

enU

PUBLICACION DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE BARCELONA

NOVIEMBRE DE 1979

200 PTAS.

59

ALTERNATIVAS DE ALOJAMIENTO

Génesis del cálculo de estructuras (3)

La placa de cartón-yeso

El intelectual lotificado

MANUAL 7: CUBIERTAS PLANAS



Quando la seguridad depende de la calidad
su control es detalle muy importante.

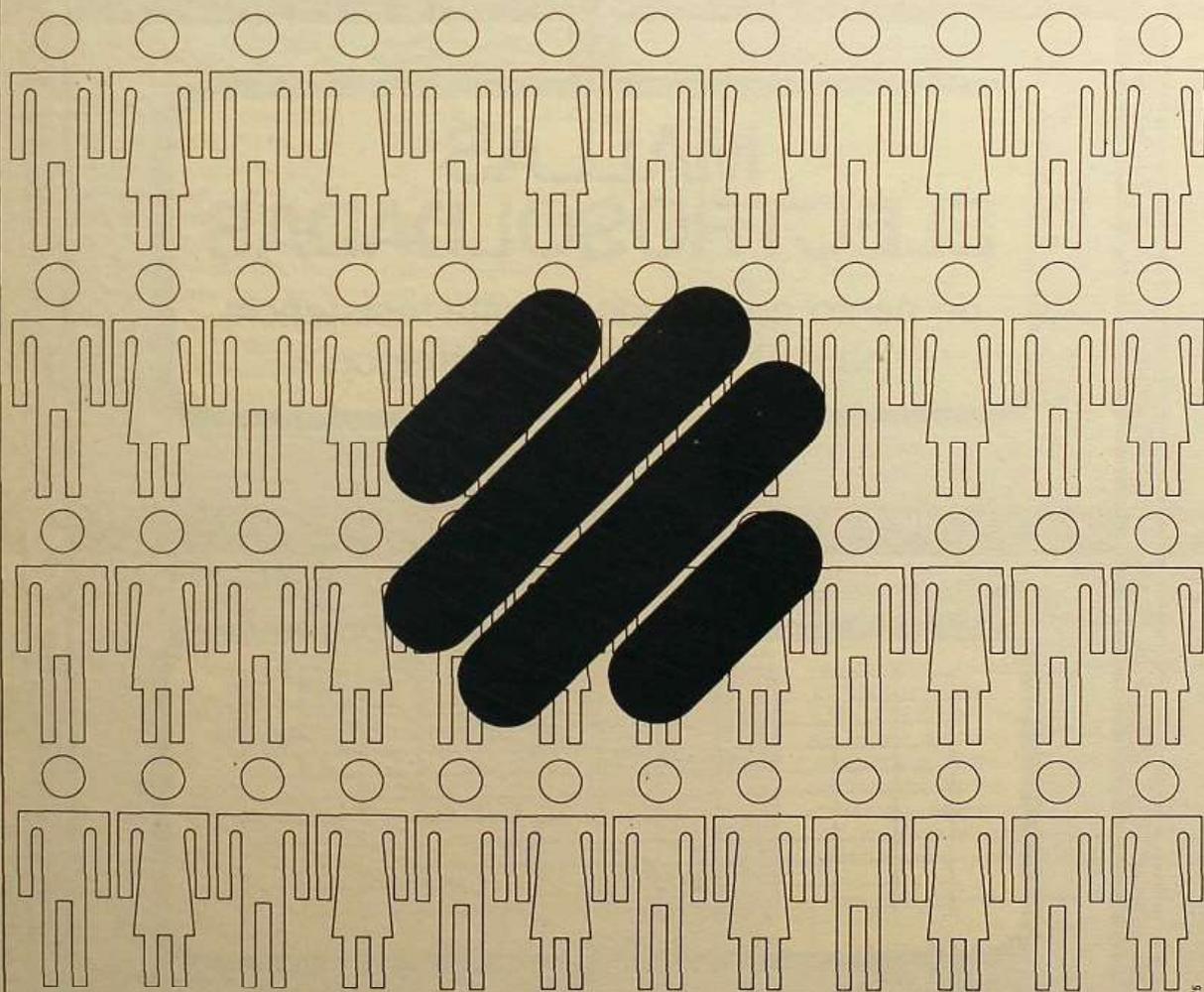


ACEROS CORRUGADOS DE ALTO LIMITE ELASTICO
PARA EL HORMIGON ARMADO

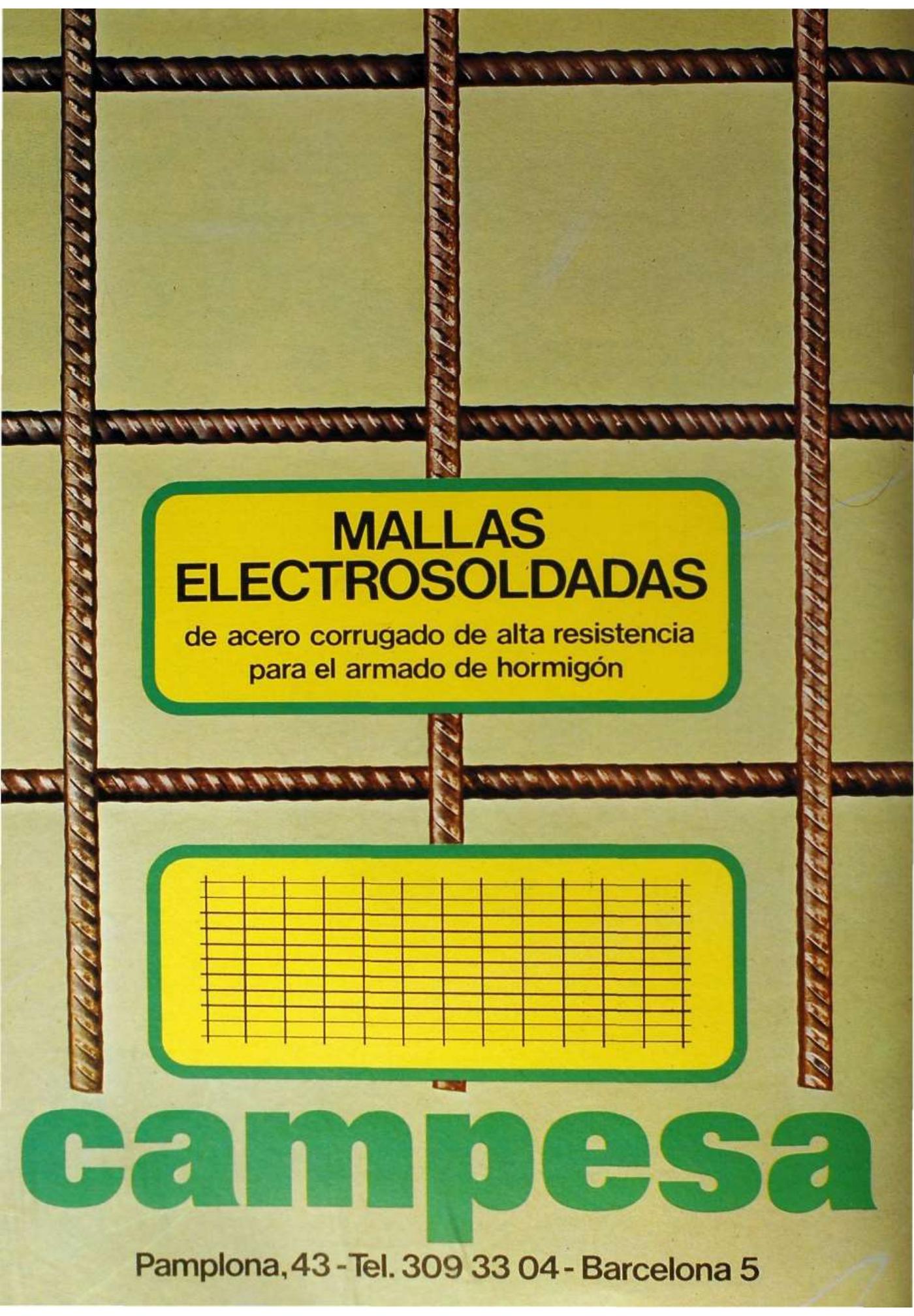
nersid/42/46/50



Hi ha tot un món d'experts a l'entorn d'aquest signe

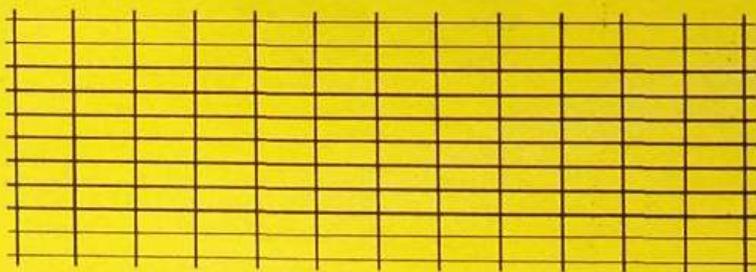


BANCA CATALANA



MALLAS ELECTROSOLDADAS

de acero corrugado de alta resistencia
para el armado de hormigón



campesa

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

El factor antisuciedad en las moquetas.

Es indudable que la moqueta va ganando aceptación en nuestro país, tanto en el apartado de instalaciones domésticas como para el acondicionamiento de grandes superficies (hoteles, restaurantes, grandes almacenes).

En ambos casos las motivaciones son distintas, aunque el principal móvil es la búsqueda de un nuevo ambiente (PRESTIGIO, DECORACION, CONFORT, AISLAMIENTO TERMICO-ACUSTICO, CALOR DE HOGAR, etc.).

Sin embargo, mientras va creciendo este interés por enmoquetar, el usuario va haciéndose más exigente acerca de las calidades que le ofrece el mercado. En una nueva vivienda no sólo se valora el hecho de que esté enmoquetada, sino también que esta moqueta tenga unas características concretas. Si el aspecto es importante, lo es también su duración, FACIL LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO SENCILLO. Así como colorido, di-

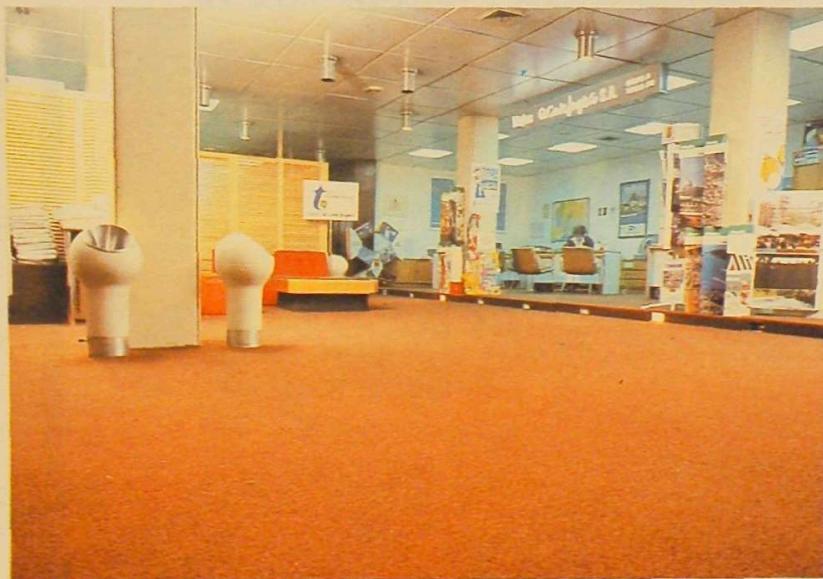
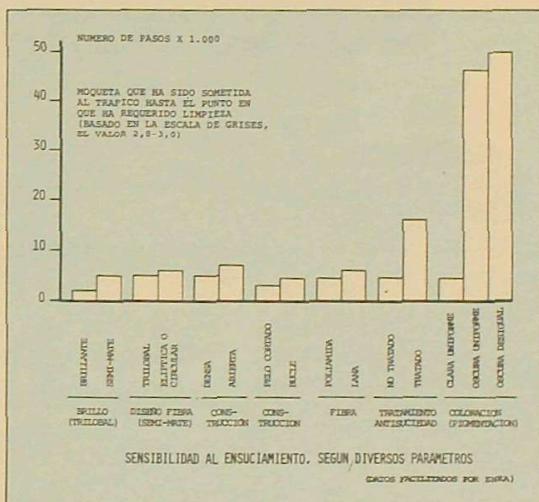
por supuesto por algunos productores de moquetas, interesados en ofrecer al mercado calidades con la incorporación de esta destacada cualidad.

El gráfico que presentamos ha sido elaborado por ENKA y muestra la sensibilidad de ensuciamiento y las distintas soluciones al problema que nos ocupa.

Obsérvese la cota que alcanza el tratamiento fluorquímico ANTISUCIEDAD.

De estas investigaciones destaca, en cuanto a resultados, entre las distintas variantes arbitradas, el tratamiento «SCOTCHGARD» PROTECTOR DE MOQUETAS de 3M, aplicado sobre MOQUETAS EMFLON 60.

queta, de gran calidad, ha sido sometida a pruebas de resistencia al uso, desmejoramiento visual, pérdida de pelo, solidez al tinte y estabilidad dimensional al calor y a la humedad,



seño, tacto y tipo de fibra son determinantes, la RESISTENCIA A LA SUCIEDAD es uno de los valores más apreciados.

La investigación hacia la solución de este problema ha sido uno de los objetivos primordiales de los fabricantes de fibras, productos químicos, y

EMFISINT, S.A., productor de EMFLON 60, ha sido el pionero en España en la adopción de este avanzado sistema ANTISUCIEDAD.

EMFLON 60 es una moqueta de bucle, obtenida por el sistema «tufing», con soporte de polipropileno y backing de látex sintético. Esta mo-

queta con excelentes resultados, sensiblemente realizados con la incorporación del tratamiento «SCOTCHGARD» PROTECTOR DE MOQUETAS.

Este singular tratamiento, al incorporar el factor ANTISUCIEDAD a la moqueta EMFLON 60, le proporciona características, fácilmente demostrables, así como claras ventajas de resistencia a la suciedad, limpieza y protección definitiva.

EMFLON 60 ha merecido, cada vez de forma más acusada, una mayor aceptación, tanto del usuario en general como de los profesionales (arquitectos, decoradores, etc.) que la utilizan en la programación de instalaciones para grandes superficies.

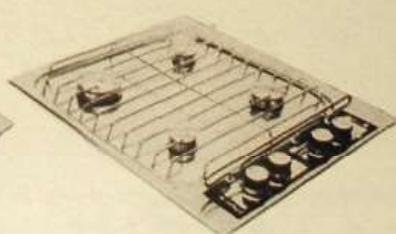
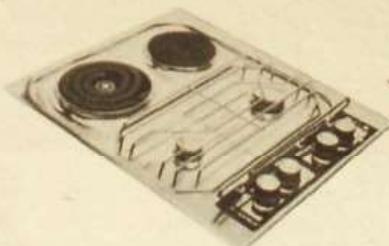
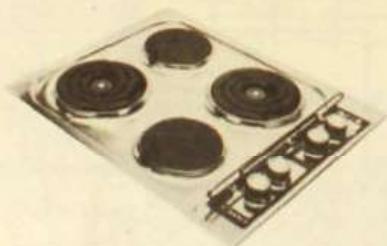


Hornos empotrables y encimeras de cocina adaptables a cualquier decoración



Si Vd. piensa que la belleza está en la armonía de todos los detalles y en la personalidad misma del conjunto, nosotros estamos de acuerdo. Y lo nuestro son las cocinas. Por esto, precisamente, hemos pensado en hornos empotrados y encimeras de cocina que se adapten, con toda seguridad, a cualquier decoración que Vd. pueda imaginar. Si es necesario suprimimos la decoración de nuestras cocinas, para su personal estilo de la belleza. Consúltenos, estamos a su servicio.

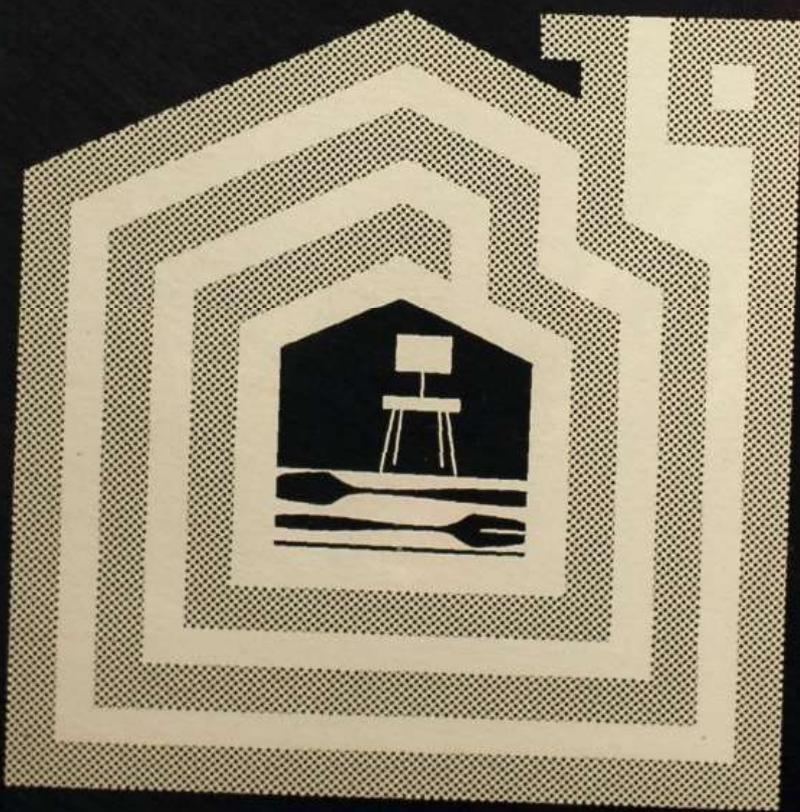
Benavent
lo tiene todo





hogarotel 19

15 al 22 Noviembre 1979
Recinto de la Feria de Muestras de
BARCELONA



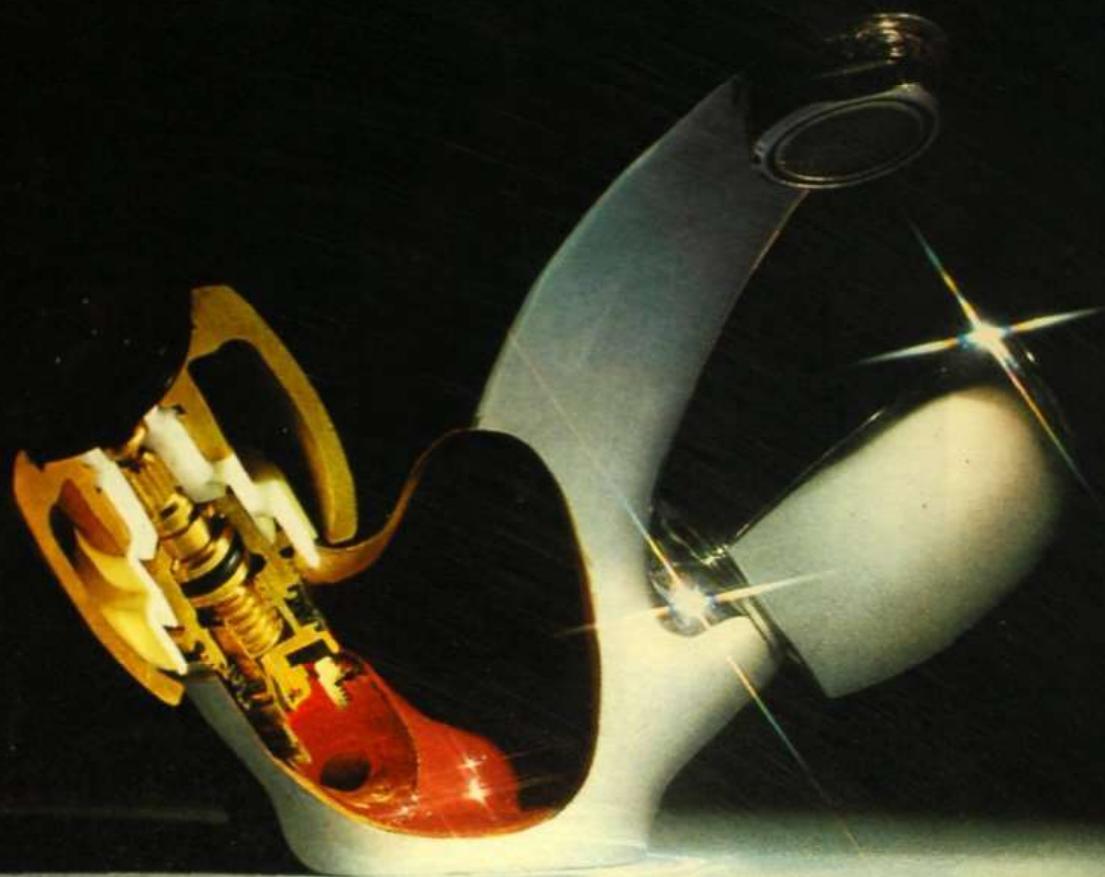
La técnica y robustez de la grifería Buades vista por dentro.

En esta información apuntamos nueve puntos fundamentales en la concepción de nuestra grifería. Por supuesto, no son los únicos. La grifería Buades funciona en absoluto silencio: esta diseñada y realizada con la normativa DIN 4.109, que marca las exigencias en la construcción de viviendas contra los ruidos.

Decorativa. Crear belleza también forma parte de nuestros objetivos.

Que no tenga problemas de mantenimiento ni de limpieza...

De la grifería Buades sí puede hablarse y escribirse de Mucha Garantía. De ello dan testimonio más de 40 países.



- Cromado de 12.3 micras de Ni-Cr. de gran resistencia al desgaste y brillo inalterable
- Asiento de acero inoxidable para una mejor resistencia a la corrosión
- Fuelle elástico que protege las partes móviles de las deposiciones calcáreas y mantiene la grasa especial de origen
- Rosca de perfil trapezoidal con mejor resistencia al desgaste
- Rosca de fijación de G^{1/2} con junta tórica de estanqueidad, facilita los trabajos de mantenimiento
- Junta tórica que garantiza la absoluta estanqueidad aun después de 500.000 ciclos de apertura y cierre
- Arandela antifricción autolubricada que mantiene la suavidad de maniobra
- Casquillo autocentrador que asegura una perfecta alineación de la cruceta
- Fijación de la cruceta a presión, sobre un aislante térmico

A la buena grifería hay
que llamarla por su nombre:

 **BUADES**

Mallorca

3'5 millones de m³ de Styropor[®] para aislamiento térmico

Desde 1969, año en que BASF Española S.A. inició la fabricación de Styropor en España, son miles las viviendas, edificios, construcciones fabriles y cámaras frigoríficas que han utilizado planchas a base de poliestireno expandible, Styropor como aislante térmico

El Styropor y su proceso de transformación es uno de los más destacados desarrollos de BASF. Desde su invención en 1951 en Alemania, las planchas a base de Styropor se vienen utilizando con éxito como material aislante en todo el mundo.

Con la materia prima Styropor, fabricada por BASF Española S.A. en Tarragona, diferentes transformadores han elaborado con licencia BASF durante los últimos 10 años, 3,5 millones de m³ de materiales aislantes en forma de espuma rígida que Vd. encuentra en el mercado bajo distintas marcas comerciales.



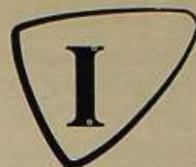
BASF le ofrece Know-how y materia prima de calidad. Consulte con nuestros técnicos si desea mayor información sobre las distintas aplicaciones de la espuma rígida de Styropor en construcción.



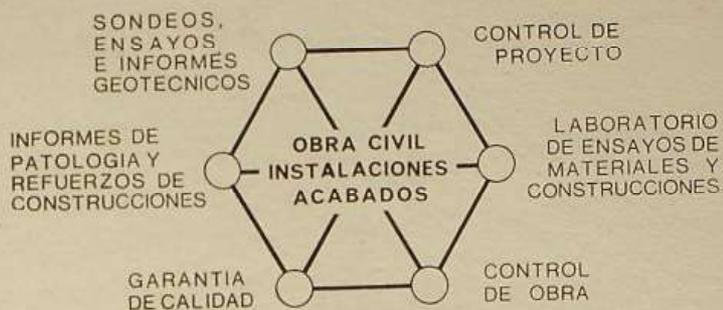
centro información
Styropor
BASF Española S.A.
P.º de Gracia, 99
Barcelona-8

BASF

INTEMAC



INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



Toma de probetas
de hormigón en obra.

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



Lineas atractivas
Robustez
Calidad
Rapidez de entrega
Economia

NAVES

INDUSTRIALES
con
ESTRUCTURAS METALICAS

THOMAS-CONDER



1500 CLIENTES SATISFECHOS

Construcciones Hidráulicas e Industriales

B. THOMAS SALA, S.A.

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

El agua destruye gota a gota. Butilo **INDY** protege metro a metro.



Chalets agrupados, construidos en la Urbanización del "Club de Campo Sociedad Bilbaina". Vizcaya. Impermeabilización de cubiertas planas con láminas INDY.



Edificio "Barcelona-2" construido por Agroman. Barrera de vapor en fachadas resuelta con 5.000 m² de butilo INDY.

Debido a su estructura molecular extraordinariamente compacta, las láminas Indy de caucho butílico (*) constituyen una barrera contra la humedad, más efectiva que cualquier otro material semejante. Lo aseguramos después de diez años de experiencia, en los que hemos instalado miles de m² de láminas Indy. En el recubrimiento de tejados, terrazas, cubiertas planas, piscinas, fachadas, cimientos, túneles, sótanos; en el tratamiento de juntas estructurales y todo tipo de fisuras; en cualquier problema de protección contra la humedad, tanto en la construcción, como en la industria o el campo, por su superior impermeabilidad, larga vida, inalterabilidad a las temperaturas extremas, resistencia, flexibilidad, facilidad de manipulación y mínimos costos, las láminas Indy de caucho butílico son la solución más eficaz, útil y rentable.



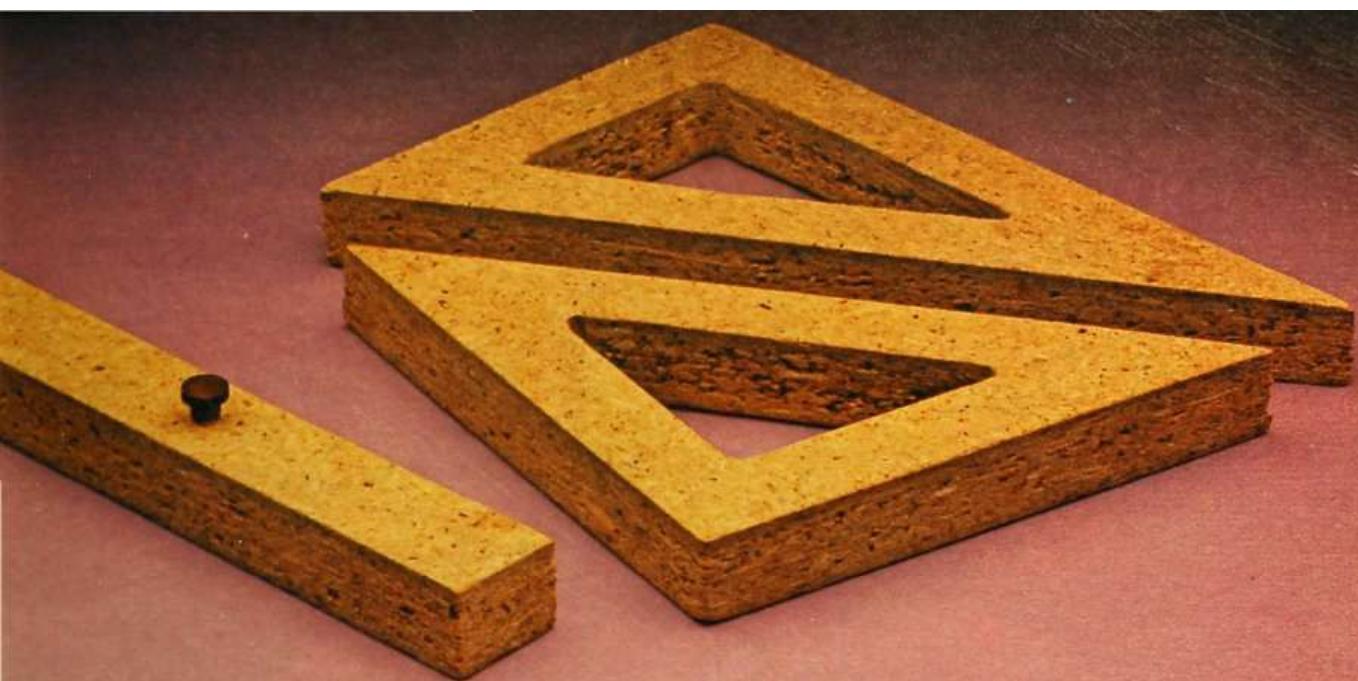
Detalle de empalmado en frío de las láminas. La facilidad de instalación es característica del caucho butílico INDY.

(*) UNICAS LAMINAS DE AUTENTICO CAUCHO BUTILICO:
fabricadas en España con licencia ESSO.

Asesoramiento y pedidos:



División Productos Industriales. Apartado 406 - Bilbao.



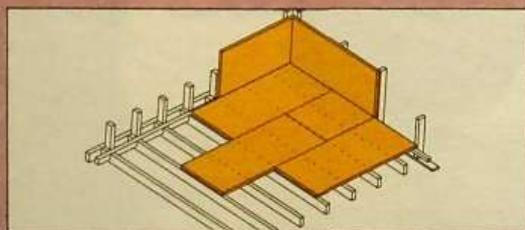
UN PROYECTO AMBICIOSO, NUEVO Y CREATIVO

Este es el proyecto de ODITA, difundir nuevas técnicas de aplicación del tablero aglomerado en algunos campos tan específicos como la CONSTRUCCION.

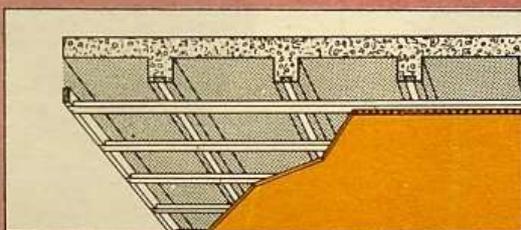
Un proyecto ambicioso que genere nuevos proyectos, al poner en sus manos como experto, extensa documentación técnica que

contenga formas de utilización teórico-prácticas del tablero aglomerado, algunas desconocidas en España y puestas en práctica con éxito en diversos países.

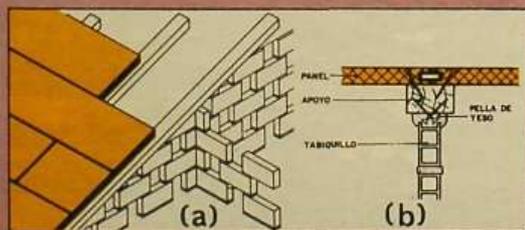
ODITA, está a su servicio con valiosa información y documentación que Vd., debe conocer.



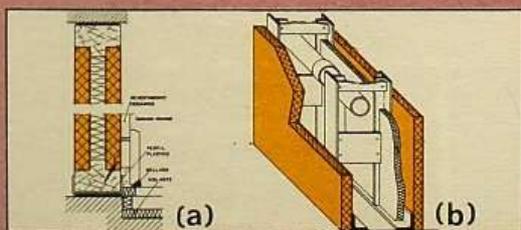
1. Disposición de suelos portantes de tablero aglomerado.



3. Solución de cielo raso en tablero aglomerado fijado a listones embutidos en hormigón.



2. a) Solución de cubierta tradicional con tablero aglomerado.
b) Detalle de tabiques transversales.



4. a) Cerramiento con tablero aglomerado para la división de distintas estancias (húmeda-seca).
b) Pared técnica de tablero aglomerado.



oficina de difusión del tablero aglomerado

C/. Segre, 20. Tels. - 4580352
2592857 - 4573173 - MADRID-2

Deseo recibir GRATIS más amplia información:

Sobre aplicaciones del tablero aglomerado en la construcción. PROFESION Sobre ODITA.

NOMBRE

DIRECCION

CIUDAD D.P.

TEL.

POR FAVOR, RECORTE EL CUPON RELLENADO Y ENVIÉLO A ODITA.

ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE TABLEROS AGLOMERADOS.



C.A.U.



CEMENTOS UNILAND S.A.

Todo un mundo de trabajo y progreso
alrededor del hombre.

Unos objetivos de servicio,
al servicio de la construcción,
al servicio del hombre: el cemento.

Cementos Uniland, S.A. LA ESTRUCTURA.



