir, que pueden considerarse responsable del artículo que he leído el título "La Fundación Leoz: años de nueva" fue publicado en la página 51 del número 70.

Aceptaremos gustosos sus rectificaciones y por ello pensamos a su disposición las páginas de CAU. Entiendo que los conceptos expresados en nuestro artículo no tienen ninguna relación con los otros asuntos que Ud. menciona en su carta. Lo cual, por otra parte, así como el artículo, cuando se envía, se responde a las críticas de fondo y fondo que hemos expresado.

Agradecemos su invitación que ahora no podemos hacer efectiva, dada las prioridades de nuestros múltiples compromisos.

Atentamente,

*Jaime Basell*  
Firmado: Jaime Basell  
Director

Las críticas vertidas en el trabajo de referencia, a las que de un modo expreso no se nos contesta, vienen también arrojadas por los innumerables folios que hemos publicado sobre el tema de la industrialización, la coordinación modular y nuestra postura al respecto.



## Las ciudades y la izquierda

MANUEL VAZQUEZ MONTALBAN

En torno al mayo francés prosperaron una serie de sociólogos urbanos, entre nosotros, Manuel Castells y Jordi Borja, que teorizaron sobre el papel «represivo del urbanismo». Fue especialmente «*Espaces et Société*» la revista que amplió el concepto de *represión urbana* al de *represión comunicacional*, porque en la programación del urbanismo puede entrar como ingrediente la voluntad política de impedir la comunicación. Todas las libertades democráticas son complementarias y una de ellas ha sido, es y será fundamental a la hora de propiciar el cambio histórico. Se trata de la libertad de reunión. La burguesía, en su etapa de poder a la defensiva, en su etapa represiva, ha reducido el concepto de libertad de pensamiento a un soliloquio elocuentemente representado en la frase de Lombroso: *El pensamiento no delinque*. La burguesía ha suscrito este pensamiento incluso en épocas de poder excepcional, de poder fascista y lo ha puesto incluso en boca de sus verdugos más eficaces en las comisarías, en las cárceles, en las audiencias judiciales. La burguesía represiva asume que el *pensamiento no delinque* en tanto y en cuanto es un pensamiento individualizado, no comunicado, inmovilizado. Ahora bien, cuando el pensamiento se transmite, cuando las ideas son asumidas por las masas y se convierten en energía histórica de cambio (Marx dixit) entonces el pensamiento «*si delinque*». Para ello ha sido necesario que la libertad de pensar se materializara en la libertad de comunicar, de movilizar, de reunir, de cambiar.

Ya en el siglo XIX hay reformas urbanas (los famosos bulevares Huyssman) encaminadas a hacer fácil la represión policial, las cargas policiales contra las multitudes manifestantes en las grandes ciudades. Luego la represión urbanística entra en un proceso de sofisticación, de la alternancia sobre lo explícito y lo implícito, que lleva a esas ciudades sin plazas, sin aceras, sin jardines, sin lugares de reunión, en suma, en las que ni las tabernas pueden cumplir el papel de mentideros y universidades populares que cumplieron en el siglo XIX y primera cuarentena del veinte. En la elección del modelo cafetería sobre el modelo taberna, hay algo más que una motivación comerciali-

zadora del espacio y el tiempo: hay la voluntad del prohibir hablar en grupo y del prohibir cantar en grupo.

Es decir, la libertad de reunión en la ciudad ha sido vista como un peligro, como un principio de movilización y como un instrumento cultural policentrista, en abierta oposición a la centralización cultural uniformadora y masificadora impulsada por el capitalismo monopolista. Por eso todo lo que sea estimular la reunión es contribuir a crear una comunicación interhumana y posibilitar un renacimiento de la cultura oral, de la conversación, del diálogo, del intercambio de ciencia y error. En un momento en que en España existe ya un poder municipal de izquierdas, minado por dificultades económicas y políticas de todo tipo, pero con los atributos suficientes como para hacer funcionar al menos la imaginación teórica, sería conveniente que basara buena parte de su acción en el estímulo de la libertad de reunión, en la recuperación de espacios urbanos para la reunión y que esos espacios tuvieran una orientación cultural: transmitieran saberes concretos y consciencia de ciudadanía y de protagonismo histórico.

La tendencia ya es esa y se aprecia un movimiento de recuperación de la vida comunal, de tradiciones festivas que permiten el reencuentro de ciudadanos salidos de sus madrigueras televisadas. Pero hay que ir más allá y junto a la creación de espacios y ocasiones para el reencuentro, para la reunión, dotar espacios y ocasiones de instrumentos de comprensión de lo que pasa y de lo que ha de pasar. Los responsables de cultura de los ayuntamientos de izquierda, enfrentados a veces a la falsa propuesta de crear una cultura proletaria para demostrar que son de izquierdas, se han de limitar a crear las condiciones para que el pueblo recupere la ciudad y la convierta en un lugar vivo de intercambio de ideas y de acción.

Recuperar la ciudad significa deshacer la conjura de la ciudad ocultante que la burguesía empezó a construir al día siguiente de La Comuna de París, cuando descubrió que la ciudad podía dejar de pertenecerle.

## Disidencias...

FERNANDO RAMON

Hasta hace bien poco, la densidad urbana, en nuestro país, no tenía limitación legal alguna. Al desarrollo urbano español reciente le fue permitido rebasar, a este respecto, cotas nunca imaginadas con anterioridad y, ciertamente, inimaginables más allá de nuestras fronteras. Cualquier ciudad española, y aún pueblo, que se precie, cuenta hoy con su minimanhatam. Desde 1976, la densidad máxima permisible es de 100 vivien-

das por hectárea. En el cómputo se incluye no sólo la superficie de viales, parques y jardines sino la ocupada por las dotaciones existentes y previstas; lo cual supone una densidad efectiva bastante mayor.

Algo se ha ganado, de todas formas; si es que la famosa afirmación de Unwin («*nada se gana densificando*») o la más reciente, contenida en los «*Criterios y objetivos*» que van a presi-



# M N A S

dir la revisión del Plan General de Madrid (densidad: «*expresión sintética de la calidad de vida del desarrollo urbano*») fueran ambas incuestionables; de lo que no estoy tan seguro.

Por un lado, la densidad permisible está decididamente condicionada por la infraestructura y el equipamiento, existentes y previstos. Cuando toda previsión ¡ay! resulta incierta, sólo por lo realmente existente. Y se edifica, lo más apretadamente posible, lo más cerca posible de la infraestructura y del equipamiento actuales. El perfil clásico de la ciudad, reproducido en los tratados de urbanismo, se distorsiona: ya no se trata de una densidad decreciente desde su centro, sino de una creciente hasta sus bordes; de un Manhattan perimetral: el campo empieza allí donde acaban los rascacielos. El pretender reducir la densidad por decreto no parece el sistema más idóneo de conseguirlo; de hecho, yo no sé de normativa, en algún otro país, que lo pretenda. Más lógico sería descentralizar infraestructura y equipamiento o, mejor, proveer en otra parte. La infraestructura y el equipamiento existentes sí que pueden pasar por índice válido de calidad de vida.

Pero, por otro lado, de lo que ya no me queda ninguna duda es de que la definición de dicho índice no se agota en una valoración de la infraestructura y equipamiento ya creados, en proporción a la población que los disfruta (un concepto de densidad urbana sólo ligeramente emparentado con el concepto vulgar reconocido por la Ley). Habrá que tener en cuenta otros muchos factores, creo yo, en cuya definición nada tiene que ver la densidad; y la forma de la ciudad es uno de ellos, tal vez el más importante. Lo que pasa es que, desde que la Ley fijó la

densidad máxima permisible, nos están vedadas ciertas tipologías urbanas, hasta hoy, tenidas por ejemplares; y, tal vez, eso no lo sepa el público.

Expresada dicha densidad permisible de otra forma, equivale a una densidad de  $1 \text{ m}^2/\text{m}^2$ . El Ensanche barcelonés, tan encomiado, por ejemplo, en su manifestación más regular y consolidada, disfruta de una densidad bruta por encima de los  $4 \text{ m}^2/\text{m}^2$ . También es verdad que la densidad en una ciudad jardín, de esas que ya no se estilan en nuestro país pero que constituyen la forma de alojamiento más difundida en el resto de Europa, nunca supera los  $0.5 \text{ m}^2/\text{m}^2$ . Dentro de los límites de una de las manzanas del Ensanche barcelonés, entre las calles Menorca, Cantabria, Huelva y Agricultura, en urbanización abierta, la densidad alcanza los  $7 \text{ m}^2/\text{m}^2$ , y nadie va a intentar, por ahora, encomiar tipología semejante. La Ley la prohíbe, pero también prohíbe, de hecho, el Ensanche propiamente dicho, con su tipología perimetral característica. Y es necesario un gran esfuerzo de imaginación para que un desarrollo en manzana cerrada de sólo 3 plantas y sólo 12 m de profundidad en la edificación, alrededor de un patio de sólo 30 m de lado, dando a una calle de 24 m de ancho, por ejemplo, de  $1 \text{ m}^2/\text{m}^2$  de densidad, como consiente la Ley, pueda pasar por otra cosa que un ensanchito o ensanchuzo.

Ninguna de aquellas afirmaciones es, por lo tanto, incuestionable. Me atrevo a afirmar aquí, por el contrario, que casi todos los valores urbanos clásicos sólo pueden conseguirse densificando, aunque la densidad, por sí sola, no garantice ninguno de esos valores. Ciudad es densidad.

## La arquitectura de la nikon

ANDRÉ BAREY

Con la aparición de la civilización de consumo muchas cosas han perdido su significación primigenia. Las palabras, por ejemplo. Las democracias descafeinadas al igual que las dictaduras, cada día nos muestran con creces cómo jugar con las palabras, y la censura cede, complaciente, su lugar a la autocensura. Por eso las palabras sirven más para mistificar, intoxicar y adoctrinar, que no para manifestar sentimientos reales. Como ha dicho León Krier: «*actualmente es un esnobismo no decir lo que uno piensa*».

No voy a negar, por tanto, que me sentí absolutamente perplejo para entender lo que podían significar exactamente las palabras de Oriol Bohigas, cuando al ser nombrado delegado de Urbanismo, declaró que su intención era, entre otras cosas, «*dignificar la Plaza Real*». Después de haber visto los proyectos de remodelación publicados por toda la prensa barcelonesa el 6 de mayo último, debo confesar que mi perplejidad ha ido en aumento hasta el extremo de preguntarme cuál es el valor intrínseco del verbo dignificar. ¿No se tratará más bien de embellecer? De todos modos, y que Oriol Bohigas me perdone, entre ambos términos no sólo veo un abismo, sino ¡un verda-

dero océano!

La mayoría de periódicos han presentado una serie de proyectos bajo los titulares «*modificar la imagen de la ciudad*». Lo cual, hay que confesarlo, constituye una información vaga, vacía o, cuando menos, deficiente. Por eso voy a intentar plantear aquí algunas preguntas muy sencillas, ya que no estoy en absoluto persuadido de que lo que nos han mostrado no pueda servir para *dignificar* cualquier cosa. Hablemos en primer lugar de la elección de los lugares a tratar. ¿Por qué *remodelar* la Plaza Real, la Plaza Berenguer, o el Fossar o el Born, y no adecentar algún descampado en uno de los barrios depauperados? ¿Por qué se ignoran altivamente ciertas prioridades formuladas desde hace más de diez años por los vecinos? ¿Puedo, acaso, aventurarme a pensar que la Plaza Real, por ejemplo, pertenece a la Gran Barcelona a diferencia de las que no ostentan el mismo nombre? Otra pregunta, que viene inmediatamente al pensamiento es qué pueden representar tales operaciones para la salvación de los medios profesionales.

Accorralados en la monotonía debido a los recursos mínimos que ofrecen los métodos industriales; irritados por las peticio-



# C O L U

nes de los vecinos y la disconformidad de la población ante las obras maestras de la arquitectura moderna; condenados a la inacción por culpa de la crisis de la construcción, son innumerables los arquitectos que no tenían más salida que lanzarse a la rehabilitación o invadir con su arte Libia, Argelia o Nigeria a fin de recuperar su virginidad. La arquitectura se ha convertido en un producto de consumo y nuestros queridos maestros no tenían otro recurso que balucear la lección de la reivindicación de la Historia y hacinarse en el furgón de cola del Post-Modernismo!

En efecto, no es casual que algunos de quienes actualmente sostienen y abogan por este tipo de promoción, sean los mismos que durante años han apoyado los peores ataques contra la integridad de la ciudad, llegando incluso a atacar ferozmente a quienes laboraban por su DIGNIFICACION. Según la feliz expresión de un amigo, se trata de una estrategia para poner «la mano sobre la ciudad». Evidentemente, no cabe duda de que la acción es más suave que la que ha descrito valientemente el cine italiano, aunque el escenario no ha cambiado en nada. La diferencia es que esta vez la mano cubierta por el delicado guante de gamuza no se ensuciará con la vulgar especulación, trabajo que queda a la incumbencia de la clase de tropa. La operación aquí es cultural y se perfuma Chez Dior. ¡No quiere saber nada del pachullí!

Pero volvamos al asunto de las palabras. Tal como la operación ha sido presentada públicamente, supongo que nadie tendrá nada que decir ante propósitos tan dignos de encomio. Incluso aunque algunas personas, desconfiadas por naturaleza, se preguntan ya con qué dinero podrán llegar a materializarse algún día esos bellos dibujos repletos de árboles (¡ah, la virtud electoral del arbolado!). De modo que estos señores están dispuestos a embellecer la ciudad. ¡En cuanto a DIGNIFICARLA, eso ya lo veremos!

¡Nuestra dignidad, sin embargo, difícilmente sabría acomodarse a una vulgar operación de limpieza!

Por lo que puedo ver, quiere volver a pavimentar la Plaza Real, hacer que la fuente funcione de nuevo y eliminar los automóviles. Muy bien, donde la cosa se complica es cuando se trata de justificar la publicidad montada alrededor de una operación tan elemental, que incumbe simplemente a los servicios técnicos!

Para justificar este tema de posición, voy a limitarme a analizar dos ejemplos— la Plaza Real y la Plaza Berenguer—, porque los conozco bien y, sobre todo, porque los VIVO, ya sea solitariamente o en el seno de la muchedumbre. Repitámoslo una vez más, ¿qué es lo que realmente se entiende por dignificar la Plaza Real? ¿No es una perogrullada pretender que los lugares que tienen prioridad en esa dignificación sean los que han perdido o están a punto de perder toda su identidad con la población? La Plaza Real, por el contrario, está viva: está HABITA-

DA. ¡Ahora bien, qué quiénes la HABITAN no gocen del pláceme de algunos, eso es harina de otro costal!. Pero, sobre todo, no mezclemos las cosas: ¡si hay alguna cosa que precisa ser dignificada podemos dar por cierto que lo que permitirá dignificarla no es ese tipo de fantasía! Lo indigno, es decir el pueblo, buscará otro lugar de su agrado.

Por todas estas razones no me parece nada sorprendente no encontrar ni una sola alma viviendo en esos bocetos atildados presentados a la prensa, ya que, a fin de cuentas, no parece que la plaza esté destinada a ser habitada. Además, no hubiera sido nada diplomático bosquejar la silueta de quienes mañana se extasiarán delante de tantas bellezas recuperadas. Ya se sabe, la Plaza Real tiene mala reputación: ahora bien, me atrevería a decir que, si eso es cierto, no es por culpa de la arquitectura, sino de los poderes públicos y, además, insistiría en que esa plaza es, en primer lugar, un espacio popular frecuentado en su gran mayoría por gente honrada.

Quienes hoy todavía la VIVEN deberán enfrentarse a una única alternativa: largarse o someterse a las continuas molestias policiales. Señores, no fantaseemos: ¿puede alguien imaginarse la presencia de un papel sucio en el suelo de vuestra plaza?. Desde luego, es evidente que la arquitectura no es de derechas ni de izquierdas, pero también es evidente que este tipo de intervención entra de lleno en el juego de una sociedad cada vez más policial. Que las autoridades municipales ejerzan, pues, su cometido: que cuiden de la ciudad; que vuelvan a pavimentar, si eso es lo que se necesita; que prohíban la circulación, si resulta posible; que ordenen la rehabilitación de las fachadas, si poseen los medios, pero sobre todo, que la competencia de los arquitectos sea empleada para fines menos sofisticados. Y, muy especialmente, que se abstengan de ponerse al servicio del capital modificando esos lugares impregnados de vida popular para liberarlos a la trivialidad.

El mismo argumento puede aplicarse al proyecto de reforma de la Plaza Berenguer al pie de las murallas romanas. El argumento esgrimido es que se trata de una plaza sucia y abandonada: ¡FALSO! ¡Y aunque lo fuese, no creo que este sea problema de los arquitectos! Existían razones para pensar que la arquitectura había caído bajo, pero no tanto... No, digámoslo ya: este tipo de operación de prestigio, recubierta esta vez con los oropeles de la contestación, se halla en las antípodas de las teorías fuertemente politizadas de los partidarios de una reparación del tejido urbano, y tiene como única finalidad la propaganda.

Por mi parte, y sin que eso comprometa a nadie, es posible que en el futuro no vaya a amar a la Plaza Berenguer ni a tomar el café a la Plaza Real. Al igual que cientos de retrógrados como yo ¡Porque la arquitectura es algo más que un asunto de la Nikon!



CRONICAS PEATONALES

## Confidencias

MARIANO BAYON

De entre todas las inseguridades que nublan la sensación que tiene el arquitecto de poder impartir el espacio físico, sensación registrada sobre todo en las revistas —esos falsarios cuadernos de limpio sin ángulos ni vistas traseras, esas cajas mágicas planas, de mirada frontal—, de entre todas esas inseguridades, existe una especialmente profunda y aguda, más importante y sería para mí que las demás, por lo que tiene de directa y compañera.

Me refiero a esa condición integral y única de creadora del espacio que tiene la mente. Que es tanto como decir esa condición de la imposibilidad de descripción del espacio que sólo surge de la mente. Que también es tanto como decir que nadie podrá, en esta teoría, diseñar el espacio para todos, por cuanto sólo existe el espacio psicológico, diferente para cada uno de nosotros.

Esta honda convicción corroe profundamente la seguridad de la virtualidad del diseño, y más bien nos deja un campo estricto en la formulación de sólidos capaces vacíos.

El espacio se formula, sin embargo, en las apropiaciones vitales más sutiles, y no en los cánones proporcionados por el arquitecto. Nuestro diario y directo existir se conduce por las tramas espaciales hijas de nuestras ilusiones más personales. Incluso modificadas en el tiempo, instante a instante. De un mismo espacio cuadrangular diferentes personas se apropiarán de distinta forma en distintos momentos. Unos en virtud de la esperanza organizarán su lugar de trabajo o impondrán un simbólico entendimiento de la belleza modulado conforme a criterios tan complejos como es la propia existencia en la longitud del tiempo. Otros se servirán del espacio como garantía de la vida, sin más interés. Quedan miles y miles de espacios mágicos imposibles de explicar porque no corresponden a la misma gama lineal-descriptiva que aún somos capaces de dibujar o relatar.

Pero, al menos para mí, esta profunda inseguridad, esta limitación en la virtualidad de nuestro diseño, en la duda sobre la irrelevancia de nuestros trabajos, es tranquilizadora. Es el atributo mayor de la riqueza de la vida en el espacio.

Precisamente es en la capacidad de apropiación del espacio donde reside la muestra más directa de la vitalidad personal y colectiva de una sociedad.

Según toda esta observación, el espacio no se entiende sin apropiación. O mejor, el espacio real es el apropiado personalmente, y únicamente el apropiado personalmente. Pero no existe por tanto un solo espacio en cada lugar, sino que existen diversos espacios, unos existentes, ya conformados por algunas personas, y al mismo tiempo otros muchos susceptibles de conformación. Las dimensiones fluctúan en virtud de la apar-

menta dimensional del imaginante pero también de las situaciones en las que éste las toma.

Si seguimos observando, la apropiación del espacio se realiza básicamente a través de los objetos. En el espacio, lo que no son objetos, es drama. Lo que no se apropia queda como fondo de la escena. En la escena que uno no se apropia se da el drama o la ilusión —feliz o trágica— de la comunidad. En la escena urbana se representa diariamente el espacio-ficción ilusorio de la solidaridad humana.

Los objetos, los armarios, los huecos, los compartimentos, los utensilios, se apropian con el uso y así se acomoda la vivencia al lugar. El desgaste, las huellas, el «*enmohecimiento*» del uso valen para hacer reconocible la apropiación de un lugar, de un objeto. Pequeños espacios reconocibles muy próximos al hombre, objetos personales, cubículos íntimos.

Aquí fracasan las superestructuras de los espacios arquitectónicos trazados sobre el papel con la amplia y específica mentalidad de esa especie de colonizador del espacio que es el arquitecto.

Cuando un novelista quiere situar el pulso de una acción, se ocupa de describir un ambiente, un ambiente aún exterior, inapropiado. En la escena que enmarca el lugar, la nebulosa de lo distante sugiere en su vaguedad la fuerza del drama. Es esa escena de fondo quien podrá con más fuerza situar las conciencias. Las ilustraciones gráficas de ayuda a la descriptiva novelística habrán de ser especialmente expresivas, expresionistas. Los espacios dibujados ganarán así en sugerencias a lo que la inventiva no sea capaz de añadir.

Los objetos, sin embargo, se apropian con facilidad. La vivienda como teoría no existe. Es la discontinua y compleja suma de objetos y pequeños cubículos espaciales inentendibles en conjunto. Es la sutil superposición de complicados o simples itinerarios. Es la rica asociación de sugerencias culturales, atávicas y mágicas que provocan desde la emblemática de los cortinajes hasta los espacios imposibles y literarios creados por los espejos.

La vivienda es solamente reconocible en la multitud de microclimas íntima y personalmente apropiados. Llena de sugerencias simbólicas, suma de afectos y deseos insatisfechos, de rincones e imitaciones, de espacios escénicos y de fabulaciones.

Y como la vivienda, los portales, las escaleras, los espacios intermedios, las oficinas, los locales públicos, los vehículos, los comercios...

Asistimos, desde los objetos hasta la ciudad, a una rica y sugerente pulsación vital que va de la apropiación a la fabulación *sin pasar por meditación alguna desde la arquitectura.*



## Siempre arquitectura

XAVIER SUST

A. EDUARD ARRANZ-BRAVO

*Arquitectura Moderna (Wagner), Modern Architecture (Wright), An Organic Architecture (Wright), Vers une Architecture (Le Corbusier), La Nueva Arquitectura y la Bauhaus (Gropius), Espacio, Tiempo y Arquitectura (Giedion), La Arquitectura Fenómeno de Transición (Giedion), Arquitectura Moderna (Taut), Saber ver la Arquitectura (Zevi), Experiencia de la Arquitectura (Rasmussen), Intenciones en Arquitectura (Norbelg-Shulz), Architettura come Mass-medium (de Fusco), Complejidad y Contradicción en Arquitectura (Venturi), Contra una arquitectura adjetivada (Bohigas), La Arquitectura de la Gran Ciudad (Hilberseimer), La Arquitectura de la Ciudad (Rossi), Las estrellas de la Arquitectura (Sust), Dimensions, Space, shape and scale in Architecture (Moore, Allen), Morality and Architecture (Watkin)...*

Casi todos los libros sobre arquitectura tienen como constante en su título la aparición de la palabra arquitectura.

Creo que no es un hecho casual sino altamente significativo. En la arquitectura, al revés de lo que ocurre en otros campos del conocimiento como la medicina, la geología o la filosofía, los ensayistas tienen ante todo la necesidad de reafirmar su campo de conocimiento y para ello nada mejor que hacer ya patente en el mismo título ese acto de afirmación.

No solamente se discute que la arquitectura sirva para centrar en sociedad el hecho edificatorio sino también que forme realmente un campo propio de conocimientos que sea útil. Ante la presión de los promotores, los ingenieros, los constructores, e incluso, los mismos usuarios, los arquitectos tienen la necesidad de manifestar tanto a la sociedad como a ellos mismos que la arquitectura es un cuerpo de conocimientos específicos con autonomía propia. La inclusión de la palabra arquitectura en los títulos se puede interpretar pues como un acto de reivindicación de unos conocimientos propios ante la sociedad para conseguir una buena formalización del ambiente construido. Reivindicación que contrariamente no necesitan hacer los médicos, los geólogos o los filósofos porque, seguros de la necesidad y práctica exclusividad de sus conocimientos especializados, no temen que el debate sobre el cuerpo humano, la Tierra o el pensamiento se centre respectivamente en el ámbito de sus cuerpos de conocimiento.

Esta necesidad de afirmar y marcar el territorio, por otro lado, no es exclusiva de los libros de arquitectura. Es una práctica común en cualquier ponencia formada por arquitectos para

tratar cualquier aspecto de su actividad o profesión. Actualmente, es extraño que se inicie un trabajo en una ponencia sin haber debatido previamente la definición del campo de la arquitectura.

No es posible negar, por otro lado, que, esta práctica de definición previa marcada por los arquitectos haya dado excelentes resultados.

La arquitectura creo que ha sido uno de los cuerpos del conocimiento humano que ha tratado de una manera general con mayor equilibrio los medios con los fines y que se ha preocupado más de su inserción de la vida social.

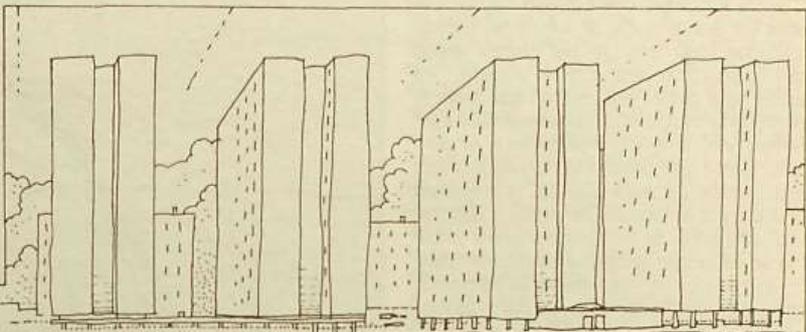
El problema que se crea por partir siempre de enfoques generales no es, por lo tanto, su infructuosidad sino en abandonar los también enriquecedores enfoques particulares y en dejar de interesarse por las cosas pequeñas y concretas. Un cuerpo de conocimientos es desde luego no solamente el resultado de unos planteamientos generales sino también de la observación y toma de posición frente a cosas pequeñas y hechos parciales. A los arquitectos les sobra hablar de arquitectura y, en cambio, creo que deben hablar más de materiales, de casa, de habitaciones, de usuarios, de luz, de cubiertas.

Afortunadamente creo que últimamente hay una tendencia en este sentido. Hace poco tiempo se editó el libro de Moore, Allen y Lyndon, *The Place of Houses* (La Casa: Forma y Diseño). Más recientemente *A pattern language* (Un lenguaje de patrones) de Alexander y otros. En ellos a partir de la consideración de cosas pequeñas se va creando un cuerpo rico de conocimientos que inevitablemente debe fructificar positivamente en la configuración del campo de la arquitectura.

Evidentemente no son unos casos extraños en la tradición arquitectónica. Siempre ha existido, también, una preocupación a partir de las cosas concretas y pequeñas aunque hay que reconocer que con mucha menos fuerza que la que se ha tenido por los planteamientos generales. Quizás es por este motivo que hay menos libros de arquitectura sin tener esta palabra en su título.

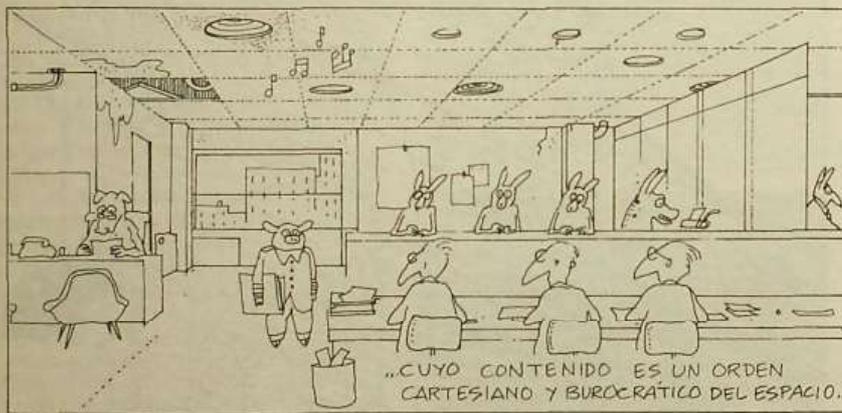
*Natural House (Wright), Testamento (Wright), Una casa, un Palacio (Le Corbusier), Cuando las catedrales eran blancas (Le Corbusier), Observaciones elementales sobre la construcción (Tessenov), Community and Privacy (Chermayeff y Alexander), House Form and culture (Rapoport), The place of Houses (Moore, Allen y Lyndon), Un lenguaje de patrones (Alexander y otros)...*

... LA CIUDAD MODERNA NO HA SIDO HECHA POR IDEALES NI POR MAESTROS... VÉALO VD.  
 PERO... ¿Y LA IDEOLOGÍA DEL MOVIMIENTO MODERNO?



AHÍ ESTÁ...

... LA IDEOLOGÍA MODERNA :  
 ... LA ARQUITECTURA DE LA TÉCNICA, LA EXPRESIÓN SIN DIFERENCIAS, LA EXALTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MECÁNICA, HA GUIADO A LOS CONSTRUCTORES DE LA CIUDAD MODERNA... MÁS SIMPLE QUE RACIONAL ...

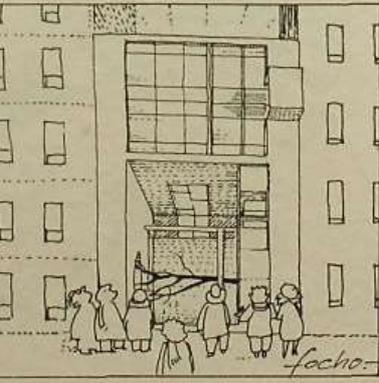


... CUYO CONTENIDO ES UN ORDEN CARTESIANO Y BUROCRÁTICO DEL ESPACIO..



Y SU ÚNICO VALOR, EL DEL M<sup>2</sup>...

¿Y QUÉ SE HA HECHO DE LOS ARTISTAS, DE LOS ARQUITECTOS, DE LOS SABIOS MAESTROS? ... HUM...  
 PARA LA MAYORÍA HA DESAPARECIDO EL TIEMPO DE PROYECTAR...  
 ... SE DEDICAN A LA PRODUCCIÓN MECÁNICA DE PAPEL... SÓLO LA ÉLITE Y LA ACADEMIA SE PERMITEN EL MANIERISMO FORMAL ...



Y BIEN?  
 PARA HABER PASADO TODO EN SÓLO CINCUENTA AÑOS... EUH... C'EST TROP FORT!

## «Toda la razón de ser del Edificar»: el funcionamiento solidario de los materiales

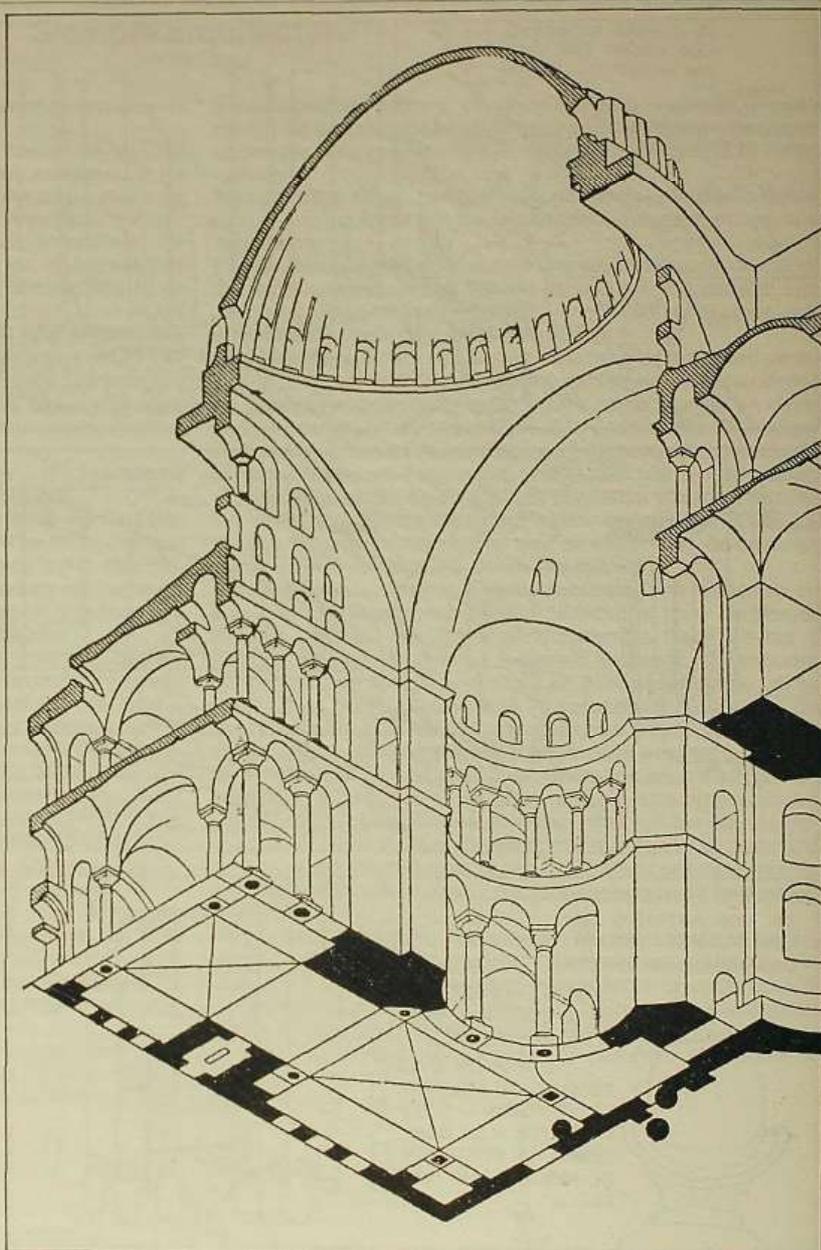
Cuenta Procopio que cuando la gran cúpula de Santa Sofía se cerró los muros situados bajo dos de los cuatro arcos que la soportan empezaron a ceder: «la parte baja gimió, por decirlo así, bajo el peso de la carga. Las columnas que sostenían una parte expulsaron todo el mortero, como si hubiese sido arañado». Los arquitectos de esta cúpula, la segunda que cubría la Iglesia, Antemio e Isidoro, «se dirigieron al Emperador para informarle de lo que acababa de ocurrir. Justiniano encontró enseguida el remedio: quitó las columnas situadas bajo las cintrias, y no las hizo reponer hasta que los morteros estuvieron completamente secos, y que la obra hubo hecho todo su efecto». Es evidente que Justiniano comprendió que los cuatro arcos de los que arrancan las pechinas de apoyo de la cúpula no podían recibir homogéneamente la carga, puesto que dos de éstos estaban macizados con unos muros calados. La rigidez de estos muros impedía la deformación del arco y les hacía asumir una carga para la que no estaban preparados. Al eliminar las columnillas entre las ventanas el muro perdió esa rigidez y la cúpula pudo hacer su asiento homogéneamente.