TEMPO / BRDO

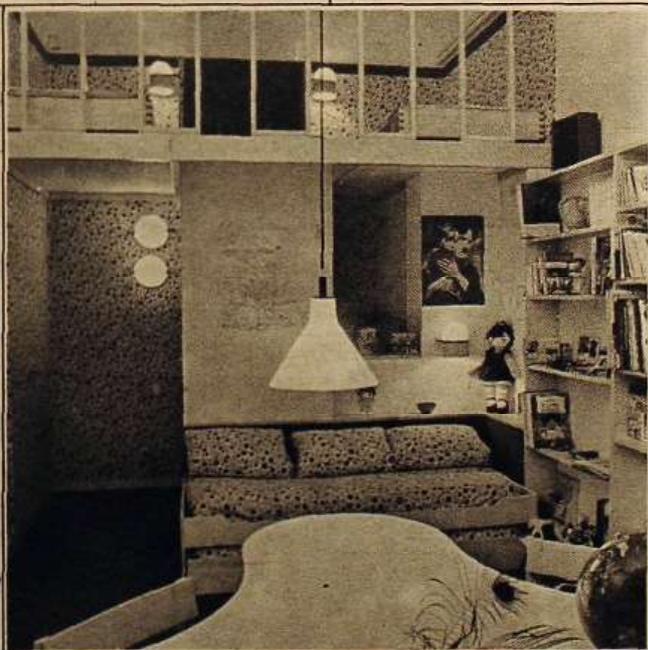
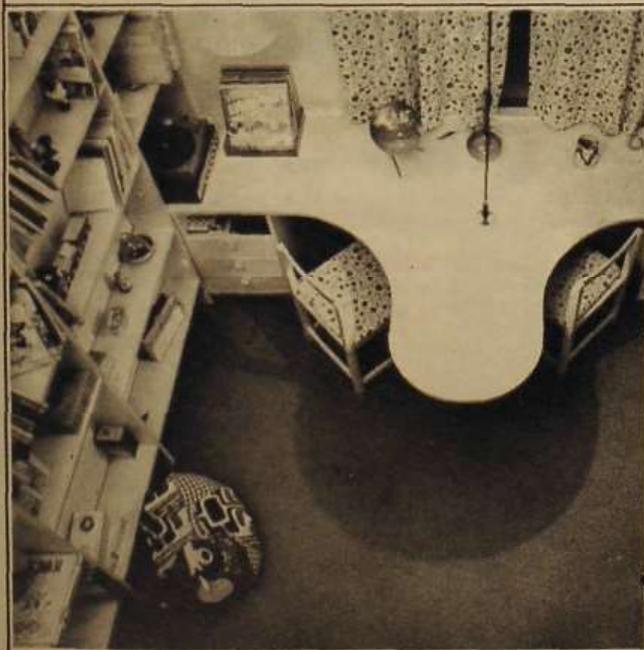
Capacidad de producción: 3.000.000 Tm.

Grup **EN** distribuïdors a:



Mobles i Decoració Casablanca

Gran Via, 532
Telèfon 254 12 08
Barcelona-11



XYLADECOR®

PROTECTOR DE LA MADERA CON ACABADO EN COLOR



XYLADECOR protege a la madera

Contra la agresividad atmosférica del sol y del agua y contra el ataque de las pudriciones y de los insectos XYLADDECOR posee además una amplia gama de bonitos colores y un acabado mate.

Nadie se preocupa tanto por la madera como XYLADDECOR

XYLADECOR es un protector de la madera, que proviene de la investigación científica. Es de fácil empleo, y no se desprende ni se agrieta. Sin problemas en su mantenimiento.

XYLADECOR el protector de la madera, con colores transparentes y acabado decorativo.



XYLADECOR®

LA MANERA MAS BELLA DE PROTEJER LA MADERA

xylazel, s. a.

PORRIÑO (Pontevedra)

FABRICANTES BAJO LICENCIA DE



DESOWAG-BAYER
HOLZSCHUTZ GMBH

Según norma



LAS EPOCAS SE PUEDEN MEDIR POR SU ARQUITECTURA.

hunter douglas, s.a.
la época del aluminio

Es evidente que gracias a la arquitectura podemos determinar en qué época fue construido un edificio. Pero también es cierto que podemos determinar la manera de pensar de una sociedad. La época del aluminio marcará la manera de pensar de una sociedad ágil y práctica; en definitiva el pensamiento de HUNTER DOUGLAS®.

TECHOS DE ALUMINIO LUXALON®

Hemos solucionado perfectamente el recubrimiento de techos con nuestra diversidad de modelos de lamas y soportes adecuadas a necesidades concretas. TODO ESTA PERFECTAMENTE ESTUDIADO PARA FACILITAR LA LABOR CREATIVA DE TODOS LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCION.

 **Hunter Douglas España s.a.**

TECHOS DE ALUMINIO LA ÉPOCA HUNTER DOUGLAS.

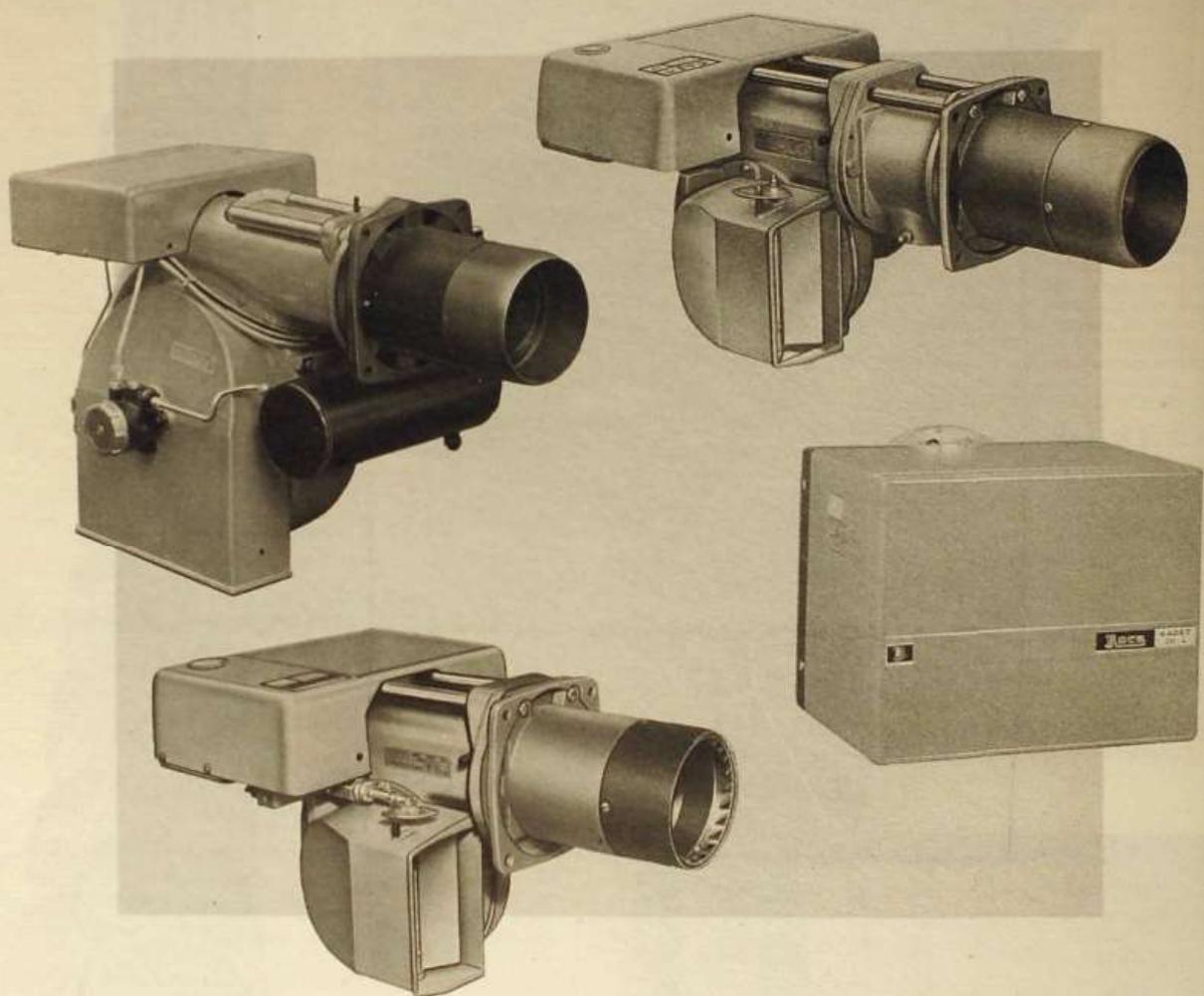
SAN FELIU DE LLOBREGAT (Barcelona)
Carretera de Madrid, s/n. Tel. 666 12 50



QUEMADORES

Roca

para combustibles líquidos y gaseosos



 **Roca**

Solicite información en el departamento comercial de COMPAÑIA ROCA-RADIADORES, S.A. Avda. Generalísimo Franco, 513 Barcelona-29

sat SERVICIO ASISTENCIA TECNICA. Un "seguro de vida" para su instalación.

CAU

59

Noviembre de 1979

Redacción y administración
Buen Pastor, 5, 3.^o
Tel. 2.09.82.99
BARCELONA-21

Director:
Jaume Rosell

Equipo de redacción
Luis Fernández-Galiano
Antoni Lucchetti
Ignacio Paricio

Portada
Julio Vivas

Secretaría editorial
Montserrat Alemany

Fotolitos
Roldán

Fotocomposición
Grafitex

Impresión y encuadernación
H. de Salvador Martínez

Publicidad
Miquel Munill
Exclusivas de Publicidad
Balmes, 191, 2.^o
Tels. 2.18.44.45 y 2.18.40.86
Barcelona-6

Suscripciones y distribución
Librerías
Librería Internacional
Cárcega, 428
Tel. 2.57.43.93
BARCELONA-37

Precio de suscripción
Un año (8 números):
España: 1.500 pesetas
Extranjero: 25 \$ USA

Los trabajos publicados en este número por nuestros colaboradores son de su única y estricta responsabilidad.

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
Presidente: Josep Mas Sala
Secretario: Carles Oliver i Cornet
Contador: Gustau Roca i Jordi
Tesorero: Manuel de Jesús Palau

PUBLICACIÓN
DEL COLEGIO OFICIAL
DE APAREJADORES Y
ARQUITECTOS TÉCNICOS
DE BARCELONA

DEPOSITO LEGAL
B. 36.5.84-1969

ISSN:
0210-4563

EDITORIAL

El promedio de visados del Colegio de Aparejadores de enero a septiembre de cada año, para la provincia de Barcelona, ha pasado de 13.674 en el periodo 1972-1977, a la cifra de 10.171 en 1978-79. Este dato, ya de por sí significativo, esconde todavía otras realidades.

Dividiendo el importe total de los presupuestos visados en estos mismos periodos por los módulos correspondientes a una vivienda tipo de 80 m², los promedios pasan de 144.800 (1972-77) a 71.875 (1978-79). Menos de la mitad. Y esta cifra en este momento, en estos últimos meses se inclina a la baja, hacia un fondo que no parece haberse tocado todavía.

Otro elemento preocupante, y que los simples números no revelan, es que, de las disminuidas cifras actuales, una parte creciente son dictámenes e informes (un 5 % aproximadamente), reparaciones (un 10 %), etc. Tan sólo un 15-20 % del total de los visados corresponde a obras grandes, quedando el resto para viviendas unifamiliares, segundas residencias, etc. acentuándose una tendencia que ya la crisis había puesto de manifiesto, y que se da también en Europa: el «auge» de la pequeña construcción.

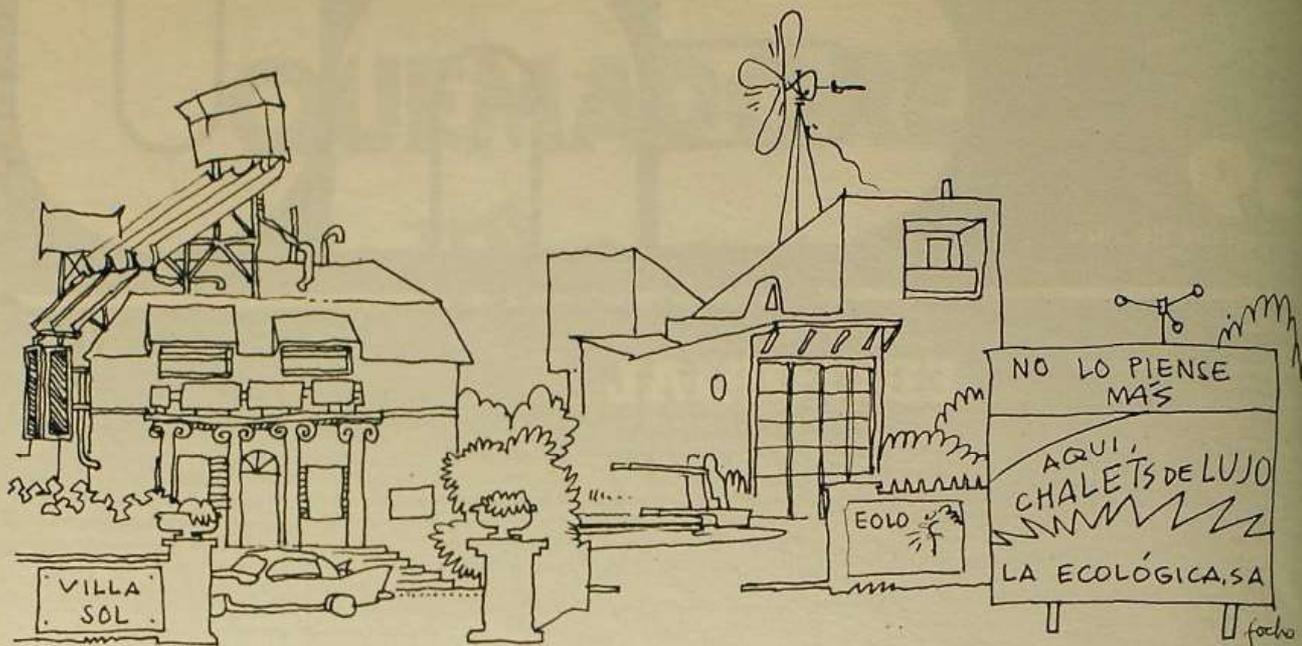
La constatación de esta tendencia debe ser tenida en cuenta en la política a seguir en este sector, prestando una preferente atención a las posibilidades de trabajo descentralizado, de adaptación a la demanda, de mayor utilización de mano de obra, que tienen hoy las pequeñas y medianas empresas del sector.

Por el contrario el Gobierno sigue un desentrenado «dejar hacer, dejar pasar». Las viviendas construidas de protección oficial han descendido en un 23-24 % durante los últimos doce meses respecto a los doce meses anteriores. Una coherente y descentralizada actuación en materia de vivienda y obras públicas por un lado, y una política de créditos hipotecarios, serían un estímulo importante para reactivar y hacer solvente una demanda de viviendas y de equipamientos, que existe, y para empezar por un camino efectivo a resolver uno de los problemas más importantes que hoy tenemos: el paro.

La protesta de los constructores ha sido clara. «Las críticas (al programa económico del gobierno) partieron de la base del sector, que se encuentra en estado preagónico», como ha declarado Carlos Briones, presidente de la Confederación Nacional de la Construcción, y miembro cualificado de la CEOE. Y el proyecto de Ley de Protección Pública a la vivienda enviado recientemente a las Cortes por el Gobierno, repite los mismos errores de siempre. Los constructores esperan. Los profesionales esperan. Lo malo es que el Gobierno también espera.

SUMARIO

18 Agenda	Focho	
19 Comentario\$ a la actualidad		
26	El Cubri	
27 Disidencias		Fernando Ramón
28 La Construcción en la Historia	Génesis del cálculo de estructuras (3) Los fructíferos geómetras de la Ilustración	J. Luis Sanchez Pro
30 Libros recibidos		
31 Ciencia, Técnica y Sociedad	El intelectual lotificado: algunos interrogantes	Gaddo Morpurgo
37 Monografía	ALTERNATIVAS DE ALOJAMIENTO (Técnicas blandas y participación)	Luis Fernandez-Galiano
57	La placa de cartón-yeso y sus aplicaciones	Albert Casals Balagué José Luis Gonzalez Moreno-Navarro
62 Patología	Consideraciones sobre el efecto del fuego en pilares de acero	Josep Nadal Solés
Manual 7	EHE: Cubiertas planas	CAU
65 Manual 8	Convenciones de señalización	CAU



AGENDA

Concursos

Concurso Internacional para Halles de París (Francia). El Syndicat de l'Architecture convoca un concurso de ideas con el soporte de numerosas personalidades y Asociaciones. Es un concurso abierto que consiste en la definición de un esquema de anteproyecto sobre la base de un programa general. El primer premio será de 50.000 F. y las menciones de 10.000 F. cada una. Información e inscripciones: Association pour l'aménagement du Quartier des Halles, 50 rue de l'arbre Sec, 75001 Paris. Tel. 2602694, y Architecture d'Aujourd'hui, 75 Av. de Wagram, 75017 Paris. Tel. 7581295.

Cursos

5/11 al 15/11/79. **Comentarios de Proyectos de Fonaments.** Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC). Bon Pastor, 5. Barcelona-21. Tel. 2009336.

19/11 al 23/11/79. **Control de Calidad de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 4105162.

3/12 al 7/12/79. **Acústica en la Arquitectura y Urbanismo.** Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero (CPI). Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña. Via Layetana, 39. Barcelona. Tel. 3192300.

3/12 al 7/12/79. **Legislación y procedimientos administrativos sobre medio ambiente.** Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero (CPI). Via Layetana, 39. Barcelona. Tel. 3192300.

10/12 al 14/12/79. **Ensayos no**

destructivos. Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero (CPI). Via Layetana, 39. Barcelona. Tel. 3192300.

10/12 al 14/12/80. **Proyecto y Cálculo de Cimentaciones de hormigón armado.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 4105162.

3/12/79. **L'Ordenació del Territori en l'Estatut: Perspectiva Històrica i Visió Actual.** A càrrec de Manuel Ribas i Piera (arquitecte) i de Tomás Pou i Viver (advocat). Club d'Amics de la Futurologia. Gran Via, 608. 8e D. Barcelona-7.

1/2/80. **Gran Bretaña.** Buckinghamshire. **Construcciones en Cemento y Hormigón.** Para personal de otros países. Asociación del Cemento y Hormigón (CCA). Información: Registrar Cement and Concrete Association, Conference and Training Centre, Fulmer, Slough, SL2 4QS. Inglaterra.

11/2 al 13/2/80. **Cálculo de esfuerzos.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 4105162.

14/2 al 15/2/80. **Materiales y Ejecución.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 4105162.

19/2 al 17/6/80. **Curs de Cap d'Obra. Nivell 1 d'entrenament.** Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC). Información: Bon Pastor, 5. Barcelona-21. Tel. 2009336.

Jornadas y Simposios

5/11 al 7/11/79. París (Francia). **Aspectos Técnicos de la Calidad del Medio de Vida Urbano.** Centre de Recherche d'Urbanisme (CRU), 74 rue

de la Fédération, 75015 París. Tel. 5673534.

19/11 al 21/11/79. París (Francia). **La práctica de la Participación. Jornadas de Formación.** Centre de Recherche d'Urbanisme (CRU), 74 rue de la Fédération, 75015 París. Tel. 5673534.

Diciembre 79/ Enero 80. París (Francia). **Le Camion et la Ville.** ATEC, 11, place A-Cheroux 75015. París. Tel. 5323726.

14/4 al 17/4/80. París (Francia). **Regulación de la Circulación et des Transports. Congreso Internacional.** ATEC, 11, place A-Cheroux 75015. París. Tel. 5323726.

Mayo de 1980. USA. **Desarrollo de Transportes en las Zonas de Baja Demanda.** ATEC, 11, place A-Cheroux 75015. París. Tel. 5323726.

Ferias y Congresos

10/11 al 18/11/79. **Frankfurt (RFA).** **Feria de la Prefabricación.** Información: Ausstellungs-Gesellschaft mbh, Alexander-Dieshi-Strasse, 12.6500 Mainz, 26 (RFA).

10/11 al 18/11/79. Génova (Italia). **16° THECHOTEL.** Feria Internacional de la Arquitectura Hotelera y Turística. Información: Fiera di Genova, piazzale J.F. Kennedy, Génova (Italia).

16/11 al 21/11/79. París (Francia). **INTERCLIMA 79.** Frío. Climatización.

16/11 al 25/11/79. París (Francia). **BATIMAT 79.** Salón Internacional de la Construcción. Información: Promosions Av. Gral. Perón, 26. Madrid-20. Tel. 4559631.

2/12 al 8/12/79. Birmingham (Gran Bretaña). **INTERBUILD 79,** 38ª Expo-

sición Internacional de la Construcción. Interbuild Offices, 11 Manchester square, London W1M 5AB. Tel. 01-4861951.

16/12 al 21/12/79. Tel Aviv (Israel). **V Congreso Internacional de Ingenieros y Arquitectos.** Diálogo en el Desarrollo hacia el Siglo XXI. Congress Coordinator, ITCC, Engineer's Institute, P.O. Box 3082 Tel Aviv, Israel.

20/2 al 24/2/80. **Salón de la Maquinaria para Obras Públicas y Construcción (SMOPYC/80).** Palacio Ferial Ap. Correos 108. Zaragoza. Tel. 358150.

13/4 al 18/4/80. Londres (Inglaterra). **Concrete International 1980: Hormigones Ligeros, Hormigones Projectados, Hormigones de Fibras y Aditivos.** Información: Mr Gral. Young, The Concrete Society Terminal House, Grosvenor Gardens, London SW1W 0AJ (Inglaterra).

12/5 al 16/5/80. Póvoa de Varzim (Portugal). **Congreso Internacional sobre la Utilización de la Energía en los Edificios.** Organizado por Facultad de Engenharia da Universidade do Porto (Portugal), Iowa State University, Ames, Iowa (USA) y Ecole Polytechnique Federal de Lausanne (Suiza). Información: Secretariat of ICEBEM C/O Prof. Oliveira Fernandez, Departamento de Mecânica-Faculdade de Engenharia, 4099 Porto Codex - Portugal.

8/6 al 11/6/80. Chicago (USA). **I Congreso Internacional sobre la Investigación Gasista.** Gas Research Institute. Información: Sedigas, Balmes, 357. Barcelona-6.

9/11 al 24/11/80. **ARABUILD'80.** Materiales de Construcción, Maquinaria y Obras Públicas. BAHRAIN EXHIBITION CENTRE. Información: Gerry Dobson, Arabian Exhibition Management, 11, Manchester Square, London W1W 5AB. Tel. 01-486 1951.

ACTUALIDAD

Nueva ley, viejas soluciones

Tras la legislación de Viviendas Sociales aparecida a finales de 1976, su reforma en agosto de 1977, el establecimiento de una nueva Política de Viviendas de Protección Oficial mediante el Decreto-Ley 31/1978, cuyas últimas disposiciones de desarrollo datan del pasado mes de julio, la remisión a las Cortes del proyecto de una nueva Ley de Protección Pública a la vivienda, en octubre de 1979, por más que se anuncie a bombo y platillo, no puede entusiasmar a nadie más que a sus propios autores y propagandistas. Máxime, cuando la experiencia demuestra que tal vorágine legislativa no ha tenido, hasta el presente, efectos positivos sobre los niveles de paro y en la situación límite de numerosas empresas del sector construcción, sino todo lo contrario.

Parece como si los responsables de la Política de Vivienda, en una especie de huida indefinida hacia delante, pretendan hacer olvidar y perdonar su incapacidad para superar los problemas inmediatos mediante el recurso a copiar las páginas del B.O.E. Ni la legislación sobre vivienda vigente es la adecuada para un país del nivel de urbanización y desarrollo de la España que va a entrar en la década de 1980, ni siquiera se agotan todas sus posibilidades. Los organismos públicos encargados de actuar en vivienda —Instituto Nacional de la Vivienda, Banco de Crédito a la Construcción, y Banco Hipotecario de España— constituyen todo un ejemplo de insuficiencia y de despilfarro del dinero de los contribuyentes. Por no agotarse, no se agotan siquiera las dotaciones de que anualmente dispone el INV para invertir en la construcción directa de viviendas y las Entidades Oficiales de Crédito invierten todos sus recursos en unas pocas provincias, discriminando al resto del país como consecuencia de una falta de programación vinculante para las mismas. Sin embargo, nada se ha hecho al respecto, como no sea dejar de publicar la Memoria Anual del INV sobre ejecución de los programas de inversión —la última data de 1975— y de facilitar estadísticas sobre el número

de viviendas iniciadas por este Organismo. Ocultación de la realidad y vorágine legislativa han ido demasiado unidas en el tiempo para pensar que no existe relación entre las mismas y que estamos asistiendo a una maniobra de confusión de los administrados.

Tiempo habrá de comentar el proyecto de Ley y analizarlo detenidamente. Por el momento, nos limitaremos a formular dos primeras impresiones.

En primer lugar, se puede afirmar que las instituciones e instrumentos que se establecen en el proyecto no resultan útiles para alcanzar los fines políticos que la Ley persigue. Se repiten los mismos esquemas de siempre y, junto a un exceso de definiciones en lo accesorio, se olvida concretar cuestiones fundamentales como la financiación y los beneficios previstos para las familias con más bajos niveles de renta. Las escasas novedades —rehabilitación de viviendas y cierto control de la vivienda libre— resultan inaplicables dada su compleja instrumentación y por contravenir otras leyes en vigor.

En segundo lugar, los autores del proyecto demuestran, además de desconocer la problemática económica del alojamiento en nuestro país, un profundo desprecio o desconocimiento de la nueva configuración del Estado español tras la inminente entrada en vigor de los Estatutos de Autonomía del País Vasco y Cataluña. En ellos, se especifica que la política de vivienda es competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma. Aun aplicando el criterio más restrictivo posible a la interpretación del término «competencia exclusiva» parece que, al menos, la realidad de las Autonomías debería haber sido tomada en consideración.

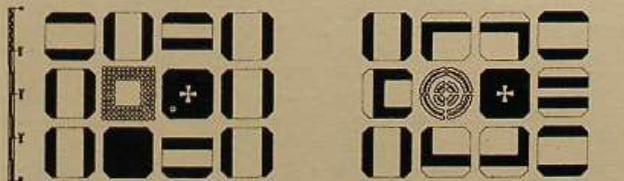
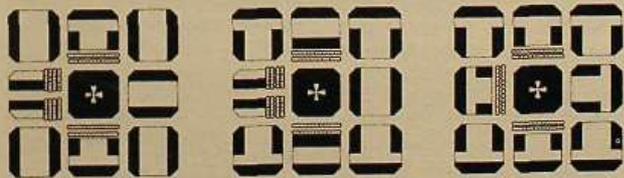
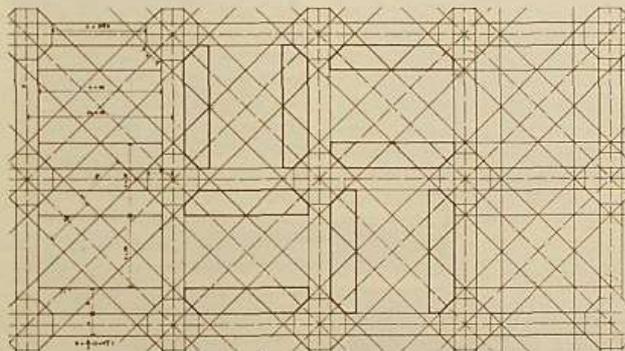
Cerdà actual

Un público europeo más amplio puede redescubrir a Ildefonso Cerdà a través de las primeras traducciones que su obra ha conocido. Ya el pasado año Bulzoni Editori publicó el libro «Barcelona 1859: il piano senza qualità» de la arquitecto Alessandra Muntoni, en el que dedicaba una veintena de sus 167 páginas a la tra-

ducción de unos fragmentos de la Teoría General de la Urbanización y de un extracto del Plan Económico, además de incluir una gran cantidad de láminas ilustrativas de la idea y de la obra de Cerdà.

Este verano, después de varios problemas de traducción, Editions du Soleil, París, acaba de publicar una antología resumen de la Teoría General, con un estudio previo de Françoise Choay.

Este interés europeo coincide con la noticia de que el Ayuntamiento de Barcelona promoverá una exposición permanente en el Museo de Historia de la Ciudad, de planos originales de Cerdà, cedidos por el Colegio de Ingenieros de Caminos. Al mismo tiempo, el Colegio de Arquitectos de Catalunya está preparando, para primeros del próximo año, una exposición sobre Ildefonso Cerdà.



Relaciones geométricas que generan la manzana tipo y distribución de bloques, según el proyecto Cerdà, para el ensanche de Barcelona, publicado en la revista 2 C Construcción de la Ciudad en el número 6-7 dedicado al urbanista.

Plásticos pese al petróleo

Como un avance de lo que será la participación de BASF en la Feria K'79, que se celebra cada cuatro años en Düsseldorf, esta empresa congregó en su sede de Ludwigshafen a una nutrida representación de la prensa europea, entre la que tuvimos el placer de contarlos.

Del parlamento con el Dr. Herbert Willersim, miembro del Comité Ejecutivo de Bayer, que inauguró la conferencia de prensa, se desprendía que si bien es cierto que las sucesivas crisis del petróleo, en especial la segunda (fines de 1978/principio 1979), han afectado este sector industrial, una estudiada política de precios que ha permitido absorber subidas del 100 % y hasta del 140 % en las materias primas, y una mayor productividad y racionalización, han permitido conseguir un primer semestre de 1979 con resultados económicos satisfactorios para BASF.



Aislamiento de suelo con Styropor.

Según esta empresa, no puede preverse en el futuro una eliminación seria de los plásticos, a pesar del encarecimiento del petróleo. Para finales del siglo se prevé que será el carbón probablemente la materia prima más interesante para la industria química y también para los plásticos.

Pocas novedades se presentaron en el renglón de los productos para el sector. El más interesante consistía en un nuevo procedimiento, fácil y económico, para la aplicación de espuma de poliuretano en la construcción.

Es sabido que dicho material ofrece una excelente capacidad de protección calorífica. El problema estaba en el elevado coste de colocación, al tener que hacerlo en forma de medias cáscaras

prefabricadas, segmentos o láminas, con la ayuda de adhesivos, pastas para juntas y recubrimientos protectores. El nuevo procedimiento permite expandir el material in situ, ofreciendo una serie de ventajas: superior calidad aislante, buenas propiedades mecánicas, adaptación perfecta a geometrías existentes, elaboración sin juntas, buena adhesión a casi todos los materiales de construcción, reducción de mano de obra, etc.

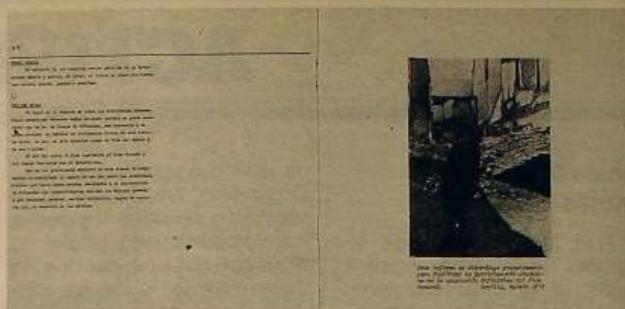
BASF ofreció datos de los excelentes resultados obtenidos en Alemania Federal y en el Oriente Medio donde, hasta el momento, se han aislado ya casi tres millones de metros cuadrados de superficie de tejado. Al parecer, en EEUU existe ya una experiencia de hasta 20 años, sin que se hayan detectado muestras de deterioro. Cabe decir, como único problema, que presentan cierta vulnerabilidad al ataque de los ultravioletas. Puede resolverse mediante una capa superior resistente a esta radiación, la cual ha de cambiarse cada seis años para tener absoluta garantía.

Volviendo al tema de la conferencia de prensa se apuntó entre otras posibilidades además de la citada, de utilizar el carbón como materia prima, el que se llegue a producir benceno a partir del alcohol etílico; si esto fuera cierto hay una reticencia subconsciente que debemos expresar: ¿Quedarán suficientes viñedos para continuar produciendo los apreciados vinos del Rin?

Sería grave, que en una futura conferencia de prensa, la excelente hospitalidad de BASF no pudiera ofrecer a sus invitados la atrayente excursión por la «ruta del vino» con «parada y fonda» en una conocida bodega, que hizo la delicia de los expertos en vinos, que también los hay entre los «conesores» de los plásticos. BASF, al parecer, lo sabía.

SEVILLA Información para el debate

El día 18 de septiembre se inauguró en el Ayuntamiento de Sevilla una exposición sobre el «Avance de la Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana a la Ley del Suelo» que ha recorrido cada uno de los diez distritos en que está dividida la ciudad. Se ha preparado una película para la ocasión y un equipo de técnicos informará a los ciudada-



Das páginas del informe distribuido por el Ayuntamiento de Sevilla.

nos y recogerá de ellos el mayor número de sugerencias e indicaciones susceptibles de incorporarse a la «Adaptación.»

La exposición se presenta con unas consideraciones previas justificativas del AVANCE presentado. Hace un estudio de la situación urbanística actual resumida en sus datos más significativos: *Centro y arrabales históricos* y en el *resto del Municipio*. Continúa analizando la incidencia del Planeamiento Urbano vigente sobre la situación actual y finaliza detallando los objetivos de la «Adaptación» y fijando el marco general dentro del que habría que establecer dichos objetivos:

—*Reequilibrio en la distribución de las actividades urbanas en el Municipio.*

—*Reequipar a las áreas residenciales actuales.*

—*Programa de creación de suelo residencial.*

Se han manejado para fijar

estos objetivos dos magnitudes que son expresión de las necesidades globales:

—*El horizonte temporal de la programación, que se establece en 4 años.*

—*El techo poblacional para dicho horizonte.*

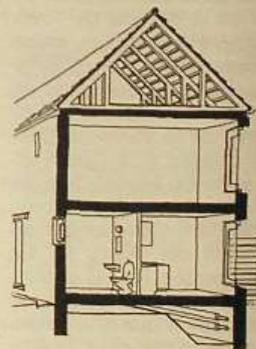
Finalmente, y después de considerar la imposibilidad de alcanzar los objetivos definidos a través de la «Adaptación general a la Ley del Suelo» como único instrumento de planeamiento, se especifica cómo pueden instrumentarse en función del carácter limitado de la «Adaptación.»

Por primera vez, el Ayuntamiento sevillano plantea lo que suele conocerse como «información pública», con la responsabilidad de conocer al máximo las ideas de los sevillanos sobre la ciudad, sus alternativas al planeamiento, los datos más exactos de las deficiencias que padecen. Es un primer paso, imprescindible y necesario, para la participación ciudadana.

Prefabricación tradicional

Una mezcla de técnicas modernas de prefabricación, y una distribución rústica en torno a un lago, caracteriza el conjunto Gadekaeset, cerca de Copenhague.

Como una reacción frente a los monótonos inmuebles de estos años recientes, se ha realizado esta construcción de unas viviendas concebidas para una forma de vida tradicional, en una zona rural, a partir de paneles prefabricados.



EL ESCORIAL
Restauración del teatro de Corte de Carlos III.

Entre la larga campaña para su salvación y la obra propiamente dicha, ha durado quince años la restauración del que fue Real Coliseo de la Corte de Carlos III en El Escorial, desde 1964 hasta el 21 de abril de este año, en que se consiguió terminar la obra iniciándose de nuevo su actividad.

La campaña para la salvación del teatro, construido en 1770 por el arquitecto francés Marquet, y continuado después por Juan de Villanueva, llegó a ser prototípica de la lucha por el patrimonio histórico: concentró los esfuerzos de la comunidad escorialense, de los profesionales, intelectuales, etc., contra las arbitrariedades y las connivencias de la administración pública con el capital privado. La rotunda negativa de todos los estamentos de la cultura oficial a la conservación del Coliseo, desde el Patrimonio Nacional a los entonces Ministerios de Información y de Educación y Ciencia, culminados en la denegación de la declaración de edificio de interés histórico-artístico por la Dirección General de Bellas Artes en 1969, con la concesión del permiso para demoler y la vía libre para construir un edificio de apartamentos sobre el solar que resultase de la demolición, fueron los datos que hicieron saltar la réplica de la cultura no oficial, a través de una virulenta campaña de prensa, que para los años que corrían suponía una abierta declaración de guerra, quizás la más clarificada y contundente de las que entonces se libraban en este campo, entre una postura de defensa del derecho a la ciudad, al entorno y a la memoria histórica, y otra postura de pura y simple sumisión a las fuerzas del capital y la especulación, asistida, protegida y a veces promovida con la ayuda de los estamentos oficiales.

En realidad la lucha por el Coliseo de El Escorial sirvió para aclarar y valorar en la década de los sesenta los comienzos del incipiente movimiento de contestación al vandalismo oficial, cuando aún no estaban organizados ni los servicios históricos de los colegios profesionales ni las instituciones o asociaciones de defensa del patrimonio histórico, ni la conciencia ciudadana había dado aún apenas muestras de actividad organizada en este sentido.

Lo cierto es que en 1972, y ante un informe exhaustivo firmado por los arquitectos Mariano Bayón y José Luis Martín Gómez, sobre el teatro, la Junta de Gobierno del Colegio de Arquitectos de Madrid, decide comunicar a sus colegiados la denegación del visado para cualquier proyecto de demolición del teatro. Y ese fue el principio del fin.

Más tarde, y ante la imposibilidad de conseguir su propósito de construir sobre el solar, la propiedad decide venderlo.

Larga fue también la búsqueda de alguien que lo comprara y reconstruyera. Ni entre las instancias públicas ni las privadas parecía interesar a nadie la restauración. Fueron los hermanos Martín Gómez, escorialenses, quienes en 1974 deciden comprar el teatro para iniciar las obras a continuación, ante su ya avanzada y progresiva ruina.

Durante estos últimos años la escasez de recursos económicos obligó a la intermitencia de las obras. Cinco años en los que apenas si se contó con ayuda oficial (escasamente una quinta parte de su costo), hicieron por fin posible el término de la restauración; bajo el proyecto y la dirección de los arquitectos citados, Mariano Bayón y José Luis Martín.

Quedan entre tanto planteados aspectos que rebasan los límites de este preciso ejemplo y de esta reseña: la necesidad de estudiar un criterio concreto y sopesado para el gasto público en materia de mantenimiento patrimonial, la definición de campos y competencias de las iniciativas particulares o comunitarias locales, el establecimiento de garantías y prioridades para las Culturas locales en relación con su Patrimonio construido, etc., etc.

Pero lo cierto es que hoy, en septiembre de 1979, la «Cultura Oficial» continúa siéndolo y las posibilidades de supervivencia de los intereses culturales locales, continúan ahogados por un sistema de reparto desde la cumbre, que tiene mucho de benéfico y prebendista y que tiene muy poco que ver con un estudio en profundidad de los recursos y las posibilidades. Y sobre todo montado sobre una idea de cultura como colonización, acorde, por otra parte, con un esquema social también colonizador.

Por eso el Teatro, sin más recursos que el entusiasmo, se tendrá que cerrar un día de estos, si algún estamento público no decide su continuidad.



Fueron quince años de esfuerzos...



El Real Coliseo de la Corte de Carlos III en El Escorial, una vez restaurado, armenizado de nuevo.

BARCELONA

**MOPU encarga
vía Colegio**

La adjudicación hace unos meses de cinco proyectos del Ministerio hecha a través del Colegio de Arquitectos de Catalunya y especialmente la noticia de que esta práctica tendrá posiblemente continuidad en el futuro, pone en evidencia la necesidad de encontrar una fórmula de adjudicación, a partir de unos criterios objetivos y racionales, que no existen en la actualidad. Como muestra, basta recordar que hecha la selección para las cinco obras citadas, de acuerdo con los criterios acordados por la Junta del Colegio sobre la limitación del trabajo profesional, tuvo que procederse finalmente al sorteo de las mismas para su adjudicación definitiva.

Actualmente se está elaborando un reglamento, por encargo del Colegio, a fin de solventar este problema, nada sencillo, de fijar unos criterios, eficaces y justos, de selección. El tema es importante, ya que en el futuro, parece que no será tan sólo el Ministerio quien seguirá utilizando esta vía de adjudicación, sino que tanto la Generalitat como los Ayuntamientos podrían apuntarse a la misma.

**La otra cara
del cemento**

Exportar o desaparecer. La caída de la demanda interna no ha dejado a las industrias cementeras otra alternativa. Casi diez millones de toneladas exportadas el año pasado y con una cifra este año que se calcula ligeramente superior, a pesar de la desaparición (¿momentánea?) del mercado iraní, de la revaluación de la peseta, etc.

No obstante estas dificultades, la industria cementera española sigue aumentando la capacidad de producción. En este sector, al mal tiempo, buena inversión. Hornos Ibéricos construye una nueva planta en Almería con capacidad para 1,2 millones de toneladas, de las que dos terceras partes se dedican a la exportación. Cementos Especiales, S.A. tiene prevista la construcción de otra nueva planta en Aguinaguin, Gran Canaria, con capacidad para producir un millón de toneladas, de las que el 40 % se exportaría a los países africanos.

La esperanza de los fabri-

cantes españoles se centra este año en Estados Unidos, que fue el año pasado el décimo país cliente. Actualmente la Cámara de Representantes de este país está estudiando un proyecto para reducir todo lo posible la producción de cemento en suelo americano, debido al elevado grado contaminador de este tipo de industrias.

**COMPRADORES MAS
IMPORTANTES 1978**

Arabia Saudí	2.710.398 Tm.
Nigeria	1.244.905 Tm.
Irán	777.294 Tm.
Marruecos	682.388 Tm.
Argelia	584.826 Tm.
Egipto	328.193 Tm.
Túnez	299.046 Tm.
Venezuela	295.840 Tm.
Libia	158.711 Tm.
Emiratos A.	255.575 Tm.
U.S.A.	138.579 Tm.

Algo similar está ocurriendo en los demás países desarrollados, donde determinados sectores de la producción altamente contaminantes, están siendo desplazados fuera de su territorio (refinerías, siderurgia, cementeras, aglomerados de madera, etc.). Los cementeros españoles se frotan las manos, invierten más, siguen contaminando. Es la economía libre de mercado.

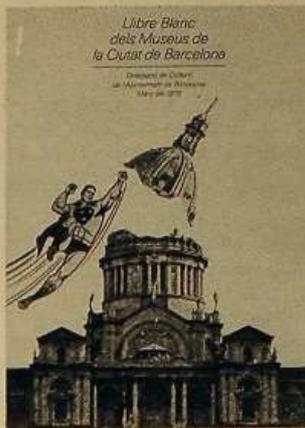
BARCELONA

**Museos:
Libro Blanco**

Probablemente por primera vez en el mundo, se ha llevado a cabo en Barcelona un análisis multidisciplinario (político, museológico, de inversión, sociológico, patrimonial, estadístico, etc.) de la problemática de un conjunto de museos dependientes de una única administración.

El estudio, que se ha materializado en un «Libro Blanco de los Museos de la Ciudad de Barcelona», parte del concepto fundamental de que un museo es «una institución al servicio de la sociedad y de su desarrollo, y no únicamente un depósito de bienes creado por la necesidad de conservar un patrimonio inerte».

Una de las constataciones del estudio es que, a menudo, museo y monumento arquitectónico son la misma cosa. De los diecinueve edificios que ocupan los veinticuatro museos de la ciudad de Barcelona, trece son anteriores al siglo XX. Eso significa que automáticamente trece de los diecinueve edificios tienen problemas importantes de conservación, protección y reutilización. Por otra parte, de los seis edificios cons-



Encargado por Joan de Sagarra, anterior delegado de Cultura del Ayuntamiento de Barcelona, en el «Libro Blanco» se encuentran los elementos de reflexión en que ha de cimentarse la política museística del Ayuntamiento democrático.

truidos en el siglo XX, tres han sido construcciones semipermanentes de la exposición de 1929, con problemas de conservación aún más graves que los trece anteriores. Según un trabajo técnico, que CAU publicará próximamente, son necesarios 450 millones para consolidar el Palacio Nacional de Montjuic.

El Libro Blanco, después de señalar lo completo y variado de las colecciones de los museos de la ciudad, destaca también que «la ciencia y la tecnología de un lado, y las artes populares, de otro, son poco representadas». En este sentido, es interesante su observación de que «la división actual entre museos de arte,

museos de historia y museos de ciencia es conceptualmente aberrante, por debajo de su aparente claridad. En efecto, esta división supone que la historia no es «ciencia», que el arte no ha sido una forma de conocimiento, que la ciencia no es «historia», que los artistas viven al margen de la historia y del progreso científico, que la historia es «pensable» sin los cambios en la tecnología y la ciencia, y que el arte y la historia no son objeto de estudio científico. Esta división es, por tanto, idealista, muy aislacionista, y además antipedagógica».

La nueva articulación museística que propone el estudio, sería:

- Museo Nacional Catalán
Museo de Barcelona
Museo de los barrios de Barcelona
- Museo de la Naturaleza
Museo Etnológico
Museo de la Ciencia y de la Técnica
- Museos Monográficos
—Artes Aplicadas
—Picasso
—Verdaguer
—Etc.

El Libro Blanco propone abrir un debate público sobre el futuro de los Museos. Francesc Roca, director del Libro Blanco, ha anunciado una edición completa del mismo (la que ahora circula es un resumen) para que llegue a las asociaciones y entidades de forma masiva.

Conservar y renovar a un tiempo

En Beacon Hill, el más antiguo y mejor conservado barrio de la ciudad de Boston, los tortuosos caminos de la sofisticación arquitectónica ha ofrecido esta solución a la preservación del patrimonio, sorteando las exigencias del instinto público de conservación.

La promoción pública no juega

La revista «El Monitor de Obras Públicas» de fecha 13/9/79 publicada información sobre la actuación del Instituto Nacional de la Vivienda en 1979, entre lo cual figuraba la ejecución del programa de inversiones a 30-6-79.

Tal como es sabido, el INV ha venido siendo objeto de duras críticas en los últimos años por dejar de invertir aproximadamente un tercio de sus recursos como consecuencia, fundamentalmente, de la falta de agilidad para acometer nuevos proyectos al mismo ritmo que el incremento de las dotaciones presupuestarias. El impacto coyuntural, sobre un sector en crisis como la construcción, de mayores dotaciones presupuestarias al INV se ha visto, pues, minorado por la falta de flexibilidad del organismo citado.

Todo parece indicar que 1979 no constituirá una excepción a la regla, tal como se deduce de la marcha de las inversiones a 30-6-79, publicada por «El Monitor».

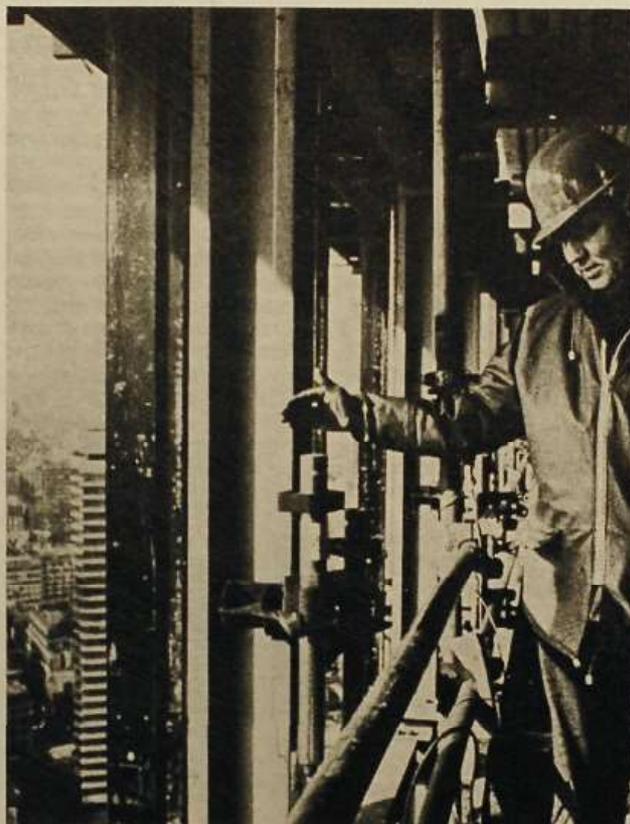
	Inversión realizada 30.6	Recursos presupuestados 1979
Capítulo 6 Inversiones reales	12.097	51.169
Capítulo 7 Subvenciones y transferencias de capital	2.565	8.321
Capítulo 8 Préstamos y ayudas financieras a la promoción privada	3.128	9.058
Total	17.790	68.548

sobre la pieza.

Se han hecho mediciones de gran exactitud en pilares de 100 m. de longitud. En esta obra en particular la precisión exigida sobre el total de la torre era de +7 mm.

La comodidad del laser está introduciendo su uso en campos tan lejanos de éste como el replanteo de marcos para fijación de tabiques de cartón-yeso.

superior de un pilar y proyectaba un rayo de luz roja absolutamente vertical hacia arriba y un punto de 10 mm. de diámetro sobre una pieza plástica fijada sobre la parte superior de la pieza del pilar a colocar. El Ingeniero que verifica la posición del rayo sobre la pieza plástica translúcida puede hacer regular el alineamiento del pilar observado el movimiento del punto rojo

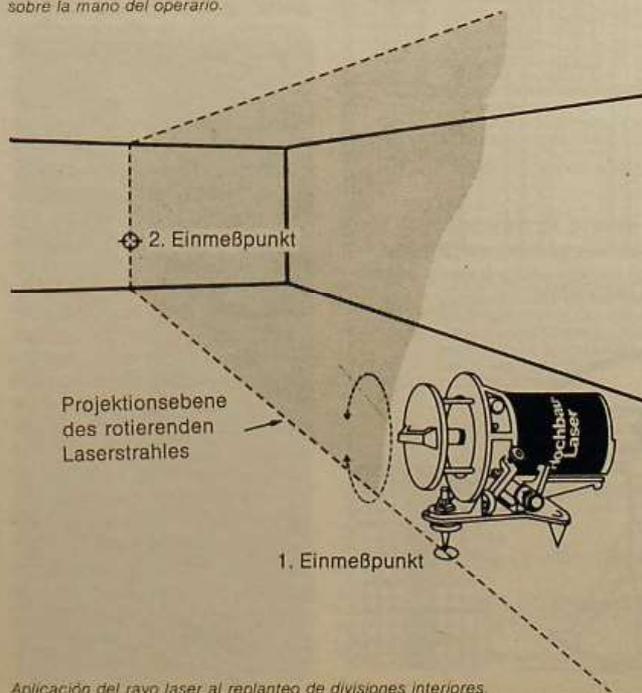


Verificación de alineamiento por rayo laser. Puede verse el rayo como un puntito sobre la mano del operario.

Adiós al teodolito

Para incrementar la precisión, y sobre todo, para facilitar la operación de control, se está introduciendo en la construcción el rayo laser. En efecto, el laser supone una simplificación de las operaciones de medida y posibilita un control continuo, frente a los sistemas tradicionales que exigen la colaboración de dos personas y que sitúan, al que realiza el control, muy lejos del lugar donde se deben realizar las correcciones.

Un caso espectacular de su uso ha sido el edificio de la National Westminster Bank Ltd. en la City de Londres soportado por un núcleo de hormigón, formado por un muro de 1.20 m. de espesor y 183 m. de altura. El aparato se colocó sobre un soporte en la parte



Aplicación del rayo laser al replanteo de divisiones interiores.

BARCELONA

Una estación para el Museo de la Ciencia y de la Técnica

La creación de un «Museo de la Ciencia i la Técnica de Catalunya», que promovió originalmente la Associació d'Enginyers de Catalunya, sigue siendo noticia. Un museo de estas características, que ha de albergar material y ejemplares de distinta procedencia y, en su mayoría, de gran volumen, necesita amplio espacio, en el que los objetos expuestos cumplan desahogadamente su función y, además, gocen de una imprescindible seguridad de conservación. Es en este punto, en el de su ubicación, donde el «Museu de la Ciència i la Tècnica» ha visto frenada su marcha.

Se trata de conseguir un museo cuyos principales objetivos son de carácter historiodidácticos, como funciones que son propias y primordiales de estas instituciones. El propósito es, pues, materializar para Cataluña, en un espacio idóneo, la copilación de todo aquel material y trozos de todas aquellas creaciones importantes que, técnicamente e industrialmente, puedan constituir una demostración de nuestro progreso en este campo y al mismo tiempo ofrezcan un interés pedagógico del más alto nivel.

Su tareas:

- 1) Despertar vocación científica
- 2) Sensibilizar y divulgar para el gran público
- 3) Contribuir al aumento de nivel del desarrollo industrial del país
- 4) Potenciar un aspecto determinado de nuestra cultura e historia.
- 5) Potenciar y vertebrar los diversos museos antropológicos.
- 6) Conocer «el mundo» (no «la vida»)

La idea de este Museo, no es nueva. Puede decirse que lo que se hace actualmente es continuar una labor iniciada en 1936, año en que la Conselleria d'Economia de la Generalitat acordó su creación.

El Museo no llegó a constituirse a causa de las circunstancias de aquellos momentos, pero los motivos y la necesidad de su creación siguen vigentes y, más aún, acrecentados debido a los avances tecnológicos de los últimos años, que han hecho que todo el saber en este campo se incorpore dentro del concepto de cul-

tura. La sociedad exige hoy un conocimiento profundo de los campos de competencia de la ciencia y la técnica, así como de su sentido último.

Ahora la idea está nuevamente camino de su realización. Ya se ha llevado a cabo un preestudio sobre la organización del museo, partiendo de las necesidades reales del momento. Se han establecido las secciones de Matemáticas, Física, Dinámica, Estática y Acústica; Óptica, Química, Metalurgia y Siderurgia; Energía y Electricidad; Máquinas Industriales; Proyectos de Ingeniería y Obras de Arquitectura; Textil; Transportes; Herramientas del campo; Hidráulica e Informática. Distintos grupos de trabajo deberán estructurar las citadas secciones y buscar en instituciones, organismos y empresas públicas y privadas el posible material que en las mismas pueda existir y que debería pasar a formar parte del Museo.

Se cuenta con ofrecimientos muy valiosos por parte de empresas y particulares. Máquinas de tren, automóviles antiguos y modernos, algunos ejemplares únicos, y otra clase de vehículos y motores de explosión, que se presentarán en funcionamiento, casi completan la sección de transportes. Se cuenta asimismo con

la colaboración de RENFE, que posee el depósito de ferrocarriles de Vilanova i la Geltrú. El Museo cuenta con federarse con otros museos relacionados con la técnica que existen esparcidos por toda la geografía catalana, como el Museo del Papel, de Capellades; el del Vino, de Vilafranca del Penedés; el Metalúrgico, de Ripoll; el Textil, de Terrassa, y el Marítimo, de Barcelona, entre otros. Al mismo tiempo se gestionan donaciones y cesiones de particulares poseedores de interesantes piezas antiguas.

Con todo se conseguirá sin duda ofrecer al visitante del «Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya» un conocimiento, lo más exhaustivo posible, del mundo natural y de su transformación, con un componente pedagógico que ayude a comprender los aspectos más abstractos de la Física, Química, Ciencias Naturales y Matemáticas, haciendo visibles y comprensibles los elementos y sistemas de la técnica, dentro de una perspectiva histórica. Se ha de recuperar la historia de la ciencia y la técnica catalana y se ha de prestar ayuda concreta a los centros de enseñanza, a todo nivel, para ampliar, coordinar y promover una educación científicotécnica.

Ya se tiene lugar para la ubicación del Museo, aunque de momento no se ha conseguido su cesión por el Ayuntamiento, pese a las gestiones realizadas. Los terrenos de la antigua Estación del Norte y la propia estación reúnen, dentro de lo que es posible hallar en Barcelona, las condiciones para albergar una instalación de este tipo. En realidad es el único sitio apto dentro del término municipal y por esto, se sigue insistiendo en la cesión de los terrenos y locales que RENFE ha cedido a la ciudad. Se está a la espera, pero con preocupación e inquietud, ya que disgusta que un proyecto de esta trascendencia y envergadura no siga adelante.

Durante la gestión del anterior consistorio, se realizó un proyecto de parque en los tinglados y zona anexa posterior de la Estación, que está ya ultimado sin afectar el edificio propiamente. La publicación del «Libro Blanco de los Museos de Barcelona», por otra parte, propugnando un «Museo de la Humanidad» que englobaría al Museo de la Ciencia y de la Técnica de Cataluña, replantea la idoneidad del emplazamiento más propicio para un museo «nacional» y no «ciudadano» (como podría ser El Vallés) o de emplazamientos con zona verde anexa en las vías de expansión actual de la ciudad.

Entretanto, el colectivo profesional de los arquitectos, cuestiona el diverso interés de la prolija fachada frontal y la espléndida ala lateral que flanquea los andenes, por una parte, y del espacio central, carente, por la elementalidad de su sistema de cubrición, del interés formal y tecnológico de su cofrade la Estación de Francia.

El organismo actualmente propulsor del proyecto, la «Comisió Gestora del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya», encargó recientemente al equipo «Anónima de Diseny Associats» el diseño de la imagen gráfica de la entidad (que debía posibilitar, como condicionante básico del proyecto, su extensión a la entidad Museo), para iniciar con ella una sistemática y ambiciosa campaña de promoción a nivel oficial y popular. El debate del proyecto en el ámbito de las «Primeres Jornades d'Enginyeria Catalana» celebradas en Barcelona la primavera pasada, ha supuesto una importante revaloración de su «presencia moral».

CANTABRIA Mioño rechaza a Castronovo

En la consulta popular celebrada en Mioño (Santander), pueblo cercano a Castro Urdiales, los vecinos han rechazado la decisión municipal de llevar a cabo el proyecto urbanístico Castronovo, elaborado por Ricardo Bofill.

El proyecto, que afectaba a la casi totalidad de los terrenos de la junta vecinal de esta localidad, fue rechazado por 253 votos en contra, 65 a favor, tres en blanco y uno nulo. Este referéndum había sido prohibido por el Gobierno Civil, por lo que son aún inciertos los resultados prácticos de la votación.

Superplastificantes, sí pero

Los superplastificantes, que permiten la obtención de hormigón tan fluido como se desee, constituyen la innovación más interesante dentro del campo de los aditivos. Ahora nuevos en España, su historia se remonta a 15 años en Alemania y Japón.

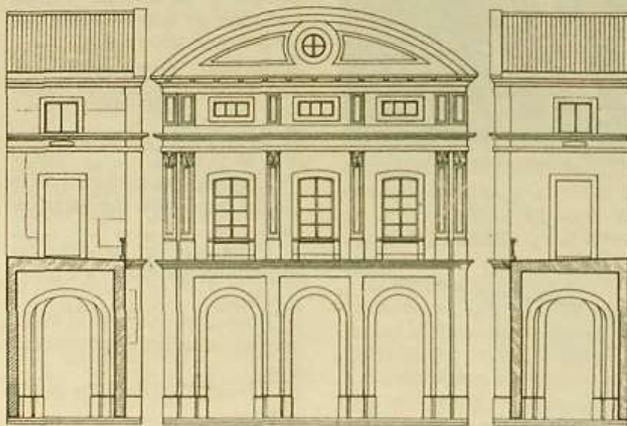
Los problemas que puede implicar su uso han llevado a la celebración de una conferencia sobre el tema en la America Society of Civil Engi-

Las conclusiones de los expertos son positivas para el aditivo, aunque muestran cierta inquietud ante la disminución de la durabilidad frente a los ciclos hielo-deshielo.

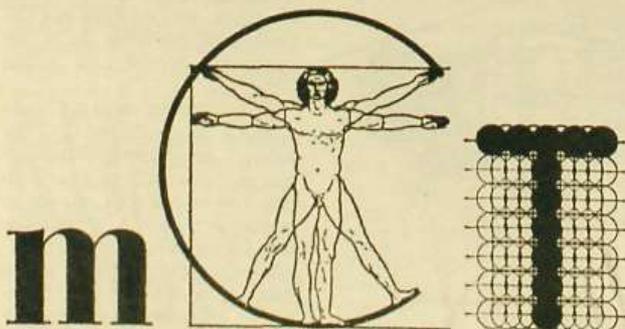
El aspecto fundamental es sin embargo el de las recomendaciones de puesta en

La eficacia máxima del superplastificante se consigue «incorporándolos de cinco a sesenta minutos después del inicio del mezclado y justo antes del vertido, de lo contrario se corren riesgos de pérdida de la manejabilidad»: esta exigencia es grave para los hormigones prefabricados que solemos utilizar. La importancia del tema ha llevado a CAU a solicitar un informe técnico sobre la materia.

Cumplidos los requisitos es evidente que los superplastificantes permiten reducir las horas hombre y el equipo necesario para la puesta en obra ya que los hormigones son muchos más fáciles de trabajar. Los elementos moldeados, pueden ser mucho más reducidos en sus dimensiones y estar mucho más intensamente armados, por lo que la relación peso-resistencia se optimiza proporcionalmente.



Fachada de la antigua Estación del Norte de Barcelona hoy a la espera de albergar el Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya.



Anagrama de la Associació del M.C.T.

BARCELONA.

Paralización del concurso del matadero

Que de improviso surja en el centro de una gran ciudad como Barcelona un espacio de 5'8 Ha. (58.368 m²) destinado a «parque urbano de nueva creación», es algo que no ocurre todos los días. Por ello, en su momento, y desde diversos ámbitos, se «celebró» el anuncio de la convocatoria de un concurso de anteproyectos para la ordenación del parque urbano y zona de equipamientos en el terreno ocupado hasta ahora por el antiguo «escorador» municipal.

No obstante, las Asociaciones de Vecinos afectadas por el proyecto están inquietas por la paralización del concurso. El nuevo Ayuntamiento no acaba de tomar el

relevante en el asunto, que inició el anterior consistorio, y hasta el momento, no ha nombrado sus representantes en el concurso.

Otro motivo de inquietud es que, según las dotaciones del presupuesto municipal, al distrito 6º —donde se halla ubicado el antiguo matadero— sólo se le han asignado 6.000.000 de ptas., no figurando en sus partidas ni el matadero, ni el concurso. Al fin, la mitad de dicha cantidad será asignada al adecentamiento del solar que quedará disponible.

El derribo de las antiguas instalaciones ya ha comenzado. Más de cien equipos de profesionales están trabajando intensivamente preparando sus proyectos para un concurso que, por el momento, está paralizado.

En la foto, el antiguo «escorador» barcelonés.

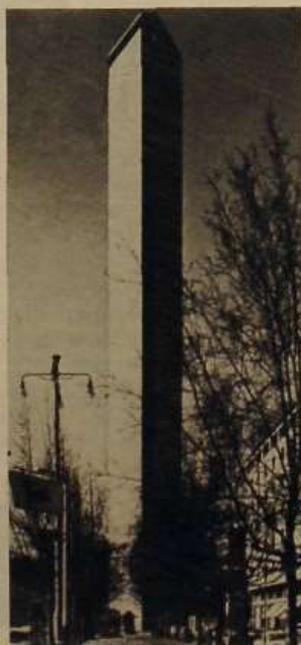


Gio Ponti, ha muerto

El día 14 de Octubre murió en Italia el arquitecto Gio Ponti. Nacido en Milán en 1891, recibe una formación neoclasicista, evolucionando posteriormente hacia las corrientes racionalistas. En 1928 funda la revista «Domus», una de las más prestigiosas e influyentes en las tendencias arquitectónicas de la postguerra.

En 1933 forma parte del Comité Ejecutivo de la V Trienal de Milán, en donde, gracias a su influencia exponen los arquitectos racionalistas de vanguardia. Tres años más tarde realiza la Mostra della Stampa Cattolica y los edificios de la compañía Montecatini, que marcan el fin de su etapa neoclasicista. Arquitecto de la burguesía milanés, realiza en 1955 el edificio Pirelli, junto con P.L. Nervi.

Desde 1936 era profesor de la Escuela Politécnica de Milán.



Edificio Pirelli de Milán

El pasado 20 de septiembre fallecieron en accidente de circulación Salvador Castellà i Rull y su hijo Ernest Castellà i Prunera, catedrático y profesor encargado de curso respectivamente, en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Barcelona.

Salvador Castellà había consagrado la mayor parte de su vida a la enseñanza. La Cátedra VIII de Construcción, que regentaba, fue pionera en la aplicación de nuevos métodos pedagógicos, en la enseñanza de la construcción, dentro de la EUATB.

Defensor de la reforma de la Escuela e impulsor de su «departamentación», Castellà era depositario de unas esperanzas de futuro que gozaban de amplio soporte en los estamentos universitarios.

Salvador Castellà i Rull, formaba parte del Consejo asesor del Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC).

Irreparable su vida, la honradez y la tenacidad con que la ejerció, constituyen un recuerdo imborrable para los que le conocimos.

Números de CAU disponibles en la Redacción, al precio de 200 ptas. ejemplar:

- Nº 0 TURISMO
- Nº 24 DINAMARCA. MOVIMIENTOS SOCIALES URBANOS
- Nº 26 EL APAREJADOR ASALARIADO
- Nº 27 LA FORMACION PROFESIONAL
- Nº 28 CHILE. UNA EXPERIENCIA TRUNCADA
- Nº 29 GERONA
- Nº 30 PORTUGAL AÑO CERO
- Nº 31 CRISIS A LA ITALIANA
- Nº 32 EL TRASVASE DEL EBRO
- Nº 33 ARQUITECTURA EN PELIGRO
- Nº 34 LA LUCHA DE LOS BARRIOS. Barcelona, 1969-1975
- Nº 35 TECNICOS Y PROFESIONALES (I)
- Nº 36 TECNICOS Y PROFESIONALES (II)
- Nº 37 UNA ALTERNATIVA DEMOCRATICA PARA BARCELONA
- Nº 38 LA CONSTRUCCION A EXAMEN
- Nº 39 LLEIDA O LA MARGINACION
- Nº 40 LA SAGRADA FAMILIA. ¿PARA QUE Y PARA QUIEN?
- Nº 41 ¿QUE FUE DE LAS MEDIDAS ECONOMICAS?
- Nº 42 LA VIVIENDA SOCIAL
- Nº 44 ESCUELA DE APAREJADORES DE BARCELONA: LA REFORMA IMPOSIBLE
- Nº 45 SINDICACION DE TECNICOS
- Nº 46 TECNOLOGIA. ¿REVOLUCION O INVOLUCION?
- Nº 47 LA TECNICA COMPROMETIDA
- Nº 48 LA INDUSTRIALIZACION DEL FRANQUISMO
- Nº 49 CONSTRUCCION Y DEPENDENCIA TECNOLÓGICA
- Nº 50 ENERGIA Y EDIFICACION

Números de CAU disponibles en la Redacción, al precio de 400 ptas. ejemplar:

- Nº 2/3 DISEÑO INDUSTRIAL
- Nº 5 ECONOMIA Y CONSTRUCCION
- Nº 6 DEL PEON AL ARQUITECTO
- Nº 8 ARQUITECTURA DE AUTOR (II)
- Nº 9 EL DISEÑO GRAFICO
- Nº 10 LA GRAN BARCELONA
- Nº 11 LA... LA... MUSICA PROGRESIVA
- Nº 12 LA EMIGRACION
- Nº 13 LA REVOLUCION CIENTIFICO-TECNICA
- Nº 14 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS EN CATALUNYA
- Nº 19 EL FET URB A BARCELONA (I)
- Nº 21 LA BARCELONA DE PORCIOLES

CAU compra al precio de 400 ptas. ejemplar los números siguientes:

- Nº 1 TERRENOS Y VIVIENDAS
- Nº 7 ARQUITECTURA DE AUTOR (I)
- Nº 15 LA ORDENACION DEL ESPACIO EN CHINA
- Nº 16 ESCUELAS DE APAREJADORES: DE LA LEY MOYANO A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
- Nº 17 UN LUGAR PARA MORIR
- Nº 18 INUNDACIONES
- Nº 20 MUSEOS
- Nº 22 EL FET URB A BARCELONA (II)
- Nº 23 MISERIA DE LA ECOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA MISERIA
- Nº 25 LA CONTAMINACION EN LA GRAN BARCELONA
- Nº 43 CIUDAD BADA: ¿UN MODELO CON FUTURO?