No todos los profesionales de la construcción tendremos la suerte de contar con un cliente, experto o iluminado, que nos saque las castañas del fuego en los momentos difíciles. Por ello, los textos clásicos de la construcción aparecen llenos de recomendaciones sobre estos temas. La solidaridad de los elementos constructivos en su comportamiento en el edificio construido es uno de los aspectos que con más frecuencia y cuidado se recogen en esos tratados, que configuran el código tradicional de la construcción en el s. XIX.

### El código tradicional y el Aparejar.

Alberti no duda en atribuir a estos cuidados «toda la razón del edificar», que según él, «está y fenece en que, juntas y en orden muchas cosas, y compuestas con arte... la composición se lleve a cabo maciza, y, en lo que pudiere entera y unida».

El conjunto de técnicas de manipulación



La cúpula de Santa Sofía, reconstruida por hundimiento de otra primera en un terremoto, se apoya sobre dos arcos ciegos y dos huecos. Los muros que ciegan esos arcos impidieron durante la construcción la deformación de los mismos, bajo la carga de la cúpula, y amenazaron ruina debido a que los huecos que los calaban les mermaban capacidad resistente. Son una espectacular muestra de la necesidad de separar los elementos portantes y los portados para evitar que piezas más rígidas pero menos resistentes asuman cargas para las que no están preparadas.

**E** Ignacio Paricio Ansuátegui

# A P A R E J A R

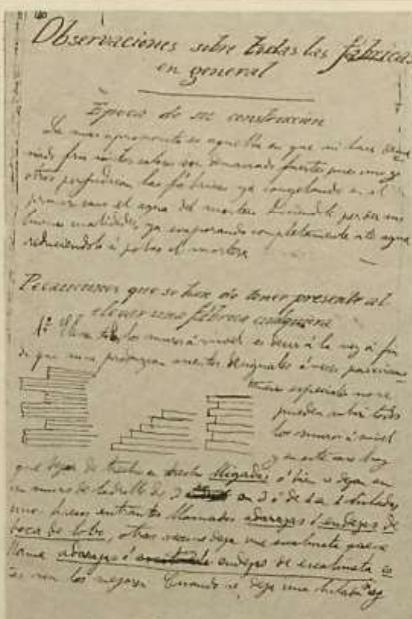
de los materiales que garantizan esa solidaridad esencial al edificar, forma el arte difícil del aparejar.

El código tradicional del s. XIX, decantado por una experiencia de siglos, en su recetario de respuestas a los problemas de la arquitectura, incluía gran cantidad de recomendaciones cuyo objetivo era el asegurar la trabazón de los materiales, no sólo en el momento de la construcción, sino a lo largo de toda la vida del edificio.

Podemos verificar esa importancia con la lectura de los apuntes de clase de mis ilustres predecesores en la enseñanza de la construcción en la Escuela de Arquitectura.

Leandro Serrallach, por ejemplo, en sus apuntes del curso 1874-75, se preocupa por la solidaridad entre fábricas de diferente edad cuando insiste en la necesidad de enjarjes en «boca de lobo», que garantizan que un 50% de la fábrica recién hecha se introduce dentro del muro viejo. Confiesa, sin embargo, que esta solución no le parece suficiente porque reconoce la impotencia de la fábrica para soportar, al esfuerzo cortante, las cargas que le transmite el muro joven al viejo cuando realiza su asiento. Por ello recoge soluciones más artificiosas como la de dejar la junta inferior de cada enjuta del muro joven, que queda sobre el viejo, sin rellenar de mortero, previendo así un espacio para el futuro asiento. Específicamente, cuando habla de la unión frontal de muros portantes de diferente edad, va aún más allá, e intenta garantizar la estabilidad del muro permitiendo su libre movimiento vertical, proponiendo lo que podríamos llamar la junta deslizante o el machihembrado de medianeras.

Joaquín Bassegoda, catedrático de construcción entre los años 1880 a 1926 recoge casi todos estos puntos y se extiende en otros del mismo origen, como la polémica de Serlio sobre los muros mixtos. Este arquitecto intentó encontrar una solución para mantener la validez del muro romano de hormigón entre caras de piedra toba transformado en su tiempo en un muro de cal y canto forrado con delgadas aceras de mármol. Ser-



lio recomienda utilizar el mármol como encofrado de la mezcla, eso sí, colocando algunas losas horizontales como perpiños que solidarizaban ambas caras de mármol y encajonaban definitivamente el relleno. Bassegoda se escandaliza ante este procedimiento y exige el perfecto asiento del muro antes de que pueda colocarse el forro de mármol. Piensa que así se evita que la rigidez de la obra de mármol le haga tomar una carga para la que no está preparado y que, por lo tanto, supondrá su rotura.

El mismo autor y, también los anteriores, insisten en el peligro de los asientos en muchos otros elementos de la construcción y se ponen de acuerdo en citar el caso de los huecos enmarcados con jambas de piedra.

En efecto, la carga del muro sobre el dintel, o arco de descarga, se transmite a las jambas y éstas a su vez la llevan a los extremos de la repisa del hueco. Si esta repisa se apoya en toda una hilada de albañilería, la respuesta mecánica homogénea de la misma y su notable deformabilidad provocarán la rotura de la citada repisa. Unos autores prevén que se deje un hueco entre repisa y antepecho, otros que el antepecho se rellene cuando la obra ya esté asentada pero todos buscan que la carga de la jamba pase al antepecho a través de la repisa sólo en los puntos de proyección de las mismas.

## «L'art de bâtir» y el arquitecto.

La fuente común de todo este recetario de aparejos es, sin lugar a dudas, la larga tradición constructiva del cantero y el albañil.

Pero el texto más importante que interesa teorizar sobre estos problemas, y del que beben nuestros autores, es el «Art de Bâtir» de Rondelet publicado en 1802.

A propósito de los graves problemas de la reparación de la Iglesia de Ste. Genevieve de Suflot, Rondelet, analiza con todo cuidado el tema de los asientos y retracciones y establece las bases para la comprensión de este problema ancestral. La confianza en la clarividencia que le da esa comprensión lleva a Rondelet a arremeter contra algunos de los gran-

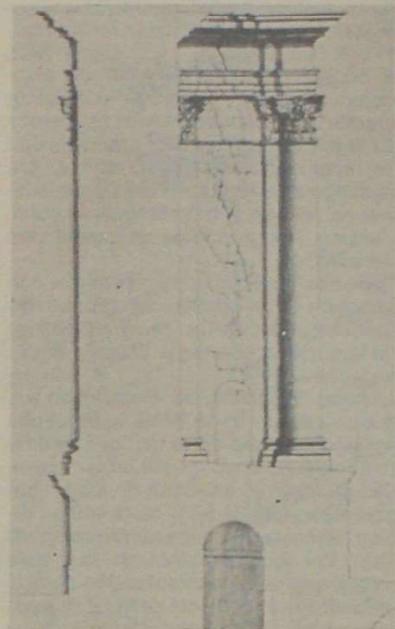
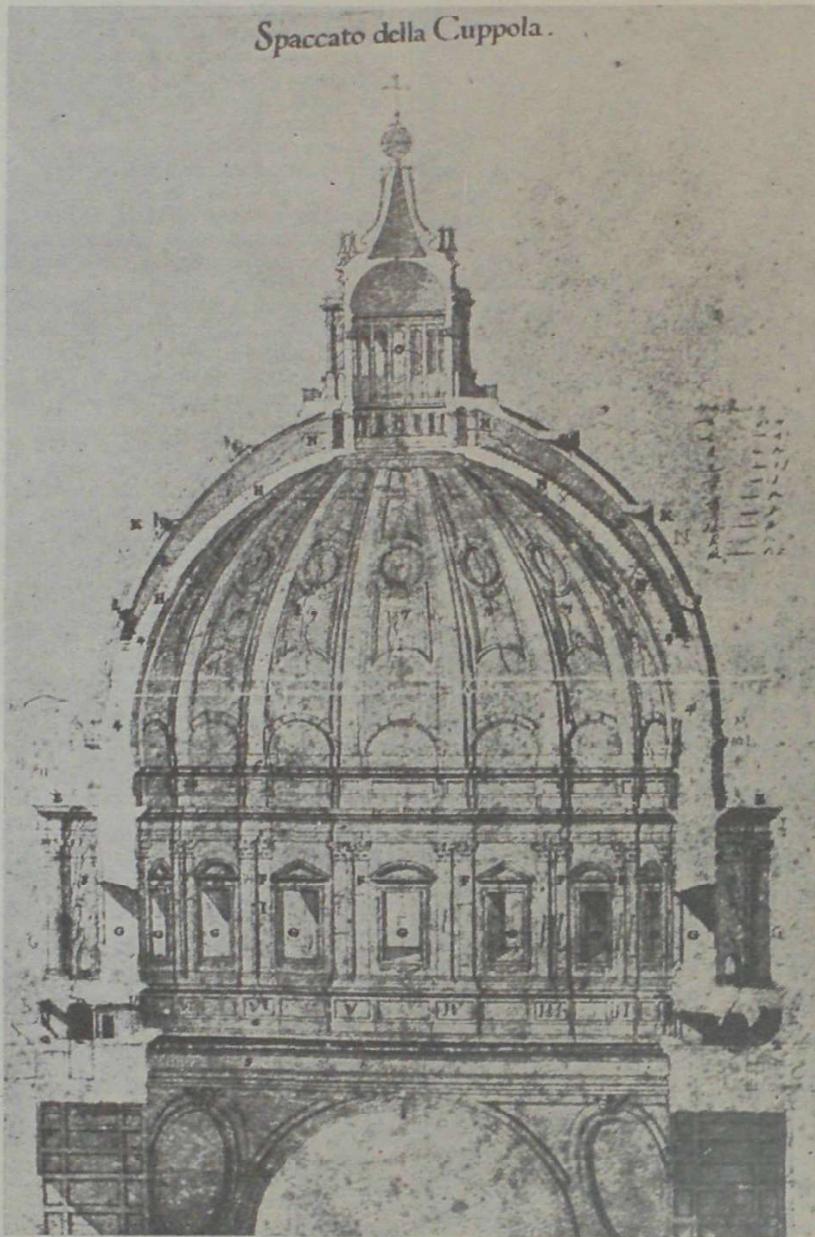
Página de los apuntes de clase de Leandro Serrallach tomados en 1874 por Leandro Albareda. Son un ejemplo de los mecanismos de difusión del código constructivo, aplicados en este caso al recetario de soluciones para impedir la deformación diferente de muros nuevos y viejos.

Esta ventana de una masía de finales del siglo XVIII es un muestrario de recetas de resistencia de materiales. Desde el pequeño pero eficaz arco de descarga del dintel y los enjarjes de las jambas con el sillarejo, para homogeneizar el asiento, hasta el enorme sillar del antepecho, para evitar la rotura del alfeizar, se extiende toda una lección de construir, elaborada desde la práctica por el método de prueba y error y transmitida a través de convenciones tradicionales de objetivo no siempre bien comprendido.



Fisuras de la cúpula vaticana según los planos de Vanvitelli de 1744, inéditos hasta su reciente hallazgo por R.D. Stefano. Las gravísimas grietas de los contrafuertes son una clara advertencia de lo caras que se pagan las faltas de respeto al código tradicional. En efecto, Miguel Angel (más hábil como decorador según Rondelet) apoyó la cúpula sobre el anillo interior de ladrillo y mampuesto y lo reforzó con unos contrafuertes de travertino. La diferente deformabilidad y la excentricidad de la carga, rasgó los contrafuertes por su punto más débil provocando el más famoso deterioro constructivo y la iniciación, sobre su patología, de la discusión más larga.

### Spaccato della Cuppola.



des de la arquitectura y en su repaso a las mayores cúpulas de la historia, no respeta ni al mismo arquitecto de San Pedro.

«Parece que Miguel Angel y los arquitectos que le sucedieron eran más hábiles en el arte de la decoración que en el de construir, porque no es posible escoger una manera más mala de edificar que aquélla de la que se ha servido para el muro del tambor de la cúpula; es una mezcla de construcción de ladrillos, de mampuestos y de sillería, todos materiales susceptibles de una compresión desigual».

«Sólo esta diferencia era capaz de producir, bajo una carga tan considerable, todas las grietas y desuniones que se señalan».

«La parte de ladrillos y mampuestos que soporta el mayor peso estando sujeta a un mayor asiento que los contrafuertes que son de piedra de talla, ha exigido que se haga un desgarramiento que los desune. De ahí, esas rupturas que separan los contrafuertes de la torre de la cú-



pula y las grietas que hay a cada lado de los contrafuertes. El corredor lateral, que a mal propósito se ha practicado en el macizo del subasamento y del estilobato, ha favorecido ese desgarramiento y esas desuniones de la misma manera que las pequeñas puertas redondas que hay en la base de los contrafuertes tienen dos apoyos diferentes, uno, al exterior, sobre un muro construido casi todo con sillería, susceptible de poca compresión; el otro, al interior, sobre un muro de ladrillos y mampuestos, mucho más cargado y susceptible de un gran asiento; de lo que ha resultado que, habiendo cedido bajo la carga más este último que el primero, se ha hecho en la bóveda del corredor una desunión en toda su extensión, que se prolonga por encima de todas las puertas practicadas en lo bajo de los contrafuertes».<sup>3</sup>

#### El decálogo.

La aguda crítica de Rondelet marca el punto más alto de la conceptualización de la experiencia, dentro de lo que hemos llamado el código tradicional y nos señala el camino a emprender ante la imposibilidad material de extender el repertorio de nuestros profesores a la multiplicidad de las técnicas de hoy. Aunque conscientes de la necesidad de conocer a fondo un campo constructivo lo más amplio posible, es necesario llevar a todos los diseñadores a una aproximación conceptual a los dos sencillos fenómenos, de todos conocidos, que se esconden detrás de este largo anecdotario. Ese general conocimiento no garantiza, sin embargo, la incorporación al mundo de nuestras intuiciones, de nuestros criterios previos de aplicación automática de estos dos viejos temas:

— La retracción inherente a los procesos de fraguado de la cal y el cemento que supone el asiento de la fábrica proporcionalmente al espesor total de sus juntas. De ahí, la dificultad en hacer solidarios un muro nuevo y otro viejo; uno de sillería, con pocas juntas, y otro de albañilería, con muchas; un pilar de hormigón y un muro medianero, etc.

— La ley de Hooke, que nos recuerda la proporcionalidad, dentro de ciertos límites,



tes, de las deformaciones respecto a las cargas y al módulo de elasticidad. Por una parte, esto supone que no hay respuesta mecánica sin deformación, por pequeña que ésta sea. Por otra, exige que a diferentes cargas o diferentes materiales (módulos de elasticidad) corresponden diferentes deformaciones. La compartimentación mental, consecuencia de nuestro sistema educativo, quizá justifica las dificultades que tenemos para aplicar en el campo de la construcción una ley que parece exclusiva del cálculo estructural. Sólo esta razón explica que las olvidemos tan frecuentemente. Como cada vez que hacemos un recalcado y esperamos que con un simple retacado el nuevo muro tome su carga sin querer ver que: 1) el nuevo muro de hormigón sufrirá su retracción, 2) el nuevo muro sólo responderá mecánicamente cuando la carga lo haya deformado suficientemente. La suma de ambas deformaciones es posible que sea inadmisibles para el edificio recalzado.

Estos dos puntos tratados recogen sólo

dos componentes de los complejos movimientos que el edificio sufre a lo largo de su vida. Unidos a todos los demás; movimientos térmicos, entumecimientos, flechas, etc., nos obligan a plantearnos el edificio como un cuerpo vivo cuyas deformaciones difícilmente pueden impedirse, sino que, por el contrario, deben preverse y canalizarse.

Miguel Angel, según Rondelet, cometió ya todos esos errores cuando colocó todo el peso de su cúpula sobre la parte interior del tambor sin cargar los contrafuertes (diferencia de cargas) y cuando construyó éstos con sillares y aquél con albañilería y mampuestos (diferencia de retracciones y de módulos de elasticidad) y, además, debilitó la línea de unión con las inoportunas aberturas.

La construcción cotidiana de nuestro tiempo las sigue cometiendo, a pesar de los inmensos adelantos técnicos de estos quinientos años, en cada unión de muros de albañilería; en la relación cerramientos-estructura, en las construcciones mezcla de muros de albañilería, pilares de hormigón y jácenas metálicas, tan habituales en la construcción suburbana y rural.

Recuperemos hoy el arte de aparejar, de hacer que en nuestras obras trabajen parejos los materiales como muestra de comprensión del funcionamiento de los elementos constructivos, como garantía de la durabilidad de las construcciones y como base de nuestra concepción de la composición arquitectónica del edificio.

IGNACIO PARICIO ANSUATEGUI

Miembro del equipo de redacción de CAU, Catedrático de la Escuela de Arquitectura de Barcelona

#### NOTAS

<sup>1</sup> Rondelet, *Art de Bâti*, Tomo IV. Notas adicionales a diversas láminas. Pág. 381 y siguientes. Lámina 136.

<sup>2</sup> León Bazzone Alberti, *De Re Edificatoria*. Libros III y IV de la *Architectura*. Colección *Opuscula de Architectura* y *Architectonica Technica*. Edición facsimil. Oporto 1975.

<sup>3</sup> Rondelet, *Art de Bâti*, Tomo II. Pág. 342. Lámina 66.

<sup>4</sup> Paralización sobre esta nota.

<sup>5</sup> No deseamos que al leer la colación un tema tan importante de la historia de la construcción, pueda parecerle un caso parcial o excesivamente esquemático. Queremos por ello, más, que la gran afirmación de Rondelet añadiendo los siguientes puntos:

1° Que Rondelet cita otros dos aspectos causantes del deterioro general de la cúpula, la mala ejecución de la fábrica y el diferente asiento de los grandes pilares que la soportan.

2° Que esos tres motivos son, en esencia, los mismos que aporta toda la historiografía sobre la materia desde Poleni (Memorie storiche della Gran Cupola del Tempio Vaticano a de Riformatori. Ven. Padova, 1748) hasta Di Stefano (La Cupola di San Pietro. Ediciones Scamozzi Italiane. Napoli, 1968) hasta el más reciente del catastrofo pontificio de los tres milenios que alcanza las tesis de la cúpula. Este universal diagnóstico juvenil que es la oportunidad del tiempo.

3° Que Rondelet es parcial al centrar su acida crítica en Miguel Angel, al que, aunque responsable del diseño del asovo de la cúpula en el tambor, no puede hacerse responsable de los dos grandes defectos. El asiento diferencial de los pilares que Bramante apoyó en los muros del Circo de Nerón y los que levantó sobre unauce o torres que atravesaba al interior la fábrica y poca calidad de la ejecución de la cúpula que fue dirigida por Della Porta en 1586, veinticuatro años después del proyecto de Miguel Angel. Della Porta puso en obra unos 25.000 Tm. de piedra en 17 meses utilizando mano de obra contratada a destajo.

4° Que las modificaciones aportadas por Della Porta respecto al diseño original de la cúpula, la eleva al centro de la misma y convertirla en concha su perfil semicircular, que alcanza 8,24 cm, según Wittkower (La Cupola di San Pietro di Miguel Angel en *Sobre la Arquitectura en la Edad del Humanismo*. Pág. 87. Gustavo Gili, Barcelona, 1979) a la altura de la interna, de tener algún efecto estructural al ser el de verticalizar la acción de la cúpula sobre el tambor, facilitando la aparición de la citada fisura en los contrafuertes.

Esta imagen de una obra barcelonesa contemporánea podría ilustrar, como muchas otras, la dramática situación actual de la construcción. Sólo hoy, olvidado el código tradicional y sin una comprensión profunda de los fenómenos constructivos, es posible cometer tantos errores. Un muro joven y otro viejo se levantan paralelos y sobre ellos, abarcando a ambos, se disponen piezas de ladrillo que se romperán en cuanto se inicie el asiento del joven. En lo alto, a la izquierda, un muro de medio pie se apoya, a la vez, sobre una viga de hierro y una parte de un muro de albañilería. Las viguetas descansan sobre rasillas de cerámica, la jácena de acero transmite su carga al lado de hormigón con un brevísimo apoyo calzado por rasillas. Hace ya más de cuatrocientos años que Alberti dijo que «toda la razón del edificar está y fenece en que juntas y en orden muchas cosas, y compuestas con arte... la composición se lleve a cabo macida, y en lo que pudiere entera y unida».



## Por una ciudad y un medio más accesibles

# BARRERAS

En nuestro actual modelo de sociedad existen una serie de barreras que engendran la marginación de amplios sectores sociales: Barreras económicas, de clase, psicológicas, formales, etc.

Como ciudadanos y como técnicos nos competen muy directamente un sinnúmero de obstáculos formales que se ha convenido en definir como Barreras Arquitectónicas. Estas son «todas aquellas trabas, impedimentos u obstáculos físicos que limitan la libertad de movimientos de los disminuidos físicos —y en general de todo el mundo— en el campo de la accesibilidad (espacios exteriores, edificios, instalaciones) y de los desplazamientos (medios de transporte)».<sup>1</sup>

Así definidas, podemos clasificar las Barreras Arquitectónicas (B.A.) en tres grandes grupos:

—Barreras Arquitectónicas Urbanísticas (B.A.U.)

—Barreras Arquitectónicas en la Edificación (B.A.E.)

—Barreras Arquitectónicas en el Transporte (B.A.T.)

Cada uno de estos grupos merece por sus particularidades un tratamiento independiente.

Partiendo del principio de que todo ser humano tiene derecho a la libre realización personal y al disfrute de la ciudad, resulta obvio que la eliminación de las B.A. es un objetivo importante a trazar en nuestro trabajo cotidiano, como técnicos.

Hay que decir al respecto que la población afectada es importante (disminuidos, ancianos, niños, mujeres embarazadas, etc.).

Por otra parte, si procuramos proyectar en términos de accesibilidad, no es difícil construir sin B.A. Tampoco resulta más caro, salvo en casos especiales.

El resultado final nos beneficia a todos. Aquello que es imprescindible para unos sectores, redundará en una mejora de la calidad de vida para todos. Una ciudad más accesible es a la vez una ciudad más humana y más digna.

Desde el punto de vista de las B.A.U., el tema cobra un especial relieve dado que se está procediendo en Cataluña a la redacción o revisión de los Planes Genera-



les en los diferentes municipios (en la actualidad más de trescientos). Esto permite, de acuerdo con la Ley del Suelo y el Reglamento de Planeamiento, tomar determinaciones para la eliminación de las B.A.U.

Así, el Reglamento de Planeamiento, con referencia a los Planes Parciales y a los Planes Especiales de Reforma Interior, dice en su artículo 52-1: «La definición del trazado y características de las redes viarias y de peatones se realizará suprimiendo las barreras urbanísticas que pudieran afectar a las personas impedidas y minusválidas, de acuerdo con la normativa vigente.»

En el caso de que no se esté procediendo todavía a la redacción o revisión del Plan General de un municipio, es posible incidir en el problema de las B.A. por la vía de la Normativa Municipal. El Consistorio puede redactar y aprobar una Ordenanza para la supresión de las B.A. donde se contemplen:

—1. La situación creada por las B.A. existentes, así como la manera de proceder a su eliminación en el tiempo.

—2. La obligación de no crear nuevas B.A., basándose en la Normativa actual. Por último, si bien evitar la creación de nuevas B.A. puede conseguirse mediante la aplicación de la legislación y de la normativa, la eliminación de las B.A. ya existentes debe ser contemplada en el programa de actuación municipal.

A este respecto, hay que tener en cuenta que la eliminación de las B.A. es un proceso largo y difícil en el tiempo, por lo que habrá que marcar un orden de prioridades, unos itinerarios preferentes y unos lugares especialmente importantes por su accesibilidad.

Cuanto antes se inicie el camino para la eliminación de las B.A., antes se habrá llegado al fin.

Cabe mencionar en este artículo, las precisiones que, en función de la eliminación de las B.A.U., contiene el Plan

# ARQUITECTONICAS



General de Ordenación de la Seu d'Urgell<sup>2</sup>. Precisiones de especial interés, si consideramos el resto del panorama existente en la actualidad.

Asimismo, en cuanto a las B.A.E., las Normas vigentes en el sector de las Viviendas de Promoción Oficial (Real Decreto 355/1980, de 25 de Enero, B.O.E. n. 51 de 28-II-80), en lo referente a características de las viviendas, accesos, ascensores y disposición interior de las viviendas, configuran una Normativa realmente muy avanzada en este campo de la Edificación, por su coherencia y precisión.

Existen en este momento algunas viviendas de iniciativa privada que han recogido la citada Normativa, siendo el resultado satisfactorio desde el punto de vista de la accesibilidad.

Es muy importante al respecto que el acceso a ascensores se realice en rampa, que las alturas de porteros electrónicos, buzones y botoneras de ascensores



sean correctas, que existan barandillas de sujeción y que las puertas y anchuras de pasillos permitan la circulación con silla de ruedas.

Dentro de las B.A.E. ocupan un espacio esencial los Edificios Públicos. Dadas sus características de general y obligatoria concurrencia, la accesibilidad a los mismos pasa a un primer plano. Es interesante una de las primeras adaptaciones realizadas en Barcelona, la del Instituto Municipal de Estadística, donde una rampa de plancha permite a los disminuidos acceder a las oficinas.

Es preciso tener en cuenta que la eliminación de las B.A. requiere un tratamiento integral del tema, en base a una Normativa a crear, pues la actualmente existente es fraccionaria y deja de lado aspectos importantes.

Un ejemplo concreto de esta falta de globalidad, lo encontramos en las Ordenanzas de Edificación Metropolitana de Barcelona<sup>3</sup>.

En lo que hace referencia a las B.A.T., la primera ciudad del Estado que dispone de un transporte urbano adaptado a los disminuidos es Barcelona. En esta ciudad, diez microbuses realizan el servicio puerta a puerta, si bien se debe solicitar con bastante antelación, a fin de programar los itinerarios. Recientemente, el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización ha celebrado unas Conferencias Coloquio donde se ha examinado la problemática de las B.A.T. En ellas se planteó el deseo de que en el futuro todo el transporte esté adaptado, examinando también los inconvenientes que en el momento actual se oponen a ello.

Como en todos los temas que tienen una raíz social y política importante, el problema de las B.A. permite diferentes ópticas y tratamientos. Como siempre, el motor para que se resuelva está en los más directamente afectados, que luchan y promueven acciones en esa dirección.

Sin embargo, esa lucha no puede quedar aislada. Es la mentalización y la sensibilización del conjunto de la sociedad lo que permitirá conseguir en el tiempo y en el espacio que la eliminación de las B.A. sea un hecho.

Ahi tenemos un rol importante a jugar los técnicos, quienes sobre el papel definimos, día a día, el futuro de nuestras ciudades y de sus edificios.

De ahí también la importancia que revisite que las Instituciones (Generalitat de Catalunya, Ayuntamientos), recogiendo la problemática y haciéndola suya, dicten una legislación y una normativa (a modo de NTE) integradora, amplia y específica que permita abordar con criterios unitarios la supresión de Barreras Arquitectónicas.

JOSE MANUEL ORDAS

Arquitecto, Técnico Urbanístico,

Profesor de la Escuela de Arquitectura de Barcelona

## NOTAS:

1. *Principis inspiradors d'una política social per als disminuïts físics*. Generalitat de Catalunya, Barcelona 1979.
2. *El'eliminació de barreres arquitectòniques als municipis (Normativa i Suggestiments)*. Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1980.
3. Id.



## Premio a una continuada labor de restauración

# L O R S



Con motivo de la concesión del premio Europa Nostra 1981, entregado por la reina Sofía, al conjunto de la labor de restauración y conservación del patrimonio histórico artístico, realizada en la red de paradores nacionales, consideramos de interés publicar algunos extractos del capítulo, traducido para CAU por Tana Ramón, dedicado a los paradores españoles que, Sherban Cantacuzino y Susan Brandt, han incluido en su libro titulado «Saving Old Buildings».

Cantacuzino, arquitecto miembro del RIBA, en la actualidad secretario de la Royal Commission, ostentó con anterioridad el cargo de director ejecutivo de la Architectural Review y el de profesor de la Escuela de Arquitectura de Canterbury. En España ha sido publicado su anterior libro sobre el tema «Nuevos Usos para Edificios Antiguos» (Gustavo Gili, 1979).

Durante casi 50 años el gobierno español ha estado convirtiendo edificios históricos en hoteles. Con la excepción de las «pousadas» portuguesas, los paradores son el único ejemplo conocido de un programa gubernamental a largo plazo de rehabilitación y nuevo uso; y el hecho de que sus comienzos se remontan a 1930 lo hace todavía más notable.

La idea original que encierra el parador era la de crear un hotel donde no había ninguno, en una época en que la riqueza creciente y el mejoramiento de los medios de comunicación empezaban a animar a los posibles turistas. En 1905 una comisión nacional fue creada para, con propaganda y con la mejora del sistema ferroviario y de los hoteles, alentar a los extranjeros a visitar España. Su sucesora, en 1911, la Comisaría Regia del Turismo, inició un programa turístico organizado y proyectó el primer parador en 1926. Este era un edificio nuevo al borde de la remota Sierra de Gredos, al oeste de Madrid, y fue un éxito inmediato. Como resultado, el Patronato Nacional de Turismo, que había sucedido a la Comisaría Regia, creó la Junta de Paradores y Hosterías del Reino con instrucciones de edificar paradores en los parajes más atractivos que no tuvieran hoteles adecuados.

# P R I M E R O S

Fue por entonces cuando prosperó la idea de transformar castillos y monasterios y, en los primeros cinco años, de los once paradores y hosterías que se inauguraron, cinco eran edificios históricos. Dos de éstos, los paradores de Oropesa (1930) y Mérida (1933), aparecen ilustrados aquí. Los otros son la Hostería de Alcalá de Henares (1930), al este de Madrid, un claustro del siglo XVI que una vez formó parte del Colegio Trilingüe; el parador de Ciudad Rodrigo en un castillo del siglo XII; y el parador de Ubeda en el palacio barroco de Don Ortega.

El gobierno republicano que llegó al poder en 1931 hizo suyo el programa de paradores y para 1936, cuando estalló la Guerra Civil y se interrumpió toda edificación, había cinco paradores, un hotel, una hostería y siete albergues.

Durante la Guerra Civil muchos de los edificios fueron usados como hospitales y algunos, como la Hostería de Alcalá de Henares, sufrieron serios desperfectos. Después de la guerra, el General Franco puso en marcha de nuevo el programa de paradores y durante su largo régimen muchas conversiones, además de nuevos proyectos, fueron iniciados. Para 1976 había 64 paradores, de los cuales casi la mitad eran edificios históricos transformados, 17 albergues, cinco hosterías,

tres refugios (en regiones montañosas para deportes de invierno) y un hotel. Entre 1928 y 1972 la capacidad de alojamiento creció de 30 camas y 80 asientos de restaurante a 3.862 camas y 7.044 asientos de restaurante.

En la conversión de edificios históricos en paradores se ha seguido siempre la política de preservar y, si fuera necesario, restaurar el exterior. También son rescatados y restaurados rasgos arquitectónicos significativos tales como patios, espacios abovedados, o escaleras de piedra. Los monasterios, hospitales, palacios (en general edificios alrededor de un patio) son más fáciles de convertir que los castillos medievales con su fábrica de ladrillos, sus paredes sin ventanas y sus exiguos espacios internos. Los arquitectos de los paradores, además, no tienen inconveniente en añadir algún ala adicional de dormitorios (ver el parador de Guadalupe), cuando el edificio existente no es lo suficientemente capaz o adecuado. A un edificio se le debe dejar que siga creciendo y cambiando y cualquier excrescencia, vieja o nueva, se convierte en una parte integral de la historia del edificio.