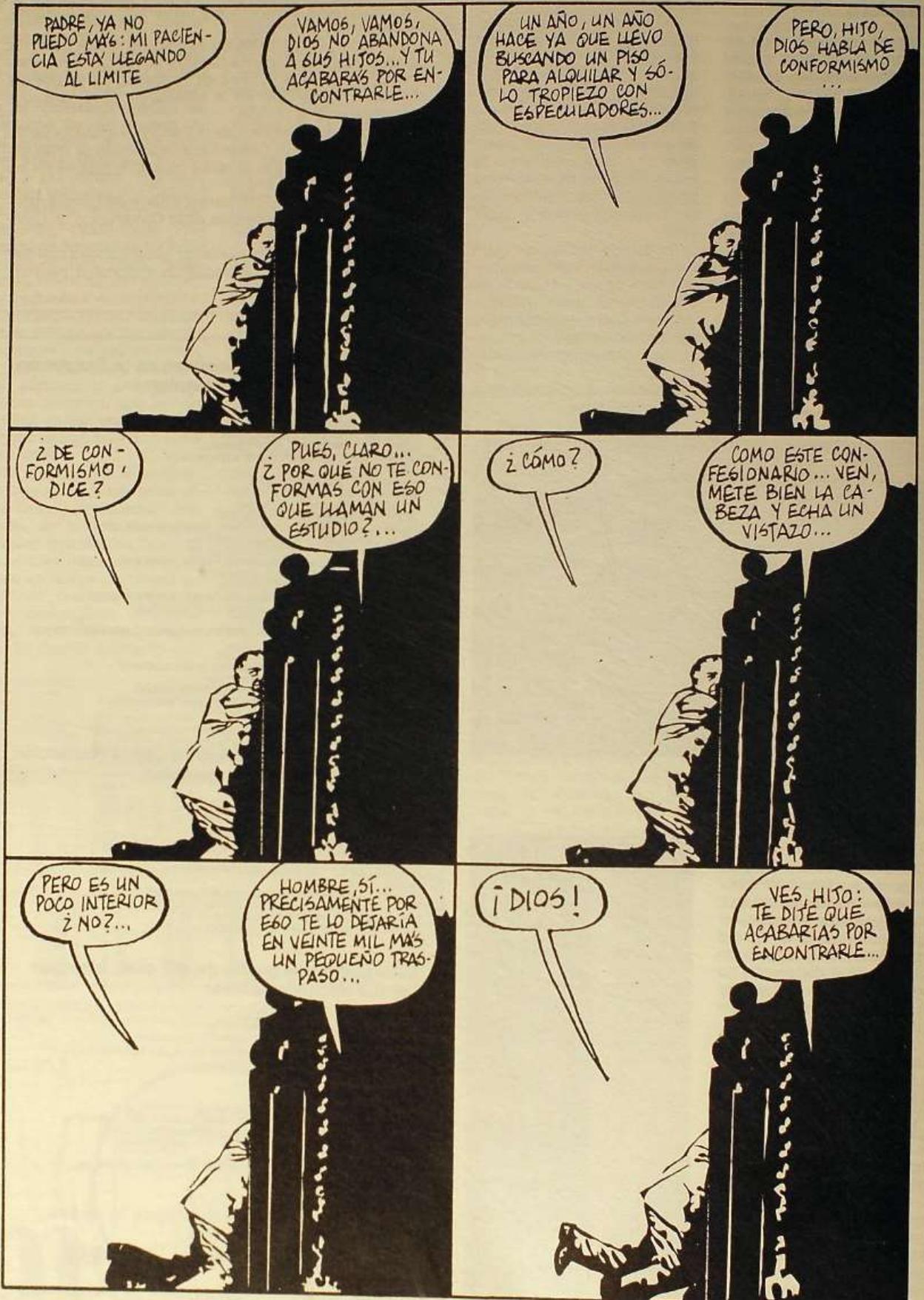
que nos son necesarios para completar colecciones de archivo.

Para recibir puntualmente la revista.

SUSCRIBETE A CAU

LIBRERIA INTERNACIONAL - Córcega, 428 - Tel. 257 43 93 - BARCELONA-37

EL CUBRI



Disidencias...

En todas las ciudades del mundo, viene hoy recibiendo consideración inusitada cierto valor intangible incorporado en alguno de sus edificios: su valor «histórico-artístico». Para el sufrido ciudadano, obligado a padecer la realidad más tangible de esas mismas ciudades, todo ello tiene que sonarle a broma macabra. Pero los hay a los que su obsesión no les deja ver la realidad. Como aquél del cual me contaron que la suya era acostarse con el Papa. La cosa llegó a oídos de éste, el cual le hizo llamar a su presencia, pensando que la realidad tangible de su miseria física sería suficiente para calmar aquel apetito. «Sí, pero ¿y el postín?», arguyó el cuitado. La anécdota tal vez no sea cierta; es, en todo caso, un tanto inoportuna, dado que, como luego veremos, no todos los defensores de «nuestro patrimonio histórico-artístico» se mueven por razones de postín o equivalentes; pero sólo un tanto inoportuna.

La característica real y concreta de los edificios considerados seguramente sea el hecho de que surgieran en su momento como afirmación perdurable y despótica de poder sobre el resto de la ciudad. Y todavía hay quien mantiene que han de perdurar, y se esfuerza por convencer a los detentadores actuales de un poder en todo semejante de que la conservación del patrimonio histórico-artístico constituye, para ellos, un deber insoslayable. Uno llega a preguntarse si lo que, en el fondo, persigue nuestro bien intencionado conservacionista no será enfrentar aquellas manifestaciones del poder a las actuales, por aquello de que donde aún se levante un mercado, un cuartel, un convento, un palacio o una iglesia no se levantará ningún edificio burocrático. ¡Iluso! ¿Y en el resto de la ciudad, en la ciudad dominada? Es en esta última, previo desalojo y demolición, mal que le pese, donde se levantarán los nuevos edificios burocráticos. De todas formas, las desaforadas necesidades de espacio del poder que hoy nos ha tocado padecer nunca podrían quedar satisfechas con el espacio dejado por el poder que le precedió. Así es como nuestras viejas ciudades se están convirtiendo en un denso conglomerado de edificios mastodónticos, en una pura y simple afirmación de poder despótico; una vez los ciudadanos expulsados. Lo demás es suburbio. Hace cien años, la City londinense contaba aún con 100.000 *citizens*; hoy con sólo 5.000.

Aquellos viejos edificios, si no es que ya fueron ocupados por la burocracia, en espera de serlo, o de demolición, aparecen hoy vacíos o, todo lo más,

reciben un uso postinero: «cultural». A veces, uno en todo semejante al que recibe la sopera de porcelana dentro de la vitrina: ninguno, propiamente hablando. Otras, como sede de algún organismo cultural del poder; un uso tan burocrático como cualquier otro. El poder burocrático también tiene un brazo cultural.

Es ese uso postinero de «nuestro» patrimonio el que sus verdaderos defensores se atreven a poner hoy en cuestión. Si un poder ya caduco abandonó todos esos edificios, lo lógico sería, desde el punto de vista de aquellos que lo padecieron, primero que nada, ocuparlos ellos, antes de que otro poder lo haga en su lugar. Luego se discutirá el posible uso, que hay mucho que discutir. Que no pase como me contaron que estuvo a punto de ocurrir con motivo de una colecta de juguetes para regalar a los niños, por Navidad, durante la Guerra Civil; en zona roja, cuando alguien, a la vista de la gran calidad de los juguetes recogidos, propuso hacer una selección y montar un museo postinero con todo ello; a lo que una amiga mía, comunista, replicó que, si la propuesta prosperaba, ella iba a ser la primera a liarse a pedradas con las vitrinas, el mismo día de la inauguración. Pero, en aquella ocasión por lo menos ello no fue necesario; la propuesta no prosperó.

Es de suponer que de lo que, en aquella ocasión se trataba era de juguetes «en buen uso». Pero ¿hasta qué punto un juguete, por deteriorado que esté, sigue estando en buen uso? Ello constituye uno de los misterios para los que aún no se ha encontrado contestación satisfactoria; el niño seguirá jugando con él en tanto lo siente como *suyo* y como tal esté dispuesto a conservarlo, entregado a las labores de restauración y remodelación que estime oportunas. No hay usos «buenos» y «malos».

Conservación es uso y uso es apropiación. Apropiaciones las hay de muchos tipos; tantos como tipos de enajenación hay, y *uno* más. Si de verdad se trata de «nuestro» patrimonio, habrá que darle el único uso no enajenante posible, el que una apropiación democrática consiga darle. Los vecinos tienen la palabra.

El Cuartel del Conde Duque será *nuestro* cuando de sus ventanas cuelgue la ropa tendida y a través de ellas se oiga a la gente reír y cantar, como en el resto del barrio de Malasaña aún sigue ocurriendo.

FERNANDO RAMON

LA GENESIS CIENTIFICA DEL CALCULO DE ESTRUCTURAS (3)

LOS FRUCTIFEROS GEOMETRAS DE LA ILUSTRACION

«Como primer plato había una pierna de cordero cortada en forma de triángulo equilátero, un trozo de vaca en forma de rombo, y un puding con la forma de un cicloide... Los criados cortaron nuestro pan en forma de conos, cilindros, paralelogramos y otras varias figuras geométricas... Sólo expresan sus ideas en términos de líneas y figuras. Por ejemplo, si quisieran alabar la belleza de una mujer lo harían mediante rombos, círculos, paralelogramos, elipses, y otros términos geométricos» ...

Este es uno de los mundos que Jonathan Swift hace contemplar a Gulliver en su tercer viaje. Cuando estas líneas aparecen en 1726, Jakob Bernoulli (1654-1705) había publicado, en 1694, «Curvatura laminae elasticae» y «Veritable hypothèse de la résistance des solides...», en 1705, y Leonhard Euler (1707-1783), que inicia entonces sus investigaciones, publicará «De curvis elasticis», (addenda de «Methodus...», en 1744. Geómetras cuyo hacer es concebido por Daniel Bernoulli en una visión no muy alejada de la de Gulliver: «no existe ninguna filosofía que no se funde en el conocimiento de los fenómenos, pero para poder sacar algún provecho de este cono-



Portada de la obra original de Euler publicada en 1744.

cimiento es absolutamente necesario ser matemático».

En este sentido, formularán en términos algebraicos el contenido axiomático de la mecánica newtoniana, de la que es un caso particular las piezas flectadas. El estudio de su geometría, es decir las ecuaciones diferenciales de las elásticas, es su aportación fundamental a la teoría del cálculo estructural. El eslabón que les une con Galileo lo representa Gottfried Wilhelm Von Leibniz, al introducir el concepto de esfuerzo, en 1684, aplicando el cálculo integral en el conjunto de fuerzas unitarias que en una sección recta se derivaban de la distribución lineal de alargamientos, ya aceptada por el abad Edme Mariotte en la misma fecha.

Los textos de Bernoulli no están exentos de «errores»: la posición de la fibra neutra se mantiene en el borde inferior de la sección de la viga en voladizo y su equilibrio se establece considerando sólo las tensiones que se derivan de las deformaciones de la fibra más traccionada (para una relación tensión-deformación lineal, el momento flector y la curvatura son proporcionales), fig. 1.

Para Euler, el tema de las formas de las elásticas (fig. 2) tiene una dimensión

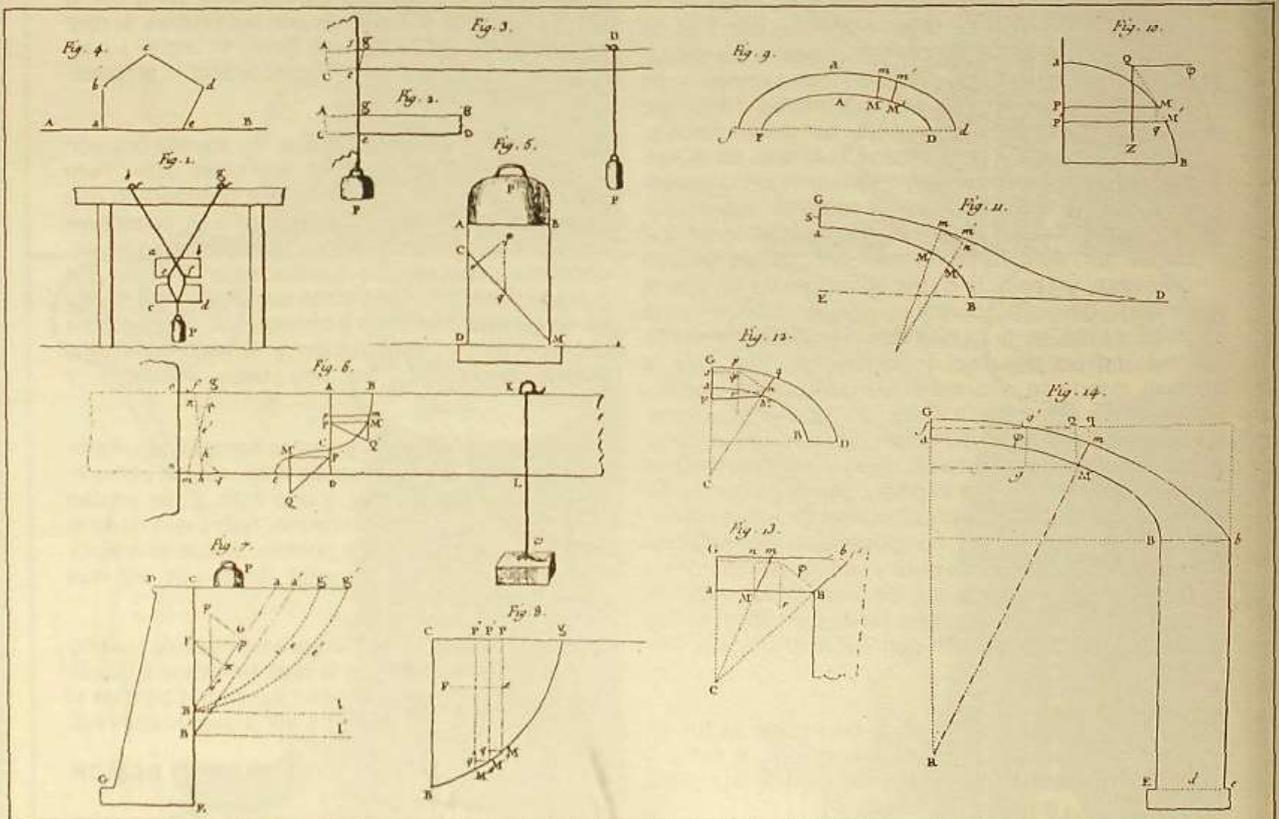


Fig. 3. Dibujos de Coulomb sobre el estudio de los esfuerzos de flexión y cortadura.

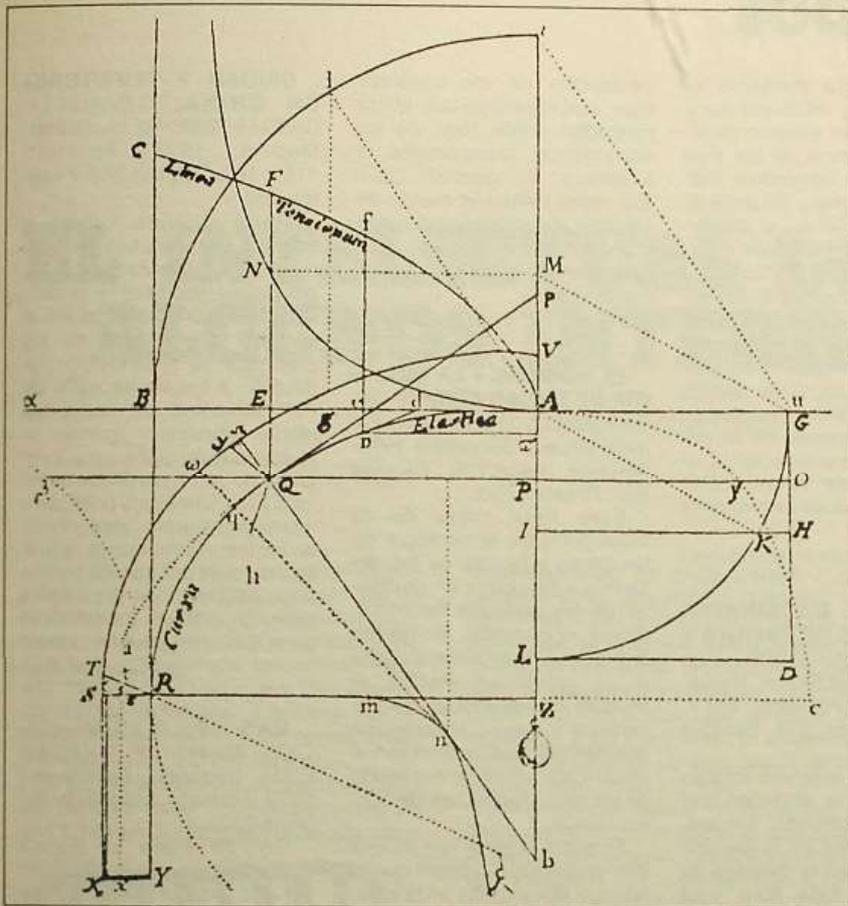


Fig. 1. Dibujo de Bernoulli en el que se superponen la elástica, la curva de tensión-deformación y las superficies correspondientes a las integrales del cálculo.

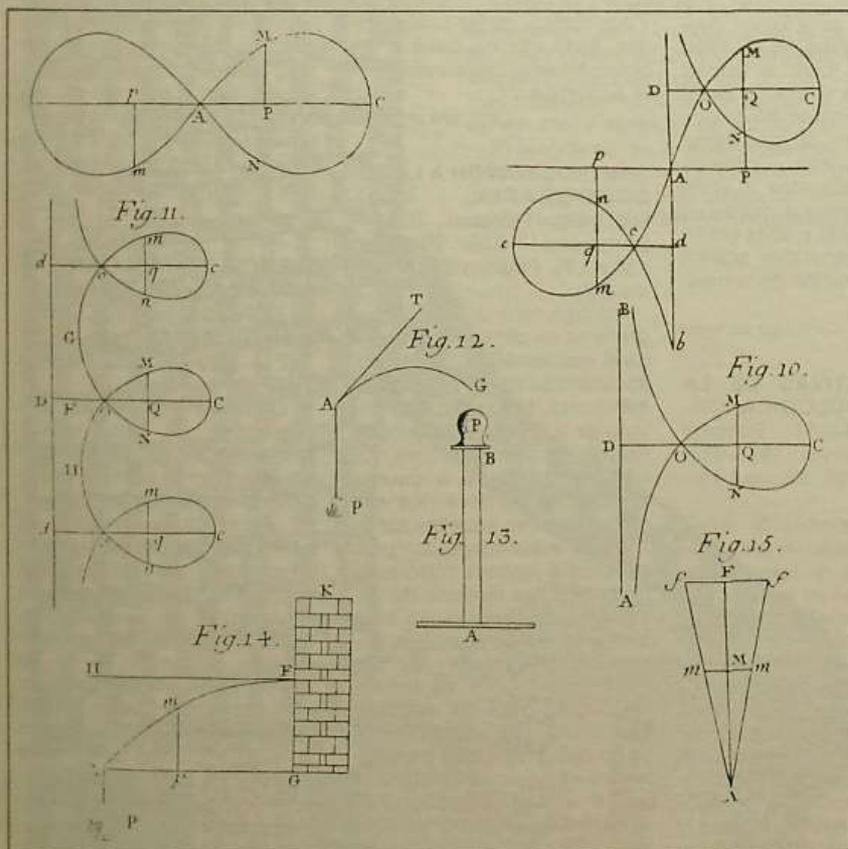


Fig. 2. Las elásticas de Euler, donde se puede apreciar tanto la viga en voladizo como el soporte.

más amplia, estableciendo las ecuaciones diferenciales del equilibrio al introducir el factor de proporcionalidad (E) entre el momento flector y la curvatura. Factor que era matemáticamente necesario para poder obtener una ecuación general del fenómeno de la flexión con independencia de la posición de la carga. La proporcionalidad se puede establecer si se introduce la constante E, ya que I (momento de inercia de la sección recta) dependía de la sección, como había obtenido por integración Leibniz.

Del análisis de la ec. diferencial del soporte con pequeñas deformaciones se deriva el tema del pandeo y el concepto de carga crítica, con posterioridad y con un aparente desconocimiento de los resultados de los ensayos que, con el más exigente empirismo, se derivaban del programa de Petrus Van Musschembroeck (1692-1761) para estudiar la resistencia de los materiales.

Al margen de los geómetras centro-europeos, el racionalismo francés tiene, en las figuras de Antoine Parent (1666-1716) y Charles Agustin Coulomb (1736-1806), los antecedentes de los brillantes ingenieros y matemáticos de L'École Polytechnique del siglo XIX.

Sus investigaciones se dirigen a desarrollar modelos de rotura de piezas flectadas, dando lugar al cuerpo de conocimiento de la Resistencia de los Materiales.

Parent, en 1713 y en ensayo de difusión prácticamente nula (no lo publicó la Academia), establece el modelo de comportamiento de la sección recta de la viga flectada, situando la fibra neutra en el centro de gravedad de la sección y considerando, además, fuerzas paralelas a la misma (una imagen incipiente del esfuerzo cortante).

En 1776, la Academia francesa publica los ensayos de Coulomb que, con anterioridad y para uso particular, había desarrollado sobre los dos esfuerzos, de flexión y cortadura, planteando las ecuaciones de equilibrio en términos de integración (fig. 3).

A pesar de la claridad de sus planteamientos, pasaron inadvertidos a los constructores de finales del XVIII y aún bien entrado el XIX, originando las posteriores quejas y sorpresas del Saint-Venant y Poncelet. El uso establecido y el ejemplo de las obras existentes, colmaba, en la mayor parte de las ocasiones, sus pretensiones de cálculo. Es el comienzo de la larga marcha de la teoría hacia la operatividad del cálculo.

JUAN LUIS SANCHEZ PRO

NOTAS

1) Descendiente de holandeses emigrado a Suiza y fugitivo de las persecuciones religiosas del Duque de Alba.

El material gráfico utilizado en este trabajo y en los 2 publicados anteriormente del mismo autor sobre «La génesis científica del cálculo de estructuras» (CAU 57 y 58), son propiedad de la Cátedra de Estructuras de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

LIBROS RECIBIDOS

DISEÑO DE TUBERIAS PARA PLANTAS DE PROCESO. HOWARD F. RASE. Editorial Blume. Madrid 1973. Formato 220 x 280. Páginas 301. Pesetas 2.700.

Las tuberías constituyen un 25 a 30 % de los costos de material de una planta de proceso; requieren un 30 a 40 % de la labor de construcción, y consumen un 40 a 48 % del total e las horas de trabajo de los ingenieros. A pesar de esta importancia primordial no ha existido hasta la fecha ningún manual de referencia, dedicado al diseño de tuberías para plantas de proceso. Por todo lo mencionado se ha hecho indispensable la publicación de esta obra de referencia, única en su género. La obra es, por su clara exposición, fácilmente asimilable.

(De la tapa del libro.)

PLANIFICACION Y DISEÑO DE RESTAURANTES. FRED LAWSON. Editorial Blume. Barcelona. 1979. Formato 210 x 290. Páginas 180. Pesetas 1.300.

Los negocios relacionados con el servicio de comidas están experimentando cambios tan drásticos como los hábitos comerciales hace aproximadamente una década. Por un lado, el restaurador —y el diseñador a quien hace el encargo— ha de tener en cuenta los factores económicos y técnicos que dictan la racionalización de los niveles de personal y de los métodos tradicionales de trabajo. Por otro han de ser conscientes del hecho de que mientras el número y nivel social de la gente que come fuera de su casa está aumentando con rapidez así como sus expectativas y exigencias —no sólo en cuanto a la calidad de la alimentación, sino también en comodidad, confort, atmósfera y decorado.

(De la tapa del libro.)

ARTESANOS DE LO NECESARIO. CRISTOPHER WILLIAMS. Editorial H. Blume. Madrid. 1979. Formato 200 x 250. Páginas 183. Pesetas 700.

Este libro es al mismo tiempo un manual y un alegato filosófico. A través del texto y las fotografías el lector conoce las técnicas utilizadas en varias comunidades indígenas: cómo construir cubiertas que duren siglos, barcos siguiendo la forma natural del árbol o ca-

sas bajo tierra mediante el procedimiento «sustractivo» y el concepto del espacio negativo. A diferencia de los productos de la tecnología moderna —en serie y sin posibilidad de variación— el diseño indígena es la expresión creativa de un individuo y su duplicado resulta imposible. Trabajar con y en el seno del rededor proporciona una gran satisfacción espiritual. Tras presentar las técnicas de diseño indígena de diferentes comunidades, *Artisanos de lo necesario* propone al lector la incorporación de estas actitudes ecológicas a su existencia cotidiana.

(De la tapa del libro.)

PARQUES NACIONALES Y RESERVAS DE ESPAÑA Y EUROPA. PHILIPPE DUPOINT. Editorial Blume. Barcelona. 1978. Formato 130 x 195. Páginas 339. Pesetas 750.

Parques y reservas forman hoy parte de la sociedad moderna y constituyen elementos importantes de la gestión del territorio en la mayoría de naciones, y este libro está destinado a descubrir al lector estos últimos reductos de la naturaleza. Es una guía que describe los principales parques y reservas de Europa (unos 400 en total), al tiempo que incorpora una ficha técnica de cada una de las principales especies de mamíferos y aves europeas. Consejos prácticos destinados a aprovechar al máximo la visita a un parque nacional y unas consideraciones generales acerca de la conservación de la naturaleza.

(De la tapa del libro.)

PERSPECTIVAS DE LA TEORIA ECOLOGICA. RAMON MARGALEF. Editorial Blume. Barcelona. 1978. Formato 130 x 195. Páginas 110. Pesetas 300.

El autor plantea la teoría ecológica desde un punto de vista distinto y nuevo. Sus ideas se basan en la cibernética y en la teoría de sistemas y se dirigen a clarificar las relaciones entre la estructura y la función de los ecosistemas y a poder efectuar predicciones sobre el comportamiento de éstos. Margalef define conceptos ecológicos (*feedback*, diversidad, estabilidad, flujo de energía, sucesión, etc.) y los combina para cimentar los principios generales de la or-

ganización de los ecosistemas. Los ejemplos que utiliza proceden sobre todo de los ecosistemas planctónicos, y acuáticos en general, pero sus ideas tienen el mérito de ser aplicables tanto al desierto como al bosque tropical, a los ecosistemas naturales y a los humanizados.

(De la tapa del libro.)

EL HOMBRE Y LA BIOLOGIA DE ZONAS ARIDAS. J.L. CLOUDSLEY-THOMPSON. Editorial Blume. Barcelona 1979. Formato 130 x 195. Páginas 255. Pesetas 750.

Este libro trata de la fisiología y de la ecología de las floras y faunas de los desiertos y se ocupa en particular de las especies de importancia económica, al tiempo que discute la explotación que en la actualidad efectúa el hombre en los ambientes desérticos y evalúa el potencial que éstos poseen con vistas al desarrollo futuro y partiendo de las ideas modernas de conservación.

El autor ofrece una nueva interpretación del papel que el hombre desempeña en la creación del desierto, y proporciona una síntesis realista del potencial biológico, ecológico y económico de las zonas áridas, todo ello en base a un planteamiento eminentemente ecológico.

(De la tapa del libro.)

INTRODUCCION A LA ZOOGEOGRAFIA. PAUL MULLER. Editorial Blume. Barcelona 1979. Formato 130 x 195. Páginas 232. Pesetas 650.

Introducción a la Zoogeografía es un compendio, casi a nivel esquemático, de los conocimientos actuales sobre la estructura, la función y la historia de la distribución geográfica de los animales. Esta distribución obedece a causas ecológicas, es decir, los animales viven en aquellas zonas a las que están adaptados; pero también a causas históricas: determinados biotipos de características ecológicas muy similares están poblados por especies que pueden ser muy distintas, según el continente de que se trate por ejemplo. Es claro que no sólo es importante poder vivir bajo determinadas condiciones ambientales, sino haber sido capaz de encontrarse allí en el momento geológico o histórico adecuado.

(De la tapa del libro.)

CIUDAD Y TERRITORIO EN CHINA. GAVINELLI-GIBELLI. Editorial H. Blume. Madrid. 1979. Formato 115 x 160. Páginas 349. Pesetas 700.

María Cristina Gibelli y Corrado Gavinelli estudian los resultados alcanzados en los diferentes sectores —la descentralización industrial en el campo; la limitación de los procesos de urbanización; la difusión a escala nacional de asentamientos de economía mixta, industrial y agrícola; la redistribución global en el conjunto del territorio de los servicios y las funciones políticas y administrativas—, describiendo las transformaciones operadas durante los últimos treinta años en la ciudad y el campo a partir de la situación existente en la China imperial y colonial.

(De la tapa del libro.)

GAS 79. DOCUMENTACION ANUAL DE SEDIGAS. Edita Sedigas. Barcelona 1979. Formato 145 x 210. Páginas 222.

GAS-79 tiene la misma estructura que la publicación del año anterior. Se han introducido como novedades un capítulo dedicado a la información sobre las empresas de ingeniería relacionadas con la industria del gas, una división más detallada en el directorio de «equipos, elementos y accesorios», y una información sobre las actividades de SEDIGAS durante 1978, que ha sido sugerida por numerosas personas.

(De la tapa del libro.)

CIENCIA Y PUEBLO EN CHINA. Reportaje de Ciencia Para El Pueblo. Editorial Blume. Madrid 1979. Formato 150 x 210. Páginas 320. Pesetas 700.

En la China de hoy, la ciencia ocupa un lugar excepcionalmente relevante. Lejos de constituir el dominio exclusivo de una élite especialmente preparada, la ciencia —en el más amplio sentido de investigación sistemática para resolver los problemas de la producción, de la educación, de la medicina, de las relaciones sociales y de la planificación— pertenece colectivamente al pueblo entero.

De este trabajo común emerge en China una nueva concepción de la ciencia como suma de las experiencias asumidas críticamente y elaboradas por las masas populares.

(De la tapa del libro.)

EL INTELLECTUAL LOTIFICADO: ALGUNOS INTERROGANTES

GADDO MORPURGO

Existen argumentos que son bastante más objeto de discursos verbales que no de discursos escritos. Uno de estos argumentos es ciertamente el proceso de *lotificación** que parece determinar cada vez más en Italia una nueva lógica de organización de los grupos encargados de realizar los proyectos o los planes urbanísticos para los Entes locales.

El riesgo de afrontar este problema es ciertamente aquel habitual de recaer en una actitud indiferenciadora, nivelando la

responsabilidad de cada partido o de cada persona, elevándose más allá de las partes. Pero la *lotificación* es una realidad que se practica, sobre la cual es necesario reflexionar precisamente para superar las distintas actitudes, indiferenciadoras o moralistas, que se están extendiendo y para entender la amplitud y las consecuencias de esta praxis demasiadas veces infravalorada.

Sin pretender agotar un tema que es difícilmente circunscrible al solo ámbito de la proyectación es útil detenerse sobre algunos interrogantes que surgen analizando la condición y organización actuales del trabajo proyectual en relación con los Entes locales.

¿Cómo se presenta específicamente el fenómeno de la *lotificación* en el campo de la proyectación?, ¿cuáles son los orígenes y, sobre todo, las consecuencias más significativas que podemos observar ahora, después de varios años?

El fenómeno de la *lotificación* que ha revestido y caracteriza todavía la vida pública italiana ha sido objeto de interés sobre todo en los distintos momentos en

que los efectos de esta praxis superaban el nivel de los afectos a los trabajos para degenerar y convertirse en «escándalo», en objeto de debate público.

Estos momentos de denuncia pública y de recapitación han encontrado un primer momento de síntesis cuando en septiembre de 1977 se discutió en la Cámara de los diputados una ley para regular el nombre de los Entes públicos.

En aquella ocasión a través de la discusión, desarrollada en los más importantes diarios italianos, emergió la profundidad y globalidad que entonces había alcanzado el fenómeno.

«*Lotificación* (...) este método, premiando más bien la fidelidad a la corriente que las capacidades personales efectivas, ha acabado por marginar a las fuerzas mejores (...) todo esto ha subordinado las decisiones de los Entes a lógicas extrañas, determinando daños profundos...»

Estas breves frases, fragmentos de aquellos artículos, ponen inmediatamente en evidencia del aspecto central del problema.

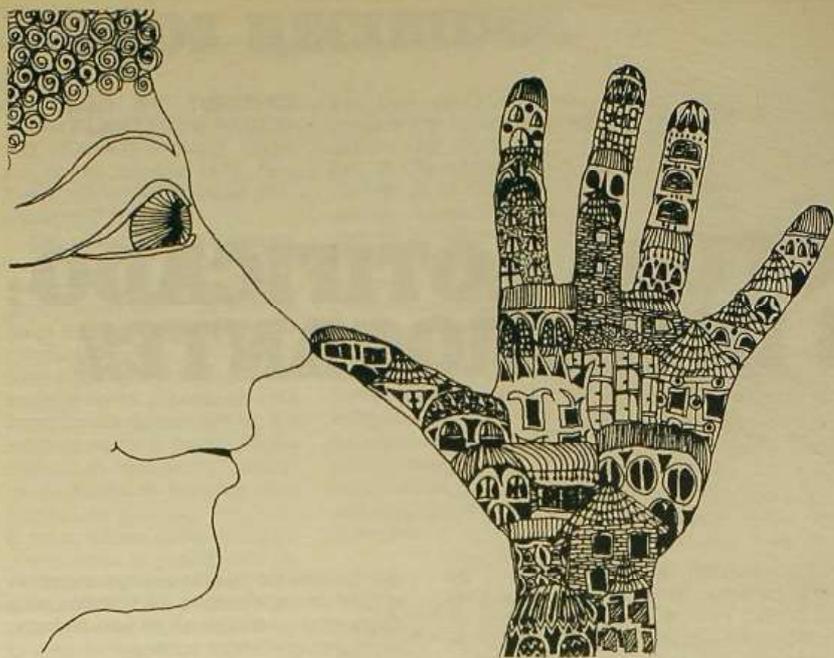
La contraposición entre «lógica partidista» y «capacidades personales efectivas» conduce a la prevalencia de lógicas extrañas a los objetivos reales de las asignaciones de los encargos.

El interés público que debería conducir a la búsqueda y a la plena valorización de la capacidad de los individuos aparece desbancado por un aparente control colectivo (político) que se traduce con mucha frecuencia en pura partición de los encargos.

Esta lógica general la reencontramos puntualmente aplicada en la actividad profesional ligada a la planificación y a la proyectación.

Entre las varias formas en que esta lógica se lleva a la práctica dos son las más utilizadas. En la primera, cuando un Ente local o cualquier Ente público debe asignar encargos de proyectación a los profesionales, compone un grupo de técnicos que refleja los equilibrios políticos del Ente: dos arquitectos del partido A, dos del partido B y uno del partido que está en la oposición. Los cuatro primeros técnicos sirven para poner de acuerdo a la mayoría sobre la utilidad del trabajo y





sobre la validez de los profesionales, mientras el último técnico sirve para tener una relación distinta con la oposición.

Esta fórmula, si bien banalizada en una excesiva esquematización, se viene utilizando en muchísimos de los Entes públicos que cada año realizan proyectos, planes o programas.

La fórmula puede tener alguna variante: por ejemplo la designación también de un arquitecto «de fama» sin carnet, pero la lógica que prevalece es siempre la misma.

La constitución de un equipo de técnicos encargados de un Ente público raramente parte de parámetros cualitativos (calidad de cada profesional, complementariedad de tipo técnico, exigencia efectiva de ese número de técnicos, etc.), sino casi siempre prioritariamente de parámetros que tienen el único objeto de alcanzar un equilibrio (consenso) en el seno del comité.

La otra fórmula adoptada obedece, por el contrario, a la lógica de «a cada uno lo suyo», de donde, debiendo realizar más trabajo, se reparte entre los distintos técnicos-partidos. Así existen administraciones que dan el plan particularizado para el centro a los técnicos del partido A, la «167» a los técnicos del partido B y el plan sectorial a los técnicos del partido C. A cada grupo la responsabilidad de su propio sector, con difíciles «encuentros» porque cada invasión de terreno puede volver a poner en discusión todo y entonces es mejor limitarse al aspecto particular que le es propio.

Si estas dos fórmulas son las más recurrentes, la prevalencia de una sobre la otra deriva esencialmente de las condiciones específicas de operatividad en que se encuentra el comité: mayores o menores presiones por parte de los profesionales locales; existencia de mayores posibilidades de trabajo; equilibrios reales de la mayoría, etc.

En esta lógica, además, intervienen variables que se escapan del campo par-

ticular que estamos examinando. La *lotificación* «específica» de hecho, es siempre parte indivisible de aquella otra más general que acontece en el seno del Ente, y por tanto se resiente del reparto que se efectúa a un nivel más alto. Entonces puede suceder que la asignación a un cierto profesional de la variante de un plan regulador general esté condicionada por el acuerdo sobre el nombramiento de los consejeros del Consejo de administración del hospital local o sobre la designación del director de la banda municipal. Estando el conjunto sometido a una continua lógica de vasos comunicantes que pueden volver a poner en discusión todo y a todos en cada momento.

El origen de la actual forma de lotificación se remonta a los años sesenta, cuando la entrada de los socialistas en las distintas administraciones de centro-izquierda pone en crisis la hegemonía ostentada hasta entonces por la Democracia cristiana.

Aquella hegemonía, que conducía a una marginación de los técnicos no alineados, no fue sustituida por un nuevo tipo de relación entre el poder político y los técnicos, sino por un puro reparto del poder entre las distintas fuerzas que constituyeron la nueva mayoría.

El *berufsverbot* practicado de hecho por la Democracia cristiana en Italia desde 1947 hasta los años sesenta ha sido sustituido en conclusión por una nueva fórmula que concede a cada partido una «porción» que era, en el pasado, del partido de la mayoría. Este es el aspecto central del problema de la lotificación, el aspecto que evidencia las responsabilidades políticas de este proceso cada vez más generalizado.

La ampliación de las fuerzas que concurren a la gestión de los Entes públicos no siempre se ha traducido en una lógica distinta de la gestión del poder, sino más bien en una pura repartición a base de «porciones» de la organización del poder precedente.

A menudo, como está sucediendo

incluso en estos últimos años con la entrada de nuevas fuerzas políticas en los Entes públicos, la voluntad de renovación y de transformación se ha estancado frente a esta lógica de gobierno. La superación de la propia fórmula del centro-izquierda no ha coincidido con una capacidad de volver a poner en discusión una historia cada vez más consolidada y se ha procedido a una ulterior división de las «porciones».

Si son éstas, muy esquemáticamente, las formas y los orígenes de una fórmula cada vez más desarrollada es necesario ahora detenerse ante los principales problemas que se derivan. Problemas diversos, ya sea respecto a la transformación de la profesión, ya sea con respecto al papel decisivo de los Entes encargados de la gestión del territorio.

En relación al problema profesional esta lógica ha aportado una caracterización, más de tipo partidista que técnico, de los grupos (estudios, asociaciones, cooperativas, etc.) de profesionales que operan en este sector. En los años sesenta muchos estudios estaban organizados de esta forma: un arquitecto, más empeñado en la vida política de un partido de la fórmula gubernativa de entonces, tenía el cometido de procurar los trabajos, otro arquitecto proyectaba realmente y a veces una tercera figura daba decoro cultural al estudio con investigaciones y publicaciones.

Hoy la fórmula tiende a cambiar y aumenta el número de los que pertenecen a los estudios de acuerdo a dos lógicas: o todos de un mismo partido (y entonces tienen el apoyo del partido y la hegemonía respecto a otros profesionales del mismo partido) o de partidos distintos (y entonces tienen la posibilidad de controlar el conjunto del trabajo).

La «partidización» de los estudios de los profesionales es un aspecto, por ciertas razones secundario, que subyace en el interior de los otros elementos que ponen hoy en discusión las formas históricamente determinadas de la organización del trabajo en el campo de la proyectación. La crisis de la dimensión artesanal ligada a la figura del «maestro», el arquitecto, con todo aquello que comporta de ideológico pero también de más concretamente material, si pensamos en las condiciones de trabajo de los empleados en este tipo de estudios profesionales.

Crisis de una estructura del trabajo nostálgicamente ligada a la figura del arquitecto operador político-cultural hijo del Movimiento Moderno y resolutor individual de los males de la sociedad. Una organización del trabajo y un rol de intelectual que ciertamente se han valorado por la importancia que han tenido también más allá del campo específico de la arquitectura, pero que cada vez más manifiestan la propia crisis respecto a la transformación social y productiva que ha sufrido de hecho el país.

En esta crisis, que en otros países ha llevado a formas de concentración de las actividades proyectuales de tipo privado o de tipo público, se inserta en Italia también este elemento ligado a la caracterización partidista o mejor a las modalidades específicas de atribución de los encargos de trabajo; elemento que cierta-

mente no arroja claridad en un difícil proceso de transformación.

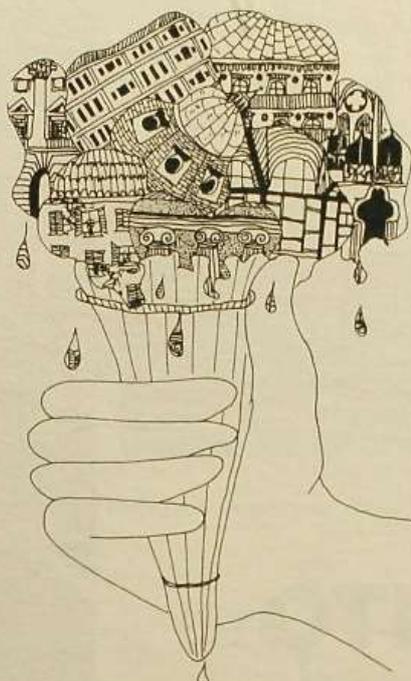
Otra consecuencia sobre la que vale la pena meditar es que tal tendencia a la lotificación comporta una relación cada vez más confusa entre la actividad profesional y la actividad política.

Se plantea así un problema en ciertos aspectos nuevo entre la diversidad de roles (de responsabilidades y de intereses) que en la práctica corriente con frecuencia se superponen, confundiendo. Tiende a desvanecer el límite entre el papel del intelectual como operador específico en el propio ámbito profesional y el papel que el mismo intelectual cumple en el interior de la organización política a que se adhiere. Es un problema que los partidos de «centro» en Italia han resuelto en la práctica con el apretado lazo que une la profesión liberal con el «gobierno bajo cuerda» y por consiguiente con la plena aceptación de la identificación de los papeles (y de los intereses), pero que las fuerzas de izquierda deben, por el contrario, resolver positivamente siendo «de otra manera» fuerzas de gobierno.

Diversidad y relación son por lo demás el problema central que encontramos al considerar los efectos de la lotificación respecto a la relación Ente local-técnicos. Si de hecho, con respecto a la transformación del trabajo proyectual, los efectos de la lotificación están controlados por el problema prioritario que es aquel de buscar una nueva profesionalidad, por lo que respecta a la relación con los Entes locales esta práctica política tiende a determinar un auténtico y apropiado cambio de las formas de poder político-gestionario por parte de los Entes locales.

Se trata realmente de delegar en el «grupo de técnicos» aquellos elementos de confrontación y búsqueda del nivel justo de mediación que es prerrogativa, elemento determinante, del funcionamiento democrático de las instituciones.

De hecho es en el grupo de los «técnicos lotificados» donde tiene lugar la mediación y donde se agota la confrontación por medio de intervenciones indirectas de las fuerzas políticas que se sirven del profesional-delegado propio.



La pérdida cualitativa, en términos tanto políticos como culturales, de los debates en los Consejos comunales sobre las selecciones urbanísticas (por seguir en nuestro terreno), es también el resultado de este proceso que, consumiendo la confrontación «en otras sedes», desautoriza en su cometido, importancia y credibilidad al Consejo que se encuentra celebrando un rito público de menor crédito cada vez.

Las observaciones hechas hasta ahora pueden confluir en dos cuestiones principales.

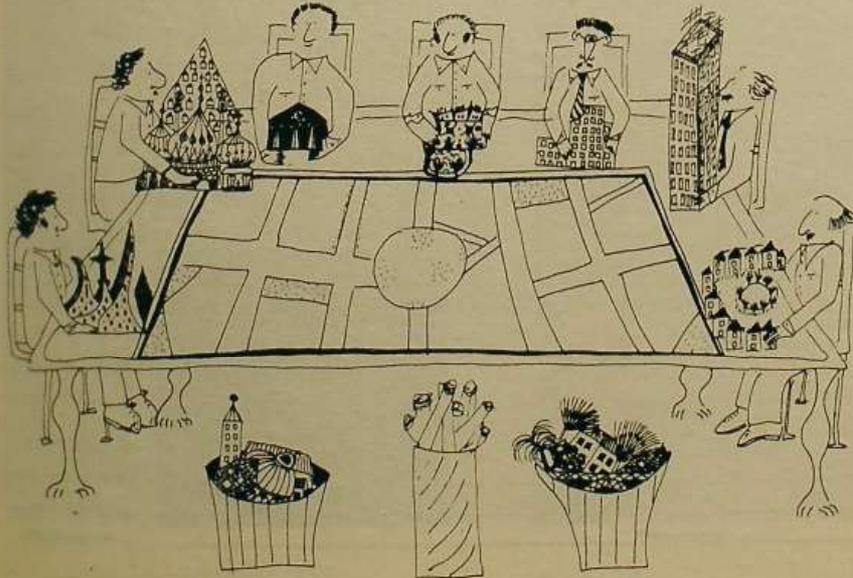
Una primera cuestión es aquella relativa a la exigencia de encauzar una redefinición de los roles superando los ritualismos formales y reconstruyendo las distintas especificidades mejor ajustadas al cambio del contexto social y económico. Esto significa no solamente encauzar una transformación concreta del proceso decisorio sobre los problemas que

atañen a la gestión del territorio, sino también reconsiderar y redefinir respecto a este proceso la misma organización del trabajo proyectual. Ya sea en lo concerniente al nivel más claramente estructural, ya verificando los límites cada vez más evidentes de la profesionalidad actual.

La segunda cuestión, que supera claramente el campo de la arquitectura (o de los arquitectos) para incidir en los principales problemas de la política cultural y de la posición (rol) de los intelectuales, es aquella relativa a la relación que debe establecerse entre obligación específica y mediación política. Si es cierto que la gestión actual de un proceso de democratización y transformación de las instituciones comporta la búsqueda de la convergencia más extensiva de las distintas fuerzas en varios momentos de este proceso, es cada vez más evidente también que los momentos de síntesis parcial (y los niveles de mediación entre las diversas posiciones que éstos comportan inevitablemente) deben ser expuestos con el máximo de claridad como aquello que realmente son.

No la búsqueda de una unanimidad que envilece y confunde las diversas posiciones, sino momentos provisionales y contextuales de síntesis-mediación que permitan la continuación y desarrollo de la confrontación dentro de una plena claridad de las posiciones y las responsabilidades. Sin esta claridad es inútil y contradictorio buscar la ampliación de la confrontación y de la participación.

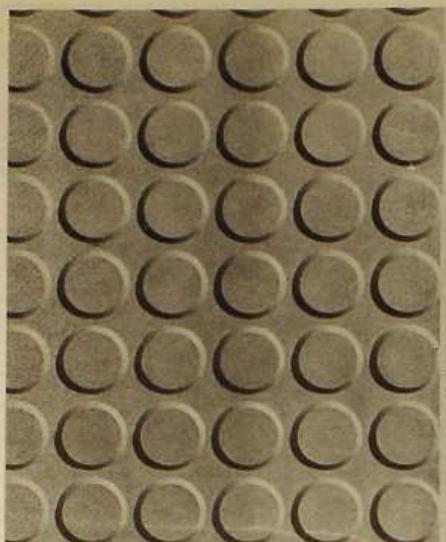
Sin esta claridad la unanimidad provisional degenera en un ocultamiento cultural donde la lotificación ya no es consecuencia de la contradicción inevitable de un proceso de transformación, sino que se convierte en esa misma forma específica (histórica) de cultura.



* Lotificar es un giro usado en Guatemala que significa dividir en lotes, muy apropiado para traducir el «lottizzare» del original (N. del T.).

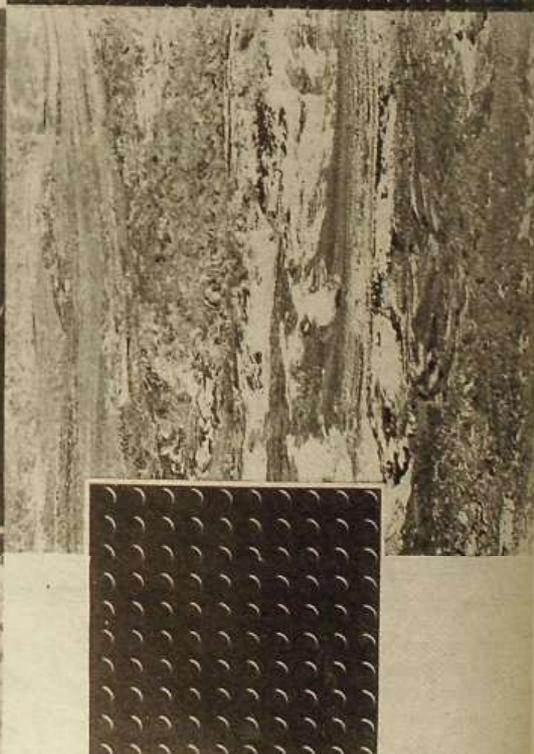
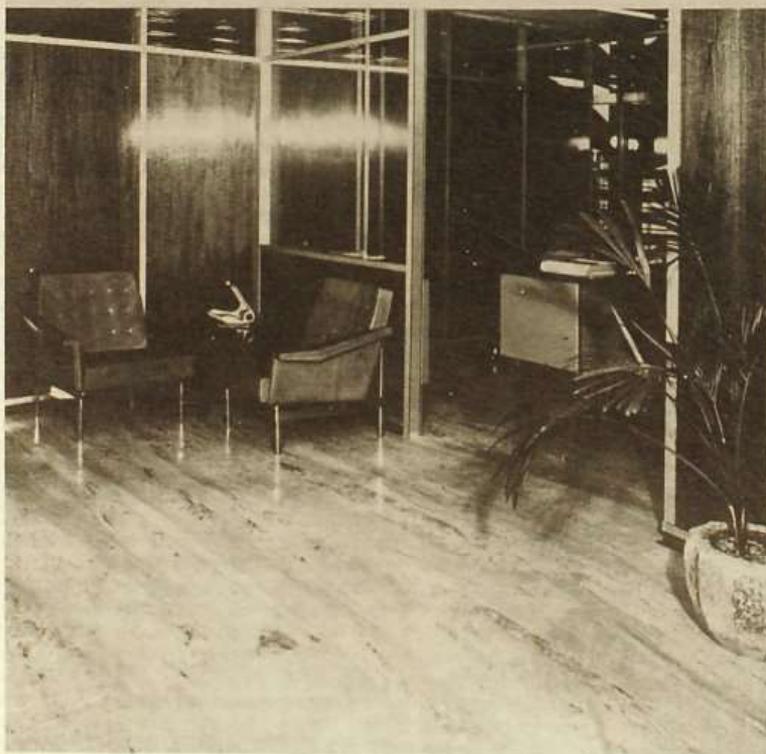
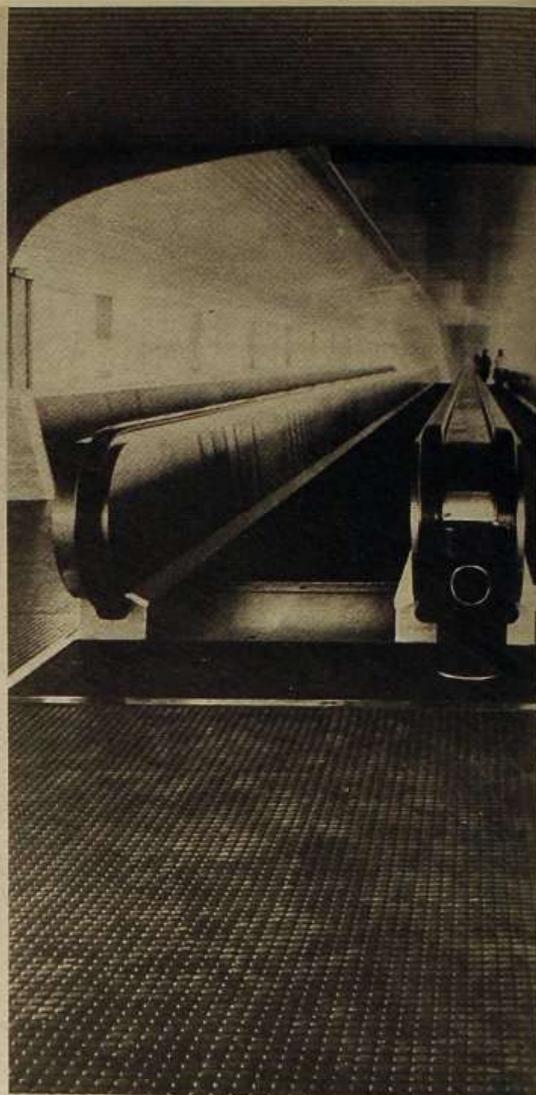
Traducción del original, publicado en «Spazio e Società» n° 3, efectuada por Javier Navarro.

Los dibujos son de Anna de Carlo.



PAVIMENTO DE GOMA

PIRELLI



CASIO

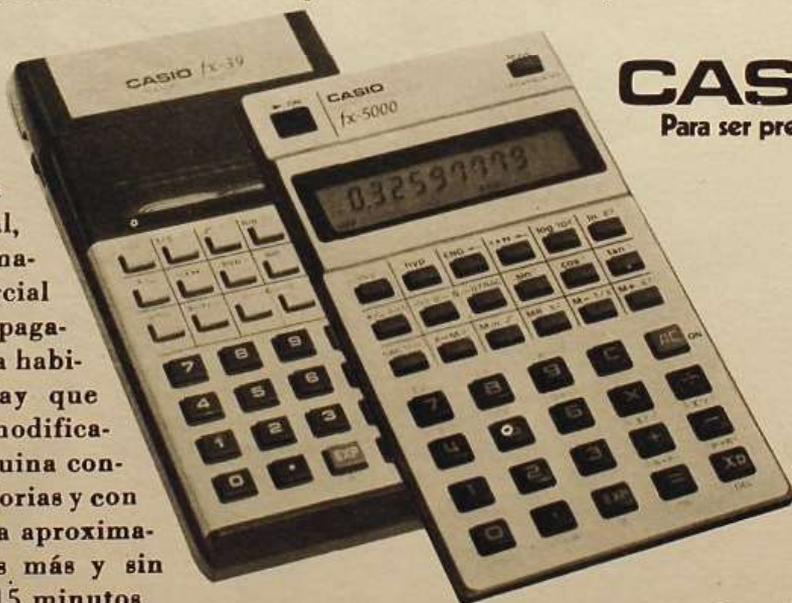
Resuelve problemas

Fórmula general de revisión de precios para edificios de estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones superior al 20% del presupuesto total.

$$K_t = 0,34 \frac{H_t}{H_o} + 0,10 \frac{E_t}{E_o} + 0,10 \frac{C_t}{C_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,08 \frac{C_{rt}}{C_{ro}} + 0,06 \frac{M_t}{M_o} + 0,15$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t

Utilizando 7 de las 9 memorias de la máquina se tarda en realizar la operación 1 min. y 34 seg. con la ventaja respecto a una máquina convencional, que la CASIO fx-5000 almacena cada resultado parcial (incluso después de apagarla la misma), por si ha habido algún error, o hay que introducir alguna modificación. Con una máquina convencional sin memorias y con impresión se tarda aproximadamente 4 veces más y sin máquina unos 15 minutos.



CASIO
Para ser preciso

Para Información:

Recorte y envíe este cupón con sus señas al Distribuidor Oficial de CASIO en España: FLAMAGAS S.A. Sales y Ferrer, 7 Barcelona-26

(Por favor, escriba EN MAYUSCULAS)

Nombre y Apellidos: _____

Domicilio: _____

Población: _____ Provincia: _____ D.P. _____

TENEMOS RAZONES TECNICAS
QUE NOS PERMITEN CREER EN UNA
DURABILIDAD DE

25 AÑOS

EN IMPERMEABILIZACION

LA MULTICAPA PREFABRICADA
SUPER MORTER-PLAS
ahora con
POLIMERO BITUMINOSO 50 %



SUPER MORTER-PLAS

SU CALIDAD GARANTIZA LA IMPERMEABILIDAD

texsa

Pasaje Marsal, 11 y 13 - Tel. 331 40 00* - Barcelona-4

La bancarrota de las políticas convencionales de vivienda, el fracaso de las sociedades contemporáneas para resolver sus problemas urbanos, la propia crisis ideológica de la arquitectura moderna, son todos ellos factores que, a la par que evidencian los vínculos de la crisis urbana con la crisis general de nuestra sociedad, fuerzan a volver la vista hacia remedios inéditos, a reconsiderar soluciones arrumbadas, a poner en práctica terapias alternativas.

En el texto que sigue, Luis Fernández-Galiano describe y evalúa dos de las soluciones que se proponen ante la crisis económica, ecológica, social y cultural de nuestro alojamiento: las técnicas blandas y la participación del usuario.

Desde la construcción vernácula y espontánea hasta la arquitectura marginal y los programas de costes mínimos, participación y técnicas intermedias se introducen hoy deliberadamente como elementos fundamentales de análisis e intervención en unos procesos de diseño del entorno que se inscriben en un marco radicalmente nuevo. La demanda de participación en las decisiones que conforman la vida cotidiana y la búsqueda de alternativas tecnológicas, de las que aquí se reseñan aquellas que corresponden al campo de la construcción y al del abastecimiento de agua y eliminación de residuos, son sin duda factores positivos de la situación actual.

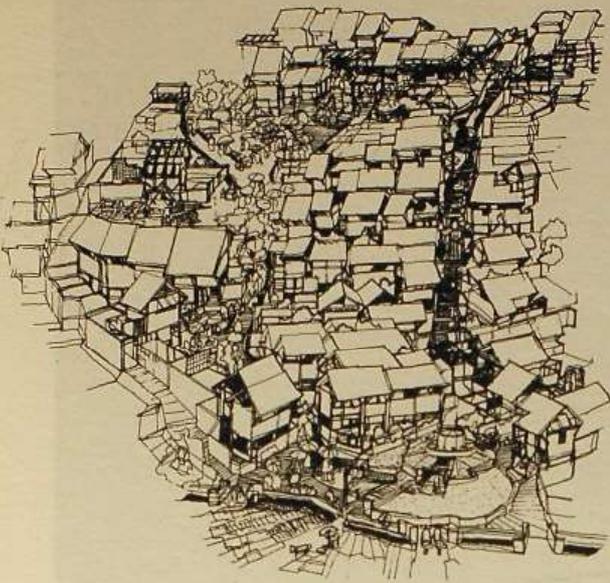
Al propio tiempo ambas propuestas, que están unidas entre sí por lazos estrechos, comparten igualmente un doble carácter mixtificador y estimulante, ambas se prestan de semejante manera a la manipulación interesada o al empleo eficaz. Separar el grano de la paja, las realidades de los espejismos, es la difícil tarea que el autor se propone en las páginas de nuestra monografía. El lector juzgará en qué medida ha logrado su empeño.

ALTERNATIVAS DE ALOJAMIENTO

PARTICIPACION Y TECNICAS BLANDAS



CUATRO ARQUITECTURAS BLANDAS

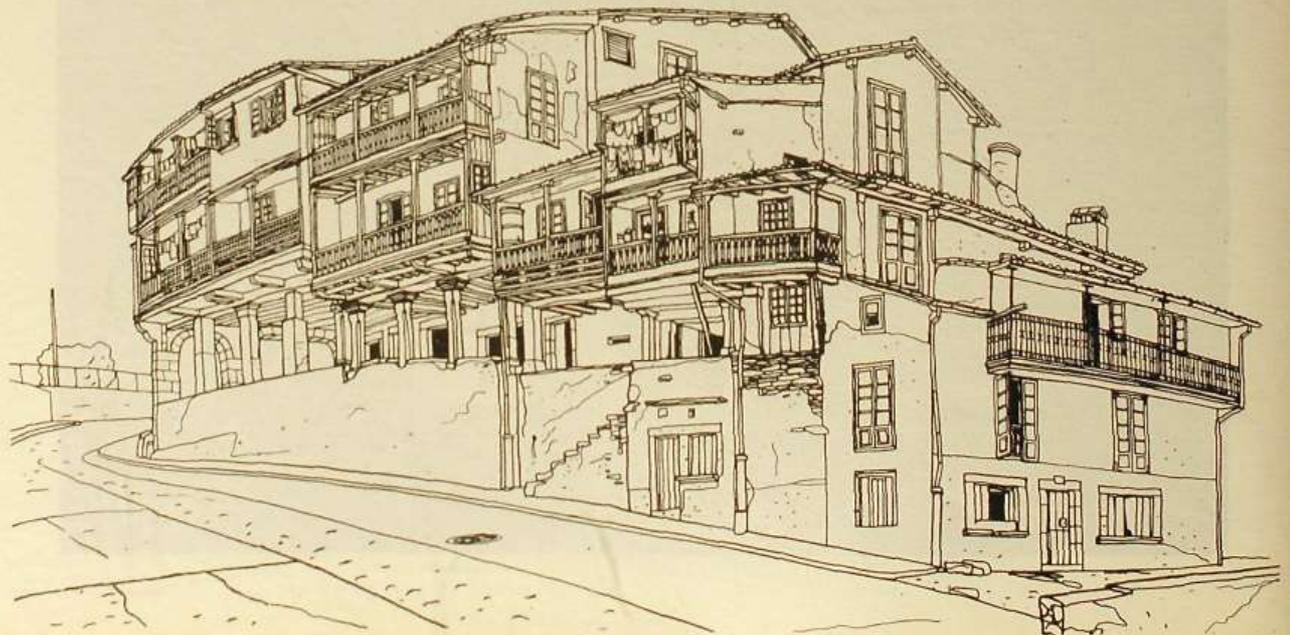


4



2

1 a 4. Técnicas blandas en cuatro arquitecturas. La arquitectura vernácula de Betanzos, en Galicia (1) y las barriadas espontáneas de Lima (Perú) (2), comparten con la casa construida por Clarence Schmidt en Woodstock, Nueva York (4) y con el proyecto de H. Abbehtalm y otros para un barrio autoconstruido en Tondo, Manila (3), un denominador común: la diversidad visual y la riqueza formal que resultan del libre empleo por parte del ocupante de técnicas sencillas y manipulables para conformar los espacios habitables.



1

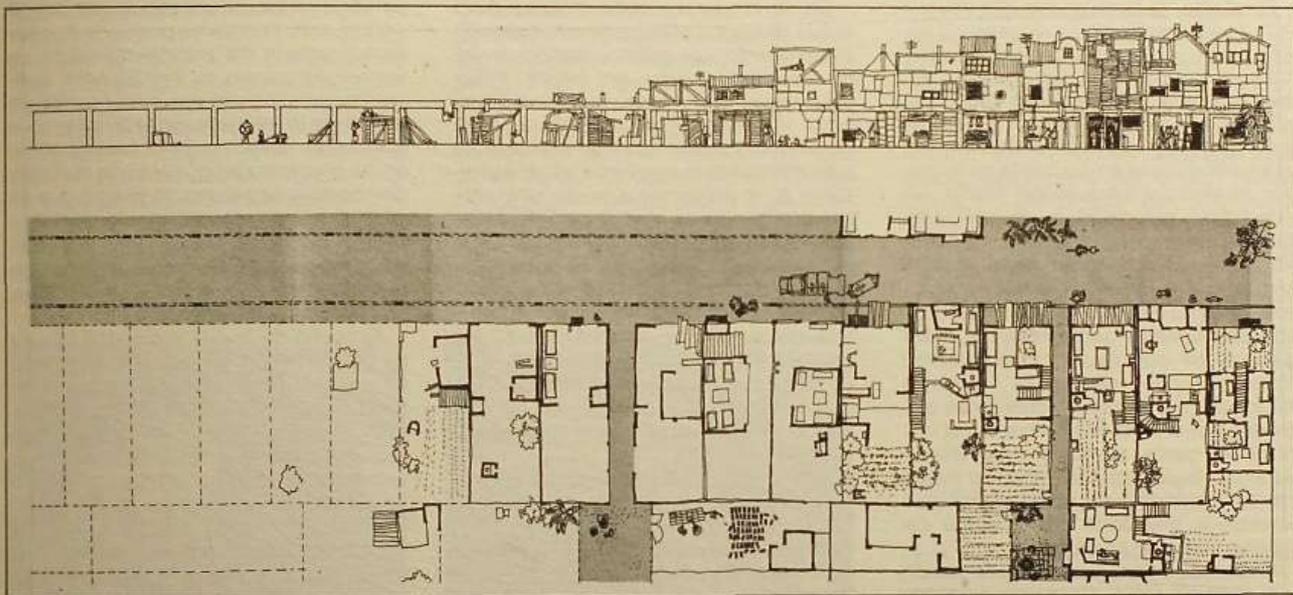
Las tecnologías blandas de la construcción se presentan al menos en cuatro tipos diferentes de asentamientos, en cuatro «arquitecturas» distintas: la arquitectura primitiva y vernácula (fig. 1), las barriadas espontáneas de chabolas o barracas (fig. 2), determinados programas de alojamiento de costes mínimos —autoconstruidos o no— (fig. 3) y, por último, las arquitecturas marginales, comunitarias, del deseo, etc. (fig. 4).