¡Cuánto más interesante sería esa misma historia si los añadidos de hoy se construyeran con el espíritu de hoy y no

como un pastiche! Las autoridades españolas, las cuales fueron al fin y al cabo de las primeras en apercibirse de la conexión entre la conservación y el turismo, sostienen que si la gente se va de vacaciones para ver bellos edificios, por qué no permitiría hospedarse en esos mismos edificios. Pero la decisión de transformar viejos monasterios y castillos planteó inevitablemente cuestiones de estilo y buen gusto, no sólo en cuanto a añadidos arquitectónicos sino también en cuanto a la decoración y el amueblamiento. El buen gusto tenía que ser popular y eso significaba que había que imitar lo que ya estaba ahí. En cuestiones de amueblamiento significaba que había que llegar a aparentar como que la vida en el viejo edificio no hubiera cambiado. Ante todo se rehuía la experimentación, había que actuar sobre seguro con motivos y formas tradicionales. Se procuraba usar viejos muebles como lo más idóneo aunque corrientemente hubiera que conformarse con su reproducción: Los arquitectos oficiales de los paradores o creían en esa política u obedecían ciegamente los deseos del Ministerio, sin darse cuenta de que la imitación nunca puede realzar de ninguna manera un original, que de todas partes del mundo vienen a ver. No puede sor-



Sobre estas líneas, vista de Oropesa (Toledo) desde el oeste, con el castillo a la izquierda y el palacio de los Condes, ahora convertido en parador, a la derecha. En la página anterior, arriba, el parador Via de Plata de Mérida (Badajoz) visto desde la plaza de la ciudad. Abajo, vista aérea del parador Zurbarán, en Guadalupe (Cáceres).



# P A R A D O R E S

prender el que la profesión de arquitecto esté dividida en España y que la otra mitad, los modernistas, se mofen del "estilo parador".

Esa política es tanto más lamentable si se tiene en cuenta que, en el caso de muchos paradores, el ala moderna del hotel podría haber sido construida dentro del mismo monumento, creando un contraste estimulante. A menudo, en Oropesa, Mérida o Guadalupe, sólo la ruina o semi-ruina del edificio había conseguido sobrevivir y clamaba por una rehabilitación imaginativa, la más apropiada a un hotel moderno. La primera conversión de un parador, en Oropesa, en 1930, marcó definitivamente el rumbo a seguir en el futuro, con sus mamparas extravagantes de madera y muebles pseudo-rústicos.

Oropesa es una pequeña ciudad Castellana a mitad de camino entre Madrid y Extremadura. En lo alto de una colina que domina la ciudad está el castillo, hogar de los Duques de Frías, Condestables de Castilla. A pesar de haber sido amenazado de destrucción dos veces en su larga historia, el castillo sobrevivió en buen estado de conservación hasta la llegada de los ejércitos de Napoleón, que casi lo redujeron a una ruina total. El castillo está situado junto al palacio del siglo XVII de los Condes de Oropesa y junto a los muros que antes rodeaban la ciudad. Se ha conservado como una ruina pintoresca, mientras el palacio ha sido convertido en el parador Virrey de Toledo, así llamado en honor de Don Francisco de Toledo (1512-82), que fue Virrey de Perú, durante doce años. El parador tiene 23 dormitorios dobles y una serie de salas incluyendo un comedor que acomoda a 100 personas. Todos los cuartos principales dan al sur, al valle del Tajo y la lejana sierra de Guadalupe. En la parte trasera, al lado del castillo, los cuartos dan a un balcón, con jardín y macetas, que se extiende a lo largo de casi todo el edificio.

El parador Vía de la Plata de Mérida, en Extremadura, también es uno de los más viejos. Se inauguró en 1933 pero fue remodelado en 1966 y ampliado con una nueva ala que da a un jardín moro con

árboles tropicales y fuentes. El parador se levanta alrededor de un diminutivo aunque delicioso patio, que se puede cubrir con un toldo en verano. Sus 44 habitaciones dobles con baño, su comedor con capacidad para 120 personas y su impresionante serie de salas que incluyen una vieja capilla, están alojados en un elegante edificio barroco que data de la fundación, en 1602, del Convento de Jesús por la Orden de Santa Clara. Pero, en el solar del convento, había un templo romano cuyas columnas de mármol puede que sean las mismas que hoy se encuentran en el patio; y una iglesia visigoda, que substituyó al templo y que fue a su vez destruida por los moros, puede haber dejado su rastro en algunos capiteles tallados que ahí se encuentran.

El último ejemplo de parador, y puede que sea el más acertado, es el de Guadalupe, también en Extremadura. Es el Parador de Zurbarán, así llamado en honor del pintor que en 1638 se alojó en el monasterio de Guadalupe mientras pintaba algunas de sus telas más famosas. Entre los edificios que dependían del monasterio había dos, contiguos: el Colegio de los Infantes y el Hospital de San Juan Bautista, que han sido convertidos en un parador. Los dos edificios están contruidos alrededor de sendos patios y tienen dos pisos, pero el Colegio, como el monasterio, fue construido por artesanos de procedencia mora y fue pensado como residencia de los estudiantes de gramática y canto becados por el monasterio. Arquitectónicamente es el más interesante de los dos edificios y en él se alojan las dependencias principales del hotel, incluyendo un comedor con capacidad para 200 personas, y todos los dormitorios de invitados (20 dormitorios dobles con baño). El Hospital, que está edificado a media ladera de tal manera que su primer piso está al nivel del piso bajo del Colegio, fue construido en el siglo XV para uso de los peregrinos. También fue un colegio de medicina donde por primera vez en España fue practicada la disección. Pero la capilla del hospital, la parte más valiosa, ya no existe y el edificio ahora aloja las cocinas, los almacenes y los cuartos de la servidum-



Parador de Mérida: arriba, vista parcial del jardín moro. Abajo, el área principal de recepción, antes capilla del convento.

# D E T U R I S M O



bre. A un lado del jardín del Colegio el arquitecto, José Luis Picardo, se ha atrevido a construir una nueva fachada de balcones y pérgolas, pero sin permitirse ninguna fantasía estilística. Los balcones, en realidad, sirven a los dormitorios que dan a lo que puede ser la parte más notable del proyecto: jardín de estilo moro, también proyectado por el arquitecto y excelentemente conservado por la administración del parador.

SHERBAN CANTACUZINO



## PARADORES EN EDIFICIOS HISTÓRICOS (la fecha indica el año de la inauguración)

- |   |      |
|---|------|
| 1. Oropesa (Toledo)                       | 1930 |
| 2. Ciudad Rodrigo (Salamanca)             | 1931 |
| 3. Úbeda (Jaén)                           | 1931 |
| 4. Mérida (Badajoz)                       | 1933 |
| 5. Granada (Granada)                      | 1945 |
| 6. Santillana (Santander)                 | 1946 |
| 7. Pontevedra (Pontevedra)                | 1954 |
| 8. Guadalupe (Cáceres)                    | 1965 |
| 9. Jaén (Jaén)                            | 1965 |
| 10. Santo Domingo de la Calzada (Logroño) | 1965 |
| 11. Alarcón (Cuenca)                      | 1966 |
| 12. Avila (Avila)                         | 1966 |
| 13. Bayona (Pontevedra)                   | 1966 |
| 14. Jarandilla (Cáceres)                  | 1966 |
| 15. Olite (Navarra)                       | 1966 |
| 16. Gijón (Asturias)                      | 1967 |
| 17. Villaiba (Lugo)                       | 1967 |
| 18. Alcañiz (Teruel)                      | 1968 |
| 19. Arcos de la Frontera (Cádiz)          | 1968 |
| 20. Fuenterrabía (Guipúzcoa)              | 1968 |
| 21. Morella (Teruel)                      | 1968 |
| 22. Zafra (Badajoz)                       | 1968 |
| 23. Zamora (Zamora)                       | 1968 |
| 24. Benavente (Zamora)                    | 1972 |
| 25. Cardona (Barcelona)                   | 1976 |
| 26. Carmona (Sevilla)                     | 1976 |
| 27. Monzón de los Campos (Palencia)       |      |
| 28. Sos del Rey Católico (Zaragoza)       |      |
| 29. Tortosa (Tarragona)                   | 1976 |
| 30. Sigüenza (Guadalajara)                | 1977 |
| 31. Almagro (Ciudad Real)                 | 1978 |



Parador de Guadalupe: arriba, la nueva fachada del Colegio desde el jardín moro. Las habitaciones dan sobre la pérgola que aparece en la fotografía. Abajo, patio moro del Colegio que ahora aloja las dependencias principales del hotel.

## NBE-CA/81

## De próxima aparición

Hasta mediados de la década de los 70, la Administración ha venido prestando, en el ámbito de la construcción, una atención casi exclusiva a la confección de Normas dirigidas a asegurar la estabilidad de los edificios.

Con la promulgación de la NBE - CT/79 (relativa a condiciones térmicas), en sustitución del decreto homónimo de 1975, parece iniciarse una nueva etapa de atención al confort ambiental. Esta atención no se presta todavía de manera directa porque dicha Norma nace con el objetivo de regular el consumo de energía en los edificios; pero sí indirectamente, ya que su cumplimiento puede conferir al espacio habitado un mayor confort térmico, a la vez que eliminar el problema de las condensaciones de humedades.

Esta atención al confort se verá probablemente confirmada con la aparición en el presente año, de la NBE-CA/81, que regulará el diseño y construcción de los cerramientos tanto exteriores como interiores, con el propósito de defender al usuario de la agresividad de los ruidos urbanos, y proteger su intimidad de los que producen sus vecinos.

Se puede decir que es la primera norma de cierta envergadura, originada por la atención que suscita el confort ambiental, y no fruto indirecto de una campaña de ahorro energético u otra razón similar. Es, pues, una norma de habitabilidad pura.

Se prevé, en etapas sucesivas, la aparición de otras normas de similar talante, como por ejemplo la relativa a la ventilación.

### Más vale curar que prevenir o más vale prevenir que curar

La primera cuestión que plantea esa anunciada generación de normas, es la de su oportunidad.

Pasado el «boom» constructivo de los 60/70, con la industria de la construcción en depresión, el rigor de las normas parece ser un obstáculo más que viene a añadirse a la extensa lista de dificultades que la promoción de viviendas tiene que afrontar.

Pero también es cierto que ha sido este

«boom» anárquico el que ha agudizado y aún generado en buena medida el problema. Sea por la temeraria imprevisión urbanística, sea por el deterioro del propio proceso constructivo, producto de la degeneración de las técnicas constructivas tradicionales y de la frívola aplicación de nuevas tecnologías.

El caótico entorno construido resultante de este proceso, es el que ha agudizado la sensibilidad del usuario ante los problemas del confort ambiental, provocando una mayor demanda, insoslayable, en este campo.

En el fondo, no deja de ser un proceso similar al ocurrido en otros países, como Francia, donde el desarrollo normativo ha ido casi siempre precedido de una masiva construcción de baja calidad. La única diferencia estriba, como de costumbre, en el retraso histórico relativo.

En este contexto, parece pues oportuna la aparición de la norma que nos ocupa, aunque sólo fuera para acondicionar el parque de edificios existente, si bien su cumplimiento se limita a edificios de nueva planta, que es de suponer que se sigan construyendo.

El reconocimiento de su oportunidad, no implica la aceptación global de todos sus planteamientos. Algunos de ellos, haciendo ya referencia concreta a la NBE-CA/81, provocarán críticas y rechazos (al igual que los suscitados por la CT/79), algunos de los cuales ya han sido expresados en esta revista.

La intención de los comentarios que siguen, hechos al hilo de un apresurado análisis de la Norma, es la de establecer unos criterios de discusión que, recogiendo las propuestas de la Administración, permita la integración en el proceso de diseño arquitectónico de los aspectos relacionados con la protección del ruido, en el contexto de una actitud que considera a las normas no como trabas burocráticas, sino como auténticos manuales auxiliares del diseñador, de uso generalizado en la fase de proyecto. Dos aspectos, aunque evidentes, habría que resaltar antes de entrar en la descripción y análisis de la NBE-CA-81.

Por un lado, la necesidad de mejorar la calidad acústica de la vivienda españo-

la. Está popularmente aceptada la expresión «paredes de papel» hoy para definir la endeblez de las separaciones entre espacios contiguos; lo que demuestra, además de un conocimiento intuitivo de la ley de masas, la absoluta profusión de dicha endeblez en el alojamiento de este país. Es menos frecuente un conocimiento equivalente de los métodos de aislamiento de fachadas; que sin embargo se va concretando a iniciativa del propio usuario, en los lugares está más afectados. Pero no por ello es menos frecuente la aberración en la que está basada la relación de las viviendas con la calle donde están ubicadas.

El otro aspecto a destacar, es la casi inexistencia de ordenanzas o normativas en relación con el objeto de este artículo. En contraposición con la situación europea sólo se pueden mencionar como propias, las Normas Acústicas del IETcc, de difícil aplicación, las confusas referencias de las Normas Técnicas de V. Social, o de las Ordenanzas municipales de Madrid, y alguna tímida propuesta en las NTE de particiones.

### Análisis de la NBE - CA/81

La norma basa la consecución de los objetivos propuestos, en obligar a los cerramientos en general a cumplir un determinado grado de aislamiento del ruido aéreo medido en dB (A); y, en particular, a los elementos horizontales interiores un determinado grado de reducción del ruido de impacto, medido asimismo en dB (A). Esas exigencias se reproducen en el cuadro adjunto.

Debe hacerse notar que, en función de las características que definen el mecanismo de la transmisión y percepción del ruido, (transmisiones indirectas, tamaño de los locales, etc...). Los aislamientos reales obtenidos serán siempre inferiores a los intrínsecos de los propios cerramientos en valores variables según los casos, pero que pueden llegar hasta 10 dB (A) menos; en las situaciones más desfavorables.

También establece la norma un nivel sonoro permitido a las instalaciones, y regula su ubicación.

Se incluye, un anexo con unas exhausti-



# ORMA DEL SILENCIO

vas relaciones de los valores asignables a los cerramientos más usuales.

Este procedimiento para regular la calidad acústica del hábitat, es conceptualmente, que no a nivel de exigencia y detalle, similar a los planteamientos alemanes (DIN 4109) puede decirse que está a medio camino entre aquellos procedimientos que regulan la calidad mediante dispositivos (referencia precisa del tipo de cerramiento a utilizar), y los que lo hacen fijando unos niveles abstractos a alcanzar, sin precisar qué elementos constructivos los deben adoptar (éste es el caso de la normativa francesa).

## Cerramientos verticales interiores.

— Entre locales de mismo uso (dormitorio-dormitorio)	30 dB (A)
— Entre locales de distinta zona. (estar-dormitorio)	35 dB (A)
— Entre locales de diferentes viviendas o entre viviendas y locales de uso común	45dB (A)

## Forjados

— Ruido aéreo	45 dB (A)
— Ruido de impacto (máx)	80 dB (A)

## Fachadas

— Parte maciza	45 dB (A)
— Global (macizo + huecos)	33 dB (A)

El motivo de la adopción de este modelo reside, sin duda, en que permite una mayor facilidad de control, en detrimento de modelos científicamente más correctos (caso francés), pero de mayor dificultad en su aplicación, tanto en su aspecto técnico como económico, de lo que se puede deducir, como primera consideración, una actitud posibilista y pragmática, acorde con el contexto, de los redactores de la Norma.

Consecuencia asimismo de esta actitud, puede considerarse, el bajo nivel de exigencia general establecido, en comparación con los estándares europeos (entre 50 y 60 dB (A), según los casos).

Es evidente que, aquí y ahora, no se podrían soportar los elevados costes que suponen dichos estándares. Pero al carecer la Norma de algún estudio sobre su incidencia económica, y sobre su grado de necesidad, no se puede asegurar, que el usuario llegue a valorar ni siquiera el relativamente bajo nivel de confort que genera.

En este punto vale recordar lo escrito por Amos Rapoport en relación con el nivel de exigencia del individuo en función

del grupo social o cultural a que pertenece:

*«...la tolerancia al ruido varía con la cultura. Parece probado que algunas culturas prefieren realmente altos niveles de ruido, y los italianos en general, y los del sur, muy en particular, prefieren altos niveles de ruidos, mientras que los alemanes sienten una fuerte necesidad de silencio. En este aspecto, los norteamericanos ocupan una posición intermedia entre los dos anteriores.»*

Refiriéndose a la normativa para el control del ruido en diferentes países, en cierto momento afirma que:

*«...las normas europeas para el control del ruido suelen ser más severas que las norteamericanas...»*

Y lo atribuye tanto a la mayor experiencia europea en la construcción de bloques de viviendas como a que en Europa se da más importancia a la calidad de la vida que a los «gadgets» (artilugios ornamentales), pero también es cierto que concluye:

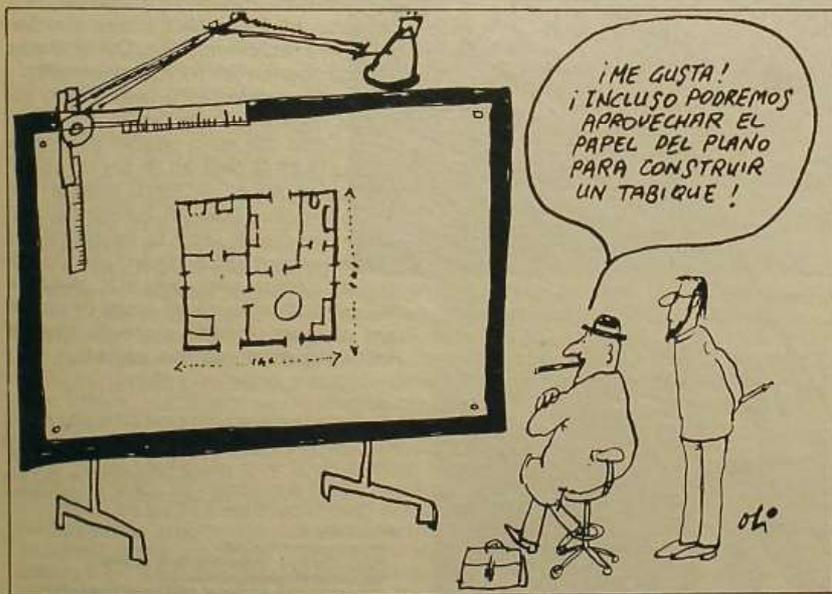
*«...las normas concretas parecen estar más relacionadas con actitudes y opciones que con cualesquiera necesidades físicas definidas...»*

Como se ve el tema es harto ambiguo. Pero no por ello hay que dejar de reprochar a la Norma, el que no contenga ninguna consideración en este otro campo. Una mayor facilidad de adaptación a las diferentes situaciones socio culturales se podría obtener por medio de una gradación de calidades, en función de diferentes niveles de exigencia a partir de unos mínimos obligatorios.

Pero donde se hace más patente esta falta de adaptabilidad a contextos diferentes, es en el planteamiento del aislamiento exigido a las fachadas. Este se determina independientemente de la situación urbana de aquéllas, sea frente a un parque o frente a una autopista.

Las dificultades existentes, la falta de recursos de la Administración Local, la ausencia de una infraestructura de laboratorios o entidades con medios para proceder a las mediciones de los niveles de ruido urbano, etc., son evidentes.

Pero ignorar las diferentes situaciones urbanas, puede llegar a fijar como defini-



Dibujo de Oli aparecido en el Correo Catalán de Barcelona el

tivas e inamovibles dicha falta de recursos y, en consecuencia, perpetuar la disfunción de las fachadas frente al ruido.

Métodos sencillos existen para poder determinar, aunque sea aproximadamente, los ruidos, por ejemplo, a partir del número de vehículos que circulan por unidad de tiempo. Pero existen métodos mucho más precisos para la determinación de los niveles reales, cuyo coste es inferior al de cualquier estudio geotécnico, por poner un ejemplo conocido, de medición de parámetros preexistentes. Parece indispensable que una Norma Básica recoja de forma obligatoria dichas mediciones. (a nivel indicativo sí lo hace).

Otro aspecto que cabe considerar en este somero análisis de la Norma es el que se refiere al control de su cumplimiento.

Al igual que la NBE-CT/79, un primer control consistirá en la inclusión en la documentación del proyecto, de una ficha en la que queden reflejadas las características del comportamiento de los cerramientos proyectados, de acuerdo con la relación contenida en los anexos de la propia Norma, o bien de ensayos de laboratorio justificativos.

No vale la pena insistir en la necesidad, pero también insuficiencia de este primer aspecto del control, realizado por los Colegios Profesionales que no incluyen entre sus actividades, el control técnico de los proyectos. La corta experiencia proporcionada por la NBE-CT/79 lo ha dejado bien patente.

La actual situación del Sector Construcción, impide que las normas, ésta ni ninguna, lleven en sí mismas la solución efectiva de su propio cumplimiento.

Lo que es necesario e improrrogable, es la determinación del modelo global de control y garantía, sea por la Administración, mediante controles que pueden llegar hasta la propia obra terminada, sea por medio de mecanismos en que intervienen entidades aseguradoras, sea por la estructuración de estímulos positivos, crediticios, fiscales, etc..., o por la elevación del propio nivel de exigencia del mercado, a través de campañas de difusión e información.

Dos últimas consideraciones cabe aña-

dir. La primera es la escasa atención a una de las claves de la solución del ruido exterior, al menos en las futuras ciudades, es decir, su control por medio de la planificación adecuada del soporte urbano, no sólo en lo referente a la circulación de automóviles sino también a ferrocarriles o aeropuertos la de la última causa de esta ausencia parece ser la propia estructura de deslinde de competencias en el interior de la Administración.

Y la segunda, la carencia de alguna referencia, a las técnicas de rehabilitación del parque existente. Dada la importancia de la cuestión (ver artículo de F. Mañá en CAU 69), aunque dichas técnicas se pueden deducir de las propias de la construcción de nueva planta, parece necesaria una referencia clara y exclusiva que facilite la adopción de soluciones idóneas que arrinconen los tópicos que existen al respecto (materiales absorbentes como aislantes, etc.).

A manera de resumen del contenido de este artículo, se pueden apuntar las siguientes conclusiones:



Con los sonómetros estadísticos la determinación del nivel sonoro ambiental es fácilmente determinable.

—Es oportuna la publicación de la Norma, porque ello pertenece al contexto de aquellas iniciativas que tienden a mejorar la calidad de la edificación, y ello tanto en el diseño, como en el propio proceso constructivo y producto acabado.

—Es discutible que esta mejora de la calidad sea conseguida sin más, con la mera promulgación de normas de todo el obligado cumplimiento que se quiera, si no van acompañadas del correlativo mecanismo efectivo de control, y si no están adecuadas a las diversas circunstancias en que se producen los espacios habitados. Es preciso huir de una vez por todas, de la emisión de «papel mojado».

—Es también deseable, la intervención del usuario, destinatario final del proceso, en la elaboración de las normas. Dada la dificultad de tal intervención, deben al menos participar la mayor parte de los actores del proceso edificatorio, profesionales, constructores, etc., de una forma lo más amplia posible.

—En el caso concreto de la Norma que nos ocupa, cabe pensar en la fijación de un período de rodaje, en el que su cumplimiento no fuera obligatorio, sino tan sólo mera recomendación. Durante este período podrían ser recogidos estudios y propuestas tendentes a mejorar los aspectos negativos detectados.

Quizás con ello sería posible conseguir que las normas dejaran de ser un obstáculo burocrático, de mero trámite, llegando a convertirse en auténticos manuales de diseño, con la ayuda de los cuales «encontrara el diseño arquitectónico un campo adecuado a su desarrollo», parte integrante de aquel decálogo que no hace mucho proponía Ignacio Paricio en estas mismas páginas.

JOSEP LLUIS GONZALEZ MORENO-NAVARRO  
ALBERT CASALS BALAGUÉ  
Arquitectos,  
Profesores de la Escuela  
de Arquitectura de Barcelona

#### BIBLIOGRAFIA

- Anteproyecto NBE/CA/81
- Amos Rapoport, «Aspectos de la calidad del entorno», publicación del COAC
- CAU nº 69 «Del código al decálogo» Ignacio Paricio



La arquitectura moderna ha pasado a la historia; y sin embargo vive. Tal podría ser quizá el mejor resumen del momento que atraviesa la creación y la crítica arquitectónica. Las corrientes subterráneas que han venido socavando los cimientos de la arquitectura nacida del Movimiento Moderno han aflorado finalmente durante la última década, y una nueva sensibilidad postmoderna se ha instalado en los centros de difusión —escuelas, revistas, editoriales— de aquello que llamamos cultura arquitectónica. Pese a ello, y en aparente paradoja, la inmensa mayoría de lo que construye sigue realizándose por entero dentro de —más o menos adulteradas— coordenadas «modernas».

Esta profunda escisión entre una producción material *moderna* y una producción ideológica *postmoderna* es seguramente el rasgo más característico de nuestra situación contemporánea. Para algunos, el panorama no es sino lógica consecuencia del desfase que siempre ha existido entre el alumbramiento de las ideas y la obligadamente laboriosa materialización de sus frutos construidos; en su opinión, las escuelas y revistas son los adelantados del gran ejército de constructores que en los próximos años comenzarán a hacer realidad la arquitectura que hoy se está dibujando.

Para otros, por el contrario, la nítida ruptura entre la creación de imágenes y la creación de objetos revela más bien una inquietante esquizofrenia cultural, y supone la manifestación, en el terreno de la arquitectura, de la creciente fragmentación y descoyuntamiento de la personalidad cultural contemporánea; a su juicio, la arquitectura de papel de las revistas y concursos y la muy real arquitectura que se construye en nuestras ciudades pertenecen a mundos distintos que se alejan a velocidad vertiginosa; las relaciones de producción material y las relaciones de producción simbólica se constituyen en universos propios y autónomos que se dan la espalda, y que no tienen otros vínculos que el de la mutua incompreensión y la recíproca coartada.

CAU ha venido prestando a este fenómeno una asidua atención crítica, manifiesta en los últimos meses en la monografía que sobre «Modernos y postmodernos» escribió la norteamericana Ada Louise Huxtable y en los artículos de Roberto Segre, Luis Fernández-Galiano y Juan Miguel Hernández de León. Hoy, el aluvión de concursos propiciados por las nuevas administraciones locales está facilitando el transvase del comercio de imágenes arquitectónicas de las revistas especializadas a la prensa diaria, y con ello la ampliación de la polémica, que rebasa ya los limitados círculos profesionales para extenderse a otros ámbitos. No parece inoportuno, pues, volver sobre el te-

ma en formato monográfico, y probablemente nadie más adecuado para hacerlo que Antonio Fernández Alba, uno de esos raros arquitectos que han sabido hacer compatibles la construcción, la crítica y la enseñanza.

Catedrático de la Escuela de Arquitectura de Madrid y profesor invitado de numerosas universidades, es un arquitecto riguroso que ha obtenido los Premios de Arquitectura (1963) y Restauración (1965) de las Vanguardias Artísticas Españolas desde mediados de los años sesenta. Crítico perceptivo y ensayista profundo, el autor del texto que sigue merece destacarse, ante todo, por una cualidad bien poco frecuente: la de ser simultánea y agudamente sensible tanto a los fenómenos plásticos y simbólicos como a los factores sociales, económicos y técnicos que intervienen en la construcción de la arquitectura y la ciudad.

Dentro del paisaje confuso y dividido de la arquitectura del momento, pocas voces tan autorizadas como la suya para, desde su lúcido y voluntario aislamiento, pasar revista a la década que acaba de terminar; una década que ha contemplado la ruina de los valores políticos, socio-históricos y científicos de los 60, y la ecolisión de una generalizada voluntad de recuperar lo específico arquitectónico al margen de consideraciones productivas o técnicas.

En este contexto, agudizado en nuestro país por la característica radicalidad de los conversos y la no menos típica exacerbación de los epígonos, perpetuamente regresando de destinos que no han alcanzado —hemos superado el funcionalismo sin haberlo practicado, menospreciado la tecnología que no hemos llegado a usar, abrazado el postmodernismo sin haber construido, hasta sus últimas consecuencias, una arquitectura moderna—, en este contexto, pues, de imposturas y falsificaciones, de entusiasmos equívocos y fantasmas formales, Fernández Alba, defiende, como el último Marcuse, la *dimensión estética*, dentro de las aún inéditas *culturas de la libertad*, como reducto final de la vida frente a la violencia de las dictaduras burocráticas y las dictaduras del capital, que han corrompido y puesto a su servicio los procesos de creación espacial y formal.

Alejadas de las modas, tan faltas de nostalgia como de animosidad, y atentas sólo a distinguir «las voces de los ecos» en el discurrir de la década que finaliza, las reflexiones de Antonio Fernández Alba suministran un valioso análisis y un punto de referencia obligado para un país cuya vieja cultura material y largamente decantada sensibilidad plástica le hace merecer otra suerte que estar a merced de los frívolos vaivenes de esta feria de vanidades y simulaciones importadas que hoy ocupa el escenario de nuestra arquitectura.



# ARQUITECTURA 1970 1980

«De allí que el déspota ideológico no conozca, como forma de expresión, otra que el monólogo y el discurso; la tiranía del ideólogo es el soliloquio de un profesor sádico y pedante empeñado en hacer de la sociedad un cuadro y de cada hombre un triángulo».

Octavio Paz

mente, los ruidos, por ejemplo, por reducida que sea, como in-  
del número de vehículos que se comentarios, en torno a la ar-  
por unidad de tiempo. Pero misma en la década de los 70-80,

no deja de ser un empeño vano. Fue Camús quien señaló con bastante precisión, como la verdadera pasión de nuestra época era la servidumbre. A esta pasión no ha estado ajeno el pensamiento arquitectónico, que ha discurrido durante esta década con una decidida actitud servil, primero intentando acercarse a una definición y cuantificación de los problemas dentro del marco de las ciencias exactas y sociales y, más tarde, intentando recuperar el *aura* y la gestión simbólica, ante el fracaso de las metodologías de diseño, cuyo cometido intentaba resolver la presencia del hombre dentro del espacio contemporáneo como algo más que una relación de cometidos funcionales.

La ruptura individualista iniciada contra la «arquitectura de autor» propugnaba de modo incongruente una entrega en masa a un nuevo gregarismo como salida a las aberraciones del «arquitecto-creador». Este gregarismo como alternativa, anunciaba un nuevo autoritarismo que se disolvía en acertijos formales, sin duda con deseos de comprender de modo más satisfactorio la naturaleza de los problemas que encierran los grupos humanos. De nuevo el proyecto se inclinaba hacia una actitud mágica, idílicamente ilustrada y adobada con una jerga dialéctica, que con facilidad confundía a los bien intencionados y soldaba la mala conciencia de los catecúmenos recién bautizados en el nuevo dogma.

Estaban distantes y casi enterradas las profecías de los 60, donde C. Jones, en Manchester y C. Alexander, en Harvard, hacían patente su fe en la posibilidad de representar de forma abstracta, mediante el *grafo-semirretículo* o el *grafo-árbol*, todo el conjunto de necesidades de un programa y la correspondiente síntesis formal. El proyecto debería estar precedido de una *estrategia de diseño*, pero el arquitecto seguía empecinado en la *conquista de tipologías formales que los métodos de diseño no planteaban*. Ni las recurrencias científicas ni los consejos morales de estos profetas fueron escuchadas; en lugar de bajar del pedestal desde el cual no percibía el acontecer de

la realidad, el arquitecto, se traslada a la *Colina de los Vientos*, lugar donde poder iniciar y superar la crisis objetiva de los valores del funcionalismo, que habían sido devastados por una arquitectura degradada de lo que pretendió ser el *estilo internacional*. Las nuevas teorías serán en principio más ilustradas que conceptuales, más sensuales que racionales; indagarán en la tipología más que en el modelo y acentuarán la emotividad retórica, la memoria de la ciudad como *summa arquitectónica* fuera de la cual no hay salvación, procurando, eso sí, propiciar un escueto recuerdo racionalista, a poder ser más metafísico que radical y utilizando el contenido del espacio como justificación para poder colmar la experiencia sensorial. En América, Venturi se había anticipado a enunciar con cautela, como ciertas formas de comportamiento permanecen aisladas y de qué modo los objetos se intercambian según las leyes de

este aislamiento. En esta revisión ofrecía, a veces sin evidenciarlo, un canto al individualismo, al sentido de posesión, en la convicción de que este sentido de posesión prevalece frente a toda norma de comunicación humana, quizás esta lección la aprendió con bastante resultado estudiando en Las Vegas. Venturi, el cauteloso (la cautela siempre tuvo su origen en la *ambigüedad*), adelantaba la brisa que más tarde respirarían con ahínco los Rossi, Krier, ... desde las colinas europeas intentando sintetizar el binomio tipología-racionalidad ya no desde la ambigüedad ni la contradicción sino desde la certidumbre de la intuición.