La simplicidad de los procedimientos constructivos, la frecuente participación del usuario en la construcción de su vivienda, el bajo impacto ambiental, la búsqueda

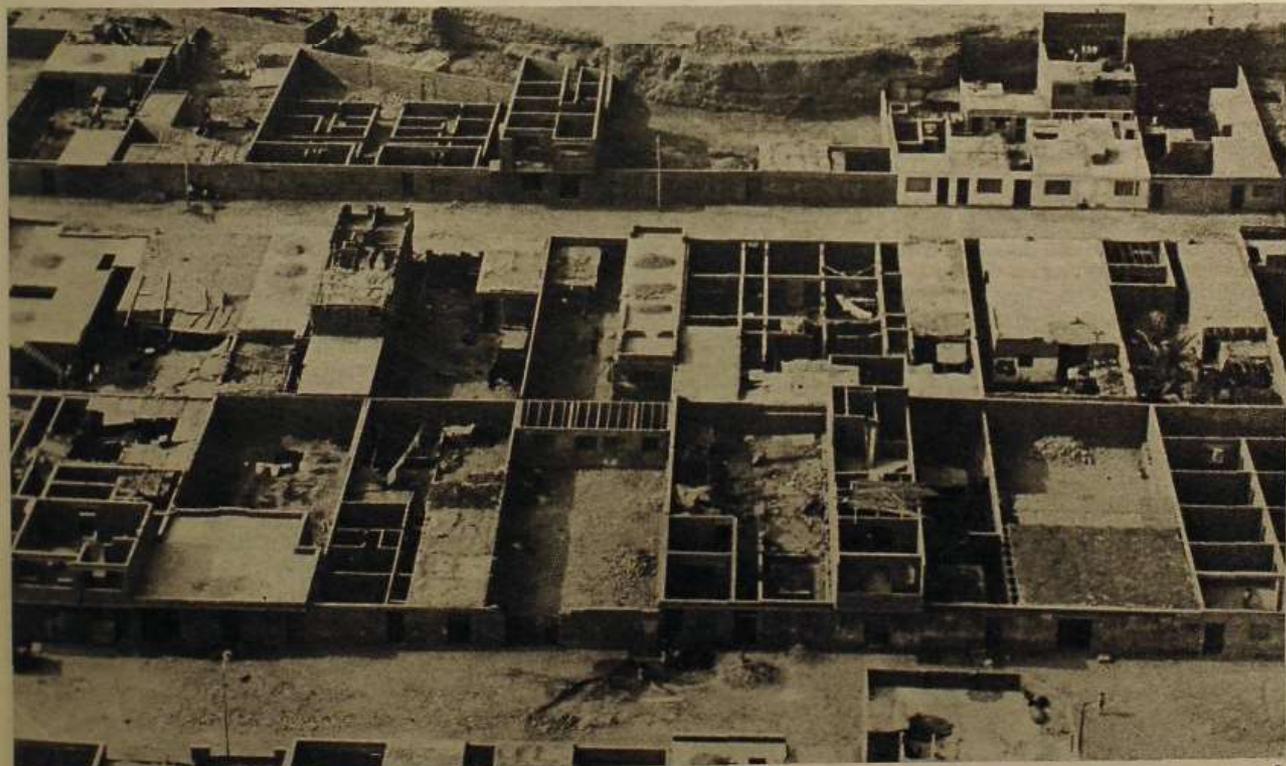
de la autonomía y el empleo predominante de materiales locales fácilmente renovables son características comunes de todos ellos. A excepción del último tipo de arquitectura blanda, practicado más bien por individuos o grupos sociales reducidos y generalmente marginados, los restantes han alojado o alojan a sectores importantes de la población en todo el mundo; probablemente más de la mitad de la humanidad habita actualmente en este tipo de construcciones.

Nuestra atención se centrará prioritariamente en los programas de costes

mínimos, ya que son los únicos que se prestan a una intervención planificada y pueden en consecuencia beneficiarse de un análisis previo. Evidentemente, esta prioridad no supone minusvalorar las enseñanzas que pueden extraerse de la arquitectura popular, la espontánea o la marginal, ya que de hecho es en ellas donde muchos programas de costes mínimos encuentran inspiración¹ (figs. 5 y 6); significa sólo que estas arquitecturas no dirigidas se contemplan aquí desde la óptica de su posible aportación a una arquitectura proyectada en el sentido convencional del término.



5



6

5 y 6. Los arquitectos aprenden de los ocupantes. La propuesta de S. Holl, J. Tanner y J. Cropper para Tondo (5) supone una secuencia constructiva y de ocupación en muchos sentidos similar a la que se

produce en los asentamientos espontáneos; la imagen reproducida abajo (6) corresponde a Cuevas, Lima y muestra grupos de alojamientos en diferentes fases de construcción. En ambos casos la primera

operación que se lleva a cabo consiste en la materialización de las fronteras entre el espacio público y el privado, mediante tapias en el ejemplo limeño y a través de pórticos de hormigón en la propuesta de Manila.

TECNICAS BLANDAS Y PARTICIPACION DEL USUARIO

El creciente interés en las técnicas blandas de edificación se presenta estrechamente unido al surgimiento del concepto de la «participación del usuario» como alternativa frente al fracaso —cualitativo en los países industriales, cuantitativo en la periferia subdesarrollada— de las políticas convencionales de vivienda.

En efecto, la intervención del usuario en la conformación de su alojamiento parece exigir contextos tecnológicos escasamente sofisticados; este hecho, que apenas requiere comentario cuando la participación se produce en el terreno de la construcción, se comprueba también en aquellos casos en los que la participación se procura a través del *diseño*: las tecnologías complejas o «duras», además de requerir habitualmente tamaños de promoción que hacen prácticamente inviable cualquier esfuerzo por hacer intervenir en su diseño a los numerosísimos futuros ocupantes², establecen de todas maneras tal cúmulo de condicionantes intrínsecos que reducen la hipotética participación a formas rudimentarias que apenas si merecen tal nombre; en el mejor de los casos, *participar* en el diseño significa *elegir* dentro del abanico más o menos restringido de posibilidades que autorice la gramática combinatoria del sistema tecnológico elegido³.

La participación, pues, requiere técnicas alternativas; y el uso de éstas no puede sino estimular aquélla. En este sentido, es significativo que sean muchos los que prefieran caracterizar a las tecnologías a las que venimos haciendo referencia con el calificativo de *participativas*, en lugar de hablar de técnicas *alternativas*, *blandas*, *apropiadas* o *intermedias*. Ambos conceptos, además, han conocido una evolución similar.

Con un origen parejo en las utopías comunitarias y el malestar frente al industrialismo, elementos identificadores después de los movimientos ecológicos y contraculturales, ambos han resultado finalmente asimilados por el pensamiento dominante y transformados en útiles mecanismos de control ideológico del cuerpo social.

Al igual que ha sucedido con la tecnología apropiada, la participación del usuario, como he señalado en otro lugar, se ha convertido ya en un concepto fetiche incorporado a la sabiduría convencional de los expertos internacionales de urbanismo y vivienda⁴; gobiernos y organismos supranacionales coinciden en hallar en la participación la piedra angular de futuras políticas de alojamiento⁵, y ello por buenas razones, como se verá a continuación.

En lo que sigue diferencio entre la participación en el *diseño* del medio ambiente construido, y la participación en la propia *construcción* material de ese entorno. Ambos tipos de participación se producen en circunstancias y medios diferentes, son instrumentados por los sectores dominantes de forma muy distinta y

poseen una igualmente diversa capacidad de transformación y ruptura del orden existente. Deben, por consiguiente, analizarse de manera separada.

La participación en el diseño como factor de consenso

En su origen, no cabe ninguna duda que la demanda popular de participación en el diseño del entorno inmediato ha de saludarse como un hecho intrínsecamente positivo: la intervención directa en el proceso de toma de decisiones que conforma la vida cotidiana es probablemente la manifestación más palpable de la democracia; hasta tal punto, que la ausencia de aquélla permite dudar razonablemente de la existencia de ésta.

Empero, defiendo aquí la opinión de que ese carácter intrínsecamente positivo puede verse empañado, y aun subvertido, por la falta de intervención en las grandes decisiones tecnológicas y económicas que configuran el paisaje de la participación, delineando los límites dentro de los cuales puede ésta practicarse.

A mi juicio, la participación en el diseño puede incluso transformarse de saludable en nociva, de factor de liberación en fuente de alienación, y ello en la medida en que se parcela y atomiza, en la exacta proporción en que se segrega y margina del ámbito tecnológico general dentro del que se produce.

La participación, en efecto, puede cumplir un papel fundamental en el logro de un consenso que oscurezca los conflictos de interés y revista la conciencia social de una pátina de acuerdo y compromiso. Para lo cual, sin duda, debe ser adecuadamente canalizada dentro de los estrechos márgenes que autoriza un marco tecnológico, social y político que nunca pueda ponerse en cuestión. Debe estimularse la participación en decisiones tales como la distribución de un piso, el trazado de una autopista, la localización de una central nuclear; el piso, la autopista o la central no pueden sin embargo someterse a debate: hacerlo supondría cuestionar un sistema que establece nítidas fronteras entre los que organizan la participación y los que intervienen en ella; entre los que escriben la obra y los que representan el papel que se les asigna; entre los que realmente participan y aquellos que son participados (figs. 7 a 10).

No es casual que los más lúcidos defensores de la participación, ante la manipulación de que ha sido objeto el concepto, propongan incluso un recambio terminológico: adulterada la palabra original, empleemos otra; hablemos en el futuro de *control*. La demanda de participación deberá convertirse en demanda de control. «Quién decide qué»: tal ha de ser la cuestión fundamental. Aquéllos que, desde otros presupuestos, señalan con Balibar la sustancial diferencia que exis-

te entre propiedad jurídica y posesión real, y encuentran en la falaz asimilación de ambos conceptos uno de los pilares de legitimación ideológica de las élites burocráticas de los países del «socialismo real», se hallarán aquí en terreno familiar.

Efectivamente, la propiedad pública no garantiza la posesión popular del alojamiento; ésta no puede darse sin un control auténtico de los procesos de creación y gestión del entorno edificado; sin un control parejo de las grandes decisiones tecnológicas que circunscriben la esfera de la intervención individual en el diseño. El fantasma de la participación, en las promociones públicas de la socialdemocracia occidental lo mismo que en el alojamiento estatal de la socialburocracia del Este, actúa como un puente de humo que franquea el abismo entre la propiedad y la posesión: un puente de nexos ficticios y tránsitos imaginarios.

El hecho de que la propiedad pública no garantice, por sí sola, el control popular no significa, a buen seguro, que lo haga imposible. Antes bien, como ha señalado acertadamente José Corral, puede argumentarse que «toda política de vivienda realmente participativa o que así se pretenda sólo será en el marco del sector público: aquél sobre el cual el común de los ciudadanos ve reconocido un derecho más o menos constitucional al control más o menos indirecto... nadie, ni el escéptico, negará la mayor dificultad existente para el ejercicio de un control popular (o participación de los usuarios) sobre los procesos de alojamiento tornados operaciones empresariales, procesos donde la toma de decisiones se circunscribe en el mejor de los casos a una sala de juntas»⁶.

Sin embargo, la legítima crispación de tantos con la insensibilidad, torpeza y rigidez de las burocracias centralizadas suscita la demanda de la no intervención estatal en la producción de alojamientos, que debería dejarse enteramente en manos de la iniciativa privada; forma peculiar de la cual la constituye la autoconstrucción, o participación del usuario en la construcción de su propio alojamiento, a la que se atribuyen diversas virtudes sociales y económicas que sometemos a examen en los párrafos que siguen.

La participación en la construcción y la crisis del Estado asistencial

Desde luego, la autoconstrucción a que aquí nos referimos es, como ya advertimos páginas atrás, aquella promovida desde arriba en los programas de costes mínimos. Aunque la autoconstrucción, inseparable de las técnicas blandas, se presente como éstas en la tradición vernácula, en los barrios espontáneos que levanta la inmigración rural y en las lúdicas experiencias de los margi-

nales urbanos (figs. 11 a 14), nos interesa fundamentalmente analizar la autoconstrucción proyectada. Dejando a un lado la construcción tradicional, su prolongación espontánea y su nostalgia marginal, hablemos de su remedo proyectado.

Dos virtudes iniciales pueden atribuírsele sin vacilación. La primera, de carácter social: en la mayor parte de los casos, la participación de los habitantes en la construcción de su alojamiento forja entre ellos lazos de colaboración y ayuda mutua que son el fundamento de una sólida conciencia comunitaria y de un fuerte sentimiento de pertenencia a una colectividad. Los barrios autoconstruidos son, en general, barrios solidarios. La virtud segunda se refiere a los viciosos procesos de adjudicación que frecuentemente se asocian a la promoción pública: la autoconstrucción dificulta extraordinariamente la adjudicación subterránea de viviendas —originalmente destinadas a los grupos más desfavorecidos— como pago de servicios o fidelidades.

Factor de cohesión social y paliativo de la corrupción, ¿presenta la autoconstrucción un balance igualmente favorable en el terreno económico? En la res-

puesta a este interrogante, la variable tecnológica juega un papel decisivo.

En los países industriales, los niveles cualitativos que habitualmente se esperan en un alojamiento exigen una complejidad constructiva y una variedad de instalaciones y equipos que forzosamente reducirían la hipotética autoconstrucción a un porcentaje menguado del coste total de la obra.

En estas circunstancias, la participación del usuario podría suponer, en el terreno económico, más inconvenientes que ventajas —aunque queda abierta la cuestión de su posible utilidad social, así como la viabilidad del mantenimiento de los estándares actuales en un contexto de crisis generalizada, escasez de recursos y creciente competencia Norte-Sur por el acceso a los mismos—⁷.

En el Tercer Mundo, por el contrario, con demandas cualitativas muy inferiores y tecnologías consecuentemente sencillas, la autoconstrucción puede competir con ventaja con la producción convencional; ésta es precisamente la razón por la cual hoy, la mayoría de los habitantes de esos países (así como los más pobres de los países industriales) se

siguen alojando a sí mismos⁸.

Mencioné más arriba a la autoconstrucción como una forma peculiar de la iniciativa privada; y efectivamente, creo que debe atribuírsele este carácter, pues, en rigor, no permanece al margen del proceso de producción de mercancías⁹. De hecho, la autoconstrucción desempeña funcionalmente en el Tercer Mundo un papel similar al de la iniciativa privada en los países industriales y ambas son propuestas, en la coyuntura de la crisis, como remedio seguro de los males del sistema.

Estos procesos no pueden interpretarse ya, como hicimos en el anterior apartado, exclusivamente en el ámbito de la ideología: Si el espejismo de la participación en las decisiones de diseño cumplía un papel de intoxicación ideológica a través de la formación de una falsa conciencia, la participación, nada ficticia, en la construcción material del propio alojamiento desempeña una función básicamente infraestructural que sólo puede entenderse a la luz de la economía.

El entusiasmo que manifiestan organismos internacionales como la OCDE o el Banco Mundial¹⁰, amén de un sinnú-



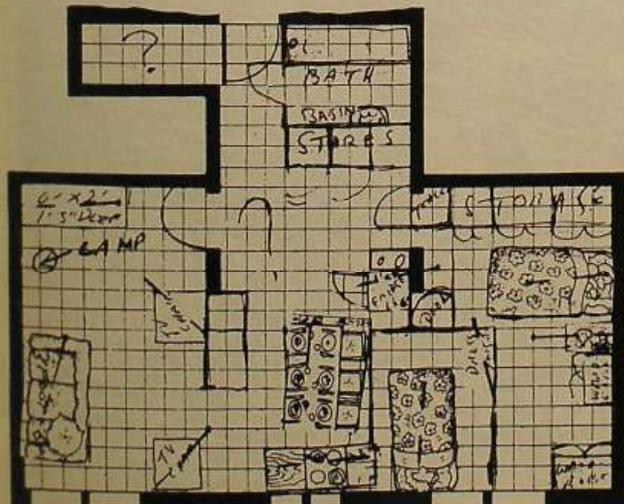
8



7

7 a 10. La participación en el diseño de la casa y la ciudad.

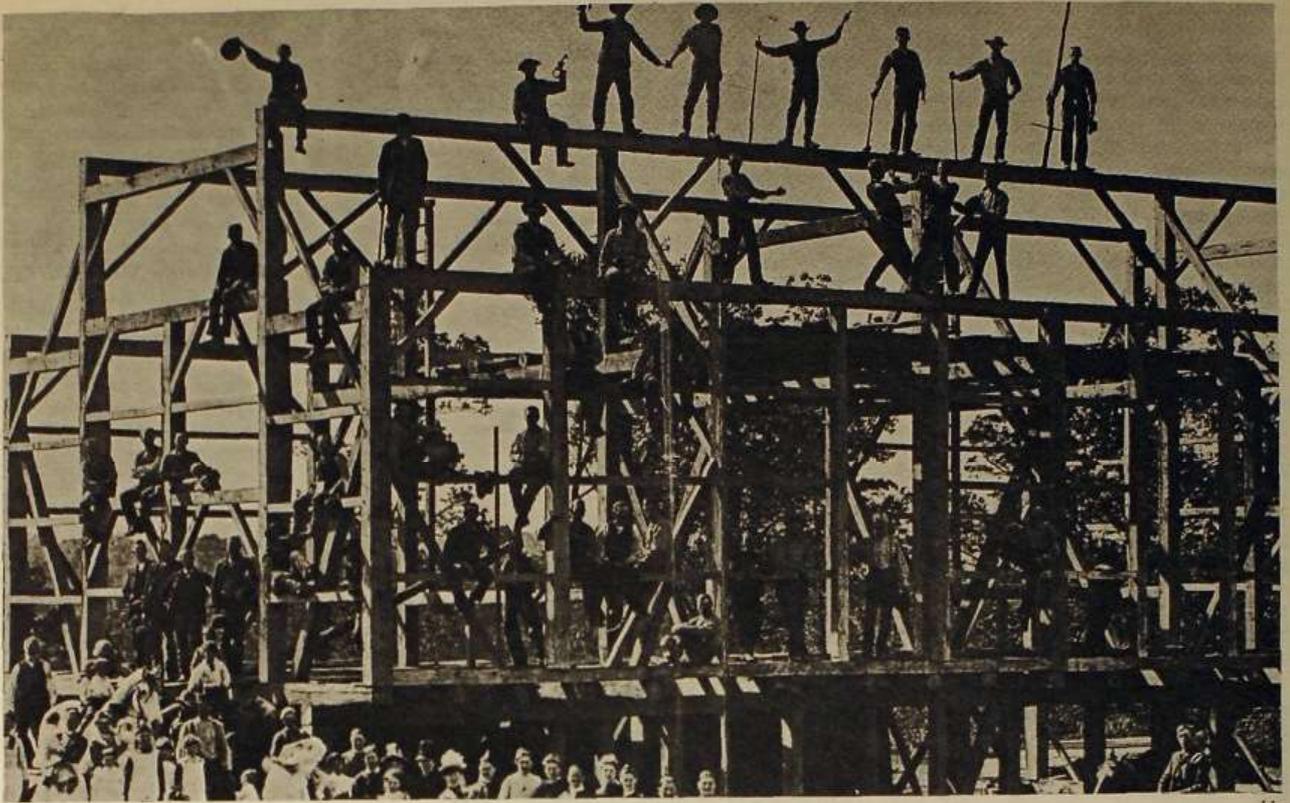
Entre el marketing y la asistencia social, objetivo de luchas urbanas y factor de manipulación consciente, la participación en las decisiones de diseño constituye un elemento ambiguo y contradictorio, rico en espejismos y victorias imaginarias. Abrumadoramente rudimentaria por encima de todo, la participación habla distintos lenguajes: el del juego «estratégico y competitivo» a la familia convencional norteamericana que participa en decisiones urbanísticas (7), el de las maquetas móviles a los habitantes pobres de Boston cuyas viviendas van a ser remodeladas (8); el de los planos para los ocupantes de una promoción pública, que deciden la distribución de sus viviendas en Berdmonsey al sur de Londres (9); el de las construcciones a escala —equivalente «participativo» del piso piloto de las urbanizaciones— para los combativos vecinos de Orcasitas, Madrid, que van a ser realojados por la Administración pública (10). «Los vecinos eligen hasta las baldosas de sus nuevas casas» era el titular periodístico.



9



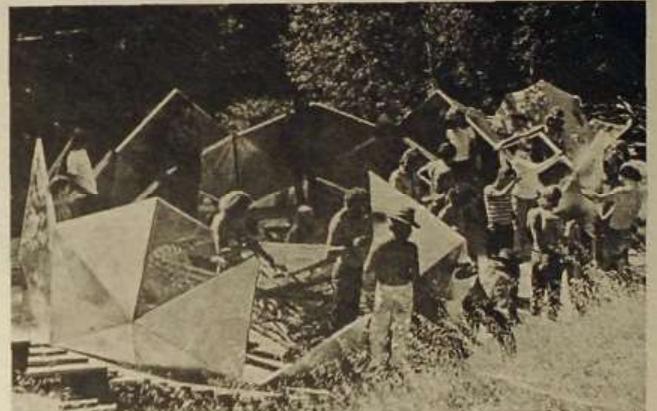
10



11

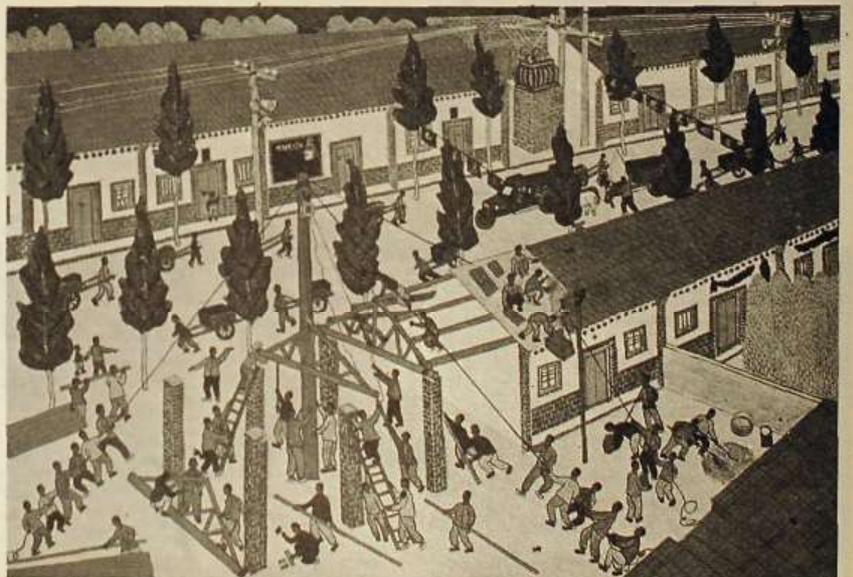


12



14

11 a 14. La participación en la construcción de cuatro arquitecturas blandas. Participación directa del usuario, ayuda mutua y solidaridad comunitaria en cuatro imágenes que hacen realidad la «producción por las masas», en lugar de «producción en masa» de Gandhi. Los granjeros de Ohio que celebran en 1888 la terminación de la estructura de madera de un granero (11), los pobladores de Arequipa, Perú, que vierten el hormigón de una losa de forjado (12), los campesinos de la comuna china que se ayudan a construir sus propias casas (13) y los californianos que ensamblan las láminas de aluminio de su cúpula geodésica (14) emplean todas técnicas blandas o intermedias, inseparables de la arquitectura vernácula, la autoconstrucción espontánea o planificada y la actividad constructora marginal.



13

mero de gobiernos de diversos grados de desarrollo, por un tema antaño tan marginal y extravagante como el de la autoconstrucción, está lejos de ser una coincidencia irrelevante; por el contrario, tal circunstancia ilustra elocuentemente algunos de los rasgos peculiares de la presente crisis capitalista. Veamos de que forma.

Como en crisis anteriores, la supervivencia del sistema exige la recuperación de una tasa de ganancia que permita el inicio de una nueva etapa de acumulación, y ello obligatoriamente supone la disminución de las rentas salariales. Sin embargo, a diferencia de otras crisis, en la presente no es suficiente con una mera reducción del poder adquisitivo de los salarios que los trabajadores obtienen de forma directa; es preciso recortar también sustancialmente los beneficios que reciben indirectamente a través de la sanidad, la educación, el transporte... y, por supuesto, la vivienda. Tales servicios, que pueden considerarse incluidos dentro del «salario ampliado», se han incrementado notablemente en los países industriales desde la última gran crisis capitalista. A partir de entonces, las terapias keynesianas de regulación económica supusieron un intervencionismo creciente del Estado, tanto en los sectores primario y de transformación como en los servicios, y la adopción de una función asistencial por parte del mismo que no hizo sino aumentar durante el período.

Hoy, del rosario de crisis parciales —económica, energética, ecológica, ideológica...— que componen la crisis global a que nos enfrentamos, hay una que brilla con luz propia, y que ha sido denominada la «crisis fiscal del Estado»: el estado asistencial ha entrado en bancarota, y debe disminuirse el gasto público; los ciudadanos deberán procurarse por sí mismos, cada vez en mayor medida, los servicios que el Estado dejará de suministrar. De esta manera, la reducción salarial que debe imponerse para relanzar la acumulación alcanzará también al salario ampliado...

Ahora bien, todo esto no puede exponerse de forma tan cruda a los que han de sufrir sus efectos; así, se arropa en el manido lenguaje de un liberalismo senilmente reverdecido: los nuevos economistas, que rechazan el intervencionismo estatal desde la nostalgia del *laissez-faire*, y los nuevos filósofos, que en nombre de la defensa de los derechos humanos ven en cada Estado un gulag totalitario, se dan la mano para hacer flamear la bandera del individuo frente a la omnipresencia de un Estado al tiempo nodriza y gendarme. De esta forma, el progresivo abandono de la función asistencial por parte del Estado se oculta detrás de la cortina de humo de las libertades individuales: libertad de enseñanza, libertad de elección de médico y, pronto, ... libertad de construir. ¡Claro que no es ésta la libertad de construir que Turner y otros reclaman!¹¹ Supone, sin embargo, una coartada excelente para la dejación de las responsabilidades públicas en el terreno del alojamiento.

El Estado no debe ya garantizar a cada ciudadano una vivienda digna: la iniciativa privada y, en su forma extrema, la

autoconstrucción, permitirá hacerlo de manera más barata, más apropiada al lugar y los recursos, más variada en sus cualidades; y, sobre todo, más acorde con los tiempos que se avecinan: fomentará la sana competencia, estimulará el esfuerzo individual, contribuirá a la «supervivencia de los mejor dotados». La legítima defensa de la diversidad conduce, sin solución de continuidad, al nada solapado elogio de la desigualdad.

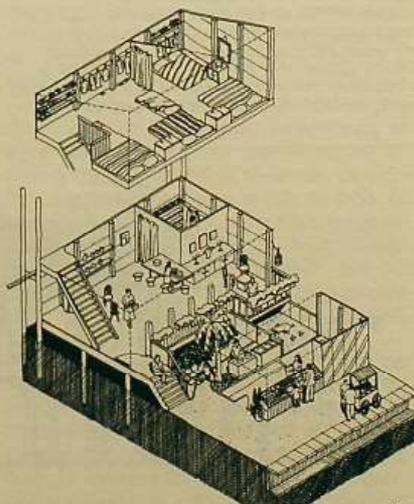
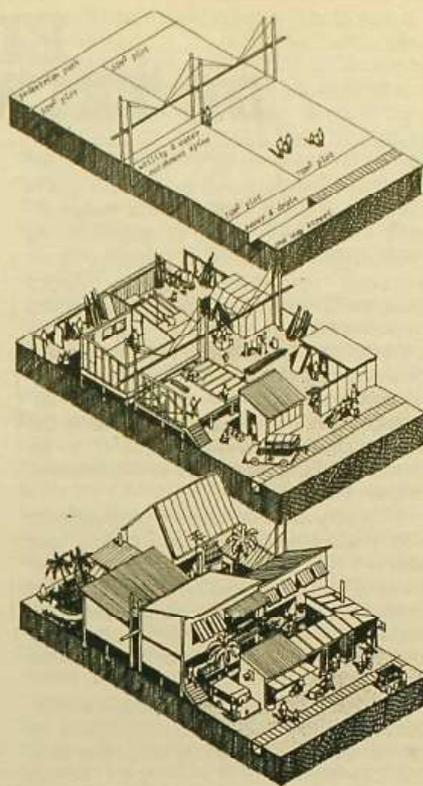
La capacidad creadora de la gente, como escribe Eduardo Neira, «es una fuente de energía social que no debería desaprovecharse, pero que tampoco puede ser considerada como un subsidio sin retribución al crecimiento del producto... Así es la utilización de la capacidad constructiva de los grupos marginados para *sustituir* la oferta de infraestructura y servicios que el sector público ofrece corrientemente a otros grupos sociales. En este caso, la ayuda mutua, por ejemplo, puede actuar como mecanismo de mantenimiento de una situación básicamente injusta»¹²

Es por esto que debe criticarse, aunque no tenga nada de sorprendente, el respaldo decisivo del Banco Mundial que preside McNamara a los programas de «parcela y servicios»: unos metros cuadrados marcados con cal, una losa de hormigón y un grifo; con el tiempo, también un enchufe; el usuario hará lo demás (fig. 15).

Por supuesto, esto se refiere a los países del Tercer Mundo; la actuación en los países industrializados deberá ser algo más sofisticada, pero en la misma línea; afectará primero a las zonas subdesarrolladas, a los sectores marginales urbanos, a los grupos sociales más pobres; inmediatamente después a los obreros industriales y a los empleados; en el futuro deberán todos arreglárselas por sí mismos. Se recortarán los créditos y las subvenciones... y para qué hablar de la promoción pública. Es razonable esperar que florezcan el bricolage y la ayuda mutua, en un contexto de hacinamiento y degradación urbana.

Menos probable parece, sin embargo, un florecer paralelo de las libertades individuales en cuyo nombre se implantan los nuevos programas; si el Estado se muestra encantado de abandonar el papel de nodriza, se reafirma cada vez con mayor aplomo en el de gendarme. Al fin y al cabo, nunca es posible confiar del todo en el niño al que se ha reducido la ración de biberón a la mitad.

Por otra parte, la renuncia al intervencionismo estatal conduciría al inmediato abandono del sector de la construcción, que ha venido desempeñando tradicionalmente un papel característico de regulador del conjunto del sistema: las inversiones públicas en el sector no tendrían ya justificación desde la óptica del funcionamiento del sistema global, y como la empresa privada —y, en su caso, la autoconstrucción— las sustituiría con ventaja a la hora de dar satisfacción a las necesidades populares de alojamiento, ¡miel sobre hojuelas! Innecezaría tanto para la regulación de la economía como para la cobertura de la demanda no solvente, la construcción pública pasaría a ser una reliquia del pasado.



15. Imágenes idílicas de la autoconstrucción. Una parcela con agua, luz y alcantarilla; abandonada a su suerte, el usuario sabrá sin duda utilizar su espontánea creatividad y su ingenio constructivo para reproducir envidiables y variadas imágenes suburbanas a partir de sus escasos recursos. El proyecto de los californianos Freebairn-Smith, Crane, Grundstein y Meier para el concurso de Manila espera conseguir estos resultados si a los ocupantes se les da «libertad, estímulo, acceso a los conocimientos de construcción y algunos pequeños créditos». El credo de los autores del proyecto es «planificar para la diversidad».

EL DESARROLLO DE TÉCNICAS INTERMEDIAS

Se ha comentado ya más arriba que la posibilidad de participar en la construcción y el diseño exige el desarrollo de tecnologías intensivas en trabajo y de no excesiva complejidad de uso. Ahora bien, su introducción generalizada, como he razonado en otro sitio¹³, conllevaría un desplazamiento hacia posiciones más desfavorables dentro de la división internacional del trabajo —siempre en el supuesto de la conservación inmutable del actual modelo de desarrollo—, y tal desplazamiento no puede sino evaluarse negativamente.

Muy otro sería el caso de propugnarse una ruptura política y económica que sentase las bases para un tipo de desarrollo autocentrado, orientado hacia el crecimiento cualitativo más bien que el cuantitativo, extensivo antes que intensivo, descentralizado y ecológicamente responsable.

En esta hipótesis, la relevancia económica, ecológica e incluso psicológica de las técnicas intermedias adquiere todo

su justo relieve. Se ha escrito suficientemente sobre los dos primeros aspectos; quizá conviene decir algo más sobre el tercero.

Dimensión psicológica y desarrollo social de la técnica

Sin duda, la recuperación de las formas constructivas tradicionales y espontáneas, y de las tecnologías blandas o intermedias asociadas a ellas no está en absoluto motivada por la nostalgia, sino por la convicción de que su uso es económica y ecológicamente más razonable. Sin embargo, tal recuperación viene impulsada también por un categórico y generalizado rechazo del «medio ambiente sintético» que critica Bookchin¹⁴, de ese ambiente desconocedor de las necesidades psicológicas del hombre en el que nos encontramos inmersos los habitantes de las sociedades industriales.