Los años 70 nos aproximaban a una concepción del Proyecto de la Arquitectura entendido como un arte social. Aún se perciben

los ecos de aquellas máximas que solicitaban, más política y menos planeamiento, más temporalidad y menos encuadre formal. El esfuerzo manifiesto realizado por el pensamiento arquitectónico durante este período ha estado enfocado a contrarrestar los excesos del superracionalismo que desarrollaron los métodos de diseño en la década de los sesenta, y a intentar perfilar un modelo *espacio-temporal* para compatibilizar *racionalidad e intuición*. Compatibilizar ambas cuestiones en el proyecto de la arquitectura ha provocado una fragmentación ideológica cuyas características más genéricas las podríamos sintetizar en los siguientes apartados conceptuales:

—Tendencia a sustituir el edificio arquitectónico como la obra aislada, por los problemas más generales y complejos de la ciudad, sustitución que ha permitido elevar a categoría absolu-

## LA FORMA SIN ROSTRO O EL RETORNO DE LO REPRIMIDO

Antonio Fernández Alba





Josep Pecher: Propuesta arquitectónica.  
Casa de estilo victoriano en San Francisco.

ta la *condición urbana*.

—Reproche al individualismo (arquitectura de autor), intentando suplir la complejidad del campo del proyecto arquitectónico, con una organización tecnocrática (equipo interdisciplinar) para la gestión, desarrollo y toma de decisiones del diseño.

—Prioridad del *proceso productivo* de modo que la cualidad espacial y el valor de uso del espacio se transforme en *cualidad productiva*, siendo por tanto las leyes del mercado, más que los principios compositivos, las que determinarán la forma y sus correspondientes valores de uso en el espacio arquitectónico.

—Valoración de la técnica, en ocasiones elevada a categoría de metatécnica, relegando la formalización de la arquitectura y su organización material del espacio a puros episodios de fruición estética. Postulando el método de diseño como un lenguaje mecanicista-conductista, en el deseo de encuadrar la totalidad de la vida en una lógica irreductible.

—Recuperación de la composición artística, como respuesta formal a la crisis del eclecticismo racionalista que había provocado el mercado capitalista y las consiguientes desviaciones del expresionismo tecnológico emergente en las socialdemocracias.

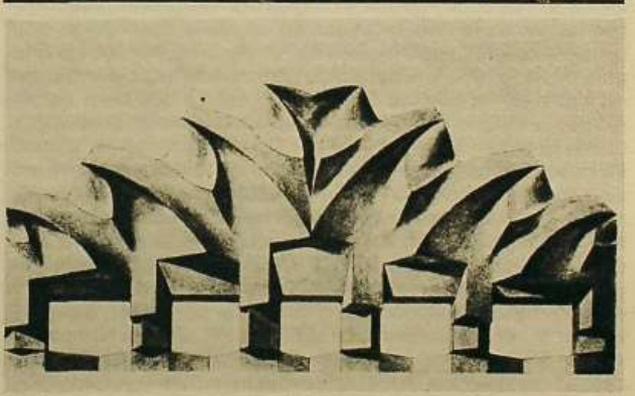
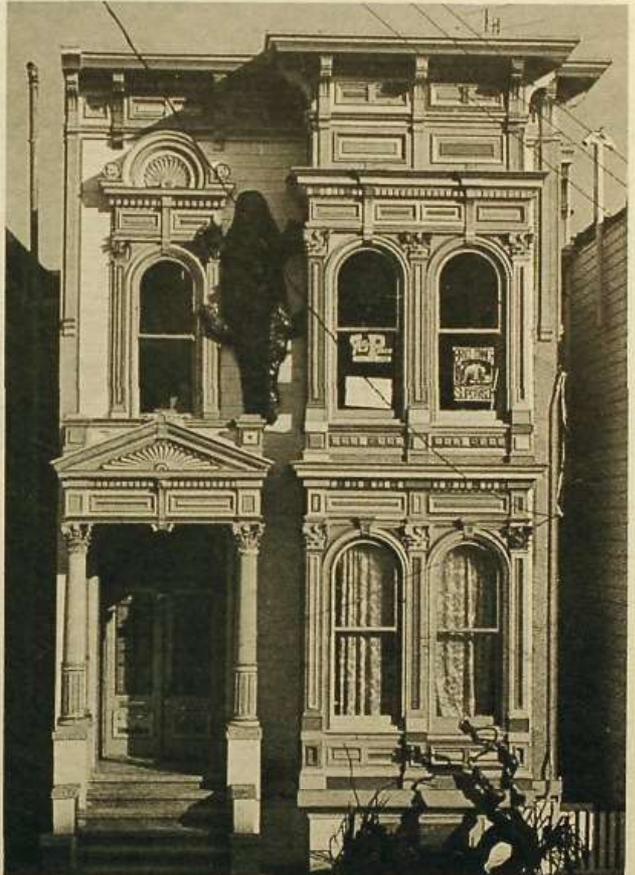
—Desarrollo de la polémica neo-simbólica que reproduce con gran similitud las simplificaciones del XIX en torno a una arquitectura de los «poetas» y otra de los «politécnicos», anulando el poder superestructural de la arquitectura en la ciudad y como consecuencia del rol ideológico, político y estético, que a sus formalizaciones le son intrínsecas.

—Integración tanto de los procesos de urbanización como de construcción de la arquitectura en un determinismo economicista, cuya finalidad espacial es dar respuestas a las plusvalías de cambio.

Incidencias varias y diversas como pueden evidenciarse por la lectura de los apartados anteriores y cuyas consecuencias más inmediatas han desembocado por un lado, en una búsqueda apasionada de la recuperación histórica de la ciudad y sus modelos arquitectónicos y, por otro, en la introducción de una variable más amplia que impida la destrucción del entorno, intentando abordar el proyecto desde enfoques más globales, como los ecológicos, dada la incapacidad que se ha podido observar en los postulados desarrollados por el planeamiento físico y las arquitecturas de la ciudad.

### ¿Resucitar la Arquitectura?

Frente a las metodologías científicas no artísticas se levantaron pronto las insinuaciones de quienes entendían que el mal proyecto surgía por el equívoco interdisciplinar y por la debilidad asumida por el arquitecto, al dejarse inundar su territorio especulativo por otros saberes que no fueran los específicos de su arte de construir. Recuperar lo *específico-arquitectónico*, ha sido durante este período una batalla muy bien secundada por los ejercicios formales de la *Tendencia*, las aproximaciones *Neoclásicas*, y las regresiones *Postmodernas*, tres metáforas enunciadas por un solo monólogo para poder seguir



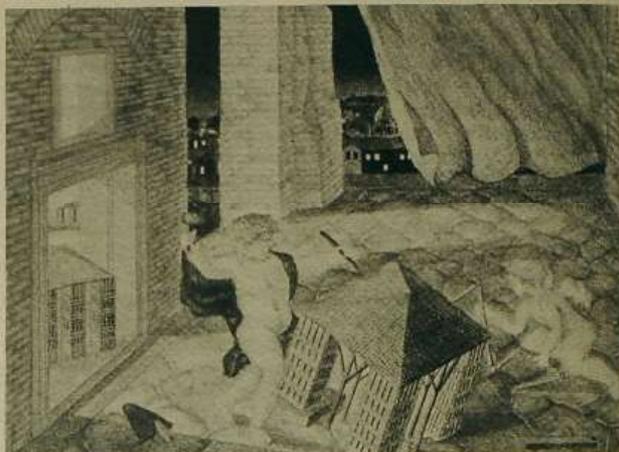
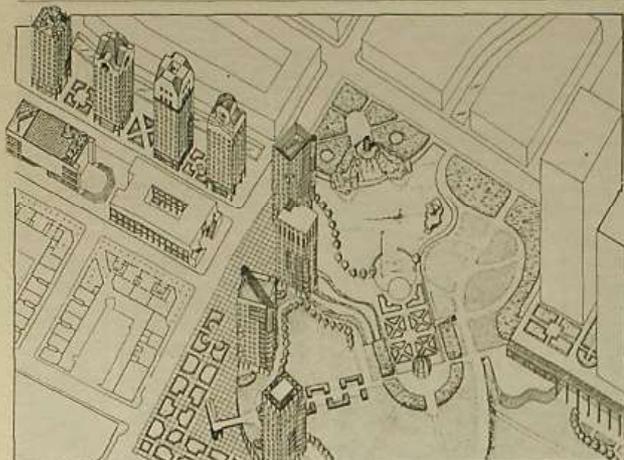
El conductismo que marcó de modo decisivo, por lo que respecta a la arquitectura, la década de los 60, se preocupaba por desarrollar aquellos aspectos que podían ser descritos cuantitativamente, desdeñando las formas requeridas por la conducta expresiva. La expresión arquitectónica

durante este período fue marginada, como lo había sido anteriormente en los programas de estudio del Bauhaus. La expresión en arquitectura ha sido alejada de la función y es considerada como una propiedad aislada de la forma arquitectónica.





Gilbert Busseau y Patrice Neirincq: Barrio Norte de Bruselas.  
Rita Wolf y R. Krier: Roma Interrotta.  
Plano de actuación del concurso Roma Interrotta.



hablando de la arquitectura moderna, o tal vez una pretensión más azarosa, la resurrección de la Arquitectura.

Los esfuerzos venían avalados por discursos donde se cuestionan todas las creencias y donde se ponen a prueba todas las experiencias anteriores; tiempos difíciles no sólo para el crítico de la arquitectura sino también para el constructor. Tiempos para reconsiderar las satisfacciones que había proporcionado la forma, y, sobre todo, para la revisión de las lealtades a la función. De este período de reflexión surgió una abundancia de escritos, auténticos solloquios de profesores, teóricos y arquitectos que llegaron a constituirse en una nueva clase, en muchas ocasiones, de cruel e insólito castigo y todo ello amparado por la presencia de infiltraciones interdisciplinarias, junto a referencias de una neo-estética marxista a medio hacer. En definitiva, textos y proyectos de ideas simples expresadas en sintaxis y formas exóticas cuando no reservadas.

Un caleidoscopio de individualidades surgía a través de una información selectiva guiada y dirigida por los nuevos maestros, que hacían de la referencia semántica, de la descripción simbólica la caligrafía estereométrica, un nuevo canon, válido sólo para iniciados y recluidos, donde poder desarrollar la vocación mundana del arquitecto Narciso, sin espejo que trata de suplantarse la imagen de su rostro en la realidad material del espacio de la arquitectura.

La búsqueda de lo nuevo, a expensas de lo viejo, provoca entre estos arquitectos un desordenado conjunto de imágenes donde el ornamento ya no es un crimen, sino un dogma formal para consagrar el artificio. El arquitecto entraba de nuevo, mediada la década de los setenta, en una fase de inconcreción generalizada de proyectos que apenas tienen nada que decir y cuya formalidad está forzada a tener que componer, dibujar e ilustrar el vacío adornado que señalara Bronzino, a competir y emular el modelo de proyectos, en fin, que reproducen con fidelidad las diversas maneras de imitar.

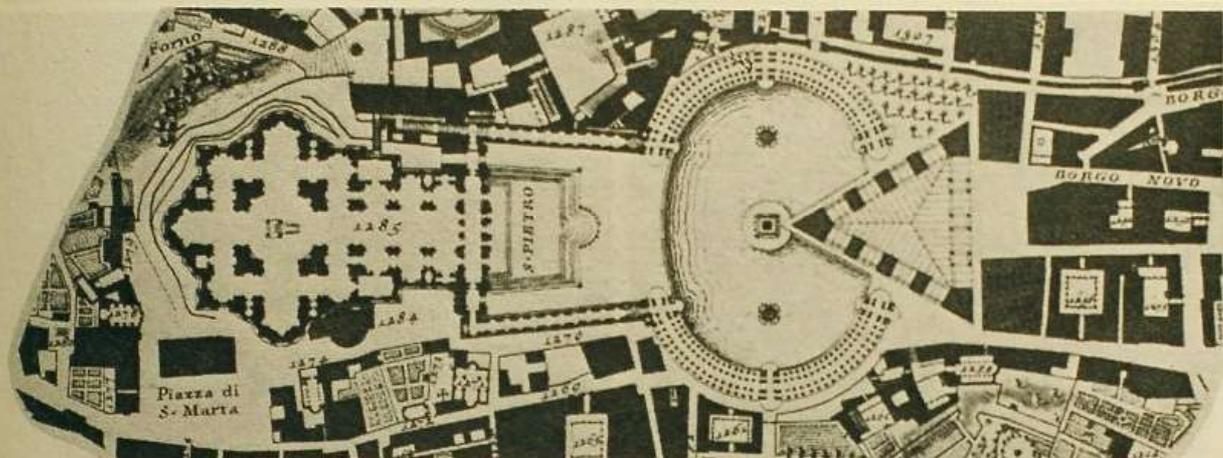
Si lo específico-arquitectónico se establecía como norma, la recurrencia a la «modernidad» se concretaba como paradigma. Los esfuerzos por parte de estos arquitectos por ofrecer una nueva cualidad espacial, no han resultado del todo satisfactorios, ya que esta cualidad espacial no se puede dar al margen de la totalidad del mundo de la producción y distribución de la mercancía. Esta cualidad, como se sabe, es intrínseca a las exigencias y determinaciones del modo de producción y de ahí que la pretendida invocación a la continuidad del proyecto elaborado según los postulados artesanales intrínsecos a los arquitectos del Movimiento Moderno y la pretensión de lo específico arquitectónico como respuesta al espacio producido por los mecanismos de mercado, no deja de ser una ficción total, como bien ha precisado M. Cacciari: «El valor de uso en términos capitalistas, no tiene ninguna posibilidad autónoma de manifestarse».

Ante la incapacidad de poder incidir sobre la realidad ambiental desde «el discurso objetivo de la forma» que postulara la Werkbund en 1907 y la dificultad mayor de una crisis de recesión económica que se hacía evidente en la Europa de 1973, los saberes arquitectónicos se repliegan a círculos minoritarios, a recuperar en escuelas y academias un público de dóciles escolares dispuestos a aceptar una nueva cruzada contra la «moral de la uniformidad» y la «tiranía del ángulo recto». El nuevo contenido mesiánico estará enfocado a indagar dónde tiene su origen la modernidad y será la condición postmoderna, como saber de las sociedades avanzadas, la referencia para la futura especulación formal.

Los procesos metodológicos con los que se enfrenta el pensamiento teórico de la arquitectura y la ciencia urbana en la práctica de la enseñanza se hacen evidentes, durante este tiempo, en una serie de propuestas y tendencias. La globalidad del hecho de habitar permitiría un acercamiento hacia otros campos: parasitología, naturalismo, historicismos recuperadores, tras-



La presión crítica y el hallazgo narcisista han surgido, en el panorama de la arquitectura en la segunda mitad del siglo XX, como un duelo provocador, su resultado es un espacio fragmentado y una búsqueda idílica de la belleza originaria, fenómenos que reflejan el cambio de espacios en la sociedad actual.



laciones y transformaciones de los hallazgos de otras ciencias. Esta variedad de ofertas reconduce al proyecto a unos resultados espaciales desequilibrados, postulados desde unos parámetros cuyas características más generales podrían enunciarse en los términos siguientes:

—Ausencia de una lógica definición de *contenidos*, circunstancia que va a permitir la adopción de modelos formales según la tendencia de la moda, y cuyos resultados se harán patentes por medio de geometrificaciones espaciales, o abstracciones pictóricas del proyecto.

—Las materias tecnológicas y científicas serán excluidas del proyecto, produciéndose una auténtica *impostación formalista*, fácil de ser transmitida de profesor a alumno y de alumno a alumno, ritual, académica y, contra lo que se cree, al margen de una investigación compositiva.

—Autonomía de la descripción gráfica, de manera que *el modo y los medios* de representación justificarán el control real del espacio. Autonomía reducida a enfatizar detalles concretos, mediante perspectivas y proyecciones ortogonales, a través de los cuales la descomposición del espacio se manifiesta por planos autónomos, sin relación, con el conjunto.

—Por lo que respecta a la ciudad, las causas estructurales de la crisis urbana, vienen vinculadas a los problemas planteados por el fracaso del positivismo-racionalista y la lógica económica social y política del capitalismo avanzado, cuyo carácter monopolista *controla* tanto la *ideología* (fundamentación de necesidades y hábitos), como la *metodología* (procesos y sistemas de verificación). El resultado por lo que respecta al proyecto de la ciudad, en el esquema de los nuevos arquitectos, no ha trascendido más allá de entender la ciudad como paisaje, incurriendo, muchas de las propuestas formuladas, en los típicos esquemas de un genérico ambientalismo o de un contextualismo snob. Estos arquitectos y diseñadores de lo urbano pretenden recuperar la ciudad como un proceso total dentro

de los límites arquitectónicos. Pero es evidente que la ciudad real no es posible realizarla sólo a través de la arquitectura como no es posible redundar en hipótesis de un proyecto total desde lo arquitectónico; será a partir de esta decepción de donde surge la desarticulación en elementos y apartados arquitectónicos, configurándose estos proyectos según áreas, visiones, y versiones de un tejido urbano sin relación y haciendo patente la contextualidad de lo ambiguo como respuesta iluminada para proyectar la ciudad. La uniformidad espacial contemporánea, como bien se sabe, nace de una estrategia planificadora suscrita por la ideología del *uso mercantilizado del espacio*, formalizado en un universo figurativo cuya autonomía la genera el valor de cambio.

Que de estos supuestos deseen sacar partido los desesperados esfuerzos de los «ilustradores urbanos» mediante la construcción de un lenguaje colectivo con capacidad efectiva de comunicación estética, es evidentemente otro problema.

Estos postulados semánticos, es decir, el lenguaje de la arquitectura como objeto de análisis, por parte de los nuevos arquitectos, surgen de una clara reacción contra algunos de los supuestos racionalistas y funcionalistas más positivos de los años 30, en contraposición a aquéllos tomarán partido por una aceptación clara de la proliferación del objeto inútil, por una falsa funcionalidad, por la creación de una *teoría de necesidades* frente a una *teoría de usos y valores*, por la adhesión a los valores productivos frente a los creativos. El arquitecto en la sociedad industrial está destinado a la producción de espacios; difícilmente los crea, y cuando lo hace su destino es la producción. Quien decide la cualidad del espacio no es quien lo proyecta, sino la invisible y abstracta figura del capital.

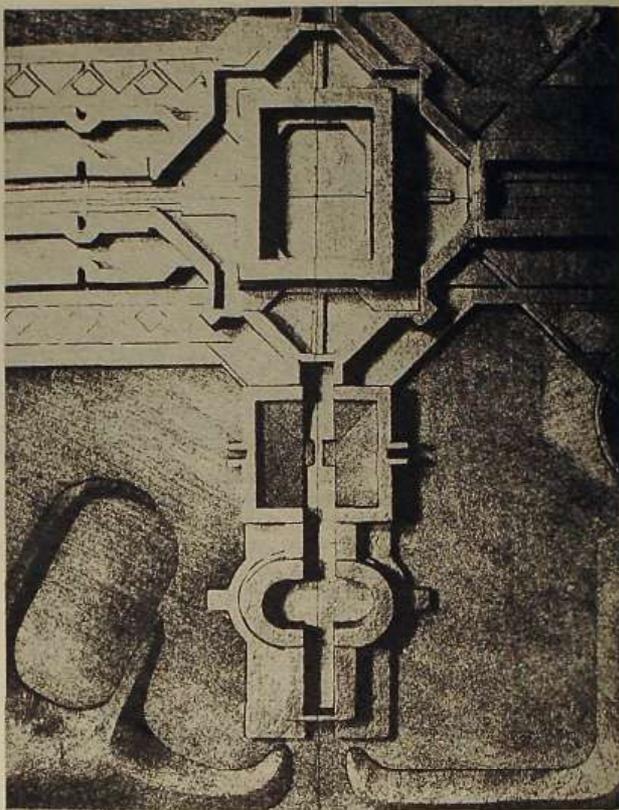
Conendrá advertir, una vez más, que los presupuestos teóricos que encierran las propuestas arquitectónicas, desde la Tendencia a los Postmodernos, sus métodos, formas y contenidos, no los determina la dialéctica interna de sus principios

R. Krier: propuesta para la remodelación de un centro urbano.  
Planta de la tortaleza de San Marcos.



Albert Speer: Groben Achse, 1936.

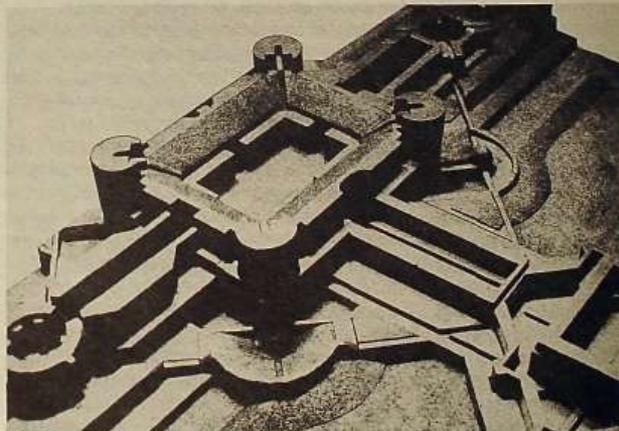
R. Krier: fragmento de una propuesta urbana.



56  
CAU 1981 MAYO



IMMERSARRE QUANTUM TRO-CENTRUM.  
Castello de San Marcos and its shifting bastions  
— built Florida for Spain. Planned by Jagger under  
with and with more the British empire. A fine  
projected further back over barracks, church, and  
and empty. Future round the courtyard.



**E**l cúmulo de propuestas urbanas con las que deben argumentar muchos arquitectos actuales el discurso arquitectónico de la ciudad, vienen reseñadas por la memoria, más que por la observación directa de los hechos. Algunos experimentos verificados sobre el recuerdo de la forma, señalan con bastante elocuencia que las imágenes tienden a la simplificación y a introducir la simetría como fundamento de la construcción de la forma. El diseño urbano se enfatiza más que como una concepción del espacio, como un objeto visual.

A las deformaciones que suscitan las corrientes de el «arte por el arte», la «función por la función», ha sucedido en los últimos años la recuperación de la «composición por la composición». El refinamiento de las técnicas de expresión impide distinguir la verdadera investigación formal, del divertimento gratuito, o el automatismo neurótico de producir por medio del dibujo espectaculares efectos gráficos, sin ninguna conexión con la realidad espacial de la arquitectura.

sino que vienen configurados por las presiones de la *calidad productiva* del espacio. La glorificación de la intuición, la recuperación de la academia, la indagación espacial y compositiva, la esperanza tipológica, el proyecto banal, la recuperación romántica de los materiales, el uso contradictorio de los estilos, etc., que se pueden descubrir con facilidad en ciertos representantes de estas tendencias, no son más que vestigios del discurso especulativo de una burguesía ilustrada que no han elaborado aún los enunciados programáticos del Movimiento Moderno, pese a la trayectoria personal, en muchos casos brillante, de algunos de sus representantes. Observada en su conjunto, se verá que el contenido arquitectónico que suscitan sus proyectos se formaliza con una gran pobreza y monotonía. La posibilidad de asimilar y dar respuesta en estos espacios, al menos a algunos aspectos de la realidad social, se reduce constantemente, haciendo evidente el descenso del nivel arquitectónico, hecho por otra parte inevitable, cuando se pretenden imponer unilateralmente determinadas formalizaciones especulativas.

#### La «originalidad» de estas nuevas corrientes

Señalábamos antes que tres de las manifestaciones más destacadas en el último panorama de la arquitectura, *Tendencia*, *Neoclasicismo* y *Postmodernismo*, podrían ser presentadas como tres metáforas unitarias. Esta unidad en el tiempo en que se desarrollan (68-80) no tiene nada de casual; ya señaló en su momento G. Lúkacs como «los decadentes perciben instintivamente que sólo pueden encontrar una base de existencia en un mundo objetivamente podrido, aún cuando subjetivamente crean encontrarse en enconada oposición a él». El espacio de la arquitectura moderna, después de la síntesis Wrightiana y los encendidos discursos del Movimiento Moderno, ha perdido de manera generalizada su auténtico *pathos*, es decir, la capacidad de entusiasmo por parte del usuario, siendo fácil adivinar cómo se utilizan las necesidades sociales del habitar como una virtualidad formal, sin olvidar el monopolio de una publicidad dirigida al consumo de imágenes que, de modo artificial, confunde a las masas de estudiantes y a los estetas insatisfechos, situaciones todas ellas que tropiezan con fuertes resistencias al enfrentarse con la realidad.

Parece evidente que «Cuando los tiempos se salen de quicio» como señala Lippman con bastante acierto, «unos asaltan las barricadas y otros se refugian en los conventos». La *Tendencia* y los restauradores neoclásicos nos han mostrado, con abundancia de textos y algunos ejemplos, la dimensión de sus cometidos revolucionarios; por lo que respecta a los *conventos postmodernistas*, nos abruman en la actualidad con una gramática de formas que pretenden prolongar, en una espacialidad grotesca, los felices años del bienestar inflacionista, ignorando o pretendiendo ocultar las contradicciones que surgen en el tejido socio-cultural de la modernidad.

El observador no especializado o el estudiante atónito no dudará en preguntarse, al contemplar en su conjunto el hostigamiento ideológico que sobre la racionalidad del proyecto efec-

túan estos grupos dominantes; ¿Qué parcela de originalidad y de incidencia en la realidad les puede quedar a quienes tan obstinadamente postulan la recuperación de la arquitectura desde estas coordenadas formales? La posible sorpresa no parece muy distante; el espacio que pretenden diseñar no puede soportar, como le ocurría a Koestler con el arte europeo, una arquitectura que refleje la verdad. Ni la *Tendencia*, ni las aproximaciones neoclásicas, ni las divagaciones postmodernistas, constituyen novedad alguna; sus referencias analógicas son evidentes, y desde ellas se postulan; lo que cualitativamente constituye la novedad y la razón de su proselitismo, reside precisamente en su *grado de evasión*, ingrediente sobre el que se sustenta su originalidad.

Ya en 1953 Denis de Rougemont había descrito para el campo de la cultura europea el grado de inoperancia y de contradicción en los términos siguientes: «Desgraciadamente, esta rebelión de la cultura que nos rodea no ha logrado, hasta hoy, ninguna repercusión directa. Ha quedado circunscrita a una pequeña minoría de gentes escogidas, cada vez más aisladas de la generalidad y más al margen de la realidad política, social y económica, que obedece a sus propias leyes, cada día más inaceptables para el espíritu. Entre el hombre de negocios, el político o el proletario de una parte y un Rilke o un Heidegger de otra, no existe ya un lenguaje común, una idea común acerca de la meta o el valor de la vida o de la sociedad. Lo que les une son más bien palabras vagas, como las de libertad, democracia o justicia, a las cuales cada uno da un significado distinto. No existe ninguna autoridad reconocida por todos que pueda proclamar la *verdad* y aplicar una pauta valorativa común. Casi todo lo que acontece en Europa se halla de un modo o de otro en contradicción con lo que es bueno y justo con arreglo a las distintas ortodoxias, a la moral burguesa o a los criterios intelectivos».

#### Parodiar la «modernidad».

A partir de la segunda guerra mundial, como resulta evidente, los esfuerzos programados por la industria cultural, se inclinan más en potenciar los medios que en reflexionar sobre los fines. Programa que se apoya indudablemente en el resurgir de la economía liberal durante el período 1930-60, incrementando y revalorizando la posesión de objetos individuales y bienes de servicio. El impacto de la recuperación capitalista de una parte y el correlativo desarrollo de las técnicas verifican un impacto de gran magnitud sobre el saber científico y un cierto escepticismo se apodera de la especulación científica, que no llega a encontrar su marco de legitimidad. En este encuadre la arquitectura se inclina hacia la búsqueda de un nuevo lenguaje especulativo donde van a tener cabida corrientes tan diversas como el informalismo, neo-historicismo, eclecticismo, expresionismo pop, junto con la utopía y los futuribles. Se trata de debates formales que reproducen la controversia entre experiencias subjetivas y el auge o la decadencia de la ciencia experimental. Las corrientes del irracionalismo y el empirismo se apoderan de la forma para configurar la imagen de la ciudad,

demanda y solicitud requerida de manera eficiente por las grandes industrias y por la necesidad de encontrar un *paradigma de la modernidad*, es decir, unas bases generales que de alguna manera permitan la coherencia entre las necesidades precisas de la ideología del consumo y el proyecto racional de renovación social. Difícil y tal vez irresoluble postulado.

Italia polarizaría, como localización geográfica más que como foco cultural representativo, este intercambio simbólico de la espacialidad moderna y lo haría con una interpretación evidentemente ecléctica, la búsqueda o indagación del proyecto moderno, enmarcándolo bajo los efluvios formales del Mayo Francés. Una mezcla indiscriminada de la heterodoxia marxista, recuperaciones formales de la romanidad racional-fascista de los años 30, junto con un funeralismo kitsch, servirían de elementos aglutinadores para poder incorporar, al lado de los jóvenes arquitectos italianos, a un grupo de ilustradores gráficos europeos y pretender con tal operación identificar con un sentido de totalidad el *proyecto moderno* de la nueva sociedad, lo que en realidad no era otra cosa que una parte irrelevante de algunas connotaciones modernistas de la sociedad industrial. Una manipulación sin lugar a dudas bien programada y mejor asumida, situaba a estos grupos como innovadores y pioneros de las corrientes postmodernistas en arquitectura. Primero sería la Tendencia y después la arquitectura radical, la arquitectura racional... teorías, exposiciones, publicaciones aparentemente diversas conflúan en la necesidad de formalizar el paradigma de tal proyecto.

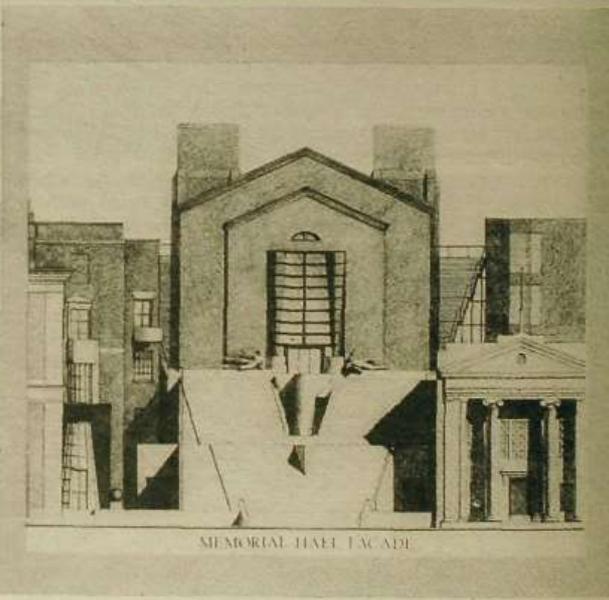
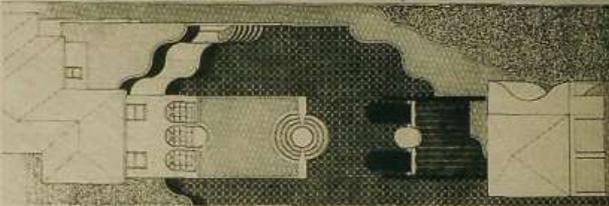
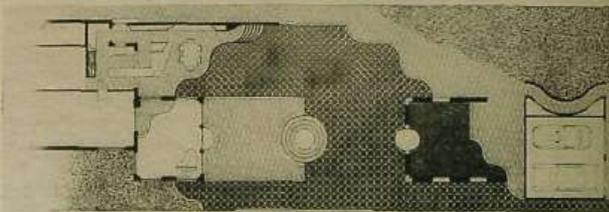
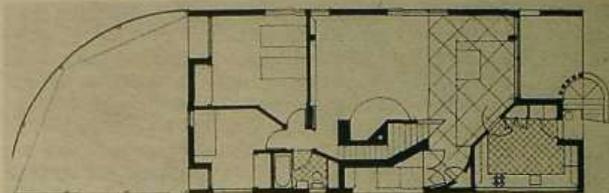
Señalábamos con cierto énfasis que la manipulación de estos grupos había sido decisiva en la difusión de sus enunciados y convendría precisar el alcance de este término. Una de las más reveladoras, entre las muchas descripciones que de esta técnica existen, nos pareció la de W. Mills, precisamente elegida de su significativo texto *La élite del Poder*. «Formalmente», señala Mills, «la autoridad reside en el pueblo, pero de hecho la iniciativa está en manos de un círculo reducido de personas. Por esto la táctica común de la manipulación consiste en hacer parecer que las decisiones provienen verdaderamente del pueblo o de una gran parte de él. Por eso los hombres que tienen acceso a la autoridad, aunque podrían asumirla, prefieren los sistemas secretos y más tranquilos de la manipulación».

El otro polo de localización habría que situarlo en Norteamérica donde el modelo avanzado de la sociedad post-industrial, presenta con bastante nitidez las diversas versiones de dicha sociedad. Sociedad de servicios, retorno a los modelos agrarios, «american way of life», sociedad hegemónica de los servicios terciarios... La confusión entre post-industrialismo y post-modernismo o al menos la no definición semántica del contenido de ambos términos, va a permitir a los arquitectos americanos situarse en el centro de la polémica y asumir el papel de vanguardia, al mismo tiempo que convertirse en recuperadores de la tradición de la modernidad, papel en el que nunca habían figurado.

Robert Venturi se había esforzado ya en los 60 por protagonizar la escaramuza de la modernidad desde los postulados teó-



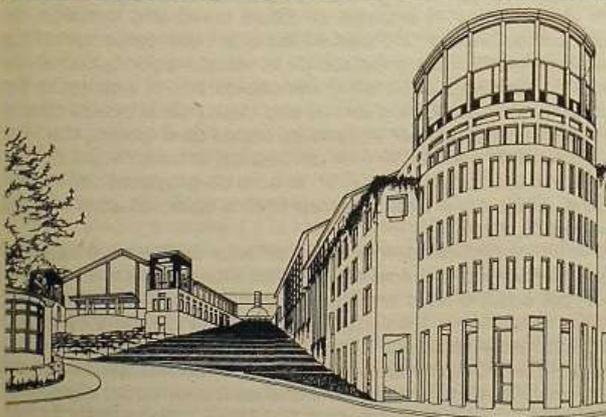
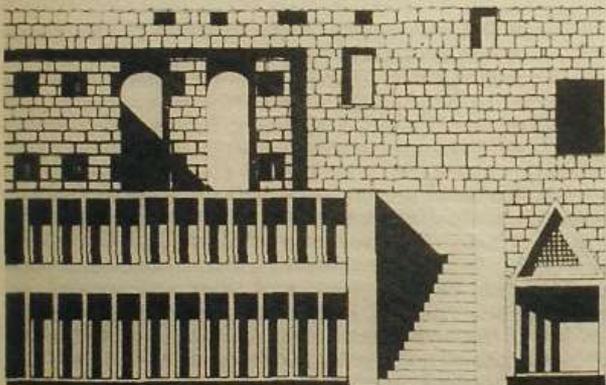
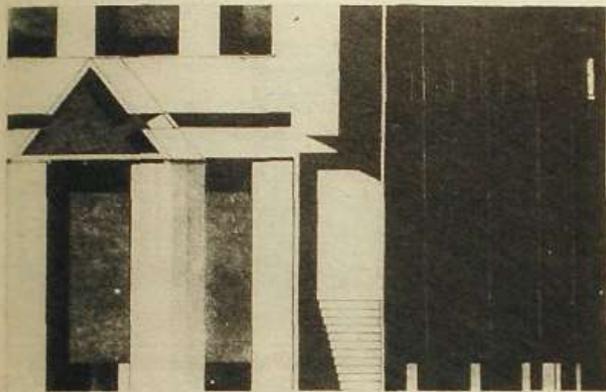
Venturi y Short: Casa Sra. Venturi (Pensylvania). (1962-64).  
Tigerman y Asociados: Kosher kitchen. (1980).  
Machado y Silveti: Memorial Hall. (1980).



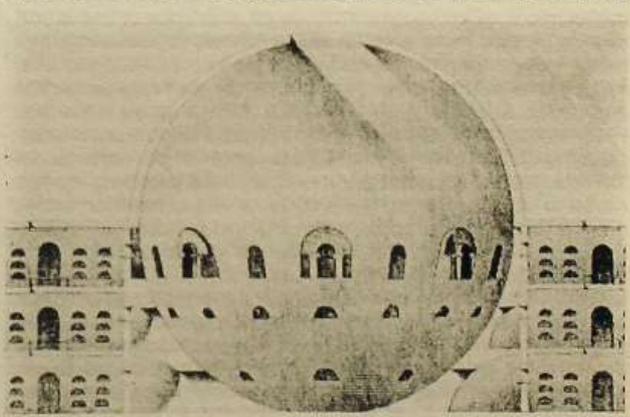
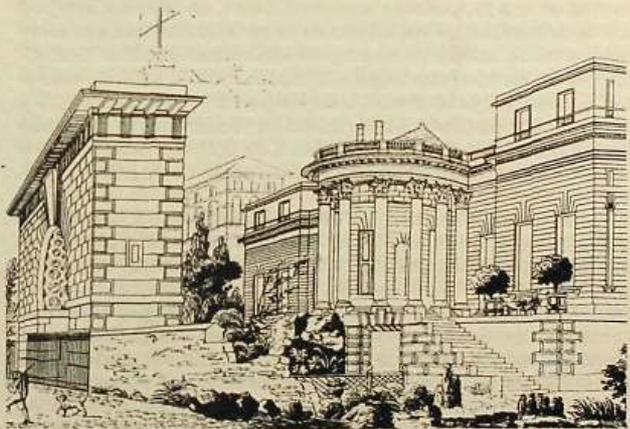
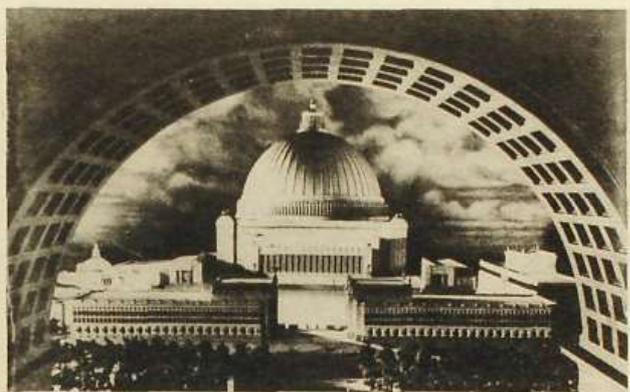
Una tendencia muy característica del proyecto contemporáneo en arquitectura, es la de disolver el espacio con la incorporación de geometrías aleatorias. La planta ya no se concibe como una relación espacial de funciones, sino adiciones formales con entidad propia, como el pintor que ya no crea imágenes sino materia, el arquitecto no diseña el espacio, se recrea con la geometría de las formas.



Aldo Rossi: Composición arquitectónica.  
C.N. Ledoux: Hotel Theusson. (1770).



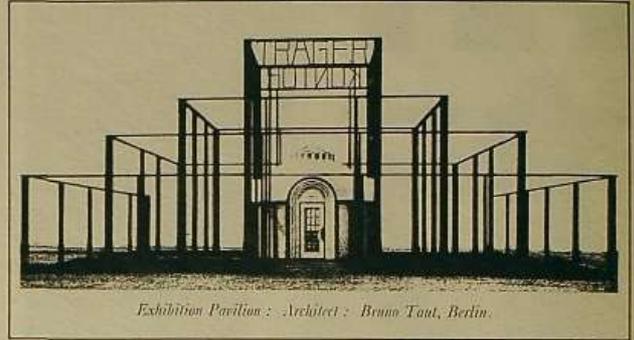
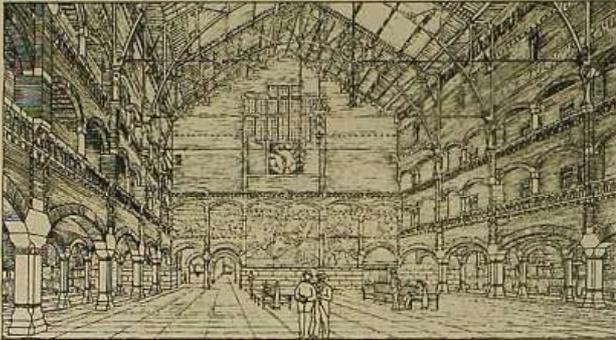
Albert Speer: Grobe Platz, cúpula de 40 metros de diámetro. (1933).  
Machado y Silvetti: The Garden Steps. (1980).  
C.N. Ledoux: Cementerio.



Un gesto sentimental parecen describir las recientes composiciones arquitectónicas, la perfección técnica llená el vacío, la ambivalencia del símbolo como contribución de la composición espacial de la arquitectura.



P. Berlage: Bolsa de Amsterdam. (1907).  
 Bruno Taut: Pabellón de Berlín.  
 Aizpurúa: Propuesta de Club Náutico.  
 James Stirling: Museo.



Exhibition Pavilion: Architect: Bruno Taut, Berlin.

ricos de la ambigüedad y la contradicción empleando su recurso más elocuente, la introducción del *Kitsch* como parámetro formal en sus propuestas arquitectónicas, un dato sociológico sin duda hábilmente explotado en el contexto de una sociedad básicamente conservadora como la norteamericana. Los espacios de Venturi responden a una arquitectura llena de alusiones y alegorías y recuperan la nostalgia como práctica activa y recluyen al ciudadano en un mundo de recuerdos donde puede ejercitar sus pequeñas pretensiones de dominio; ensoñación y marginación son las conquistas y prerrogativas de esta modalidad de proyectos.

El desarrollo posterior de los corrientes *post*, vendría arropado por especulaciones teóricas y disertaciones ideológicas más complejas, algunas de crítica al sistema. «El modernismo es una reacción contra el espíritu utilitario de la época, contra la brutal indiferencia de la vulgaridad». Otras, más próximas a la tentación romántica... «formas que tienden a la pureza y abstracción, recuperación de la geometría pura». «El modernismo es un lenguaje y un estilo». «El espacio de los postmodernistas establece un juego dialéctico entre la razón y lo emocional, no tiene referencia al lugar, se explica como un acontecer fenomenológico». «Carece de contenido espacial, que se suple con una carga discursiva en el lenguaje formal, su realidad arquitectónica no ofrece un soporte espacial, es pura escenografía, recupera el factor tiempo en función del mensaje ambiental que desea enfatizar...».

Fragmentos, evidentemente, descontextualizados y cuyo enunciado no tiene otro objetivo que hacer patente, por parte de estos arquitectos, la codificación burguesa del *proyecto moderno* en la sociedad industrial avanzada y la pretensión subsiguiente de ofrecerlo como un producto mitificado, al mismo tiempo que la respuesta válida a los múltiples problemas de la espacialidad contemporánea.

Las corrientes postmodernistas en arquitectura y sus enunciados programáticos no constituyen ningún movimiento unitario según sus propios deseos: «simplemente coinciden en un modo nuevo de entender la arquitectura» y cuya novedad se circunscribe a reomcodir en las viejas cuestiones de, «admitir que la forma no depende de la función», liberándose así de una

de las servidumbres impuestas por la escuela moderna, «superándola sin rechazarla» y cuya finalidad «estaría encaminada a hacerse más adaptable a las peculiaridades locales de la arquitectura».

Sus objetivos:

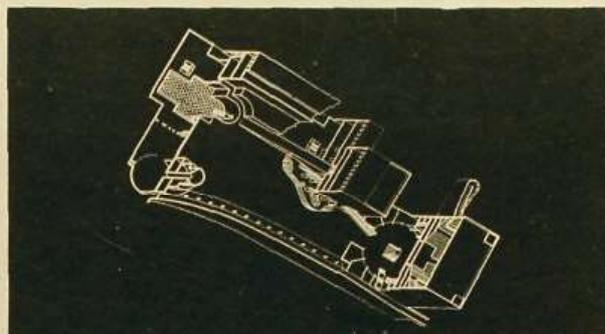
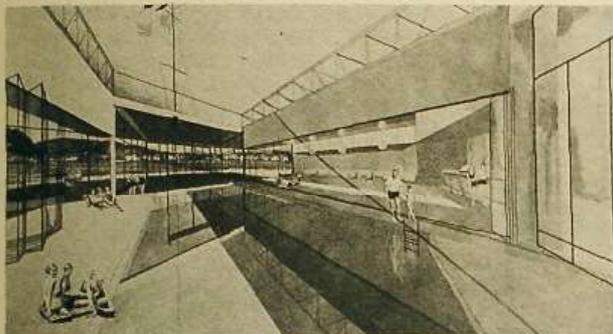
«Conseguir armar elementos contemporáneos con las características típicas de cada localidad»; el compromiso de la arquitectura queda relegado a recuperar el estilo perdido: «Ahora toda auténtica arquitectura es más comprometida, porque se personaliza más el estilo, porque no hay escuela y porque los arquitectos postmodernistas intentan huir de los mimetismos»\*.

El enunciado de los presupuestos teóricos desde los más meditados a los más improvisados, se sostiene en la metáfora del lenguaje, aunque éste a veces no se entienda; su discurso es evidente que no refleja una respuesta a la realidad que pretenden formalizar. Se trata de formas frágiles y decadentes con las que intentan hacer patentes las experiencias negativas del Movimiento Moderno, recuperando su primigenia estética simbólica. La casa se transformará en un espacio irreal y fantástico donde el recuerdo y la nostalgia permitirán sustituir a la vida por los símbolos. El espacio se dibuja como una sucesión de concatenaciones simbólicas en los que cada episodio formal narra los contenidos artísticos de la recuperación espacial. El espacio del lugar debe estar concebido por el arquitecto de modo que su dimensión formal sea capaz de provocar todas las sensaciones que el usuario es capaz de experimentar. La capacidad de evocación y los perfiles del simulacro han de ser las preocupaciones básicas en el acto de proyectar, de modo que el dibujo del proyecto se represente como un corolario de formas rituales.

En la actitud postmodernista el diseñador asume en la categoría estética todo el drama de carácter técnico que la construcción del espacio lleva implícito, evidenciando la forma sin mediar ni la función ni los usos; de nuevo en la ideología de estos arquitectos se recupera la máxima de que, «el arte en el espacio de la arquitectura es una actividad fundamentalmente lúdica», que puede excluir las coordenadas humanas del espacio y del tiempo para hacer patentes sus leyes propias. Si el Movimiento



En las sociedades industriales la producción del espacio de la arquitectura viene ligado a una progresiva simplificación y estereotipificación de modelos, siendo el modo de producción quien condiciona la norma estética y el cánón ornamental.



miento Moderno intenta, al modo de Proust, recuperar el *tiempo perdido* para la arquitectura, los postmodernistas tratan de redescubrir el *espacio* a través de la fuga simbólica que la magia del arte les puede proporcionar.

Resulta difícil comprender el modo de producción espacial en las propuestas postmodernistas, sin acotar las fuerzas productivas que lo hacen posible y las relaciones de producción donde se constituye. Marcuse señaló hace tiempo, revisando alguna de las tesis de la dialéctica materialista, que «las relaciones de producción, lejos de estar desbaratadas por las fuerzas productivas, someten en lo sucesivo a las fuerzas productivas (ciencia, técnica, etc.) y encuentran en ello una nueva legitimidad»; por su parte, Baudrillard, con mayor desenfado puntualiza que «son las relaciones sociales de dominación simbólica las que someten al modo de producción entero (fuerzas productivas y relaciones de producción conjuntamente) y las que encuentran allí, en el movimiento aparente de la economía política y de su revolución, una nueva legitimidad y la mejor de las coartadas». Los diferentes espacios diseñados por los postmodernistas configuran el mundo de las relaciones de producción simbólica, producción que entra de lleno en las leyes del capital; a éste, al desarrollar su ley en una dirección única, no le importa que los valores funcionales sean permutados por los simbólicos. Todo lo que produce contradicción, ambigüedad y energía en general, no hace sino volver al sistema alimentándolo e impulsándolo de nuevo. En los postmodernistas, *la lógica simbólica* recupera la dimensión que ofrecía *la función* (lógica racionalista) en los prolegómenos del Movimiento Moderno.

La transgresión espacial que enfáticamente defienden los postmodernistas (lógica simbólica), se justifica en parte como una arquitectura opuesta a la lógica racionalista, que con tanta facilidad fue asimilada por el capitalismo industrial. Esta transgresión aparece de modo muy preciso en Norteamérica, primero en la costa del Pacífico con un repertorio populista (Kitsch) como señalábamos anteriormente, para seguir después con una temática de estilos en los reductos neoyorkinos; desde las propuestas de Venturi al Art Deco, incluyendo los ejercicios de composición formal de los protorracionalistas de New York (Five Architects), todo el repertorio proviene de una

toma de conciencia clara y explícita sobre su propio país, que intenta perfilar su definición de *proyecto espacial* a través de su cultura propia.

El modernismo que postulan los arquitectos americanos (país de aluvión inmigratorio) tiende a una decidida multiplicación de los recursos formales; su especialidad se caracteriza por el afán de encontrar lo cosmopolita, y de ahí su papel modernolátra. Se ampara, como su pintura y literatura, en una *estética de la discontinuidad*, motivo y razón por la que utiliza con tanta prodigalidad *el collage*, tanto en sus técnicas de representación como en las formalizaciones espaciales que propugna. Arquitectos y arquitecturas, que no tienen freno por los prejuicios del pasado histórico, se presentan como vanguardias descarnadas, sin fidelidad a ortodoxia alguna; su voracidad en la producción de imágenes, sólo tiene paralelo en la moderna cultura arquitectónica japonesa, banco de pruebas de la sociedad industrial avanzada.

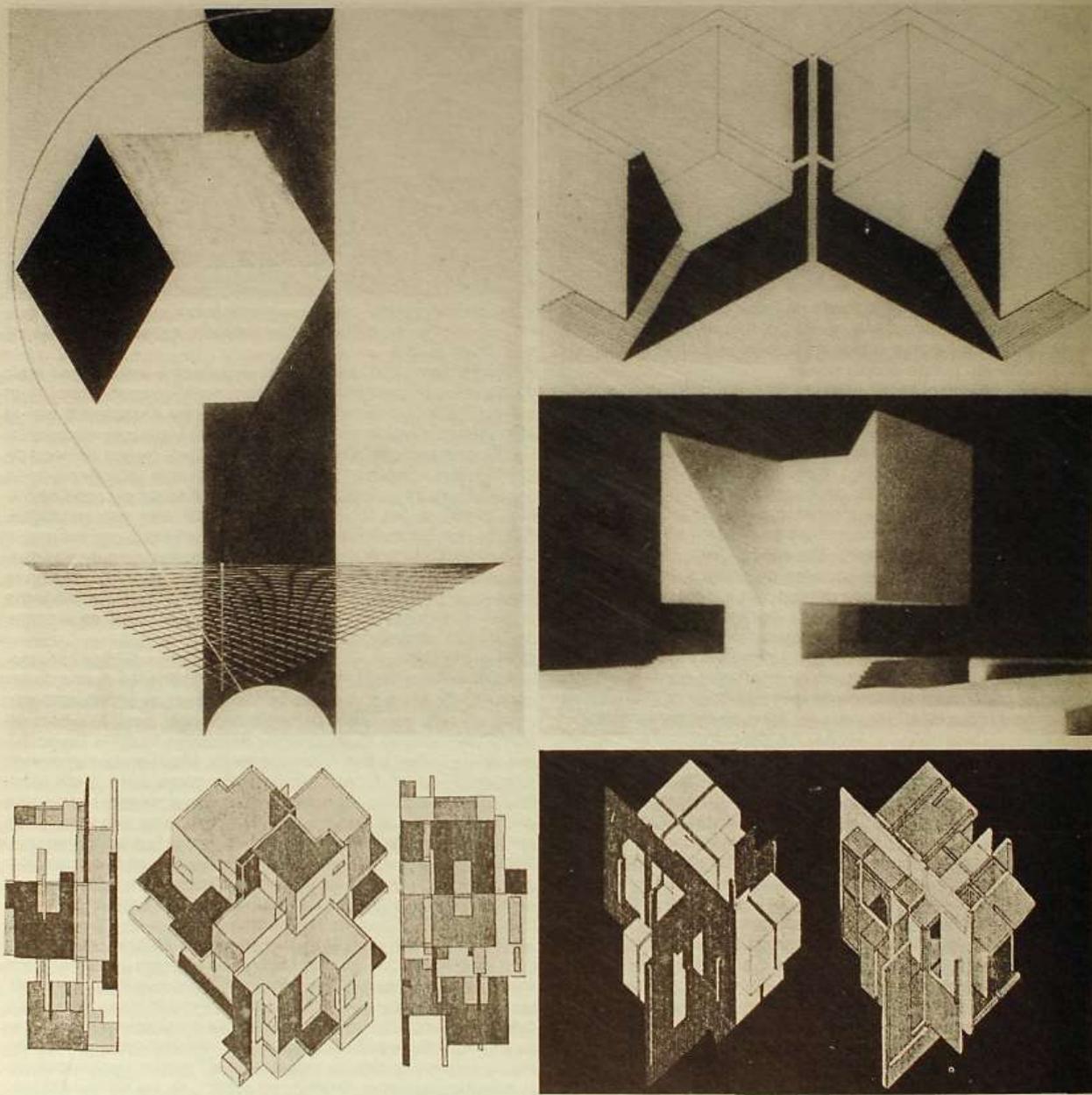
Contemplando sus proyectos, y más aún, los edificios construidos por estos arquitectos, resuenan nítidamente el eco de las palabras de Marx cuando señalaba que «cada acontecimiento pasa primero por una existencia histórica, para resucitar en forma de parodia». Sus espacios pretenden integrar las actitudes de las vanguardias artísticas de los años veinte, rompiendo toda continuidad, tanto metodológica como ética; para teóricos como Jencks la situación postmoderna no sólo representa una ruptura con la ortodoxia racionalista, sino una alternativa coherente para el futuro de la arquitectura. Sus argumentaciones se orientan hacia una explicación basada en la discontinuidad del gusto, discontinuidad que suministra la base teórica para una *doble codificación* que permita una lectura para *ilustrados* (partes inferiores del templo griego) y otra para los *no iniciados* (el gran capitel del templo coronado). «Los arquitectos», señala Jencks, «pueden leer las metáforas implícitas y los significados sutiles del fuste de la columna, mientras que el público puede responder a las metáforas explícitas y a los mensajes de los escultores». El juego de las metáforas, para el citado crítico y principal recopilador del movimiento continúa en aseveraciones como las siguientes: «El espacio postmoderno es históricamente específico, enraizado en las convenciones,

Eisenman: Frank House o casa VI. (1975).  
T. van Doesburg y C. van Eesteren: Casa Privada. (1920).



El Lissitzky: Dibujos.  
Aldo Rossi: Monumento a la Resistencia en Milán (1962).

62  
CAU 1981 MAYO



*La devaluación progresiva del proyecto arquitectónico en nuestros días refleja con precisión la incertidumbre de objetivos, el papel irrelevante del arquitecto en la construcción de la ciudad junto a la dificultad de aceptar una realidad material, como es el espacio de la arquitectura y cuyos fundamentos científicos son más amplios que los códigos geométricos compositivos.*

ilimitado o ambiguo en su zonificación e «irracional» o transformacional en lo que se refiere a su relación entre las partes y el todo. Al igual que los otros aspectos del Postmoderno, el espacio es evolutivo y no revolucionario, por lo que contiene cualidades modernas, especialmente la *estratificación* y la *composición compacta*, «desarrolladas, según Jencks, por Le Corbusier.

Evidentemente, las contradicciones de Venturi, se transforman en Jencks, en contradicciones; su texto y las ilustraciones gráficas que propone, para mantener sus tesis en torno a la arquitectura postmoderna, sólo admiten una lectura, aquélla que propugnaron los dadaístas hace más de sesenta años: la lectura del simulacro. Lo que Jencks postula es una *metafísica de la falsificación* que los arquitectos postmodernos se esfuerzan por hacer realidad a través de las aventuras del *estuco*, «presunción de una falsificación ideal del mundo», como con tanta precisión ha señalado Baudrillard.

Las últimas corrientes *Neo*, como los movimientos iniciados bajo las premisas *Post*, más que avanzar unas propuestas formales regresivas, como algunos sectores críticos les asignan, son de hecho abstracciones simbólicas del espacio, que asimilan la *forma* a su contenido espacial y de ahí la abundante proliferación formal que tanto los grupos de la Tendencia, como las corrientes neoclásicas, o los mensajes postmodernistas recogen a través de sus arquitectos, intentando por todos los medios la *exaltación del significante*, es decir, el aspecto simbólico de la pretendida espacialidad moderna. No resulta extraño por tanto que temas como los desarrollados por Venturi, en su voluntad de establecer unos códigos en *Complejidad y Contradicción* o los recursos distendidos del discurso rossiano (análogo, específico o autónomo) o las propias recurrencias terminológicas de sus críticos y difusores, todo este conglomerado de dibujos y opiniones en fin, se amontonen en una sucesión de hechos imposibles de objetivar, ni siquiera con los códigos semánticos que ellos mismos establecen. Su corolario, sin embargo, parece evidente: la imposibilidad teórica y conceptual para poder dar respuestas razonables a la espacialidad moderna.

Los análisis menos exaltados vienen amparados en disciplinas básicamente inductivas, cuya pretensión es seleccionar *el tipo*, como lo fue en la década anterior la configuración del *modelo*; un desmedido afán tipológico ha caracterizado este período y un amplio espectro de indagaciones han dirigido sus esfuerzos en este sentido. El afán tipológico, como se sabe, está caracterizado por el hallazgo de modelos generales; ahora bien, la pretensión taxonómica que lo caracteriza esteriliza de tal manera todo el proceso que el análisis se reduce a pura clasificación y el discurso de la forma histórica a pura redundancia filatélica; quizás en muchas de estas actitudes analíticas esté operando la incapacidad característica de los epígonos, unido a un evidente cansancio después del pesado e insostenible experimentalismo del que la arquitectura fue objeto en las décadas anteriores.

La respuesta parece obviarse por una salida romántica, evi-

dente, en algunas tendencias de la literatura actual, donde la reaparición de una *subjetividad figurada*, del fondo sin rostro, está haciendo patente el final de siglo, al que nos acercamos. Los signos neorrománticos en los que aparece envuelto el relato arquitectónico: simbolismo, ciencias herméticas, esoterismo, *Beaux Arts*... anuncian elocuentemente la pérdida de protagonismo de los valores políticos, sociohistóricos y científicos que caracterizaron las décadas de los 60 y los 70.

La arquitectura moderna se ha distinguido por una precaria situación teórica; su contexto formal proviene de otros campos, fundamentalmente de la creación plástica. El proceso constructivo se ha visto sometido a situaciones económicas inestables producto del desarrollo capitalista, donde la rentabilidad es norma. En una situación así no existe territorio establecido para la construcción del espacio de la arquitectura y no es de extrañar por tanto, la desconfianza en los procesos racionales de configuración del espacio. El recurso de situaciones análogas ha sido siempre el de encerrarse en las posibilidades expresivas de la *Forma Renovada*, aunque el espacio siga sin atributos. Recuperar el instinto, sustituir la función por el símbolo, compensar en cierto modo las propuestas jerarquizadas y los dogmatismos de la Tendencia, y superar las inclinaciones totalitarias a las que con frecuencia sucumbieron los esquemas neoclásicos, parecen los cometidos más inmediatos de estos «hermanos separados» que se cobijan bajo el manto protector de los saberes postmodernos. Diagnóstico claro, por otra parte, que pone en evidencia la confusión del arquitecto moderno, inmerso como el intelectual, en el espectro y la patología de una modernidad no interiorizada y menos asumida en su dimensión social:

### El retorno de lo reprimido

Si alguna deducción inmediata se puede obtener de la lectura de estos espacios, es la de su escaso valor de convicción. Afectada la forma por un lenguaje básicamente simbólico, de códigos muy reducidos, a veces irónicos, otros fantásticos, no son espacios fáciles de asimilar. En el ámbito de lo cotidiano surgen como prototipos de una espacialidad burguesa decadente, que integra en ellos todas las variables de su descomposición. Su finalidad parece más bien reflejar el diagnóstico clínico de quienes alberga, que a servir de refugio o de disfrute para quienes se proyecta. Son episodios formales de una narrativa espacial que se esfuerza por hacer patente su origen imaginario, espacios que en muchas de sus imágenes parecen dibujados y recreados por la alucinación.

Sin duda las muestras de adhesión escolásticas con que estas manifestaciones han sido recibidas en las escuelas de arquitectura vienen justificadas por la dosis de idealismo que sus símbolos formales encierran, por el grado de seducción que el simulacro siempre confiere, acercando al arquitecto el papel de un nuevo demiurgo, y por el indudable papel tautológico que la industria cultural ha sabido imprimir, llevando el proyecto de la arquitectura hacia una respuesta mitad utópica, mitad nihilista.



\* Versiones sin duda más decantadas y explícitas de las argumentaciones generales de teóricos como Ch. Jencks, por parte de los arquitectos S. Tigerman, C. Dardi, F. Purini, en las jornadas celebradas en Vitoria y reproducidas por el diario El País (31 Mayo 80).



La respuesta nihilista se configura en la simplicidad formal o el esquematismo atormentado de sus plantas junto al nutrido repertorio de «boutiques», tiendas de velas o pulidos mausoleos dedicados a vender reliquias sagradas para vestir dedos en trance de boda». El supuesto utópico reside en la llamada a la salvación del enredo donde aún permanece hoy la arquitectura y también en la visión sobrenatural en la que se inscriben muchos de estos reformadores, así como, en el afán por subvertir el código esencial de las ideas. En cualquiera de estas Tendencias y Visiones con las que nos despide la década de los 70, no deja de ser patente el olvido de la vida, donde la respuesta parece que sería más evidente.

La arquitectura, como bien es sabido, está relacionada con el arte y con la vida; cubrir el vacío de ambas situaciones ha sido a través de la historia de la arquitectura un esfuerzo de la inteligencia del hombre. Durante los primeros cincuenta años de este siglo los trabajos para formalizar la nueva realidad ambiental han tenido que soportar toda una serie de vicisitudes las que lleva consigo un cambio tan profundo como el verificado en las sociedades industriales modernas, vicisitudes que sin duda están vinculadas a los experimentos para la propia condición humana.

La referencia a cualquier decisión en la organización y formalización del espacio contemporáneo viene ligada, de manera inequívoca, a los cambios políticos más decisivos que estas sociedades han experimentado desde que la revolución industrial tomó carta de naturaleza en su trama social. La política, como señalan sus teóricos, no es ni una ciencia ni un arte, extremada analogía utilizada con muchas simplificaciones como definición de la arquitectura; la política, se nos comenta es un juego por la conquista del poder, pero un juego que inexorablemente decide y marca las formas de vida, cuando no las ceremonias de la muerte, no excluyendo ni siquiera aquellos que se arrojan bajo la indiferencia. La decisión política asume poderes disfrazados a veces de derechos absolutos.

La arquitectura es un proceso transformador del medio físico y como tal viene ligado a este poder político; de sus decisiones depende su opción del proyecto ambiental, sus resultados formales, la cualidad del espacio, las nuevas posibilidades técnicas, en definitiva, las nuevas formas para la convivencia del grupo humano.

No está de más recordar que una de las características más peculiares referidas al campo político y a su poder de decisión, después de consolidadas las dos grandes revoluciones de la historia moderna, la burguesa con el consiguiente desarrollo de la revolución y la de 1917 con el triunfo del proletariado en la URSS, ha sido la de la *mixtificación* de los valores, principios, e incluso ideologías, que ambas revoluciones postularan en sus prolegómenos.

En los países socialistas los grupos humanos no quieren verse tratados como «masas controladas» por las dictaduras burocráticas de los partidos; en los países capitalistas aspiran a superar las dictaduras del consumo eficiente y dirigido: ambas actitudes confluyen en excluir de sus territorios personales y

sociales el monopolio absoluto de las decisiones basadas en la arbitrariedad, la violencia, o el beneficio.

La creatividad ambiental, el espacio de la arquitectura, la ciudad, han sufrido como es evidente las manipulaciones de ambos sistemas; la *neutralidad* y el *escepticismo* con los que se defiende el hombre contemporáneo de la violencia de la propia estructura política, les convierte en un ser anónimo de conductas irresponsables, oportunidad que les permite a los sistemas establecidos crear una falsa conciencia masificada con la que atrofiar uno de los valores más significativos del hombre: crear y disfrutar de la belleza. El sentido estético, la estimación de la belleza, como se sabe, es un sentido relacionado con la verdad, estímulo ligado de forma primaria a la ética y a la moral. La observación de la belleza relacionada con las formas naturales o de las relaciones de los animales con la naturaleza y con el hombre, son una fuente de conocimiento estético. La destrucción que hoy observamos en el medio natural, en el entorno físico de la ciudad, en la fealdad de nuestras arquitecturas, es causa de la mixtificación y degradación general del sentido estético en el hombre de nuestro tiempo, parejo a la degradación ética y moral a que está sometido por la manipulación general de los sistemas políticos.

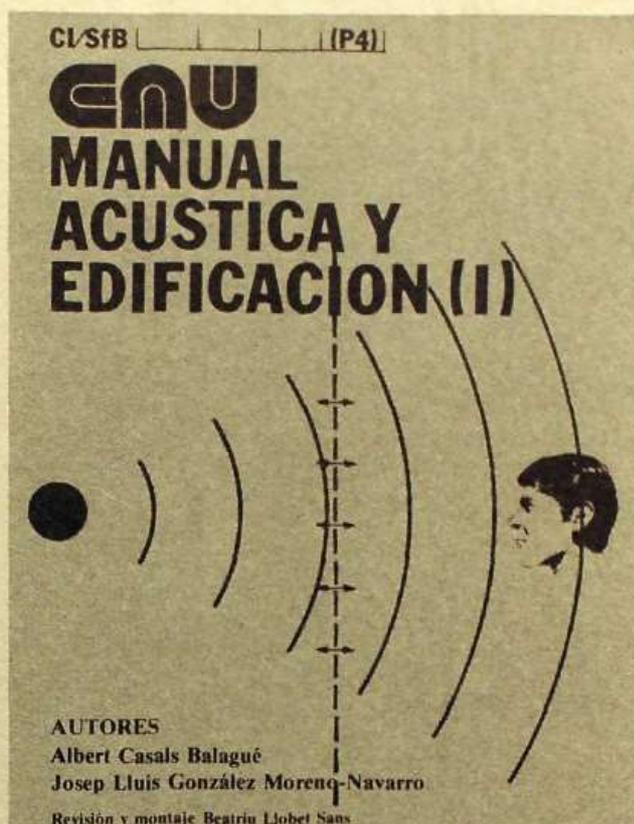
El problema de la culturización de las clases dirigentes y de la sociedad en general, no es secundario ni marginal respecto a los otros: especulación autorizada y abusiva, gentes sin casa, barrios sin verde, sin escuelas, sin agua. En un sistema social ordenado la burocracia tiene una función subordinada, realmente terciaria y no dirigente.