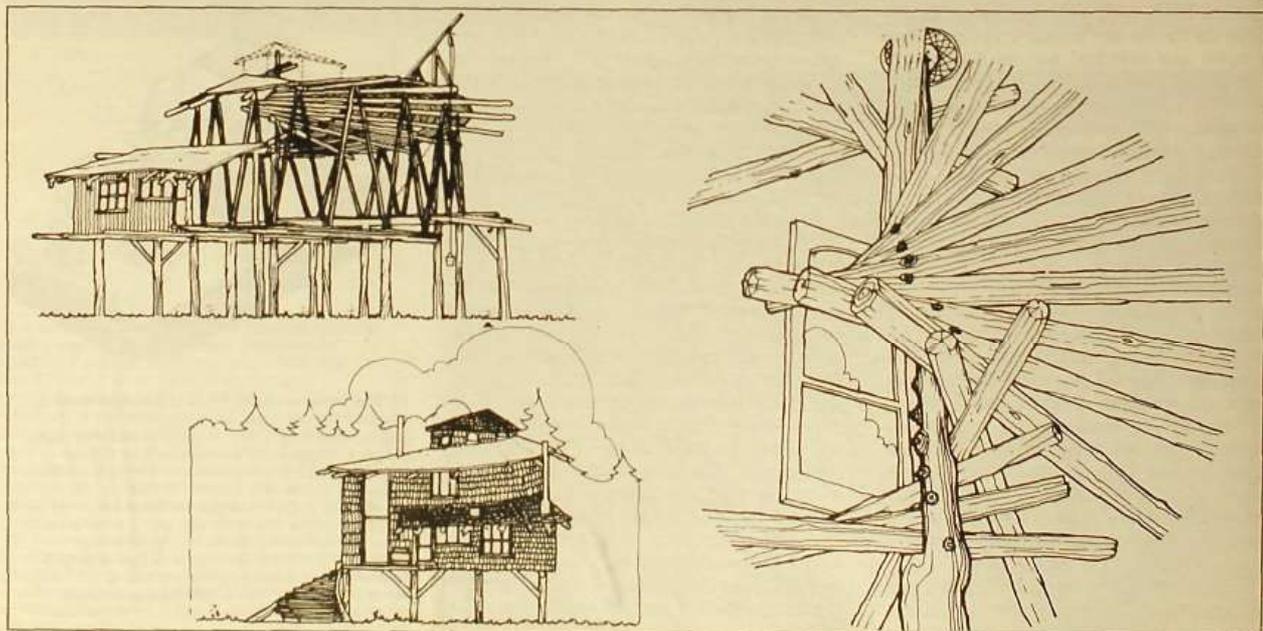
«No me gusta vivir debajo de algo que tenga las moléculas alteradas», escribe Lloyd Kahn (en su día el más cualificado constructor de cúpulas geodésicas) para explicar su decepción con los ordenadores y los plásticos en la construcción, en un pequeño ensayo ya clásico¹⁵ que extrajo su título de una frase en la que Saxton T. Pope describía la actitud del indio californiano Ishi frente al hombre blanco: «Nos miraba como a niños sofisticados, *listos pero no sabios*» (figs. 16 y 17).

Pienso que resulta fundamental no interpretar ligeramente estas actitudes como meras añoranzas, más o menos reaccionarias, de la naturaleza y de la artesanía, que no harían sino preconizar un imposible retorno a un modo de vida rural y primitivo. La dimensión psicosociológica de la técnica, que rebasa el simple marco económico, y que por motivos varios no puede anotarse aquí sino de pasada, reviste a este respecto singular importancia, al igual que la conexión de la tecnología con el hecho artístico,

16 y 17. La arquitectura marginal, del experimento a la recuperación. Decepción, nostalgia y pertinencia esmaltan el camino que ha llevado a los constructores marginales de la exaltación futurista en las cúpulas geodésicas a la recuperación del tiempo y la memoria en las obras de los «nuevos carpinteros». Las ruinas de la legendaria «Drop city», abandonada por sus fundadores (16), atestiguan el fin de una etapa. Las casas autoconstruidas de la isla de Hornby (17) son reflejo del resurgimiento de una sensibilidad distinta, agudamente atenta a la enseñanza de la arquitectura primitiva y vernácula, que recuperan a través del tamiz de una irreductible singularidad.



16



17

«inseparable del trabajo manual» — y en consecuencia de determinadas formas técnicas — en opinión de Max Raphael. De hecho, para este filósofo, la presente industrialización de la producción arquitectónica no es nada más que una etapa del desarrollo de las fuerzas productivas; nunca el fin de un camino, la culminación de un proceso en el cual pudiera hablarse de técnicas artesanales, intermedias y modernas como fases progresivas de un movimiento social ascendente¹⁶.

La tecnología intermedia no debe juzgarse por ello como un paso atrás, un retroceso en una línea constante de avance en la que algo semejante a la selección darwiniana actuaría sobre el repertorio técnico de la época permitiendo la supervivencia de las tecnologías más capaces, las mejor adaptadas al entorno material y social¹⁷. Dicho esto, conviene sin embargo advertir que la elección tecnológica, que no viene rigidamente determinada por una secuencia necesaria e inapelable, no puede realizarse tampoco en un contexto de absoluta libertad, de plasticidad ilimitada de la técnica, de la naturaleza y del hombre mismo.

La decisión de promover tecnologías intermedias en el campo de la vivienda debe consecuentemente hacerse desde la *realidad* tecnológica constructiva lo mismo que desde la *posibilidad* de ampliar, a través de la investigación y el desarrollo, el abanico de opciones técnicas disponibles. En nuestro país, el más riguroso e informado estudio sobre las alternativas tecnológicas en la edificación, que cubre tanto la *realidad* constructiva como las *opciones* de desarrollo más prometedoras, ha sido escrito por Ignacio Paricio, y a él remito al lector interesado.

Tecnología del proceso, tecnología del producto

La necesidad de desarrollar tecnologías intermedias para los programas de vivienda ha sido concienzudamente razonada por Turner¹⁸. En su esquema conceptual, el grado de sofisticación del proceso de manufactura y del mismo producto forman los dos ejes de coordenadas de un plano en el que pueden localizarse las diferentes tecnologías del alojamiento. Dividiendo arbitrariamente cada eje en tres segmentos (el proceso puede ser manual, parcial o totalmente industrializado; la tecnología del producto puede ser tradicional, intermedia o avanzada), Turner obtiene nueve casillas en las que distribuye los distintos tipos de alojamiento (fig. 18).

Así, la construcción convencional sería un ejemplo de proceso manual y tecnología tradicional, mientras que los módulos tridimensionales muy sofisticados producidos en cadena, como las caravanas o algunos sistemas de la operación Breakthrough norteamericana, ocuparían el otro extremo de la escala. Las conocidas casas Levitt ejemplificarían la producción totalmente industrializada de alojamientos de tecnología absolutamente tradicional; la cápsula espacial reuniría las características opuestas: producción artesanal y alta tecnología. Dentro de este cuadro, la zona necesitada de desarrollo sería, en opinión de Turner, la de la producción parcialmente industrializada que emplee tecnologías intermedias. Veamos cómo puede caracterizarse mejor esta zona.

El proceso industrializado tiene cuatro aspectos o parámetros cuya introducción entraña unas inversiones, una

complejidad y unos riesgos crecientes: la sistematización y estandarización de productos, la especialización de la mano de obra, la concentración de la producción y la distribución, y, por último, la mecanización de la producción. Una producción parcialmente industrializada se concentraría en los dos primeros aspectos, posponiendo o evitando los sistemas centralizados y mecanizados, y eludiendo así las inversiones y riesgos que acarrear.

Por su parte, el producto habitable puede ofrecerse en forma de paquetes o modelos completos, o bien como elementos aislados y materiales varios. La estrategia de los modelos tiene como principales inconvenientes la costosa sofisticación tecnológica necesaria para la manipulación y el transporte de módulos grandes y habitualmente pesados, la necesidad de efectuar elevados desembolsos iniciales y la ausencia de flexibilidad ante las necesidades de cambio del usuario. La tecnología intermedia abogaría entonces por una estrategia de elementos y materiales sencillos y baratos, fabricados dispersa e independientemente sin más restricciones que las que impongan una normalización rudimentaria, fácilmente utilizables de formas diversas sin recurrir a especialistas, y que hicieran así posible el crecimiento y modificación del alojamiento por parte de los que lo habitan. La producción de elementos y materiales de construcción debería realizarse en un contexto de estabilidad técnica que, reduciendo el despilfarro al prolongar la vida útil de los equipos, permitiese al tiempo alcanzar niveles elevados de cualificación y participación creativa de la mano de obra, que no se vería entonces desbordada por un ritmo febril de cambio tecnológico.

Frente a los modelos (paneles, encofrados túnel, etc.), a los sistemas cerrados de tipo mecánico y al sueño de la razón tecnocrática, los sistemas abiertos de componentes, un sistema flexible y ecléctico de elementos y materiales varios permitiría la expresión de los rasgos dinámicos del proceso de alojamiento, el cual, lejos de terminar con la construcción y ocupación de la vivienda, se prolonga todo a lo largo de la vida de ésta. El concepto del soporte propuesto originalmente por Habraken¹⁹ y desarrollado después por Fernando Ramón²⁰, que diferencia entre lo permanente (el soporte) y lo cambiante de un edificio, hallaría aquí una aplicación evidente.

Al rellenar las casillas del esquema de Turner, la correspondiente a las tecnologías intermedias parcialmente industrializadas ha sido dejada en blanco deliberadamente. En efecto, es en este campo intermedio donde menos abundan los ejemplos y donde la investigación y el desarrollo — como el mismo autor señala — son más necesarios; y no porque se piense que pueden hallarse soluciones universales o tecnologías óptimas, sino porque es previsible que en esta zona se localice la gama tecnológica y económicamente más apropiada para la construcción de viviendas en los países débil o moderadamente desarrollados y ecológica y socialmente más adecuada para los de avanzada implantación industrial.

	TRADICIONAL	INTERMEDIA	AVANZADA	
TECNOLOGIA DEL PROCESO	CASAS «LEVITT» CASAS «MOBILE»	SISTEMAS DE MECANO	MODULOS TRIDIMENSIONALES CARAVANAS	TOTALMENTE INDUSTRIALIZADO (producción en cadena)
	CHALETES DE SERIE		GRANDES PANELES ENCOFRADOS TUNEL	PARCIALMENTE INDUSTRIALIZADO
	CONSTRUCCION CONVENCIONAL	CASAS AUTONOMAS	CAPSULAS ESPACIALES	MANUAL
	TECNOLOGIA DEL PRODUCTO			

18

18. Tecnología del alojamiento; proceso y producto. La combinación de diversos grados de sofisticación tecnológica del proceso y del producto en la creación de alojamientos permite clasificar la variedad de formas en que éstos se presentan. La zona central, de tecnología intermedia y parcialmente industrializada, es la más necesitada de desarrollo.

Tres formas de desarrollo

Gadgil ha descrito las grandes líneas de las tres formas posibles de desarrollo de la tecnología intermedia:

«Una forma podría ser el comenzar con las técnicas existentes en la industria tradicional y utilizar el conocimiento de las técnicas avanzadas para transformarlas, conservando algunos elementos de los equipos existentes, de las habilidades artesanales y de los procedimientos tradicionales... Este proceso de mejora de la tecnología tradicional es sumamente importante, sobre todo en el momento... en el que es necesario evitar el crecimiento del paro tecnológico...».

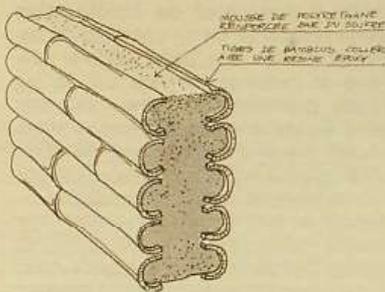
«Otro enfoque sería empezar partiendo de las tecnologías más avanzadas y adaptarlas y ajustarlas para que cumplan los requisitos de las intermedias... En algunos casos, el proceso implicaría la adecuación a circunstancias locales específicas, como puede ser el tipo de combustible o fuente energética disponible».

«Un tercer método puede ser el llevar a cabo un esfuerzo de investigación directamente encaminado a poner a punto tecnologías intermedias. Sin embargo, para que fuese fructífero sería necesario definir con precisión a técnicos y científicos los límites económicos dentro de los cuales deben moverse, tanto en lo

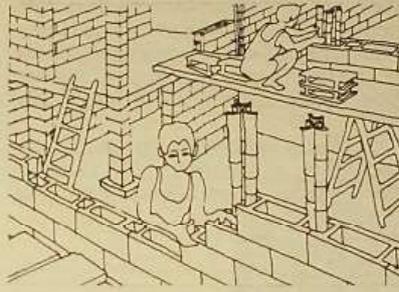
que se refiere a la escala de operaciones como a los costes relativos de capital y mano de obra... Un esfuerzo directo de este tipo para el establecimiento de tecnologías intermedias se desarrollaría sin duda en el contexto de las tecnologías avanzadas del sector, pero cubriría una gama de posibilidades más amplia que la simple adaptación y ajuste de estas últimas»²¹.

En la edificación, la *mejora de procedimientos tradicionales* se da, por ejemplo, en la incorporación de láminas impermeabilizantes sintéticas a sistemas constructivos vernáculos, o en los tratamientos químicos protectores aplicados a materiales tradicionales; de la *reducción o adaptación de métodos modernos* pueden ser muestra las fábricas de cemento o de ladrillos rediseñadas para reducir su escala y hacerlas más intensivas en mano de obra; el *desarrollo de procedimientos nuevos*, en fin, se halla particularmente floreciente en el terreno del aprovechamiento de fuentes energéticas renovables.

Con todo, es presumible que los resultados más fructíferos y estimulantes se obtengan precisamente de la utilización simultánea de todos estos métodos, en la mútua interrelación de las tecnologías tradicionales y modernas para alumbrar productos originales que reúnan las ventajas de ambas (figs. 19 a 32).



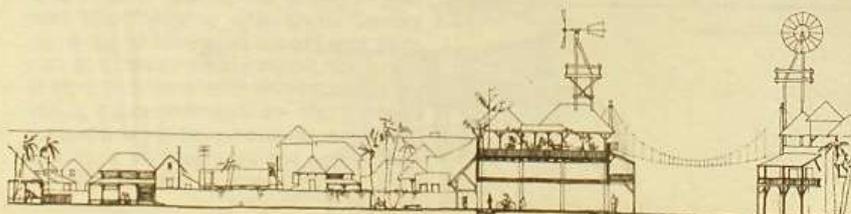
19



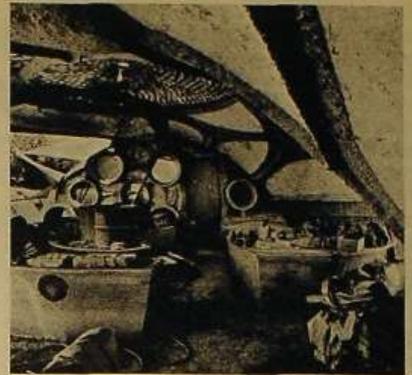
20

25 y 26. Construcción autóctona y energías alternativas. La construcción de adobe de Peter van Dresser en Santa Fe, New Mexico (25) y la de Ian Athfield para Manila (26) que emplea básicamente troncos de cocotero y otros derivados del mismo árbol — tableros de aglomerado, aislamientos de fibra, etc. —, tienen algo más en común que su utilización de materiales locales y su adaptación al entorno climático y cultural en que se ubican: en ambos casos la tecnología vernácula resulta complementada por el empleo de energías alternativas — colectores solares en Santa Fe y molinos de viento, digestores de metano e igualmente colectores en Manila.

19 y 20. Combinaciones de materiales tradicionales y modernos. Las singulares cualidades resistentes del bambú lo han llevado a figurar, en combinación con otros materiales modernos, en muchas de las propuestas presentadas a los dos más importantes concursos de alojamiento «blando». En la de Christopher Alexander para Lima, los paneles de bambú pegado con resinas, rellenos de espuma de poliuretano reforzada con azufre (19), permiten resistir esfuerzos importantes con un peso de sólo 20 kg/m²; en la propuesta de Tao Ho y Barry Will para el concurso de Manila, la fábrica de bloques de hormigón usa el bambú como refuerzo (20).



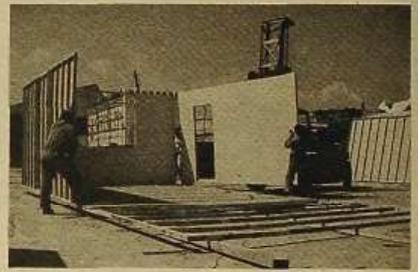
26



21



22



23

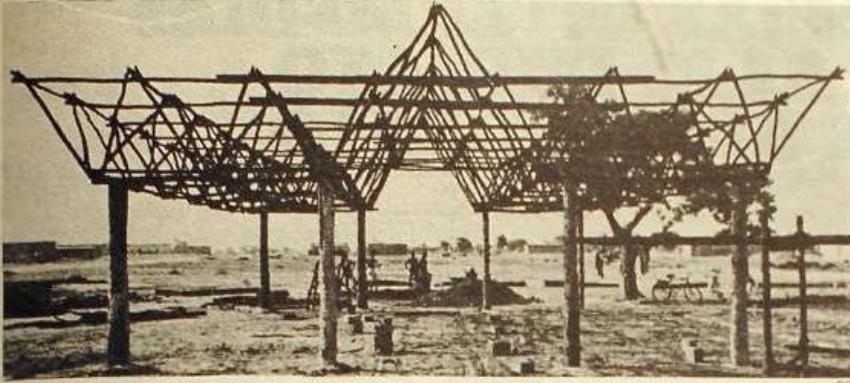


24

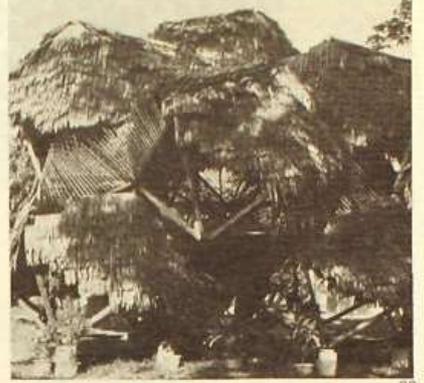
21 a 24. Sistemas blandos para el hormigón. En su casa del desierto, Paolo Soleri utiliza la arena como encofrado de la cáscara nervada de hormigón (21 y 22). En el sistema de A. Ruiz Duerto y J.M. Pérez González, el hormigón se vierte entre cajas formadas por tableros de yeso-cartón reforzados con rastreles; en una ejemplar síntesis de la tradicional carpintería de armar con los sistemas pesados de encofrados túnel (23 y 24).



25



27



28



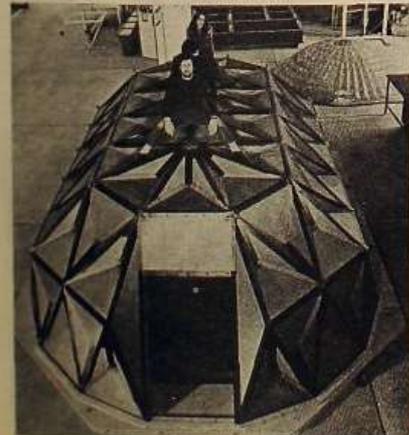
29



30

27 a 30. Estructuras contemporáneas, materiales vernáculos. La ejecución de estructuras conceptualmente sofisticadas con medios rudimentarios y materiales locales puede tener, además de evidentes ventajas económicas y ecológicas, sorprendentes resultados formales, como puede verse en la estructura espacial del centro comunitario de Cissin, Alto Volta, realizada con leños de la sabana (27); en los octaedros truncados y superficies hiperbólicas de la construcción experimental de Morris Schopf en Penang, Malasia (28); en las cerchas de bambú que sostienen la cubierta de una construcción agrícola en una comuna china (29); y en el paraboloide hiperbólico que cubre la vivienda en el bosque de un ingeniero californiano retirado (30).

31 y 32. Síntesis mínimas. Complejidad geométrica y uso económico de recursos en el albergue construido por Vinzenz Sedlak con láminas de cartón unidas con cinta adhesiva (31) y en la tienda diseñada por «North Face» inspirándose en los geodésicos de Fuller (32); la tienda es extraordinariamente ligera: sólo pesa 4 kg. (1 kg/m² de superficie en planta), mientras que el albergue alcanza la media tonelada para sus 30 m² de superficie (17 Kg/m²).



31



32

Agua/residuos

Una familia media europea viene a consumir alrededor de 200.000 litros de agua potable al año: un volumen semejante al de su vivienda. Introduciendo medidas de conservación que eliminen el consumo innecesario, esta cifra podría reducirse a la mitad sin afectar a la higiene ni a la comodidad²².

El ahorro de agua puede conseguirse a través de sistemas de *reciclaje* que diferencien varios grados de pureza del agua (potable para beber, cocinar y lavar la vajilla; limpia para el aseo personal y el lavado de ropa; sucia o «gris» para el retrete y el jardín —aunque sin jabón esta última—; residual o «negra» la que contiene orina o heces) y mediante el *rediseño* de los aparatos sanitarios (inodoros químicos o de descomposición controlada que consuman poca agua o ninguna —sus depósitos son actualmente responsables de la tercera parte del consumo doméstico de agua—; grifos con vaporizadores; etc.), sin olvidar la posibilidad, más discutible, de modificar los hábitos higiénicos (sustituyendo, por ejemplo, el baño individual convencional por la ducha, el baño para dos personas, el baño japonés reducido).

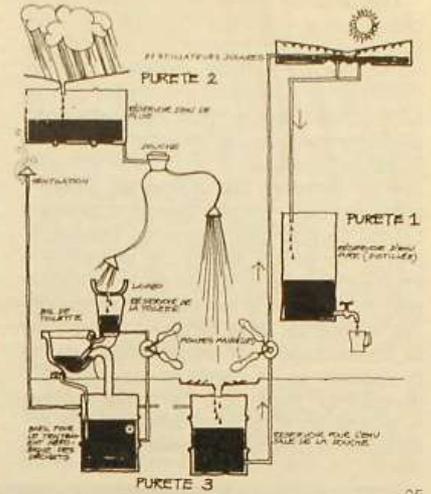
Además de las utilizadas para la racionalización de la demanda de agua, existen tecnologías sencillas que pueden emplearse en la mejora de la oferta, sobre todo en zonas rurales, aumentando la cantidad de agua disponible a través, de sistemas de captación, almacenamiento, distribución y tratamiento. Son particularmente prometedores los depósitos de agua de lluvia construidos de ferrocemento o mejorando con polietileno y cemento construcciones tradicionales de arcilla y arena, la destilación de agua mediante la energía solar, el empleo de esta energía y la eólica para el bombeo de agua, la confección de conductos y filtros con materiales locales, etc.

En conjunto, la simplificación de las técnicas de fontanería (conductos flexibles, etc.) y el desarrollo de sistemas integrados de agua/residuos (fig. 35), adaptables a distintas condiciones climáticas, permitirían la independencia del usuario tanto frente a los trabajadores especializados como frente a las redes centrales de abastecimiento de agua y alcantarillado, especialmente importante en zonas rurales o suburbanas en las que el coste de instalación de estos servicios puede resultar muy elevado.

En lo que toca a los residuos, es probablemente útil sustituir la actual separación entre productos de alcantarillado y basura por la distinción entre desperdicios *orgánicos* —que incluyen las heces, restos de comida, plantas, etc.—, que se descomponen rápidamente y desperdicios *inorgánicos*, más estables.

Los desperdicios orgánicos pueden someterse a descomposición *aerobia* en pilas al aire libre o en retretes de descomposición (de los que existen multitud de patentes, obteniendo compostos que sirven de fertilizantes agrícolas, (fig. 36), o bien a descomposición *anaerobia*, que se produce en digestores cerrados de condiciones controladas, y permite obtener gas metano combustible (fig. 37). Asimismo se han realizado numerosos estudios sobre el aprovechamiento para fines agrícolas de lodos activados y aguas residuales, ricas en materia orgánica, depuradas de forma que se eviten los posibles problemas de contaminación de aguas subterráneas, etc.

Los desperdicios inorgánicos pueden verterse en su estado natural, después de separar los fragmentos metálicos o de vidrio, plástico, etc. —latas de acero o aluminio, botellas, bolsas— que pueden ser objeto de reutilización o reciclaje, proceso que también puede aplicarse a determinados desperdicios orgánicos, como el papel —sobre todo—, los huesos o los trapos.

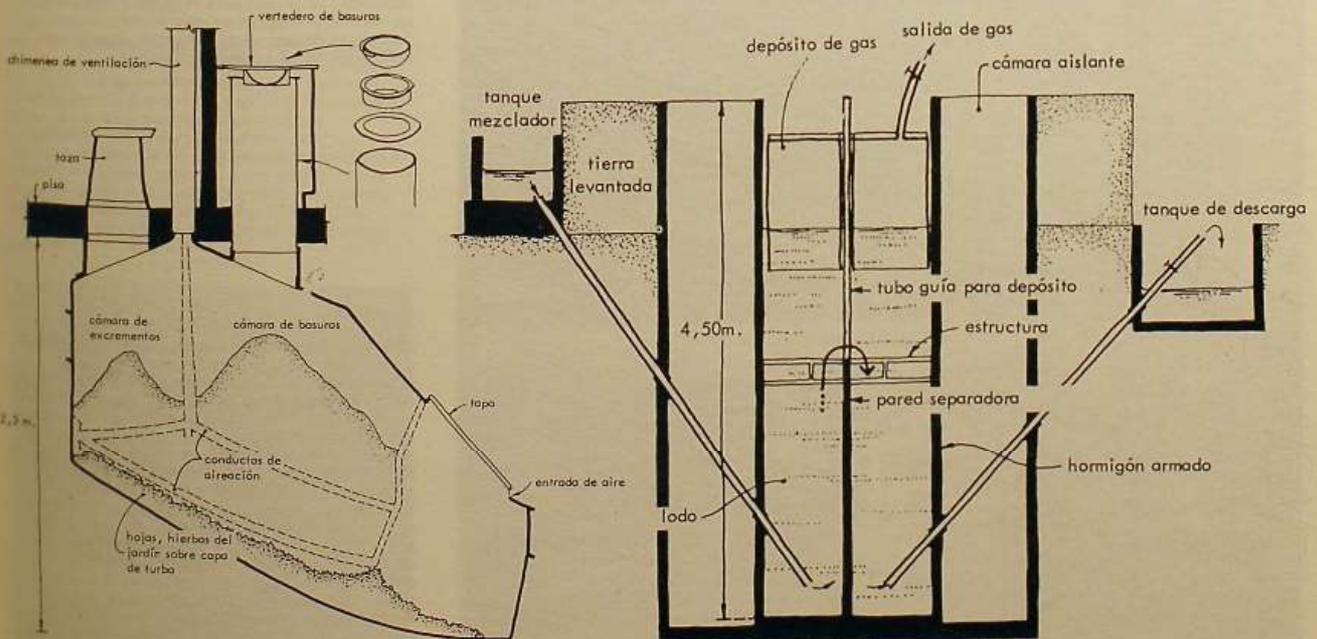


35. Para ahorrar agua. La instalación sanitaria empleada en la casa ecológica construida en 1972 por el Minimum Cost Housing Group, de la Universidad McGill, Montreal, utiliza varios sistemas para ahorrar agua: la cantidad necesaria se reduce reciclando el agua; de diferentes grados de pureza; la cantidad disponible se incrementa mediante la recogida de agua de lluvia y su calidad a través de la destilación solar.

35

36 y 37. Descomposición aerobia y anaerobia.

En el retrete sueco «Clivus» (36) se descomponen en presencia de aire las aguas negras y los residuos de la comida, obteniéndose humus que puede utilizarse como abono; en el digestor diseñado por R.B. Singh (37), los desperdicios orgánicos se descomponen sin aire en un cilindro herméticamente cerrado, desprendiendo un gas combustible (bio-gas) cuyo principal constituyente es el metano.



36

37

Los procedimientos industriales de reciclaje, que suponen ventajas sociales evidentes al disminuir el consumo de recursos no renovables y el deterioro del medio ambiente por las basuras, son ya en muchos casos económicamente competitivos frente al uso de materias primas vírgenes, y tienden a serlo cada vez más con el aumento del precio de éstas²⁴; aquéllos que exigen métodos diferenciados de recogida requieren inevitablemente un grado mayor de disciplina y espíritu de cooperación en la colectividad. El empleo de envases y contenedores —botellas, latas, bidones, cajas— en la construcción de alojamientos se ha propuesto en numerosas ocasiones²⁵, buscando planificar y sistematizar —incluso en el escalón del diseño de envases— lo que ha sido siempre práctica

habitual de los constructores espontáneos e incluso ha dado nombre —«bindovilles»— a sus asentamientos (figs. 38 a 41).

El vertido de basuras puede ser un problema económico y ambiental de extraordinaria dificultad en las aglomeraciones urbanas. Cuando satisfacen determinadas características de humedad y composición, las basuras pueden incinerarse, empleando la energía desprendida para usos de calefacción. En una localidad de clima templado (1.600 grados-día) esta energía supone entre el 2 y el 4 % de las necesidades totales para calefacción y agua caliente sanitaria.

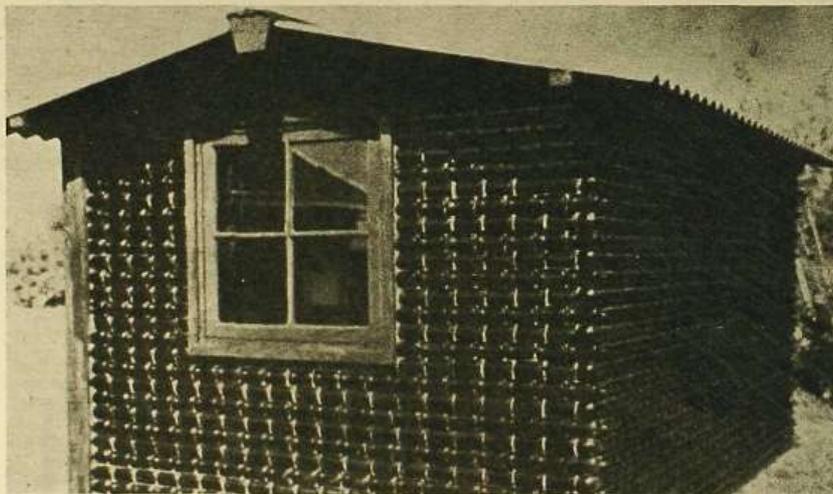
Son muchas las realizaciones de sistemas integrados agua/residuos a nivel de vivienda aislada, granjas, etc. (figs. 33 a 35). A escala de aglomeración existen proyectos como el de Odessa (Texas),

con recuperación de materiales sólidos, fabricación de compostos y utilización agrícola de aguas residuales (fig. 42) o el de la nueva capital de Tanzania, Dodoma, con tratamiento biológico de residuos, reciclaje de residuos sólidos y tratamiento de efluentes utilizando un sistema mixto de colectores y retretes de descomposición controlada²⁶.

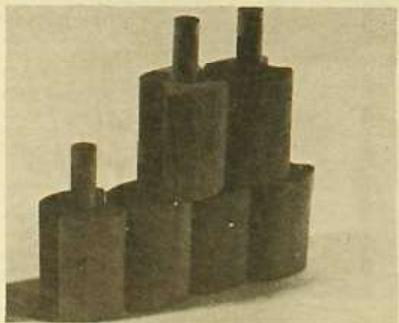
Finalmente, debe ponerse énfasis en que la gestión de los residuos no puede entenderse como una operación separada de los ciclos de producción y consumo; como se ha señalado, «cada producto debería casi ser examinado en tanto que futuro desperdicio»²⁷. Sólo de esta manera sería posible aminorar el escandaloso despilfarro que suponen las formas actuales de producción y circulación de bienes.



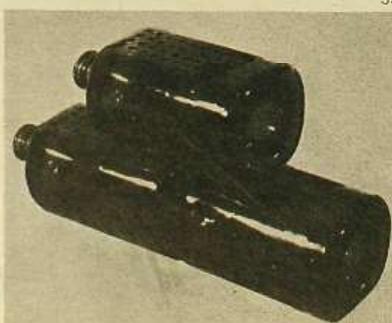
38



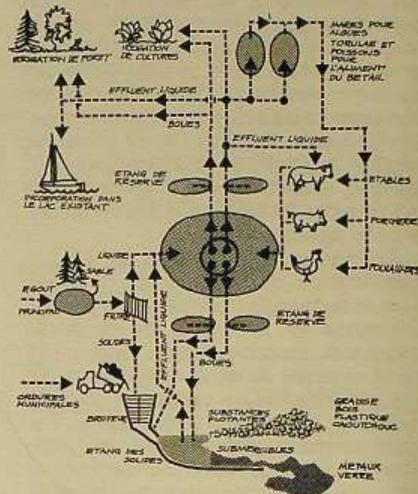
39



40



41



42

42. Reciclaje urbano de basuras y aguas residuales. En el proyecto de Odessa, aguas residuales y basuras se tratan conjuntamente por un sistema de lodos activados; los sólidos se separan por gravedad en un estanque, mientras que los lodos, oxidados biológicamente, se utilizan de fertilizantes o como base de los cultivos de algas que sirven de alimento a los peces; a su vez, destinados a la nutrición del ganado; las aguas así depuradas se utilizan para el riego, aunque con las debidas precauciones para evitar que sean portadoras de gérmenes patógenos o derivados tóxicos de metales como el plomo.

38 a 41. Construcción con envases, espontánea y diseñada. Entre la casa de latas y botellas levantada por Walter Sizemore en San José, California (38) y la hecha construir por el industrial cervecero Alfred Heineken en Noordwijk, cerca de Amsterdam (39) media una diferencia fundamental: esta última emplea botellas diseñadas ex profeso por John Habraken para su utilización secundaria como material de construcción. El proyecto del fabricante y arquitecto holandeses, que recibió el nombre de WOBO (WORLD BOTTLE), estaba destinado al Tercer Mundo, receptor de una buena parte de las exportaciones de la Cerveza Heineken, pero se interrumpió por causas diversas cuando sólo se habían producido 100.000 botellas. Las figuras 40 y 41 muestran el primer prototipo, de ensamblaje vertical, y el que fue definitivamente fabricado, que utilizaba mortero con un aditivo de sílice para unir las botellas colocadas horizontalmente.