La puesta al día, la vivificación de una cultura retrasada y decadente, no puede llegar a través de la propaganda o la divulgación de una arquitectura de soluciones imaginarias, sino mediante la reforma decidida de todos los apartados de la sociedad. El sentido estético forma parte del hombre como una necesidad social inherente a su propia existencia; la pérdida de la dimensión de la belleza lleva consigo la adulteración del medio donde el hombre desarrolla su vida: de ahí la preponderancia en el control del espacio físico por parte de los sistemas que monopolizan el poder, en el convencimiento de que una sociedad insensibilizada, atrofiada en sus sentidos visuales, estará mejor dispuesta para aceptar las decisiones de la oligarquía política o económica.

Las formas de la arquitectura donde se asientan las sociedades divididas de nuestra época, vienen a ser como reservas desclasadas, donde la moral (costumbre) ha sido suplantada por los fantasmas de la *equivalencia*, o por los *mercados formales* que pretenden suplir las demandas simbólicas del hombre cosificado: espacios construidos por gobiernos y estados cuyo privilegio más significativo es el de *inventar mentiras*. Para los grupos sociales avanzados de estas sociedades divididas, el problema más radical, la mayor dificultad, reside en encontrar unos caminos que permitan sustituir las diferentes *culturas de la represión* por las inéditas *culturas de la libertad*.

ANTONIO FERNANDEZ ALBA





## Indice

*En esta entrega:*

- 1 Introducción**
- 2 El ruido en los edificios**
- 3 Definiciones y unidades**
  - 3.01 Sonido y ruido
  - 3.02 Frecuencia
  - 3.03 Intensidad
  - 3.04 Nivel de intensidad
  - 3.05 Espectro de un ruido
  - 3.06 Nivel de intensidad ponderado
  - 3.07 Sonoridad
- 4 Absorción del ruido aéreo**
  - 4.01 Materiales y dispositivos absorbentes
  - 4.02 Coeficiente de absorción
  - 4.03 Tiempo de reverberación
  - 4.04 Reducción por absorción, del nivel de la intensidad

*2ª entrega (CAU 73, junio 1981)*

**5 Aislamiento del ruido aéreo**

*3ª entrega (CAU 74, octubre 1981)*

**6 Aislamiento del ruido de impacto**

*4ª entrega (CAU 75, noviembre 1981)*

**7 Fachadas**

*5ª entrega (CAU 76, diciembre 1981)*

**8 Tabiques**

**9 Forjados**

## Autores



**ALBERT CASALS BALAGUE Y JOSEP LLUIS GONZALEZ MORENO-NAVARRO**, arquitectos, son profesores de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona desde 1976, ejerciendo la docencia en la Cátedra «Construcción IV». Su conocimiento de los problemas que plantea la construcción actual en temas relacionados con el aislamiento acústico ha permitido la redacción del Manual que se presenta en este número.

## Presentación

Con este Manual dedicado a la Acústica en la construcción, CAU inicia una serie de manuales sobre el confort en los edificios. A pesar de los numerosos interrogantes que quedan sin contestar, CAU cree conveniente publicar este Manual como una explicación básica y simplificada, aunque no exenta de rigor, que puede servir de guía a los profesionales de la construcción en los problemas más usuales relacionados con el ambiente sonoro.

En esta primera entrega se presentan las definiciones y unidades necesarias para la posterior comprensión del tema y se inicia el estudio de la absorción del ruido aéreo.

## Bibliografía

- Cahiers du C.S.T.B. *Etude des caractéristiques acoustiques des matériaux et d'équipements*. Cahier n° 1397, octubre 1976
- C.I.F. Torres Quevedo. *Ensayos*, (información comercial)
- Josse, R. *La acústica en la construcción*. Ed. G. Gili, Barcelona 1975
- Kurtze, G. *Física y técnica de la lucha contra el ruido*. Ed. Urmo, Bilbao 1972
- Lara, A. Moreno, A. Santiago, J.S. *Condicionantes acústicos en la edificación*. Publicaciones técnicas del Patronato Juan de la Cierva, Madrid 1975
- Meisser, M. *Acústica de los edificios*. E.T.A. Barcelona 1973
- Mignerón, J.G. *Acoustique urbaine*. Presses de l'Université Laval, Quebec 1980
- I.E.T.c.c. *Normas acústicas en la edificación*. Madrid 1969
- Pujolle, J. *La pratique de l'isolation acoustique des bâtiments*. Editions du Moniteur, Paris 1978

## 1 Introducción

En nuestro país, al abordar el estudio de cómo conseguir en un local, el ambiente sonoro idóneo para sus usuarios, a partir únicamente de elementos constructivos, aparecen varios aspectos generales que, por su importancia y amplitud, quedan fuera del alcance de estos fascículos y que debieran ser objeto de estudio amplio y profundo, por parte de los organismos públicos con el fin de conseguir unas bases sobre las cuales crear los mecanismos normativos y la infraestructura tecnológica necesarios para resolver, con un mínimo de eficacia, la cuestión.

Destacaremos tres aspectos relevantes: el cultural, el económico y el tecnológico.

Respecto del primero, dando por cierta la variabilidad cultural de los mecanismos de la percepción sensorial, es preciso un análisis de estándares exigibles, adecuados a nuestra sensibilidad. ¿Es necesario, deseable, o viable aplicar la norma DIN 4109 en Lérida, por ejemplo?

El propio hecho de que la edificación española, haya carecido de normativa al respecto, salvo las Normas Acústicas redactadas por el I.E.T.c.c. confusas en su aplicación y prácticamente desconocidas, hasta el presente en que se inicia su planteo ¿es sólo achacable al retraso generalizado en todos los campos? ó ¿es consecuencia de una diferente sensibilidad?

Directamente relacionado con lo anterior, se puede preguntar, ¿cuáles son los incrementos de costes que supone la introducción de los diferentes grados de aislamiento?, y por otra parte, ¿considerará el usuario, rentable o necesario pagar estos incrementos?

El hecho de que ni los promotores de viviendas consideradas de lujo, den valor comercial a una inversión en este sentido parece inclinar la respuesta al lado negativo.

El tercer aspecto presenta a su vez dos facetas: ¿dispone el país de una infraestructura de laboratorios y técnicos capaces de suministrar la imprescindible información del comportamiento acústico en laboratorio e «in situ» de los elementos constructivos autóctonos? y por otra parte, ¿disponen los técnicos de la Construcción de la tecnología, y sobre todo de la actitud o mentalidad constructiva necesaria para tan compleja técnica?

Es preciso añadir, por último, que la eficacia de cualquier sistema de aislamiento acústico, está absolutamente mediatizada por una correcta puesta en obra de los sistemas proyectados, por lo cual cualquier normativa debería basar su cumplimiento en las mediciones «in situ» a realizar una vez terminado el edificio, como un aspecto más de los establecidos para el control de calidad de la edificación. Esta cuestión ha influido decisivamente en la concepción de este manual.



1 El confort acústico de las viviendas empieza a tener un valor comercial que justifica la inversión económica.

## 2 El ruido en los edificios

Aceptando, a pesar de su simplicidad, o por ello mismo, que ruido es todo sonido que produce molestia, iniciaremos este estudio con un somero análisis de los ruidos que afectan a los espacios construidos.

Si bien cualquier ruido que perciba el oído es siempre ruido aéreo, o propagado por el aire, (salvo cuando pegamos la oreja en la pared) es necesario hacer inicialmente una distinción entre dos tipos de ruido distintos, por su manera de propagarse a través de los elementos de un edificio.

El ruido aéreo propiamente dicho es aquel que está producido por una fuente ruidosa que no está rígidamente ligada a ningún elemento sólido del edificio, pudiendo ser externa o interna a éste. Son estrictamente aéreos los ruidos producidos por un avión en vuelo, la voz humana, o una trompeta.

No así el producido por un piano apoyado directamente sobre un forjado. En este caso, además del ruido aéreo, el instrumento transmite directamente al forjado parte de las vibraciones que produce. Esta transmisión directa aporta más energía, que la aportada a través del aire, y se propagará con mayor facilidad a los locales vecinos, convirtiéndose finalmente en ruido aéreo y perceptible por el oído.

Este ejemplo nos lleva a considerar el segundo tipo de ruido, denominado generalmente, ruido estructural cuya fuente está siempre ligada, en mayor o menor medida, a un elemento constructivo. Como ejemplos se pueden citar los producidos por instalaciones empotradas, o por las pisadas de un usuario al andar sobre el piso.

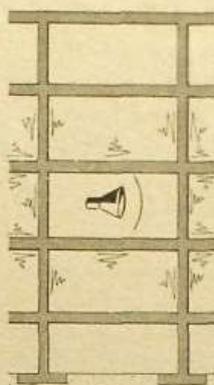
El tráfico rodado, además de ruido aéreo, puede producir vibraciones que se transmiten a través de las cimentaciones y los elementos estructurales. La intensidad de estos efectos depende de la distancia entre el edificio y la calzada.

La anterior distinción entre ruido aéreo y estructural, es básica ya que los métodos de aislamiento del primero no son válidos para el segundo, aunque sí en parte es válida la viceversa. Contra la transmisión del ruido estructural son precisos cortes elásticos del sólido conductor, por ejemplo losas flotantes sobre los forjados, que si forman doble panel también suponen un incremento de aislamiento del ruido aéreo. Mientras que contra éste se pueden utilizar elementos pesados que detienen su transmisión, método no útil para el estructural.

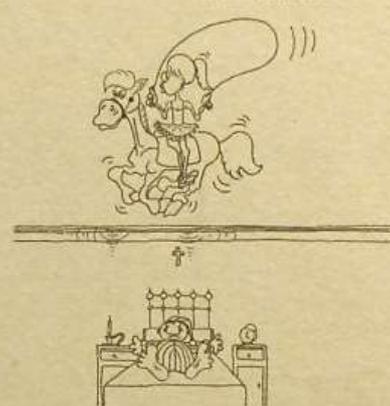
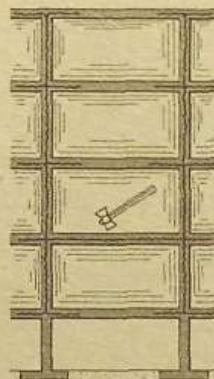
En este Manual solo trataremos de un tipo de ruido estructural: el producido por las pisadas de los usuarios, caída de objetos, golpes, etc., llamado ruido de impacto, por su mayor incidencia en la totalidad de los edificios construidos.

De una forma general es preciso insistir, a pesar de su evidencia, que el mejor sistema de «aislamiento» es impedir la formación del ruido, por ejemplo suelos blandos para las pisadas, o por medio de su absorción si es aéreo, tanto en el local emisor como en el receptor.

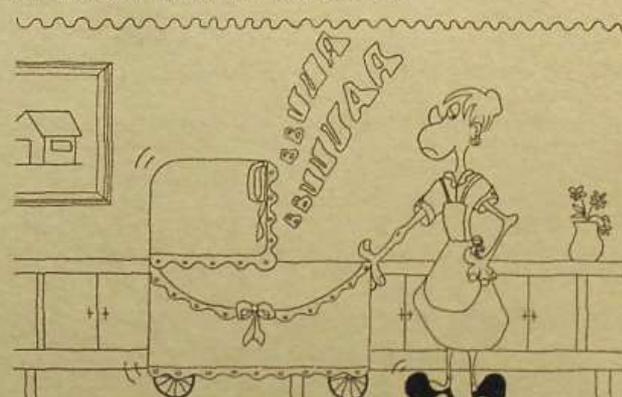
Si el ruido es procedente del tráfico, sólo el desarrollo de la industria automovilística, o una adecuada planificación urbanística, ya casi imposible en nuestras ciudades, pueden reducirlo en su



3 El ruido aéreo está producido por una fuente no unida a las partes rígidas del edificio y afecta sólo a los locales vecinos.



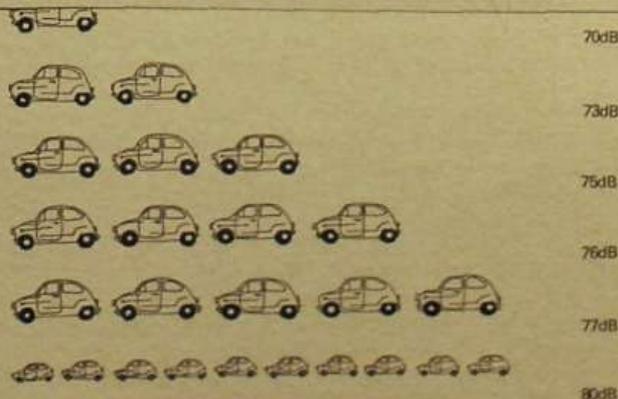
4 El ruido de impacto incide directamente sobre la parte sólida del edificio y se propaga con mayor facilidad.



5 El ruido aéreo puede reducirse colocando materiales absorbentes en los locales emisor y receptor.



12 Los sonidos de elevada intensidad suponen diferencias de presión que pueden ser peligrosas para el oído humano.



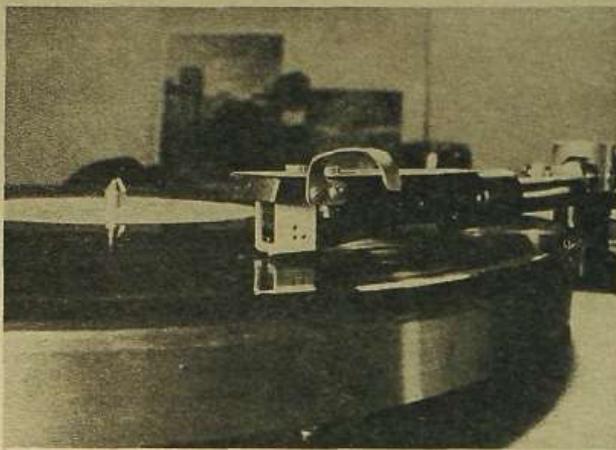
14 El nivel de intensidad en dB sólo aumenta ligeramente al doblar la fuente de ruido.

### 3 Definiciones y unidades

#### 3.01 Sonido y ruido

El sonido es un movimiento vibratorio del aire, compuesto por pequeñísimas variaciones instantáneas de presión atmosférica, en forma de ondas de compresión y depresión, y que se propaga, a una velocidad del orden de 340 m/s.

Cuando se produce un sonido la presión del aire que rodea al oído, fluctúa un cierto número de veces por segundo alrededor de la presión atmosférica, produciendo en dicho órgano una sensación auditiva.



7 Cualquier sonido es una mezcla ordenada de varios con distintas intensidades y frecuencias.

Un sonido se podrá caracterizar, en consecuencia, por dos parámetros básicos: la magnitud de la variación de la presión, o presión acústica que da lugar a su *intensidad*, y el número de veces por segundo que se produce dicha variación de presión, o *frecuencia* o *tono*.

Los sonidos habituales, no son de una sola frecuencia e intensidad sino que son mezcla y adición de infinidad de sonidos con intensidades y frecuencias diferentes.

Si en los sonidos que se mezclan existe uno con intensidad dominante, caso de la nota emitida por instrumento musical, al conjunto de ellos se le sigue llamando sonido. Si el conjunto está compuesto por la mezcla desordenada de sonidos de todas las frecuencias, se acostumbra a llamarle ruido. Aunque entrando en el terreno subjetivo se puede decir que cualquier sonido molesto también es un ruido.



#### Bibliografía

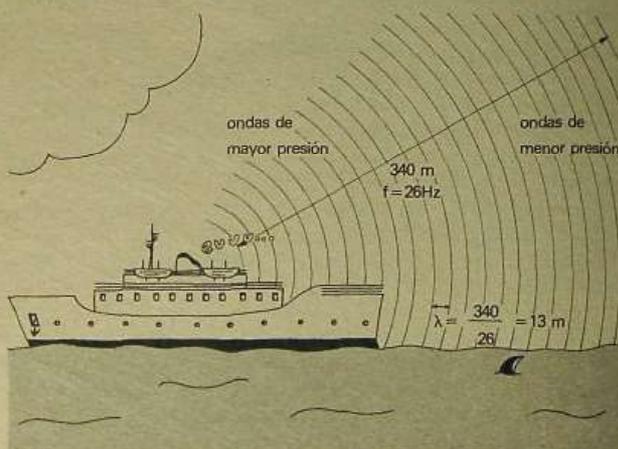
- Cahiers du C.S.T.B. *Etude des caractéristiques acoustiques des matériaux et d'équipements*. Cahier n° 1397, octubre 1976
- C.I.F. Torres Quevedo. *Ensayos*, (información comercial)
- Josse, R. *La acústica en la construcción*. Ed. G. Gili, Barcelona 1975
- Kurtze, G. *Física y técnica de la lucha contra el ruido*. Ed. Urmo, Bilbao 1972
- Lara, A. Moreno, A. Santiago, J.S. *Condicionantes acústicos en la edificación*. Publicaciones técnicas del Patronato Juan de la Cierva, Madrid 1975
- Meisser, M. *Acústica de los edificios*. E.T.A. Barcelona 1973
- Mignerot, J.G. *Acoustique urbaine*. Presses de l'Université Laval, Quebec 1980
- I.E.T.c.c. *Normas acústicas en la edificación*. Madrid 1969
- Pujolle, J. *La pratique de l'isolation acoustique des bâtiments*. Editions du Moniteur, Paris 1978

#### 3.02 Frecuencia

Su unidad de medida es el Hertzio (Hz) y corresponde a una vibración o ciclo cada segundo (también c/s).

El oído humano puede llegar a percibir sonidos con frecuencias comprendidas entre 20 Hz y 20.000 Hz.

Como el ruido se propaga con una velocidad de 340 m/s, en dichos metros habrá el número de compresiones, que indique el valor de la frecuencia. La longitud de onda, distancia entre dos ondas de compresión, será el cociente de 340 m. entre el número de la frecuencia. Un sonido de 400 Hz, tiene una longitud de onda de 0,85 m.



9 La frecuencia es el número de ondas de mayor presión contenidas en 340 m que son percibidas por el oído en un segundo.

La relación entre la frecuencia en Hz de un sonido y la experiencia auditiva propia puede establecerse por medio del cuadro adjunto.

Cualquier sonido o ruido está compuesto de la suma de varios sonidos de diferentes frecuencias. Los sonidos correspondientes a la nota La, de la octava central (440 Hz) emitidos por un clarinete y por una trompeta por ejemplo, tienen ambos una gran intensidad para esa frecuencia pero aparecen componentes de frecuencias diferentes, los armónicos, que siendo diferentes para cada uno de los instrumentos los hace ser identificables. La composición relativa, diferente para cada instrumento, personas, etc., de las frecuencias e intensidades da el *timbre* del sonido, que se puede estudiar mediante su espectro, como se explica más adelante.

Respecto a los sonidos producidos por el habla, es interesante comentar, que los armónicos correspondientes a las consonantes son bastante ricos en frecuencias agudas (la s puede llegar a 8.000 Hz). De las vocales, la u es la que contiene mayor intensidad de graves.

Las frecuencias de los sonidos que se estudian en la acústica de la construcción están comprendidas entre 100 Hz y 4.000 Hz.



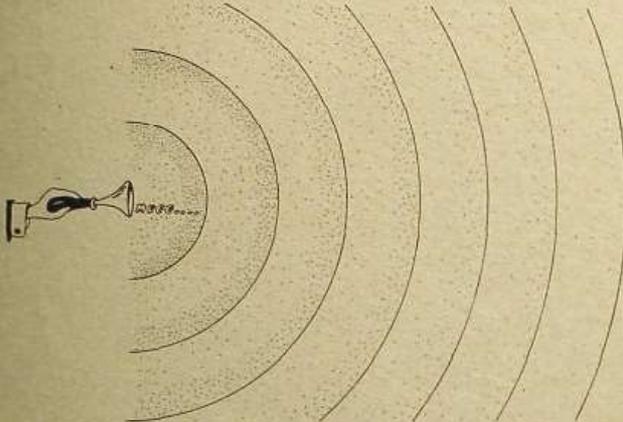
1 El confort acústico de las viviendas empieza a tener un valor comercial que justifica la inversión económica.

**3.03 Intensidad**

Las variaciones de presión atmosférica que origina una onda acústica se suelen medir en Pascals (Pa = newtons/m<sup>2</sup>.)

Sin mayores profundizaciones se puede decir, con el fin de dar una idea de magnitud, que la presión atmosférica (760 mm.) medida en pascals es de 100.000 Pa y que el oído humano puede percibir variaciones de presión de hasta 0,00002 Pa, lo que da idea de su extremada sensibilidad. Por el otro extremo es capaz de resistir una variación instantánea de presión de 20 Pa.

Estas variaciones de presión comportan un transporte de energía mecánica, lo que hace que un ruido pueda poner en vibración una pared y transmitirse a través de ella.



11 El sonido se produce por un movimiento vibratorio del aire debido a las variaciones de presión.

A la energía transmitida por la onda sonora en unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie se le denomina *intensidad*. Su unidad es el Watio/m<sup>2</sup>.

Esta energía es función de la magnitud de la variación de la presión. A los valores extremos de la presión audibles por el oído, 0,00002 Pa y 20 Pa, les corresponden unas intensidades de 10<sup>-12</sup>W/m<sup>2</sup> y 1W/m<sup>2</sup> (La relación es I<sub>1</sub>/I<sub>2</sub> = P<sub>1</sub><sup>2</sup>/P<sub>2</sub><sup>2</sup>).



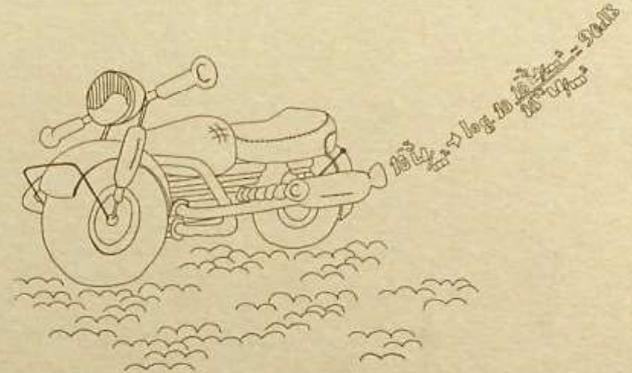
12 Los sonidos de elevada intensidad suponen diferencias de presión que pueden ser peligrosas para el oído humano.

**3.04 Nivel de intensidad**

El gran margen numérico de las intensidades audibles por el oído humano, de 10<sup>-12</sup>W/m<sup>2</sup> a 1W/m<sup>2</sup>, y el hecho de que el organismo humano tenga aproximadamente una respuesta logarítmica a los estímulos, llevan a introducir en la medición de las intensidades, una escala logarítmica decimal, con punto de referencia en la intensidad correspondiente al umbral de audición (10<sup>-12</sup>W/m<sup>2</sup>), dando lugar al *nivel de intensidad L*.

A un ruido de intensidad I, le corresponde un nivel de intensidad:

$$L = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$



13 La medición del nivel de intensidad mediante una escala logarítmica permite reproducir la respuesta del oído humano.

La unidad de medida de esta escala es el decibelio (dB).

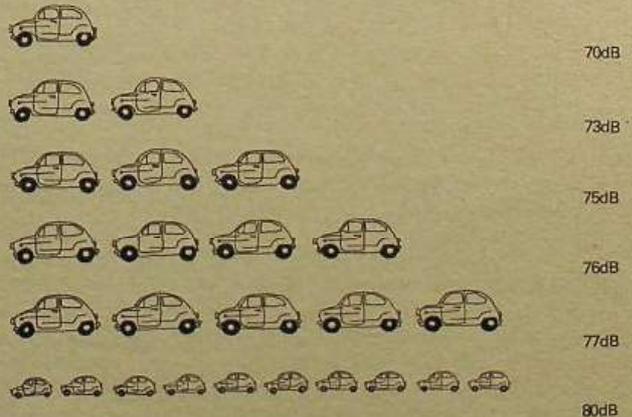
A los valores extremos de intensidad audible, 10<sup>-12</sup>W/m<sup>2</sup> y 1 W/m<sup>2</sup> les corresponden 0dB y 120dB.

Esta notación logarítmica, si bien permite pasar de una escala de medida muy extensa a otra más reducida, también presenta algún inconveniente en su manejo. Por ejemplo, el nivel resultante de varios ruidos simultáneos no es la suma de sus niveles, cosa que sí ocurre con sus intensidades en W/m<sup>2</sup>.

De una forma general, la suma de los niveles de intensidad de varios ruidos simultáneos, de niveles L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>,..., viene dado por la expresión:

$$L = 10 \log (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots) \text{ dB}$$

La utilización de la escala logarítmica, y con ello la dificultad en el cálculo, se debe al hecho de intentar reproducir con bastante aproximación, la respuesta del oído frente a los fenómenos sonoros. Para el oído humano, la presencia de dos ruidos iguales, no origina el doble de ruido sino uno ligeramente superior al que se percibe cuando hay uno solo, y la mezcla de dos ruidos con niveles bastante diferentes no origina un nivel mayor, de la que produce el de mayor nivel.

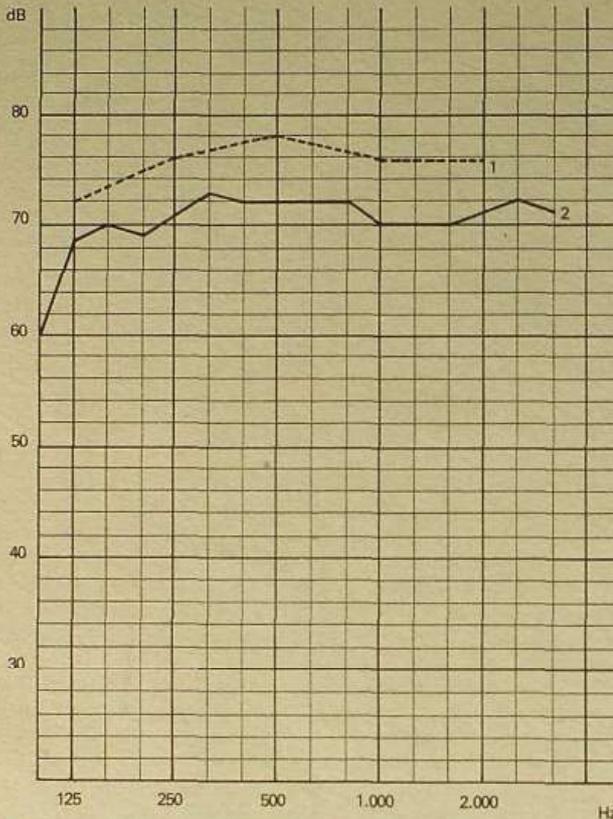


14 El nivel de intensidad en dB sólo aumenta ligeramente al doblar la fuente de ruido.

### 3.05 Espectro de un ruido

Los niveles de intensidad de un ruido son diferentes para cada una de las frecuencias analizadas por separado. El gráfico que relaciona los diferentes niveles y las frecuencias se denomina *espectro del ruido*. Por ejemplo, el ruido de tráfico rodado intenso de una calle da un espectro genérico en el que se advierte que los niveles de intensidad de las frecuencias graves son mayores que los de las agudas.

En un tratamiento acústico riguroso, aislamiento o acondicionamiento, es básico conocer los espectros de los ruidos a considerar. Si de aislamiento se trata no es lo mismo aislar un ruido de tráfico, intenso para frecuencias graves, que aislar los ruidos producidos por un taller de carpintería con componentes agudas muy intensas.



15 Espectros de un mismo ruido con análisis hechos en octavas, línea 1, y en tercios de octava, línea 2.

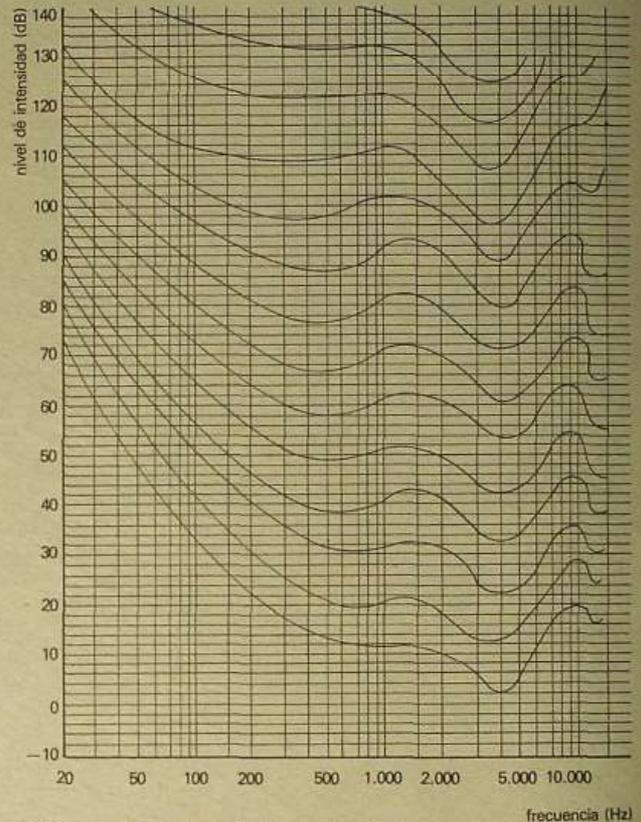
Una voz masculina al hablar, emitirá sonidos con intensidades mayores para las frecuencias comprendidas entre 100 y 400 Hz y armónicos que llegarán hasta 6.000 Hz, que definen los sonidos correspondientes a consonantes y vocales. Si por alguna causa se suprimen o disminuyen notablemente todas las frecuencias superiores a 2.000 Hz, las consonantes dejan de ser inteligibles. Si se suprimen las frecuencias superiores a 500 Hz, todas las vocales se confunden con la u. Por esta razón, resultan difíciles de entender las conversaciones oídas a través de una pared. El aislamiento que proporciona un muro es siempre mayor para las frecuencias altas que para las bajas, y los sonidos que la atraviesan, carecen de las frecuencias que diferencian entre sí las consonantes e incluso las vocales.

La variable continua de las frecuencias se divide generalmente en intervalos de octavas (frecuencias dobles, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz, 4.000 Hz.), agrupando alrededor de cada valor la suma de los niveles de intensidad de las frecuencias comprendidas en su intervalo. Los intervalos también pueden ser de tercio de octava, en este caso al ser menor el intervalo, los niveles de intensidades serán menores. El análisis espectral por octavas se utiliza normalmente en las mediciones «in situ», y el de tercios de octava en las efectuadas en laboratorios. La suma (logarítmica) de todos los niveles de intensidad da el *nivel global de intensidad*.

### 3.06 Nivel de intensidad ponderado

El oído humano no es igualmente sensible para todas las frecuencias. Un sonido puro de 100 Hz con un nivel de intensidad de 60 dB lo percibe igual que uno de 1.000 Hz y 50 dB. El oído es más sensible a las frecuencias medias.

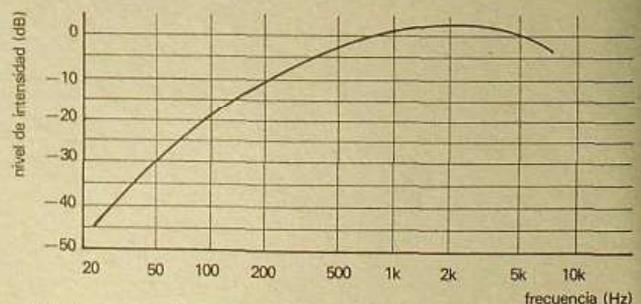
Para adaptar la medición física a esta característica fisiológica se han establecido diversos sistemas, de los cuales la curva de ponderación A, incorporada en todos los sonómetros, es la más aceptada internacionalmente. A las mediciones efectuadas siguiendo esta corrección se les denomina dB(A), y tiene ya en cuenta la menor sensibilidad del oído a las frecuencias graves. La menor sensibilidad del oído humano a las frecuencias graves es beneficiosa, teniendo en cuenta que son las más difíciles de aislar y absorber.



16 Curvas de igual sensibilidad del oído humano frente a los sonidos, según su frecuencia.

La relación entre los niveles de intensidad global en dB (A), y la experiencia auditiva propia, puede establecerse mediante la tabla de la fig. 20. Como un valor de frecuencia, se añade en esta tabla, las distancias en las que dos personas puedan conversar suponiendo que existe un ruido de fondo de tráfico rodado.

Así, por ejemplo, con un ruido de fondo de 80 dB (A), como puede ser una calle con tráfico intenso, dos personas podrán entenderse si se hablan normalmente, a una distancia de 12 cm o tendrán que levantar bastante la voz si están distanciadas 25 cm.



17 Valores que deben restarse a un nivel de intensidad medido en dB, para obtener su valor en dB(A).

**3.07 Sonoridad**

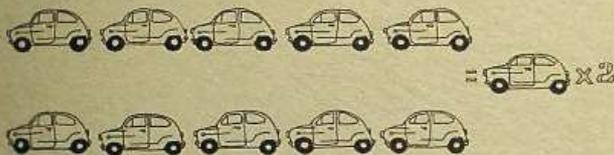
Es preciso por último comentar, siguiendo en el campo de la percepción subjetiva del oído humano, el concepto de sonoridad.

Este surge como contestación a la pregunta planteada, al hablar en forma subjetiva, respecto a la escala de niveles de intensidad en dB(A): ¿Cuándo un ruido es doble o mitad de otro? Después de múltiples ensayos de laboratorio, se llega a la conclusión que se dobla la sonoridad de un ruido cuando aumenta 10 dB(A) y se disminuye a la mitad cuando disminuye 10 dB(A).

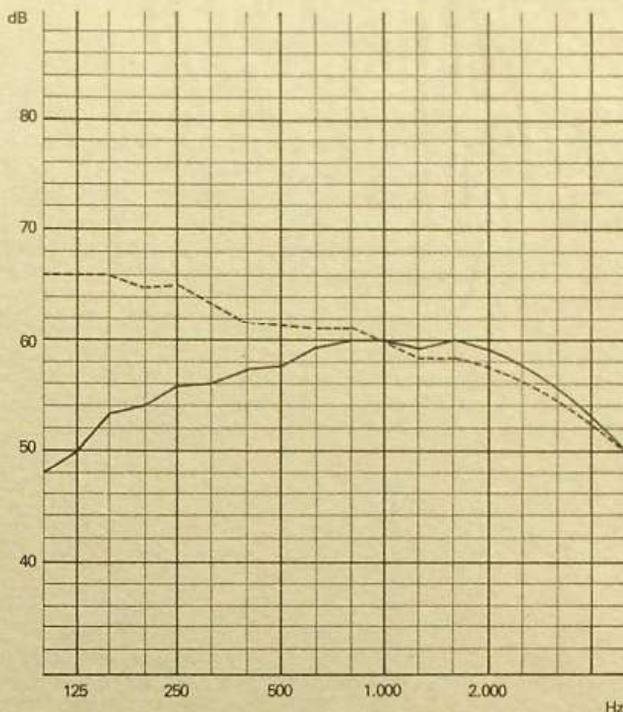
La unidad en que se mide la sonoridad es el *sonio* y queda relacionado, por convenio internacional, con la escala decibélica según la tabla adjunta.

El cociente entre dos niveles medidos en sonios nos dará la relación sonora entre ellos. Un ruido de 80 dB(A) lo oiremos como cuatro veces uno de 60, etc.

En general puede decirse que para la percepción del oído humano, hay que multiplicar por diez la fuente sonora, para que el oído la perciba como doble y que doblando la fuente el ruido es sólo ligeramente superior.



18 Multiplicando por diez la fuente de ruido, el oído percibirá el ruido como doble.



19 Al medir con un sonómetro que incorpore un filtro en dB(A), el nivel de ruido queda reducido tal como lo recibe el oído.

Nivel de ruido dB(A)	Efectos o impresiones auditivas	Ruidos exteriores	Ruidos interiores	Distancia a la que deja de ser inteligible la palabra con ruido de fondo		Sonoridad, n° de sonios
				voz normal	voz fuerte	
120	• peligroso, la exposición a este nivel debe ser lo menor posible	• reactor en despegue a 100 m	• conjunto pop amplificado. (108-114dB(A))			
110	• tiempo de exposición limitado a 2 h/día como máximo	• martillo neumático, a 1 m. (104dB(A)) • reactores en vuelo, a 300 m. (103dB(A))				
100	• riesgos auditivos si la exposición es superior a 8 h/día	• moto a escape libre • claxon de automóvil • interior de vagón de metro				64
90	• muy ruidoso, inicio de daños auditivos para una exposición superior a 8 h/día	• tren de viejeros, a 25 m • calle de tráfico pesado • grito, a 3 m			0,08	32
80	• ambiente ruidoso	• automóvil a 100 Km/h, a 7 m. (77dB(A)) • autobús, a 7 m	• oficina muy ruidosa • aparato de televisión	0,12	0,25	16
70	• ambiente animado	• calle con tráfico ligero • automóvil, a 3 m	• restaurante muy concurrido • aspirador ruidoso	0,4	0,8	8
60		• calle tranquila	• oficina • restaurante tranquilo • aparato de radio a vol normal • conversación	1,2	2,5	4
50		• parque urbano tranquilo	• interior de viviendas	3,9	7,8	2
40	• calma admisible para el sueño	• nivel diurno en el campo. (35dB(A)) • ruido de fondo de un barrio muy tranquilo	• música suave • conversación apacible • interior de biblioteca			1
30	• silencioso	• ruido de insecto. (28dB(A))				0,5
20	• silencio perfecto	• bosque bajo la nieve, desierto	• estudio de grabación muy aislado (18dB(A))			

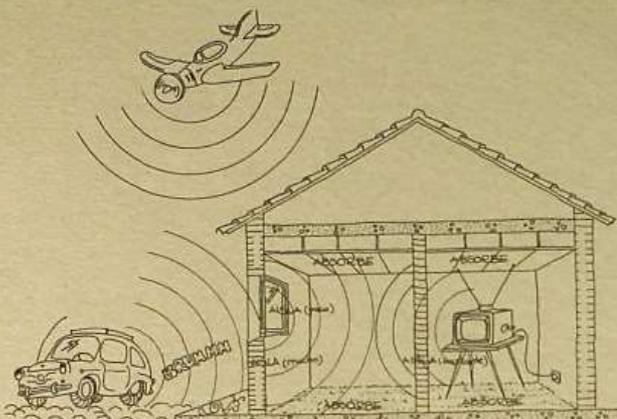
20 Niveles de ruido e impresiones auditivas producidos por diversas fuentes, ambientes exteriores o interiores y equivalencia entre las dos escalas de medición, en dB(A) y en sonios.

## 4 Absorción del ruido aéreo

La creación de espacios habitados en donde el ambiente sonoro sea el idóneo para sus usuarios, comporta en una situación urbana, una reducción del nivel de intensidad de los ruidos que se producen, tanto dentro como fuera de los edificios.

Los elementos constructivos pueden contribuir a ello en dos formas:

- interceptación de los ruidos procedentes del exterior o de los locales vecinos, utilizando las cualidades *aislantes* de los cerramientos.
- reducción en el propio local considerado, del ruido que se produce en su interior o procedente del exterior. Para ello se utilizan las cualidades absorbentes de los materiales que componen las superficies del local, a lo cual se le denomina de una forma general, *absorción del ruido aéreo*.



21 El ruido aéreo puede ser aislado o absorbido según las características del elemento constructivo.

### 4.01 Materiales y dispositivos absorbentes

Cuando las ondas sonoras inciden en una superficie, parte de su energía se refleja dando lugar a un sonido, igual al incidente, pero de menor intensidad; otra parte de la energía se absorbe en la propia superficie y se transforma en calor, bien por un proceso de rozamiento, bien por un mecanismo de resonancia.

El primer caso se da en mayor medida en superficies porosas, paneles de corcho, mantas de fibra de vidrio, revestimientos textiles y en general, materiales con poros abiertos. Se les denomina *materiales absorbentes porosos*.

El segundo caso presenta dos variantes: la primera se refiere a superficies con pequeños orificios comunicados con una cámara de aire posterior (resonador Hemholtz), caso de las losetas de escayola o bandas metálicas perforadas; la segunda se refiere a aquellos casos en que la superficie absorbente, aunque no esté perforada, forma una unidad elástica con la cámara de aire posterior (resonador de membrana), cual es el caso del conjunto formado por el falso techo y su cámara. En la mayoría de los falsos techos se combinan dos o tres de los casos anteriormente mencionados. En conjunto se les puede denominar *dispositivos absorbentes por resonancia*.



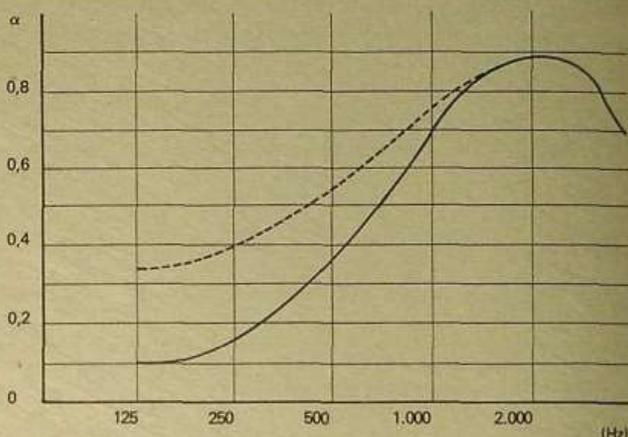
22 Los materiales fibrosos o de poros abiertos son absorbentes del ruido que incide sobre ellos.

### 4.02 Coeficiente de absorción

Las cualidades absorbentes de un material se cuantifican por medio de su *coeficiente de absorción* ( $\alpha$ ), definido como el cociente entre la energía absorbida y la energía incidente. Su valor oscila consecuentemente entre 0 y 1, desde los materiales más reflectantes o nada absorbentes, a los totalmente absorbentes, siendo obviamente, una magnitud adimensional.

Pero, como ocurre con cualquier magnitud acústica, este valor varía según la frecuencia del sonido incidente, por lo cual debe expresarse mediante gráficas semejantes a las utilizadas para representar el espectro de un ruido.

Por lo general los materiales porosos absorben mejor las frecuencias agudas, mientras que la absorción de las frecuencias graves aumenta con el espesor del material. Los dispositivos absorbentes por resonancia, presentan un máximo de absorción para una frecuencia determinada.



23 Los absorbentes fibrosos o porosos eliminan principalmente las frecuencias agudas.

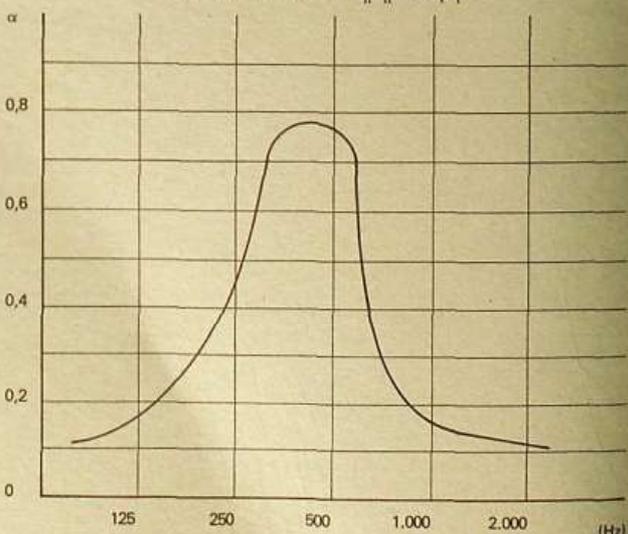
Para determinar la reducción del nivel de intensidad de un ruido y del tiempo de reverberación de un local, se utiliza el concepto de superficie de absorción equivalente, definida como el producto entre el coeficiente de absorción del elemento y la superficie real del mismo:

$$A_i = S_i \cdot \alpha_i$$

Es un valor único que determina la influencia de dicha superficie en el conjunto de todos los paramentos del recinto.

Si un local tiene coeficientes de absorción distintos para cada uno de sus paramentos (paredes, suelos, techos, ventanas), su capacidad total de absorción será la suma de las superficies equivalentes de cada uno de sus paramentos:

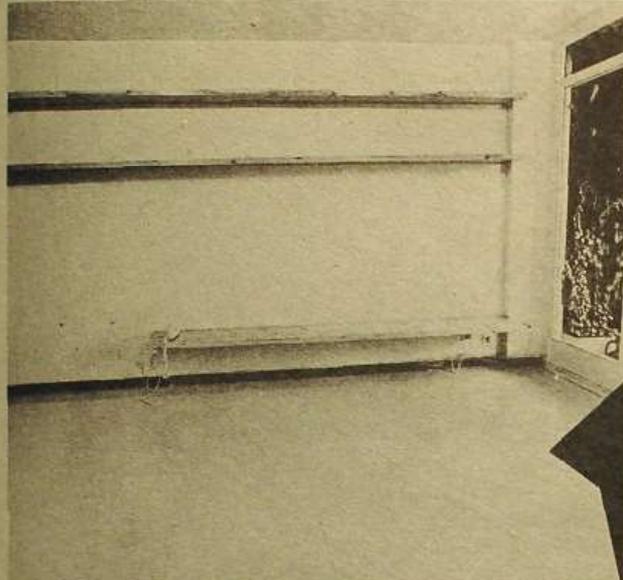
$$A = S_1\alpha_1 + S_2\alpha_2 + \dots + S_n\alpha_n = \sum S_i\alpha_i$$



24 Los absorbentes de membrana absorben una banda de frecuencias cuyo valor depende de la geometría de las perforaciones.

**4.03 Tiempo de reverberación**

Un ruido originado en un local con paredes reflectantes sigue percibiéndose a lo largo de una fracción de tiempo, después de producirse. Las sucesivas ondas reflejadas van llegando al oído en función del recorrido que han tenido que efectuar. Es la sensación percibida en el interior de una catedral de muros de piedra. Si las paredes del local se cubren con materiales absorbentes, este tiempo se reduce considerablemente. A fin de poder cuantificar esta característica del local, se introduce el concepto de *tiempo de reverberación*.



25 Los espacios delimitados por superficies duras tienen tiempos de reverberación largos.

El tiempo de reverberación de un local, es el que transcurre desde que cesa la fuente del ruido, hasta que su nivel de intensidad disminuye en 60 dB. Puede calcularse mediante la fórmula de Sabine:

$$Tr = 0,163 \frac{V}{A}$$

siendo V el volumen del local y A la superficie equivalente definida en el apartado anterior.

Aquellos locales en donde la percepción del sonido, música o palabra, es la función principal, deben tener un tiempo de reverberación concreto. Este aspecto cae fuera del alcance de este Manual.



26 Los espacios amueblados y con superficies absorbentes tienen tiempos de reverberación pequeños.

**4.04 Reducción por absorción, del nivel de intensidad.**

En un espacio interior en el que existe un foco emisor de ruidos, pueden distinguirse dos campos sonoros:

- el producido por las ondas directas procedentes del foco emisor (campo directo)
- el producido por las ondas reflejadas en los paramentos que limitan el recinto (campo reverberado).

En cualquier punto del recinto, el nivel de intensidad del ruido será la suma logarítmica de los dos niveles de intensidad debidos, uno al campo directo y otro al campo reverberado.



27 Si se disminuye la distancia al foco sonoro, el campo directo domina sobre el campo reverberado.

El nivel del campo directo viene dado por la expresión:

$$L_d = L_w - 20 \log.d - 11 \text{ (dB)}$$

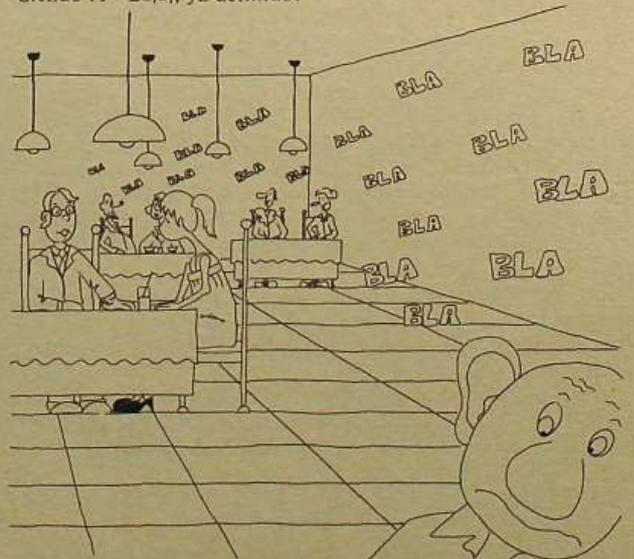
para  $d \geq 0,28 \text{ m}$ .  
siendo  $L_w$  la potencia de la fuente ( $L_d = L_w$ , si  $d = 0,28 \text{ m}$ ) y d la distancia del punto receptor a la fuente.

Es interesante constatar que el nivel de intensidad del campo directo disminuye al aumentar la distancia (cosa que ya sabíamos por la experiencia de la propia percepción).

El nivel del campo reverberado viene expresado, con aproximación suficiente, por la expresión

$$L_r = L_w - 10 \log. A + 6 \text{ (dB)}$$

Siendo  $A = \sum S_i \alpha_i$ , ya definido.



28 Al aumentar la distancia al foco sonoro, domina el campo reverberado.

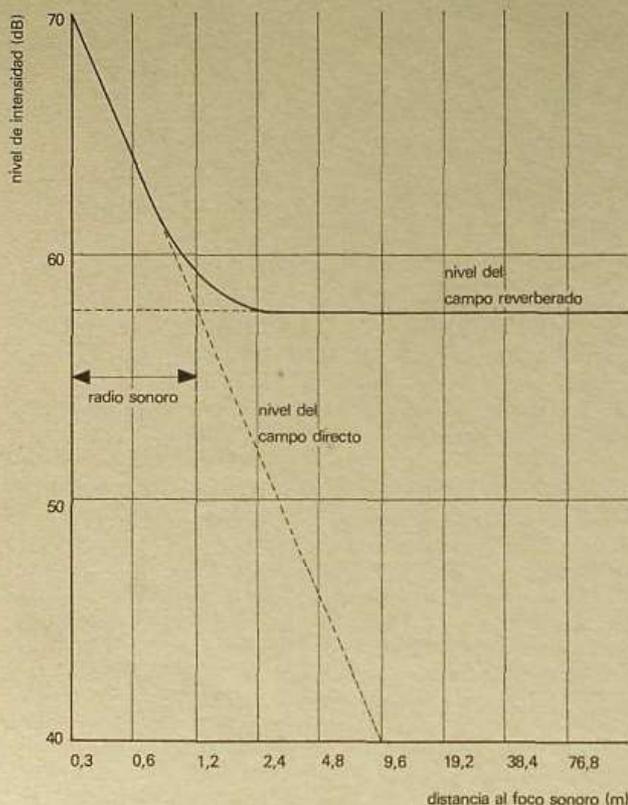
Es importante constatar que el nivel del campo reverberado es igual para cualquier punto del local, y aumenta o disminuye en relación directa con la capacidad absorbente de la superficie de los paramentos que lo limitan ( $\alpha$ ).

En un punto cualquiera del recinto, el nivel global será:

$$L_g = L_d + L_r$$

En algunos de estos puntos ocurre que  $L_d = L_r$ , estando situados a una distancia  $d = 0,14\sqrt{A}$ , llamada *radio sonoro*. En puntos más alejados del foco, el campo reverberado es mayor que el directo; en puntos situados dentro del radio sonoro el campo directo es el mayor.

Debido a que la suma de niveles de intensidad es logarítmica (recuérdese que  $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$ ), se puede afirmar que dentro del radio sonoro «sólo se oye» el campo directo, cuyo nivel disminuye al alejarse de la fuente sonora y que fuera del radio sonoro «sólo se oye» el campo reverberado, que se mantiene constante.



29 Representación esquemática de la distribución de niveles de intensidad en función de la distancia al foco.

En consecuencia, si se pretende reducir el nivel de intensidad del ruido en el interior de un recinto, existen dos procedimientos:

- reducir la potencia de la fuente de ruido. Si es una máquina, aislándola, por ejemplo construyendo una cabina en el caso de máquinas de escribir o calculadoras en unas oficinas; si el ruido es exterior, incrementar el aislamiento de las paredes y huecos de las fachadas.
- incrementar la absorción en las superficies de los paramentos interiores. Debe tenerse en cuenta que esta medida solo será efectiva en aquellos puntos situados a una distancia mayor que el radio sonoro.

Para conocer la disminución del nivel de intensidad del campo reverberado, revistiendo los paramentos de un local con materiales absorbentes, puede utilizarse la siguiente expresión:

$$L_{r1} - L_{r2} = 10 \log \frac{A_2}{A_1}$$

siendo:

$L_{r1} = L_w - 10 \log A_1 - 6$ : nivel previo al tratamiento de las superficies

$L_{r2} = L_w - 10 \log A_2 - 6$ : nivel del local una vez acondicionado.

### Ejemplo

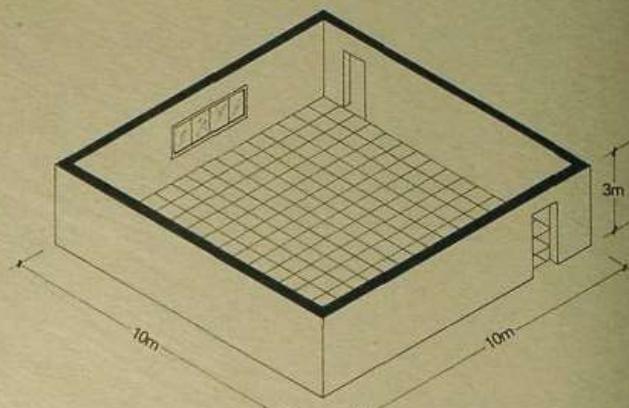
Consideremos un local para oficina o restaurante de dimensiones como las de la figura adjunta. Los materiales que se utilizan generalmente son poco absorbentes ya que es el tipo de construcción más económica; por tanto supongamos un suelo de terrazo ( $\alpha = 0,01$ ) y paredes y techos enyesados ( $\alpha = 0,03$ ).

La superficie absorbente de todo el local es:

$$A_1 = (10 \times 10 \times 0,01) + (10 \times 10 \times 0,03) + 4(10 \times 3 \times 0,03) = 7,6 \text{ m}^2$$

El radio sonoro será  $d = 0,14\sqrt{7,6} = 0,38 \text{ m}$ .

A una distancia mayor de esta cantidad, oiremos principalmente el campo reverberado. Si el local se destina a restaurante, los ruidos son las conversaciones de comensales repartidas homogéneamente por toda la sala. Para poder entenderse entre sí, tendrán que situarse a una distancia menor que la citada, o gritar desafortunadamente; si esta situación se repite para todos los comensales, el nivel de intensidad se elevará cada vez más, resultando lo que se entiende por restaurante ruidoso, donde el nivel puede llegar a  $70 \text{ dB(A)}$  o más.



30 Esquema del local que se analiza en el ejemplo.

Supongamos que el suelo se reviste de moqueta ( $\alpha = 0,3$ ) las paredes se tapizan, ( $\alpha = 0,18$ ) y el techo se recubre con un cielo raso de losetas absorbentes ( $\alpha = 0,6$ ). La nueva superficie será:

$$A_2 = (10 \times 10 \times 0,3) + (10 \times 10 \times 0,6) + 4(10 \times 3 \times 0,18) = 112 \text{ m}^2$$

El radio sonoro será en esta situación  $d = 0,14\sqrt{112} = 1,48 \text{ m}$ . La disminución del nivel de intensidad del campo reverberado será:

$$L_1 - L_2 = 10 \log \frac{A_2}{A_1} = 11 \text{ dB}$$

La sonoridad ha disminuido a la mitad. Las conversaciones serán más apacibles ya que las distancias normales entre comensales siempre son menores que dicho radio, y el campo reverberado no afectará al campo directo.

Desde el punto de vista del confort, la rentabilidad es indudable. En el caso de una oficina, con focos de ruido constantes, sólo disminuirá el campo reverberado, mientras que para el caso del restaurante el efecto será doble: menor campo reverberado y disminución del nivel de emisión de los focos ruidosos.

En la práctica este cálculo debe hacerse para cada una de las frecuencias (125Hz, 250Hz, etc...) obteniéndose valores para cada uno de ellas, de los cuales serán mayores los de las frecuencias agudas dado que son absorbidas en mayor grado por los materiales porosos. También debería considerarse la influencia del mobiliario y de los propios usuarios, ya que en definitiva son también elementos de absorción.

El caso descrito puede considerarse como el óptimo de reducción del nivel sonoro por medio de la absorción. En la mayoría de los casos, la reducción no sobrepasa los 6db, ya que o bien no pueden sustituirse todos los revestimientos, o las diferencias entre los coeficientes de los materiales no son tan elevadas.

Como media y para que la operación pueda considerarse rentable puede darse la cifra de 3db.

# La casa solar pasiva (II) Sistemas de almacenamiento

Arturo Garcia Arroyo

CI SFB 82 (R4)

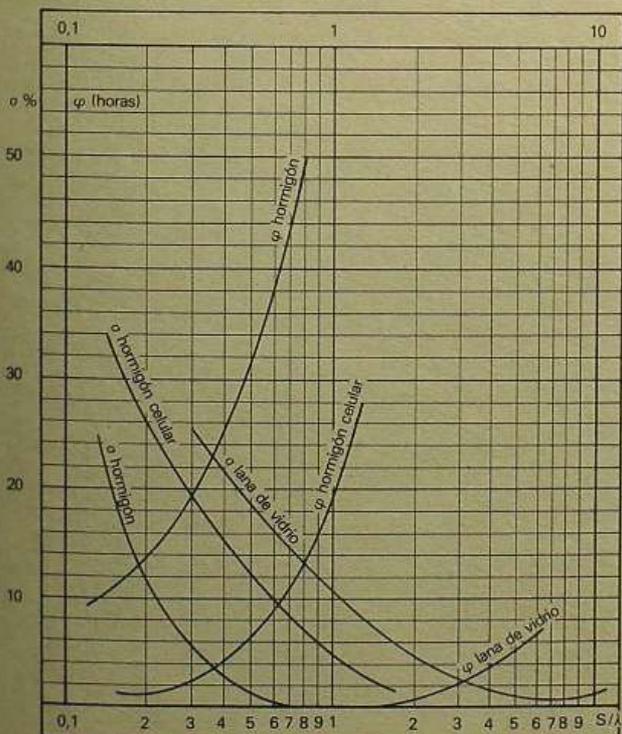
## 3 Almacenamiento del calor recibido

Este es el aspecto más importante y desconocido de la casa solar pasiva, por lo que nos extenderemos un poco más en su consideración.

### 3.01 Las condiciones ambientales

La temperatura del ambiente exterior y la radiación solar de un lugar determinado siguen una variación horaria, diaria y estacional que depende, entre otros factores, de su situación geográfica. La temperatura interior de un edificio sin acondicionamiento mecánico, sigue esta variación, si bien se ve modificada por el diseño y los materiales de construcción. La principal influencia de estos dos factores se encuentra en la amplitud de la onda térmica, y el momento en que se producen los máximos y los mínimos.

Antes de salir el sol las temperaturas del aire y de las superficies exteriores son mínimas, y van subiendo paulatinamente hasta alcanzar el valor máximo, entre las dos y las cuatro de la tarde. Este aumento de temperatura, depende de la proximidad al mar, puesto que en las costas se producen durante el día brisas refrescantes que disminuyen la variación de temperatura, alcanzando la onda diaria una amplitud de 4 a 7° C, mientras que en las tierras del interior esta amplitud puede llegar hasta los 20° C e incluso sobrepasarlos. El aumento de la temperatura del aire ambiente exterior provoca un flujo de calor hacia las superficies externas de los cerramientos del edificio incrementando su nivel térmico, cualquiera que sea la orientación de éstas.



1 Amortiguamiento y desfase de la onda térmica en función del espesor y la conductividad, en materiales homogéneos.

Continuamos en este Estudio Técnico la serie dedicada a los sistemas pasivos de captación de la energía solar.

El autor presenta en esta entrega, la descripción de los sistemas de almacenamiento del calor y la protección necesaria frente a las pérdidas, analizando el comportamiento de los muros según sean homogéneos o heterogéneos y describiendo las experiencias que actualmente se llevan a cabo en el ámbito nacional.

En próximos números, CAU presentará la continuación de esta serie con un estudio basado en el microclima del litoral mediterráneo.

### 3.02 El muro homogéneo

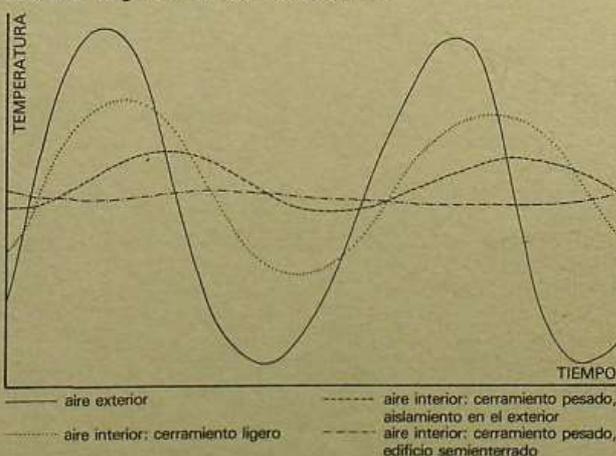
Puede analizarse el proceso del flujo de calor a través del muro desde la superficie externa hacia el interior si se subdivide el cerramiento en una serie de láminas elementales. El flujo de calor en cada una provoca una elevación de su temperatura y el calor empleado en esto se almacena en ella. Así cada lámina recibe menos calor y aumenta menos su temperatura que la precedente. De esta forma la última lámina del muro recibe menos calor y eleva menos su temperatura que la primera.

Una vez que la superficie externa ha alcanzado su máximo de temperatura, comienza a enfriarse con lo que se produce el proceso inverso. El calor almacenado en el muro fluye hacia adentro y hacia afuera, con lo que tenemos un proceso de enfriamiento. De esta manera cualquier plano del muro sigue ciclos sucesivos de enfriamiento y calentamiento. La amplitud de la temperatura interna es menor que la de la onda externa y los máximos y mínimos se ven desfasados en una proporción que dependerá de los espesores y las propiedades termofísicas de los cerramientos. Cuanto mayor es el espesor y la capacidad calorífica de los materiales y menor su conductividad, la amplitud de la onda interna disminuye aumentando también el retardo.

El proceso que hemos descrito anteriormente no ha tenido en cuenta otros factores que también afectan a las temperaturas del aire interno y de las superficies interiores. Estos son: la ventilación del edificio, la radiación solar que penetra por los huecos y el calor generado dentro del edificio (calefacción, cocina, servicios, motores, aparatos de luz, etc.).

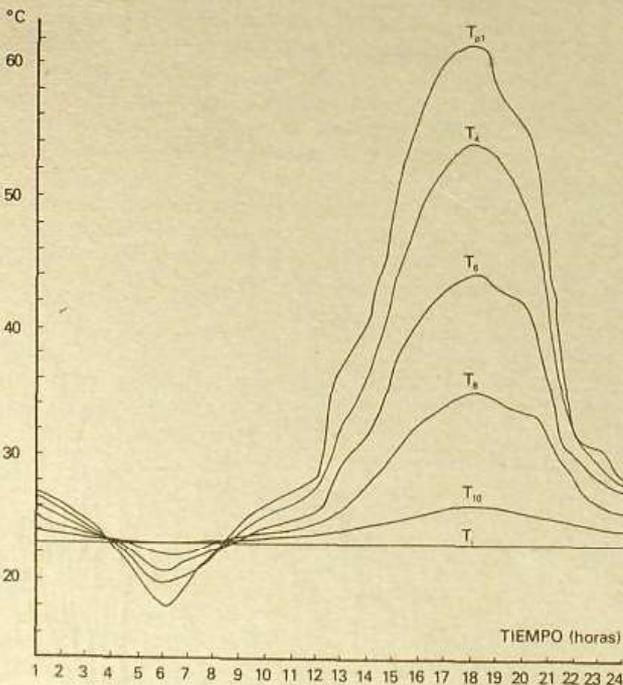
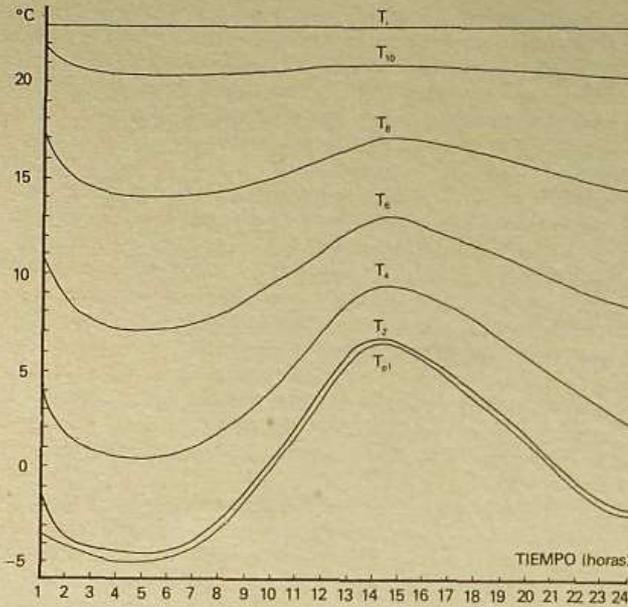
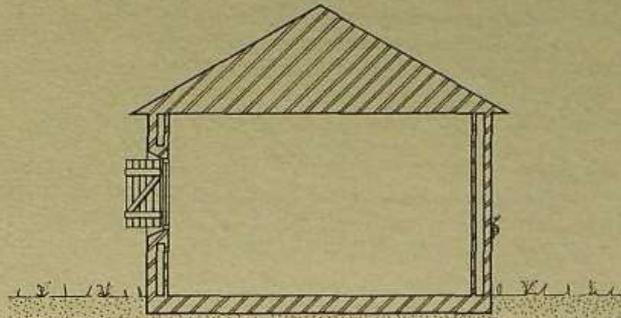
La relación entre el calor absorbido y el almacenado en los materiales, depende principalmente de la capacidad calorífica del cerramiento ( $M \times Ce$ ). Por lo tanto, para variaciones periódicas de la temperatura y condiciones dadas de resistencia térmica y diferencia de temperatura, el flujo de calor que entra en un edificio disminuye a medida que aumenta la capacidad calorífica del cerramiento.

Por la noche, al disminuir la temperatura ambiente, el cerramiento comienza a perder el calor almacenado aumentando el mínimo de la temperatura interior, lo que hace que la variación de ésta a lo largo del día sea más pequeña.



2 Efecto producido por las variaciones de la temperatura exterior sobre la interior en distintos edificios.

MURO HOMOGENEO



$T_{e1}$ : temperatura de la cara externa  
 $T_i$ : temperatura de la cara interna  
 $T_2, T_1, T_0, T_a, T_{i0}$ : temperatura interior del muro

3 Respuesta térmica de un muro tradicional. El gráfico superior corresponde al invierno y el inferior al verano.

Una construcción de alta capacidad calorífica permite un grado de control considerable sobre las condiciones internas en las regiones de gran diferencia diaria de temperatura e intensa radiación solar. Este tipo de construcción es muy ventajoso para regiones del interior y clima semidesértico con intensa radiación solar y temperaturas extremas. No son aconsejables en regiones costeras, pues allí el mayor inconfort se siente por la noche.

Puesto que la capacidad térmica es función de la densidad y del espesor del material, puede conseguirse igual capacidad térmica variando convenientemente ambos factores.

$$Q = M \times C_e = (V \times \rho) C_e = A(l \times \rho) C_e$$

siendo:

- Q: capacidad calorífica
- A: superficie del elemento
- l: espesor
- $\rho$ : densidad
- $C_e$ : calor específico.

Todo aumento de la capacidad térmica mediante el incremento de la densidad provoca un aumento de la conductividad ( $r = 1/\lambda$ ) lo cual es malo para las condiciones de verano. Sin embargo, un aumento de la capacidad basado en el espesor tiene más ventajas térmicas, puesto que se incrementa, proporcionalmente, la resistencia global ( $1/k$ ).

Según los cálculos teóricos, la amplitud de la temperatura interna varía como una función exponencial del espesor del muro, por lo que la temperatura máxima decrecería y la mínima aumentaría exponencialmente al hacerlo el espesor:

$$T_i = \sigma \times T_e$$

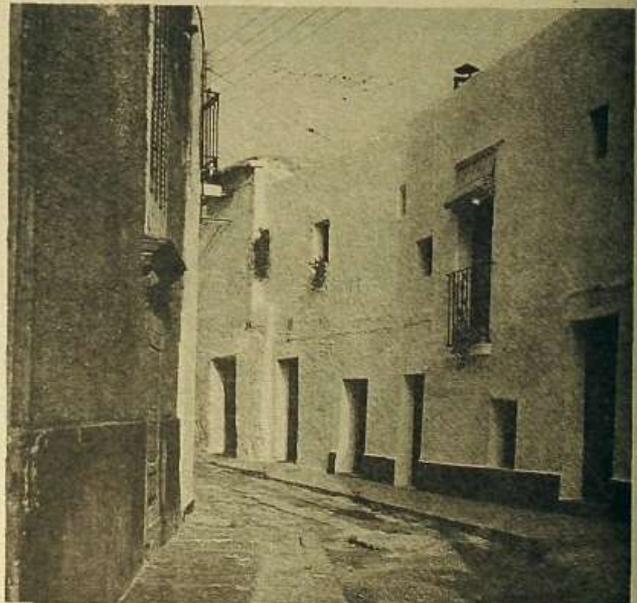
$$\sigma = e^{-0,362 \times l \sqrt{\pi/(\alpha \times t)}}$$

$$\varphi = 1,38 \times l \sqrt{l/\alpha}$$

siendo:

- $\sigma$ : amplitud
- l: espesor
- $\alpha$ : coeficiente de absorción
- t: periodo
- $\varphi$ : desfase.

En la práctica el efecto del espesor resulta modificado por la temperatura ambiente, la ventilación y el color externo, puesto que en edificios ventilados, las temperaturas interiores se determinan por la combinación de dos factores: flujo de calor a través de los muros y el aire externo que se infiltra en el interior. Cuando el color exterior es claro, el efecto de la ventilación es dominante y escasa la influencia del espesor del muro. Cuando el exterior es oscuro, el posible flujo de calor a través del cerramiento aumenta considerablemente por lo que la influencia del espesor del muro sobre las temperaturas es muchísimo más notable.



4 En un muro homogéneo el factor determinante de su comportamiento es la capacidad calorífica del material.

### 3.03 El muro heterogéneo

Como se ha dicho ya, la amplitud y el desfase de una onda térmica periódica para un cerramiento homogéneo, se determinan mediante las expresiones matemáticas más arriba señaladas, sin embargo, estas no son válidas para muros compuestos. Existen varios procedimientos, gráficos, numéricos y analógicos, que determinan la respuesta térmica de un elemento estructural heterogéneo, en cuya consideración no se entra aquí. No obstante, por su peculiar importancia, se tratará brevemente del efecto combinado acumulación-resistencia térmica.

Cuando en un cerramiento heterogéneo se aumenta la resistencia térmica pero no se varía la capacidad calorífica, el flujo de calor que se transmite desde la capa más caliente hacia la más fría disminuye sin que lo haga el contenido de calor del propio muro. Por otra parte, aumentando la capacidad calorífica de un cerramiento multicapa, manteniendo constante su resistencia térmica, el flujo de calor transmitido también disminuye, aunque por otro mecanismo distinto del anterior. En este caso, la disminución del flujo térmico es el resultado de «atrapar» parte del calor durante la etapa de calentamiento del proceso periódico.

En definitiva, el resultado del efecto combinado de la capacidad acumuladora de calor ( $Q_w$ ) y la resistencia térmica de un muro heterogéneo ( $R_w$ ) depende del lugar de colocación de cada una de las capas (las acumuladoras y las resistentes) respecto de la dirección de propagación del calor.

Cuantitativamente, dicho efecto se determina por la constante del tiempo térmico (TTC) desarrollada por Bruckmayer, Raychoudury y Chandhury.

En muros homogéneos:

$$(TTC)_w = (Q_w) \times (R_w)$$

en donde:

$$Q_w = d \times \rho \times c$$

$$R_w = \frac{1}{h} + \frac{d/2}{\lambda}$$

En muros heterogéneos:

$$(TTC)_w = \Sigma (TTC)_i$$

en donde:

$$(TTC)_i = (d_i \times \rho_i \times c_i) \left( \frac{1}{h_e} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_i/2}{\lambda_i} \right)$$

siendo:

d: espesor

$\rho$ : densidad

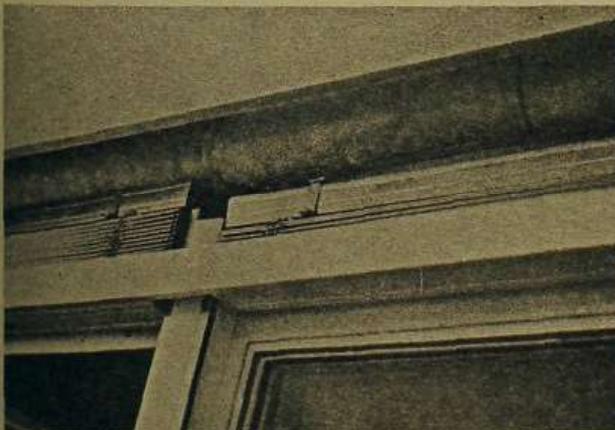
c: calor específico

$\lambda$ : conductividad térmica

$h_e$ : coeficiente exterior de convección.

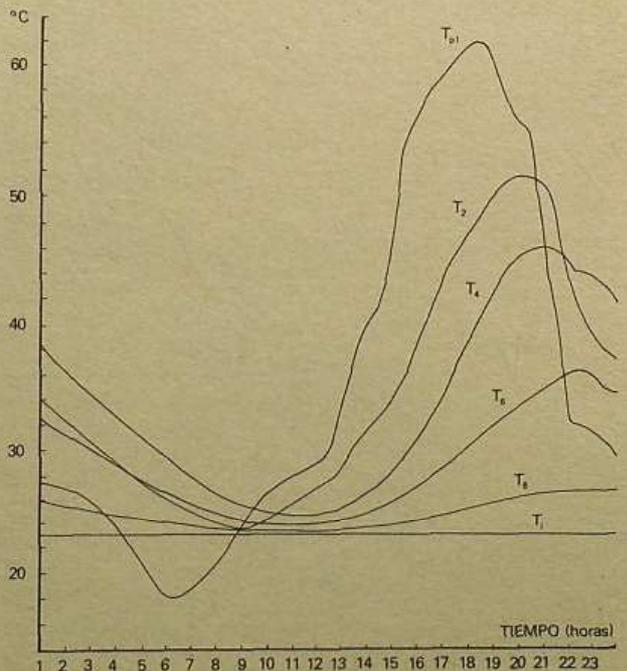
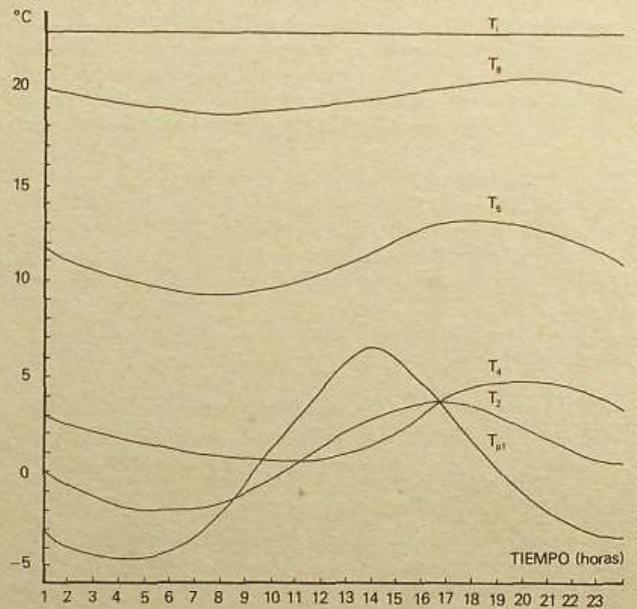
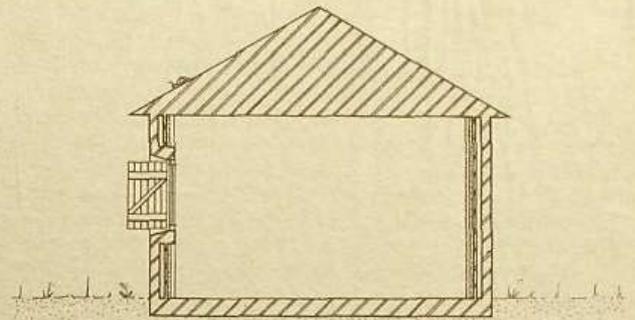
La amplitud de la variación de la temperatura en la cara interna del muro tendrá una expresión similar a la anteriormente mostrada, es decir:

$$(\Delta T_i)_w = (\Delta T_e)_w (1 - e^{-1/(TTC)_w})$$



5 El comportamiento de un muro heterogéneo depende de la situación de las capas acumuladoras y resistentes.

### MURO HETEROGENEO



$T_{e1}$ : temperatura de la cara externa

$T_i$ : temperatura de la cara interna

$T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ : temperatura interior del muro

6 Respuesta térmica de un cerramiento ligero. El gráfico superior corresponde al invierno y el inferior al verano.

### 3.04 Experiencias actuales

A pesar de toda la infraestructura fisicomatemática existente, el grado de conocimiento real de los sistemas pasivos de almacenamiento de calor, se debe más al resultado de los esfuerzos de animosos aficionados o solitarios profesionales, que a los investigadores oficiales. Tal vez por ello, los procedimientos de cálculo, más o menos simplificados, son aún escasos e incompletos. No obstante, se resumen a continuación dos estudios de interés: el trabajo teórico desarrollado por Ed. Mazria del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Oregón (EEUU), y el experimental del autor de estas líneas.

#### Predicción del comportamiento de muros

El modelo analítico considera un flujo de radiación solar incidente por unidad de superficie ( $Q_s$ ) sobre un muro de espesor ( $L$ ) y coeficiente de absorción ( $a_s$ ). La energía solar reflejada por el muro es en parte devuelta por conducción, a través del cristal hacia el ambiente exterior, o hacia otras superficies absorbentes interiores, que actuarán como fuente de calor ( $Q_i$ ) hacia el aire ambiente.

En el modelo se supone que toda la radiación reflejada se integra directamente como aportación de calor al aire del recinto y parte del calor almacenado en el muro se pierde hacia el ambiente exterior.

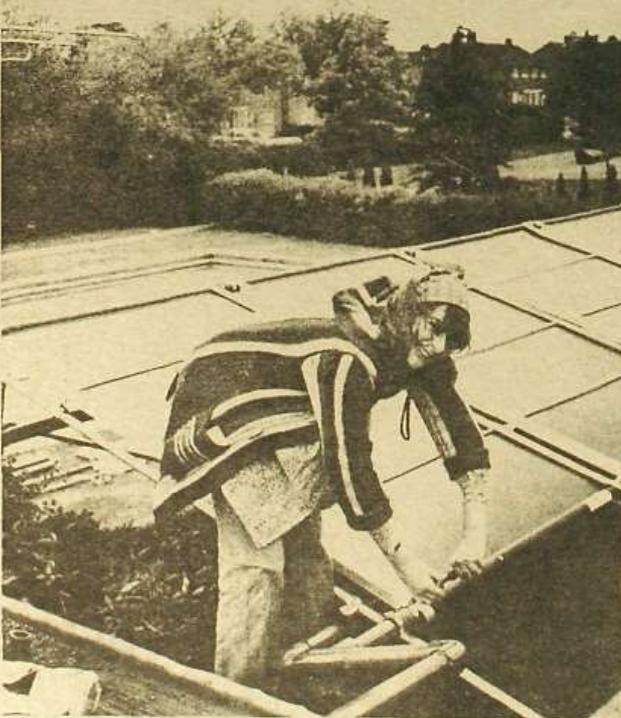
Estableciendo las ecuaciones de equilibrio térmico de la habitación durante varios días consecutivos e idénticos, se calcula la respuesta térmica resultante del ambiente interno. El autor ha aplicado este modelo analítico para comparar las influencias del espesor del muro, de su colocación en el espacio y del material de que está formado.

Se comparan tres modelos, en los cuales los elementos no variables son:

- el valor del coeficiente de absorción de calor; en los tres casos igual a 0,75, pasando el 25 % restante al ambiente interior.
- la existencia de una ventana orientada al sur con una superficie igual al 25 % del área del forjado.

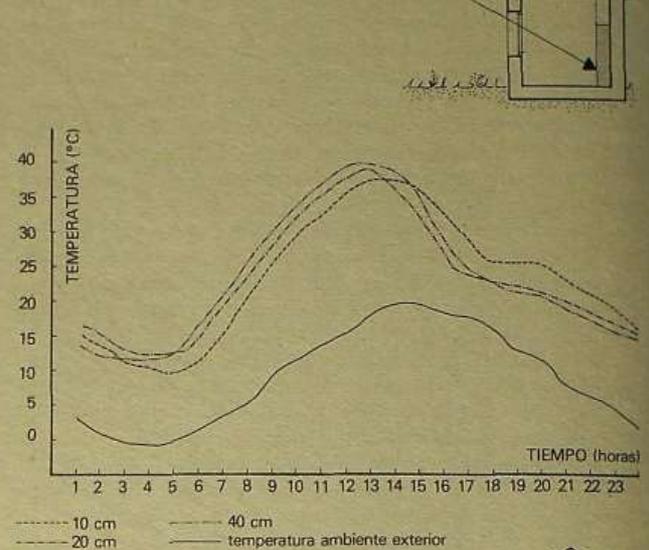
Las variables que se introducen son:

- el espesor del muro, igual a 10, 20 y 40 cm en los casos 1, 2 y 3 respectivamente.
- La colocación del muro, que supone una exposición del mismo al soleamiento igual a 1, 5, 3 y 9 veces el área del acristalamiento, para los casos 1, 2 y 3 respectivamente.

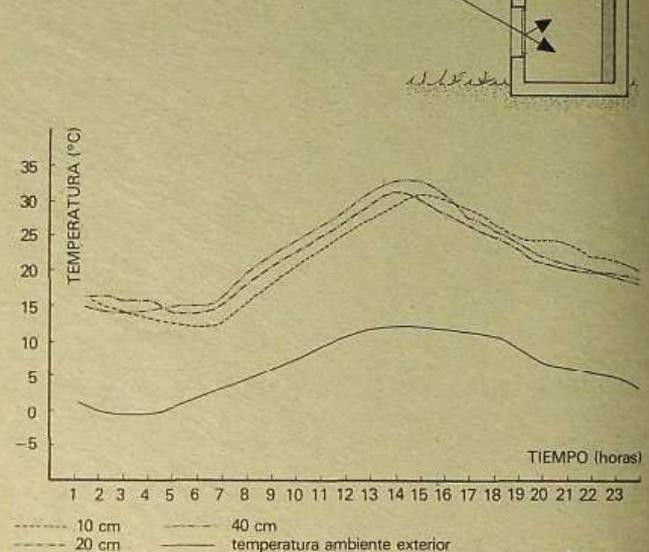


7 El conocimiento experimental se debe más al esfuerzo de aficionados que al interés de organismos oficiales.

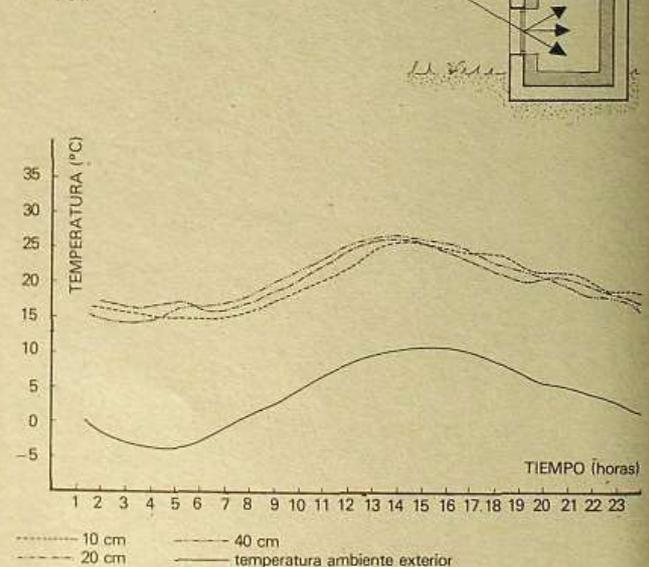
MODELO 1  
L = 10 cm



MODELO 2  
L = 20 cm



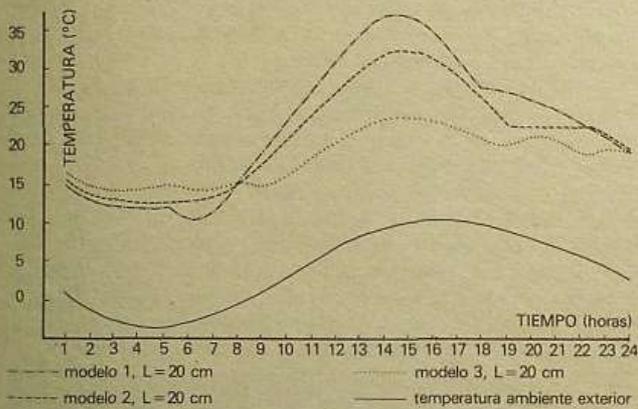
MODELO 3  
L = 40 cm



8 Respuesta térmica de los tres modelos que se experimentaron en el Instituto Eduardo Torroja.

Los resultados de este estudio comparativo se muestran en la figura adjunta, en donde se observa que distribuyendo la masa acumuladora en lugar de concentrarla se disminuye la fluctuación de la temperatura interior; luego, en edificios de ocupación constante, este es el procedimiento ideal de acumulación de calor, pues la temperatura mínima es mayor y la amplitud pequeña (6° C). Los modelos 1 y 2 requieren mayor capacidad de ventilación para evitar el sobrecalentamiento diurno.

	Modelo 1 L = 20 cm	Modelo 2 L = 20 cm	Modelo 3 L = 10 cm
T <sub>i</sub> máxima (°C)	35	29	22
T <sub>i</sub> mínima (°C)	12	14	15
T <sub>i</sub> (°C)	23	15	7
T <sub>media</sub> (7 a.m.) (°C)	22	19	16
T <sub>media</sub> (5 p.m.) (°C)	32	26	21
% calor almacenado (5 p.m.)	49	55	61

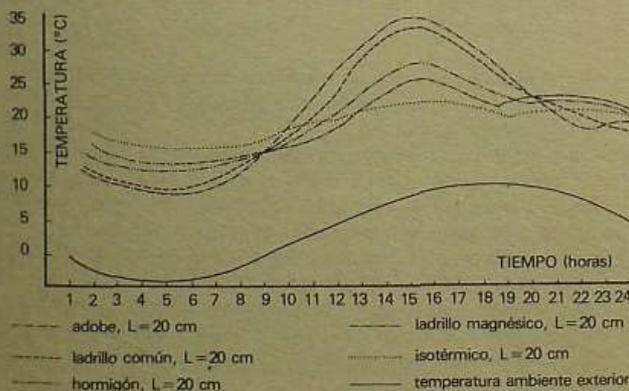


9 Estudio comparativo de modelos.

Variando en un mismo modelo, los materiales que forman el muro acumulador se obtienen los resultados que se muestran en la figura adjunta.

El mayor impacto sobre el sistema se produce con el cambio en la conductividad térmica del material; cuanto mayor es ésta, la fluctuación de la temperatura ambiente es menor. El agua es un material que da muy buenos resultados en este tipo de aplicaciones.

	Conductividad (W/m°C)	Calor específico (Kj / Kg°C)	Densidad (Kg / m³)
Hormigón (piedras)	1,7	0,84	2.240
Ladrillo (común)	0,72	0,84	1.920
Ladrillo (magnesio)	3,8	0,84	1.920
Adobe	0,52	1	1.700
Agua (isotermo)		4,19	1.000



10 Estudio comparativo de materiales.

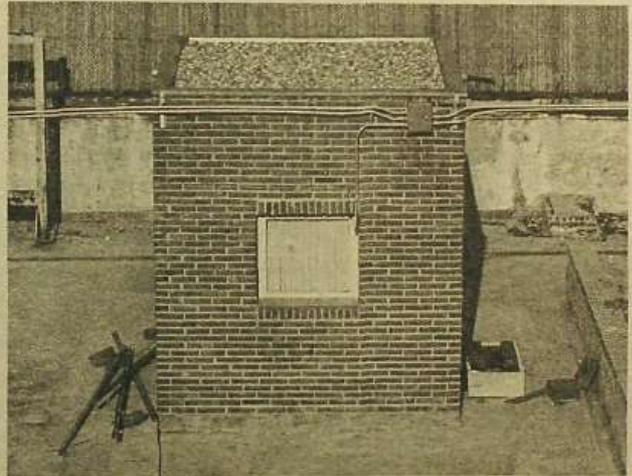
Comprobación experimental

En este campo se está realizando actualmente en el Instituto Eduardo Torroja un trabajo experimental bastante interesante sobre cuatro módulos habitacionales que tienen como único elemento diferenciador los muros perimetrales de cerramiento. Los valores calculados, y comprobados experimentalmente, del amortiguamiento y el desfase de la onda calorífica en condiciones de verano, para cada uno de los módulos son los que aparecen en la tabla adjunta.

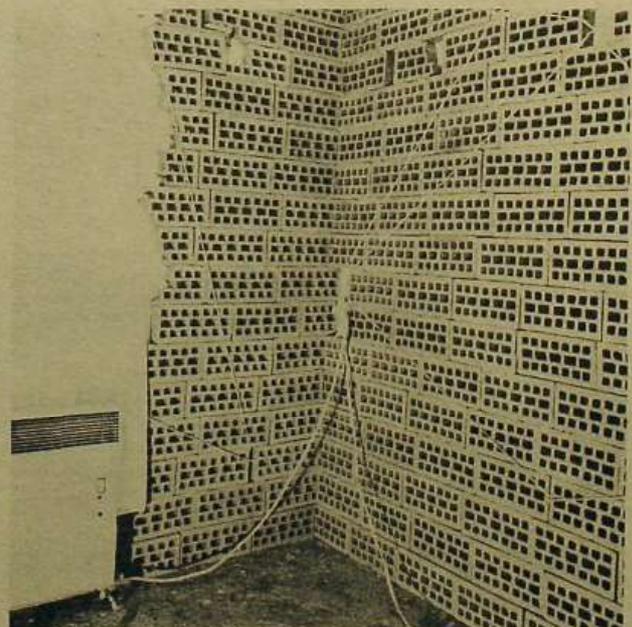
Estos valores son de capital importancia en el cálculo de los consumos energéticos de cada módulo para distintos sistemas de calefacción o refrigeración y régimen de funcionamiento.

Módulo	Muro base	Amortiguamiento (%)	Desfase (hr)
I	ladrillo macizo de un pie	64,7	7,28
II	ladrillo macizo de medio pie	26	4,59
III	ladrillo doble hueco	22	3,33
IV	panel sandwich de yeso cartón-poliuretano-yeso	10,8	0,2

11 Amortiguamiento y desfase según el material que forma el muro.



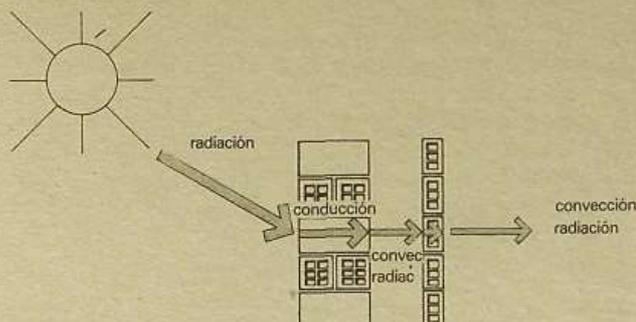
12 Uno de los módulos en donde se realizaron las mediciones.



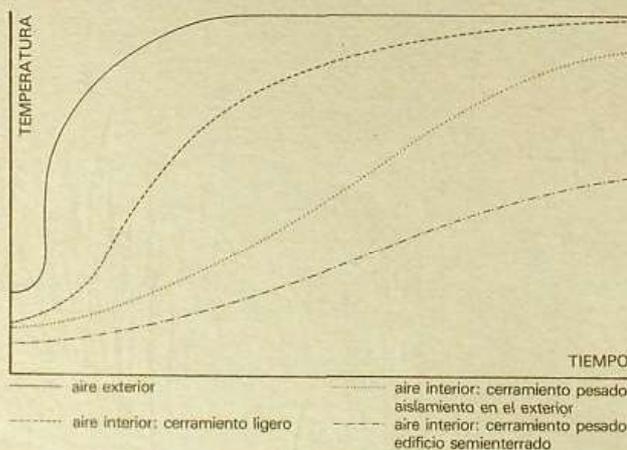
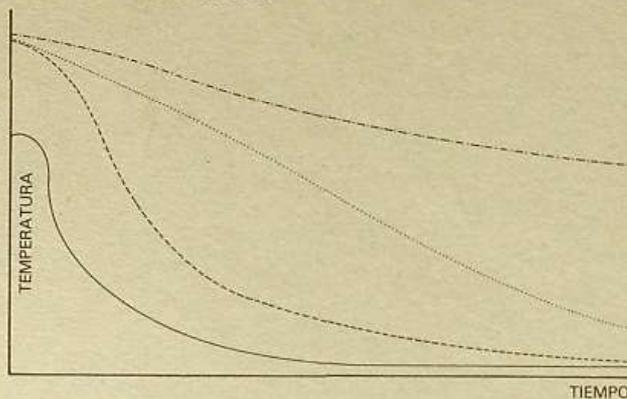
13 Interior de un módulo con los dispositivos necesarios para la medición.

## 4 Protección frente a las pérdidas

Desde el punto de vista macroscópico, tal y como se presentan las observaciones experimentales, el calor se transmite desde un medio que se encuentra a un nivel térmico determinado hacia otro de nivel más bajo. En edificación, el calor se transmite simultánea y/o sucesivamente mediante los procesos de conducción, convección, radiación y cambio de fase (condensación y evaporación). La energía solar incide sobre un elemento constructivo, un muro por ejemplo, por radiación. Parte de esta energía radiante es absorbida por la superficie externa y transmitida hacia el interior por conducción a través del material. Si el muro contiene un espacio de aire (la tradicional cámara de aire o los huecos de un bloque o un ladrillo), el flujo de calor pasa a través de estos medios gaseosos por radiación y convección, para volver a transmitirse por conducción en los últimos medios sólidos hasta que sale de la superficie interna del muro hacia el ambiente interior del edificio por convección y radiación nuevamente. Para ciertas condiciones de humedad y temperatura, este proceso puede completarse con la aparición de condensaciones o evaporaciones sobre las superficies del cerramiento.



14 Transmisión del calor que recibe, por radiación, un muro tradicional con cámara de aire.



15 Efecto que produce la variación de la temperatura exterior en edificios con distintos cerramientos.

Por consiguiente, la cantidad de flujo de calor susceptible de entrar o salir de un edificio a través de sus elementos de cerramiento dependerá de las propiedades termofísicas de los materiales que los configuran. Estas propiedades son las que se fijan en las distintas normativas y reglamentaciones oficiales de aislamiento térmico, a fin de cumplir las condiciones de habitabilidad de los edificios y permitir el ahorro de energía.

En una casa convencional puede afirmarse que las pérdidas totales de calor se reparten en la misma proporción entre las ventanas, las infiltraciones de aire y los cerramientos perimetrales. Una mejora en el aislamiento térmico de estos últimos (aumento de la resistencia térmica), supone una disminución de las pérdidas caloríficas de entre el 20 y el 50 %, según el grado de aumento de la resistencia térmica respecto de la situación original.

No obstante no puede olvidarse el hecho de que las medidas destinadas a disminuir las pérdidas de calor también reducen las ganancias, por lo tanto, todas las acciones en este sentido deben realizarse de una forma ponderada, a través del análisis de factores tales como: la resistencia térmica y la capacidad calorífica equivalente de muros, forjados y huecos; las infiltraciones de aire, las protecciones contra el viento o la radiación solar; tamaño, forma, uso y diseño interior del edificio.

A título de ejemplo, fijándonos sólo en una de esas variables y en el caso que más nos interesa, es decir, el de edificios con un mínimo o inexistente sistema de acondicionamiento ambiental, calefacción y aire acondicionado, el incremento en las resistencias térmicas con materiales aislantes reduce las pérdidas de calor en mayor o menor medida de acuerdo con el lugar de ubicación del material aislante respecto del muro base. Cuando el aislamiento se coloca sobre la cara exterior, el máximo de la temperatura interna es menos elevado y el mínimo más alto. Cuando el color de la superficie exterior es más claro, los mínimos aumentan en mayor proporción que la disminución que se observa en los máximos.



16 La protección de las ventanas frente al exceso de radiación tiene gran importancia en el balance total de calor acumulado.

## 5 Conclusion

Para el planteamiento del aprovechamiento óptimo (económica y funcionalmente hablando) de la energía solar en la edificación y muy especialmente, a través de elementos pasivos o de bajo impacto, son necesarias:

- las aportaciones de la Física de la Construcción para un profundo, amplio y riguroso conocimiento de los fenómenos termofísicos que afectan al edificio,
- la utilización de materiales, sistemas y soluciones constructivas que trabajan a favor de la Naturaleza en la protección de los espacios habitacionales, en contra de los efectos desagradables o insanos del clima, y aprovechando los efectos beneficiosos,
- defensa de la arquitectura que integra o minimiza la utilización de elementos de control climáticos (los heliotérmicos entre ellos), y rechazo de la que se concibe convencionalmente como mero soporte de sistemas tecnológicos (los solares también entre ellos) más o menos complicados y costosos.

## ACEROS

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

# aceros REA

**TORRAS HC**

## BANCOS



# BANCA CATALANA

## SERVICIOS



# AJ

## INGENIERIA

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

PROYECTOS Y LEGALIZACIONES

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

\* Licencias de Apertura

TRAMITACION EN ORGANISMOS OFICIALES



1979

Varios  
modelos  
patentados



DEPURADORES DE HUMOS  
INDUSTRIALES A. CAÑAS

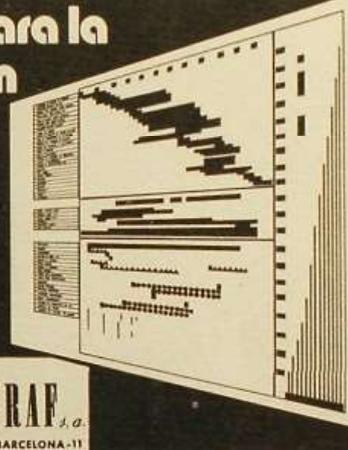
Para chimeneas e industrias  
en general.

Pº Comercio, 126-128. SABADELL (Barcelona)  
Teléfs. 710 56 37-710 55 83

## 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.
- Resalte de adelantos y retrasos.
- Control de aprovisionamiento materias.



sistemas **PLANNIGRAF** S.A.

MUNTANER, 58 TEL. (93) 323 14 04 BARCELONA-11

## PREFABRICADOS



intemo S.A.

Entenza, 95 - Tel. 223 85 42 / 43

INSTALACIONES INTEGRADAS MODULARES S.A.

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 cupon y recibirá informacion.

Sr. \_\_\_\_\_

Calle \_\_\_\_\_

Poblacion \_\_\_\_\_

## PAVIMENTOS DE GOMA

# PIRELLI

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