Construcción

Un buen resumen del enfoque tecnológico intermedio en el capítulo de construcción pueden ser los tres tipos de intervención recomendados por el Intermediate Technology Development Group para países en vías de desarrollo:

«Estimular el establecimiento de fábricas adecuadas de materiales de construcción permanentes: ladrillos, conductos, cemento, tejas y láminas de cubierta, así como —con menor prioridad— puertas y ventanas sencillas».

«Capacitar a la población rural en métodos de manufactura de materiales de construcción y en las formas de emplearlos para mejorar sistemas constructivos vernáculos».

«En los proyectos promovidos por la administración en zonas rurales, animar a diseñadores y contratistas a emplear formas tradicionales apropiadas al clima local que utilicen siempre que sea posible materiales de construcción de producción local»²⁸.

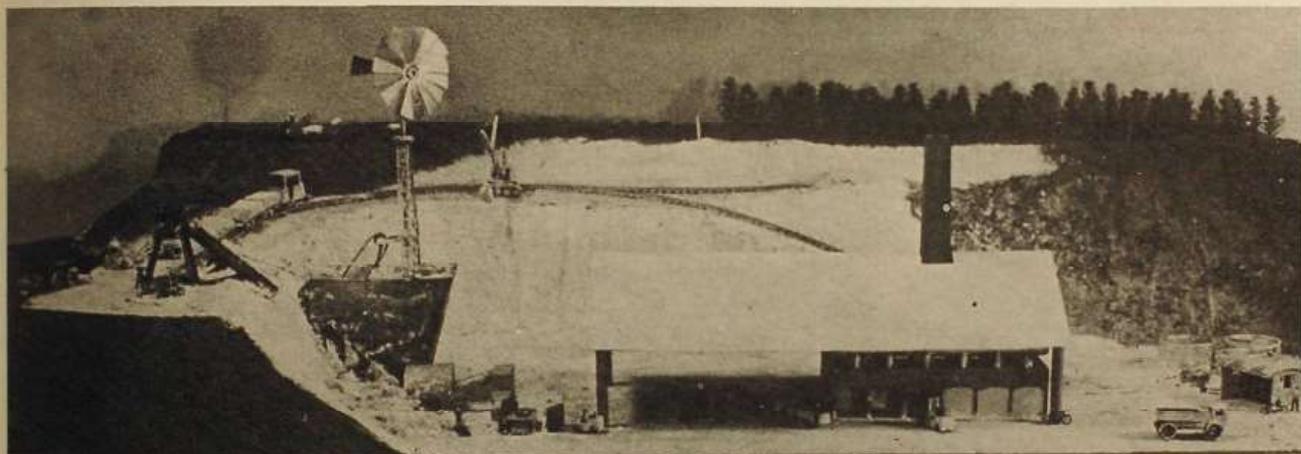
Hasta el momento, los desarrollos en este terreno se han centrado en la fabricación de *aglomerantes* y en la de *ladrillos y bloques*.

La producción de cemento Portland exige una tecnología sofisticada (con una temperatura de proceso de 1.500°C son necesarios revestimientos especiales, sistemas de control cuidadosos, etc.) y unos costes energéticos elevados. Pueden obtenerse ventajas importantes actuando en dos direcciones: reducirlo la escala de producción y desarrollan-

do cementos alternativos.

En lo que respecta a la escala, se han puesto a punto fábricas de cemento Portland —con el viejo modelo de hornos de cuba vertical, en lugar de las actuales cubas giratorias de proceso continuo— que puedan suplementar las grandes instalaciones al pasar de las 1.200-3.000 toneladas/día habituales en la actualidad, a 20-30 toneladas/día, sin reducción notable de la competitividad económica, y con ahorros importantes de inversión inicial y costes de transporte, al poder producir el cemento más cerca tanto de las calizas como de los eventuales usuarios²⁹.

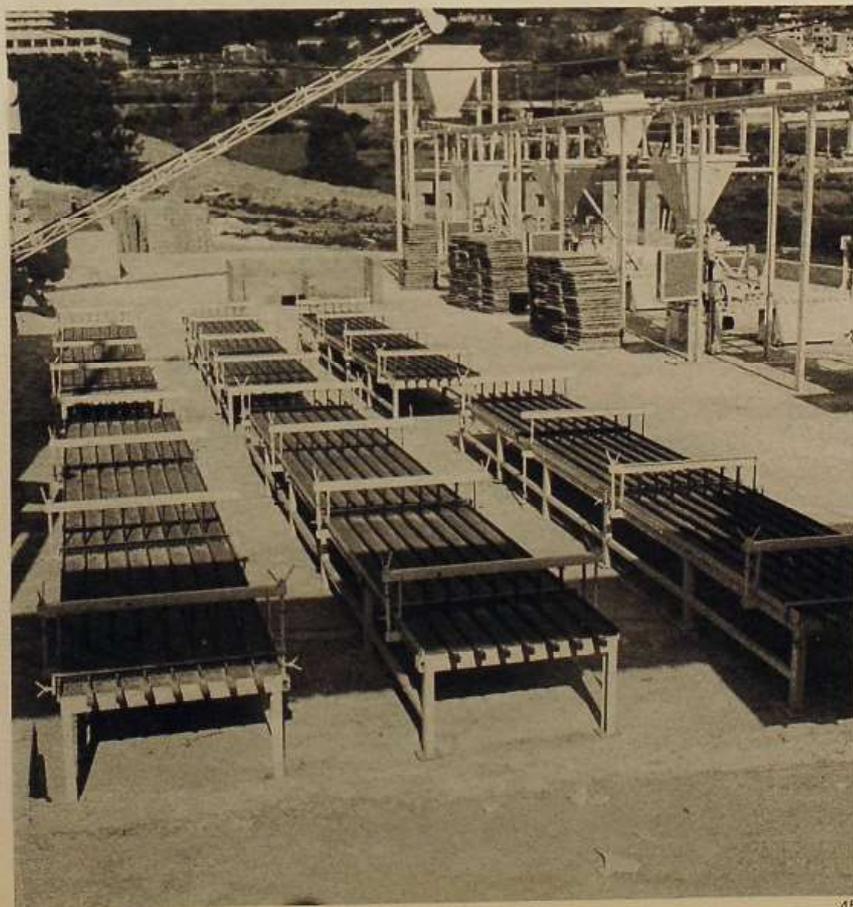
La búsqueda de alternativas al Portland se fija en la actualidad en la cal y las puzolanas, que requieren temperaturas inferiores a 800°C y que, en conse-



43

43. Tecnología intermedia del ladrillo. La maqueta representa el prototipo de una fábrica de pequeña escala: conservadora de energía, apropiada para zonas rurales muy alejadas de las grandes industrias cerámicas. La molenda y moldeo por extrusión de la arcilla se realiza con la ayuda de la energía eólica, y los ladrillos —secados al aire libre— se cuecen en un horno alimentado por el metano obtenido de las aguas negras domésticas, suplementado por una cosecha de combustible; el metano impulsa también un generador eléctrico auxiliar.

44 y 45. Tecnología intermedia del bloque. Dos escalas intermedias en la producción de bloques sin cocer. La pequeña máquina Cirva Ram (44) puede fabricar, con el concurso de 8/10 operarios, entre 200 y 400 bloques diarios de tierra estabilizada con cemento (en proporción aproximada de un 4 %). Las vibroprensadoras que emplea el sistema Tabibloc, y que aparecen a la derecha de las mesas de fabricación de viguetas (45), producen diariamente entre 1200 y 1500 bloques de hormigón y emplean a 5 trabajadores cada una.



45



44

cuencia, pueden elaborarse con menor gasto de energía y en hornos más sencillos. Las investigaciones geológicas, estudio del proceso de fabricación y diseño de hornos —basados con frecuencia en sistemas y modelos tradicionales— se hallan avanzadas; el uso más eficaz de los combustibles, el control de la temperatura y la mecanización del agotador proceso de carga y descarga de los hornos son probablemente los problemas más acuciantes. El desarrollo de métodos baratos para resolver estos inconvenientes y la flexibilización de las normativas constructivas —que podrían contemplar estándares menos exigentes en casos determinados— permitirían la generalización de estos cementos alternativos³⁰.

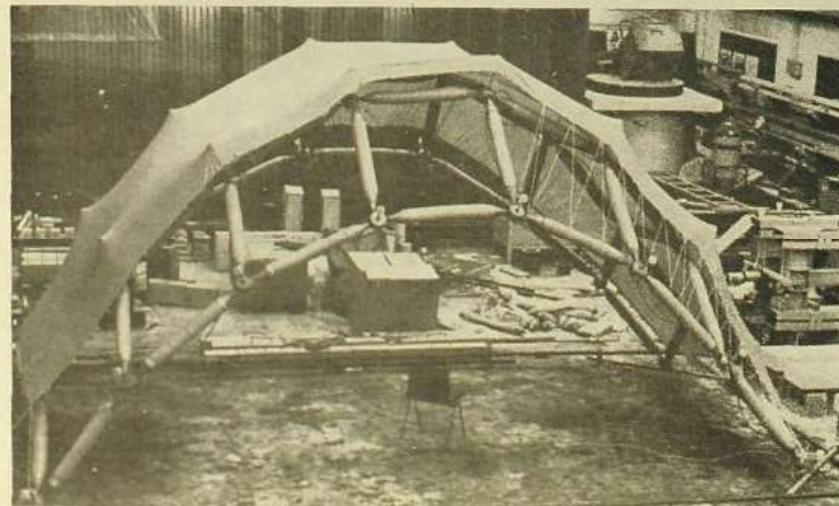
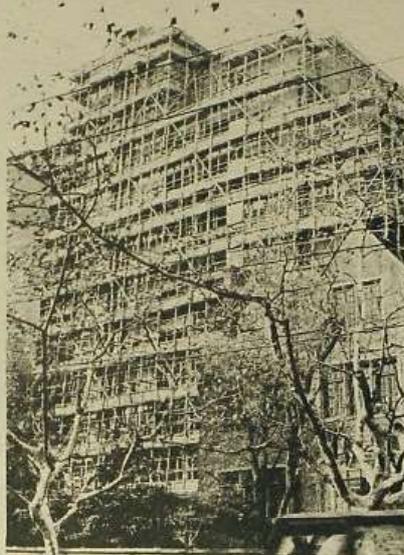
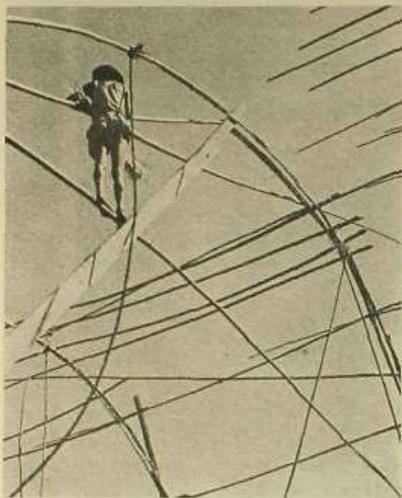
La producción de ladrillos y bloques puede también modificarse por el trabajo

actualmente en curso en las mismas dos direcciones: reducción de escala y materiales alternativos; como en el caso anterior, la investigación de alternativas se apoya considerablemente en el estudio de los métodos tradicionales, que pueden ser objeto de mejora y perfeccionamiento considerable.

La dimensión de una fábrica convencional de ladrillos cerámicos —alrededor quizá de un millón de unidades por semana y unos 2-5 millones de pesetas de inversión inicial por puesto de trabajo— puede reducirse hasta 10.000 ladrillos por semana y 50.000 pesetas de inversión por puesto de trabajo sin afectar a la rentabilidad económica, al disminuir los costes de transporte y permitir, por su menor escala, tanto el uso de fuentes energéticas alternativas o no convencionales como el fácil cambio de

un tipo de combustible a otro siguiendo la evolución de los precios³¹ (fig. 43).

Se ha experimentado asimismo la fabricación de ladrillos y bloques sin coque con distintas escalas de producción (figs. 44 y 45), al igual que con multitud de materias primas. Entre estas últimas se encuentran el hormigón de azufre (obtenido mezclando con un agregado el azufre procedentes del gas natural, las piritas, los dispositivos anticontaminantes o, sobre todo, de los altos hornos y refinerías de petróleo) que vertido en moldes permite conseguir bloques resistentes y fácilmente trabajables, la tierra —arcillosa o no— estabilizada con cemento o cal y moldeada manualmente o con máquinas sencillas (fig. 44) y el adobe tradicional de barro y paja, mejorado con distintos aditivos, revestimientos protectores de fibra de vidrio y ce-



46 y 47. El bambú: técnica blanda para construcciones duras. Como estructura de un teatro de 4000 plazas levantado en una semana de Ronyoon, Birmania (46) o como andamiaje, perfectamente arriostrado, de un edificio de altura en Shanghai (47), el bambú muestra una flexibilidad, ligereza y resistencia que lo hace singularmente apropiado para construcciones de cierta envergadura; si a ello añadimos su excepcional rapidez de crecimiento —puede superar un metro diario— se entenderá hasta qué punto ha llegado a ser insustituible en muchas regiones de la tierra.

48 y 49. Geodésicos domésticos; marginales e integrados. Construidas con trozos, recortados con soplete, de carrocerías de automóviles de un cementerio cercano, las cúpulas geodésicas de la famosa y hoy desierta Drop City (49) fueron las primeras que se usaron como viviendas. El edificio comunal, en primer plano, resulta de la macla de tres cúpulas que albergan la cocina, el comedor, el espacio de reunión y el teatro; los alojamientos individuales —de los que puede verse uno al fondo— están dispersos por todo el emplazamiento, próximo a Trinidad, Colorado. Apenas una década más tarde, el geodésico disidente y marginal se convierte en un símbolo de status, como puede advertirse en la vivienda construida en California para el director artístico de una agencia de publicidad (48). En ambos casos, sin embargo, la elección de alojamiento está motivada por una búsqueda de singularidad, ni la colonia de artistas que habitaba Drop City ni el publicista californiano proponen el geodésico como una alternativa de vivienda de masas.

50. Todo en uno. Lonas, geodésicos, cables e hinchables en este singular potaje tecnológico —sólo discutiblemente blando— desarrollado por Angus Brown en el Central London Polytechnic. Una vez dispuesta en la forma que se desee, sobre la membrana se proyecta espuma de poliuretano o plástico reforzado con fibra de vidrio, que queda como estructura permanente después de deshinchar el invento.

mento, barreras asfálticas contra la humedad, etc.; algunas emulsiones asfálticas (como el azufre, residuos de refinería) se han utilizado también para fabricar adobes —«asfadobes»— impermeables e inmunes a los agentes biológicos (insectos y hongos), inspirándose en un antiguo procedimiento babilonio³².

En otro orden de cosas, el bambú y la caña, así como, por supuesto, la madera, han sido objeto de atención para entramados espaciales por su ligereza y propiedades resistentes (figs. 46 y 47), pese a los problemas de durabilidad y combustibilidad que presentan, sólo parcialmente solucionables a través del empleo de pinturas y tratamientos químicos especiales. Los paneles de cartón ondulado, yeso, etc. reforzados por madera, bambú o caña se han empleado con éxito en estructuras ligeras para construcciones provisionales. El bambú se ha usado también en conjunción con espuma de poliuretano y resinas epoxi en paneles «sandwich» resistentes (fig. 19), o por sí mismo para conductos³³.

Las estructuras ligeras y transportables —estructuras de cables, lonas, geodésicas, hinchables— en las que se depositaron tantas esperanzas, han manifestado tener aplicación importante para usos públicos que exijan grandes luces (fig. 50). Su incidencia en el campo del alojamiento —salvo en el sentido lato en el que éste incluye equipamientos colectivos— no es previsible que sea relevante (figs. 48 y 49).

En conjunto, puede decirse que las tecnologías sencillas o intermedias en la edificación han sido objeto de creciente atención en los últimos años, sobre todo en lo que respecta a estructura y cerramientos. El problema de la cimentación sigue siendo un obstáculo fundamental para el constructor sin grandes medios ni experiencia; una cimentación sólida y bien nivelada no es fácil de conseguir sin equipos pesados³⁴. La cubierta continúa representando la parte del edificio más vulnerable y de más difícil y costosa ejecución. Aunque las bóvedas y cúpulas de adobe o ferrocemento aparezcan prometedoras (figs. 51 a 53)³⁵, no cabe duda que techar el edificio seguirá siendo una fuente de problemas para los constructores que empleen técnicas blandas. Los acabados, por su parte, no han alcanzado todavía, ni siquiera en los países industrializados, unos niveles de mecanización que permitan su ejecución satisfactoria por personal no especializado. En este terreno, el camino a recorrer es todavía el de desarrollar herramientas sencillas que faciliten la aplicación de revestimientos³⁶.

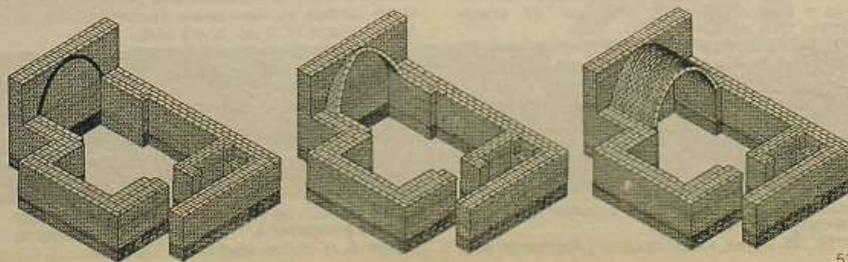


51



52

51 a 53. Bóvedas y cúpulas de adobe. La edificación con adobe puede ser económica y socialmente relevante en el Tercer Mundo, como demostró el arquitecto egipcio Hassan Fathy en su conocida experiencia de Gourná, donde empleó bóvedas parabólicas procedentes de la antigua tradición constructiva del país (52); la secuencia de la figura (53) ilustra el método constructivo egipcio. Similar convicción guía el trabajo de los miembros del *development Workshop*, cuyo diseño para una casa de baños en la aldea de Niazabad, en Irán (51), utiliza igualmente cúpulas y bóvedas de adobe, aunque en este caso las hiladas se disponen perpendicularmente a como lo hacían en el ejemplo anterior.



53

Conclusión

La técnica es algo más que un instrumento aséptico manejado por manos expertas que no hacen preguntas; como la arcilla húmeda, muestra la impronta de la sociedad que la moldea: en su relieve pueden leerse los rasgos y ademanes de los que la manejan, las articulaciones y cicatrices, las prominencias y grietas del cuerpo social; y ninguna grieta, ninguna fractura más profunda que la que separa a dominantes y dominados:

El blanco vive en su casa de madera con balcón. El negro rancho de paja con un solo paredón.

En la canción colombiana, vieja de tres siglos, que los Quilapayún cantan con voz mocorde de fiebre y hastio, la casa del blanco y el rancho del negro no muestran solo diferencias tipológicas —la vivienda aislada, el barracón— o formales —la fachada con balcones, el muro liso—; en la propia tecnología constructiva —la madera del amo, la paja y el adobe del esclavo— se manifiesta el abismo social y cultura que se abre entre poseedores y desposeídos.

De igual manera, hoy, tecnologías sofisticadas y tecnologías blandas reproducen en su diálogo el lenguaje de la denominación: subordinada, explotada o residual, la tecnología sencilla es la

tecnología de las culturas preindustriales y sus restos tercermundistas y campesinos, la tecnología de los pobres urbanos y los marginados voluntarios.

Despreciada desde una miope e ignorante autocomplacencia de nuevo rico o mitificada desde la mala conciencia de la opulencia a través de la estética de la miseria, la tecnología blanda, no es sin embargo ni nostalgia arcaizante ni piedra filosofal que remedie la crisis eco-

nómica y ecológica: representa sólo —y nada menos— una muestra ejemplar del ingenio humano para usar recursos escasos, de la iniciativa y creatividad de los pobres para sobrevivir a las calamidades físicas y sociales.

Aunque útil herramienta de supervivencia, la tecnología blanda está no obstante lejos de ser un arma eficaz de liberación. A los males sociales, en efecto, no cabe administrarles recetas tecnológicas; los restos polvorientos o calcinados de la contracultura geodésica, la ruina física e ideológica del reformismo técnico alternativo, nos obligan a mirar en otra dirección: el cambio tecnológico, divorciado de la transformación de las relaciones entre los hombres, sólo promete espejismos.

Las técnicas blandas, que no son sino la arquitectura utópica de las sociedades postindustriales, deben llevar en su seno, también, una utopía social, un proyecto de erradicación de la opresión del hombre por el hombre; si él son una cáscara vacía, una propuesta fútil e insensata, una construcción combustible y efímera.

*Dicen que las casas de Molu en Tomboké son hermosas. Que las casas de Molu son hermosas. En Molu las casas tienen varias plantas. Pero son los hombres los que son hermosos. No las casas.*³⁷

LUIS FERNANDEZ-GALIANO



NOTAS

1. Buen ejemplo de ello es la política de vivienda que defiende John Turner en *Housing by People* (Marion Boyars, Londres, 1976), basada en sus reflexiones sobre los asentamientos espontáneos. (*Vivienda: todo el poder a los usuarios*, H. Blume, Madrid, 1977).

2. Véase: Ch. Alexander, *Urbanismo y Participación*, G. Gili, Barcelona, 1977.

3. Síntesis de la polémica en el área anglosajona lo constituyen: N. Cross, Ed., *Design participation*, Academy, Londres, 1972. E. Allen, Ed., *The Responsive House*, MIT Press, Cambridge, 1974 (*La casa «otra»*, G. Gili, Barcelona, 1978).

4. L. Fernández-Galiano, «Participación del usuario y autoconstrucción», *Jano-Arquitectura*, n.º 52, noviembre 1977, pp. 18-25.

5. Como puede comprobarse en «Informe de Habitat»: *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, Vancouver, Mayo-Junio 1976*, N.V., Nueva York, 1976.

6. J. Corral, «Vivienda: Participación y poder, la alternativa divergente», *CAU* núm. 51, septiembre-octubre 1978, pp. 30-31.

7. *Alternatives in Housing? A Report on Self Build in Britain*, Architectural Association, Londres, 1976.

8. *L'Autoconstrucción de Logements: Etudes de cas*, N.V., Nueva York, 1974.

9. R. Burgess, «Auto-alojamiento: ¿Nueva estrategia imperialista?», *CAU* núm. 51, septiembre-octubre 1978, pp. 41-50.

10. *Housing, Sector Policy Paper*, World Bank, Washington, 1975.

11. J.F.C. Turner y R. Fitcher, Eds., *Freedom to Build*, Macmillan, Nueva York, 1972 (*Libertad de Construir*, Siglo XXI, Madrid, 1976). Esta primera formulación fue posteriormente desarrollada en la obra mencionada en la nota (1) y en el artículo: J.F.C. Turner, «Otro concepto del auto-alojamiento», *CAU* núm. 51, septiembre-octubre 1978, pp. 32-40.

12. E. Neira, «Tecnología para vivir», *Mazingira* núm. 5, 1978, pp. 4-61.

13. L. Fernández-Galiano, «Planificación tecnológica y crisis económica», *CAU* núm. 47, enero-febrero 1978, pp. 44-49.

14. M. Bookchin, *Our Synthetic Environment*, Harper & Row, Nueva York, 1974. (*Nuestro entorno sintético*, H. Blume, Madrid, en prep.).

15. LL. Kahn, «Smart But Not Wise», en *Shelter*, Shelter Publ., California, 1973, pp. 112-5. (*Albergue*, H. Blume, Madrid, 1979).

16. M. Raphael, *Für eine demokratische Architektur*, Fischer, Frankfurt, 1976.

17. Véase estupendo capítulo 6, «The Darwinian analogy», de P. Steadman, *The Evolution of Designs*, Cambridge U. Press, 1979.

18. I.D. Turner, «Technology and Autonomy» en J.

Turner y R. Fitcher, Eds. *Freedom to Build*, Macmillan, Nueva York, 1972. (*Libertad para construir*, Siglo XXI, Madrid, 1976).

19. N.J. Habraken, *Sportspes*, A. Corazón, Madrid, 1975.

20. F. Ramón «La vivienda constitucional», *CAU* núm. 54, marzo 1979, pp. 34-35.

21. D.R. Gadgil, «Technologies Appropriate for the Total Development Plan», en *Appropriate Technologies for Indian Industry*, Siet Institute, Hyderabad, 1964.

22. Según P. Steadman en *Energy, Environment and building*, Cambridge U. Press., Cambridge, 1975, p. 257. (*Energía, Medio Ambiente y Edificación*, H. Blume, Madrid, 1978).

23. I.D. Turner, *Op. cit.*, pp. 230-1.

24. Como puede comprobarse en Ch. Thomas, *Material Gains: Reclamation, Recycling and Re-use*, Friends of the Earth, Londres, 1975.

25. Notablemente por M. Pawley en *Garbage Housing*, Architectural Press, Londres, 1975.

26. Descritos ambos en K. Vinater y P. Zakrzewski, *Techniques Douces et Habitat*, Informe a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, Rimeo, París, 1975, pp. 122-9.

27. M. Baczo, I. Sachs, K. Vinater y P. Zakrzewski, *Techniques douces, habitat et société*, Entente, París, 1977, p. 123.

28. J.P.M. Parry, «Intermediate Technology Building Appropriate Technology», vol. 2, núm. 3, Nov. 1975, pp. 6-8.

29. G. McRobie, *Intermediate Technology in Action*, mimeo, 1976. («La tecnología intermedia en acción», apéndice a E.F. Schumacher, *Lo Pequeño es hermoso*, H. Blume, Madrid, 1978).

30. El estado de la cuestión se reseña exhaustivamente en R. Spence, Ed., *Lime and Alternative Cements*, Intermediate Technology Publications, Londres, 1975.

31. Véanse Spence, «Brick Manufacture Using the Bull's Trench Kiln» y J.P.M. Parry, «The Brick Industry: Energy Conservation and Scale of Operations», ambos en *Appropriate Technology*, vol. 2, núm. 1, mayo 1975, pp. 12-4 y 24-6.

32. Véanse K. Vinater y P. Zakrzewski, *Op. cit.* pp. 89-96.

33. *Id.*, pp. 84-8 y 97-100.

34. I.D. Turner, *Op. cit.*, pp. 233-4.

35. Véase por ejemplo H. Fathy, *Architecture for the Poor*, U. of Chicago Press, Chicago, 1973.

36. Economic Commission for Europe, *Human Settlements in Europe*, United Nations, Nueva York, 1976.

37. Canción de los Dogón, recogida por Marcel Graule (citada por A. Tzonis en *Hacia un entorno no opresivo*, H. Blume, Madrid, 1977 p. 129).

FUENTES DE ILUSTRACION

1. E. y J.L. García Fernández, *España dibujada*¹, Ministerio de la Vivienda, Madrid, 1972, p. 37. 2. J.F.C. Turner, *Libertad para construir*, Siglo XXI Madrid 1976. lám. 19. 3. M.Y. Seelig, *The Architecture of Self-help communities*, Architectural Record Books, Nueva York, 1978, p. 99. 4. *Architectures marginales aux Etats-Unis*, Centre Georges Pompidou, Paris, 1975, diap. 19. 5. M.Y. Seelig, *op. cit.*, pp. 68-69. 6. H. Caminos, J.F.C. Turner y J.A. Steffian, *Urban Dwelling Environments*, MIT Press, Cambridge y Londres, 1969, p. 141. 7. R. Goodman, *Después de los urbanistas ¿qué?*, H. Blume, Madrid, 1977, p. 161. 8. J.F.C. Turner y R. Fitcher, Eds., *Freedom to build*, Macmillan, Nueva York, 1972, lám. 39. 9. *The Architect's Journal*, 12 Octubre 1977, p. 693. 10. *El País*, 22 de febrero de 1978, p. 22. 11. *Shelter*, Shelter Pb., Bolinas, California, 1974, p. 29. 12. H. Caminos et al., *op. cit.*, p. 213. 13. Chin Li-she. De la exposición *Peasant paintings from Hu country, Shensi province, China*, Arts Council of Great Britain, 1976. 14. *Domebook 2*, Pacific Domes, Bolinas, California, 1971, p. 27. 15. M.Y. Seelig, *op. cit.*, p. 153. 16. *Architectural Design*, 4/1976, p. 218. 17. *Architectural Design*, 7/1978, p. 457. 18. I.D. Turner, «Technology and Autonomy», en J.F.C. Turner y R. Fitcher, Eds., *Freedom to build*, Macmillan, Nueva York, 1972, p. 214. 19. M. Baczo, I. Sachs, K. Vinater y P. Zakrzewski, *Techniques douces, habitat et société*, Entente, París, 1977, p. 74. 20. M.Y. Seelig, *op. cit.*, p. 168. 21 y 22. V. Papanek, *Diseñar para el mundo real*, H. Blume, Madrid, 1977, pp. 24-25. 23 y 24. Cortesía de A. Ruiz Duerto y J.M. Pérez González. 25. *Architectural Design*, 4/1976, p. 245. 26. M.Y. Seelig, *op. cit.*, p. 41. 27. *Edilizia Popolare*, núm. 136, mayo-junio 1977, p. 100. 28. *Architectural Design*, 4/1977, p. 291. 29. Autor. 30. A. Boerick y B. Shapiro, *Casas de Artesanía*, H. Blume, Madrid, 1977. 31. *Architectural Design*, 12/1973, p. 756. 32. V. Papanek y J. Hennessey, *How Things Don't Work*, Pantheon, Nueva York, 1977, p. 125. 33. B. y R. Vale. *La casa autónoma*, G. Gili, Barcelona, 1977, p. 211. 34. G. Boyle y P. Harper, Eds., *Radical Technology*, Wildwood, Londres, 1976, p. 137. 35. M. Baczo et al., *op. cit.*, p. 128. 36 y 37. P. Steadman, *Energía, medio ambiente y edificación*, H. Blume, Madrid, 1978, pp. 257 y 245. 38 a 41. M. Pawley, *Garbage housing*, Architectural Press, Londres, 1975, pp. 19, 32, 27 y 28. 42. M. Baczo et al., *op. cit.*, p. 122. 43. *Appropriate Technology*, vol. 2, núm. 1, mayo 1975, p. 25. 44. R.J. Congdon, Ed., *Introduction to Appropriate Technology*, Rodale Press, Emmaus, PA, 1977, p. 132. 45. Cortesía de A. Vázquez de Castro. 46. *Shelter*, Shelter Pb., Bolinas, California, 1974, p. 75. 47. Autor. 48 y 49. *Architectures marginales aux Etats-Unis*, diap. 2 (fotografía de P. Colob) y diap. 5 (fotografía de C. Bestel). 50. *The Architects' Journal*, 11 julio 1979, p. 65. 51. *Architectural Design*, 5/1976, p. 305. 52. H. Fathy, *Architecture for the Poor*, U. of Chicago, 1973, fig. 18. 53. *Architectural Design*, 4/1975, p. 214. Portadilla, *Architectural Design*, 1/1974, p. 52. Conclusión, *Spazio e società*, n.º 2, abril 1978, p. 85.

IDEAS PRACTICAS SEGURAS Y ECONOMICAS

Con la carta transferible MECANORMA, las ideas se han hecho realidad. Un conjunto de ideas

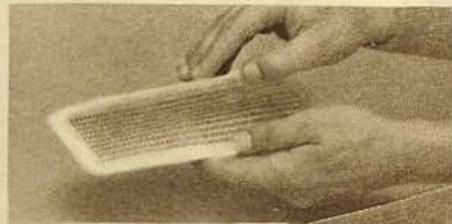


prácticas,
seguras y económicas,
pensadas a la medida de su mano.

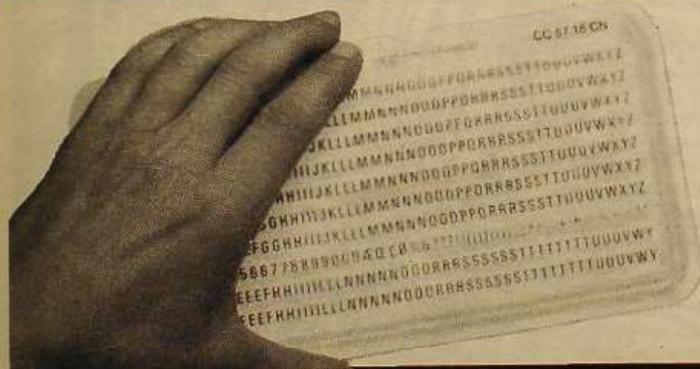
Para que Vd. pueda realizar sus ideas, sus buenas ideas, con mayor facilidad.



Desde su fácil deslizamiento sobre la superficie de trabajo, hasta la perfecta transferencia. Desde la primera hasta la última de sus letras, signos o símbolos gráficos. Todo, en la carta transferible MECANORMA ha sido creado, pensando en ofrecerle a Vd., una máxima rapidez, una mejor seguridad, y un mayor beneficio. ¡Qué le parece la idea!



La carta transferible MECANORMA es el resultado final que soluciona de forma segura, rápida y económica, los problemas que tienen hoy las demás hojas transferibles convencionales. En definitiva, la idea que todos los profesionales tenían de cómo debía ser una verdadera carta transferible, MECANORMA, la ha hecho realidad. Sus múltiples ventajas, así lo confirman: Desde su formato, hasta su sistema de seguridad contra posibles deterioros.



Nombre _____

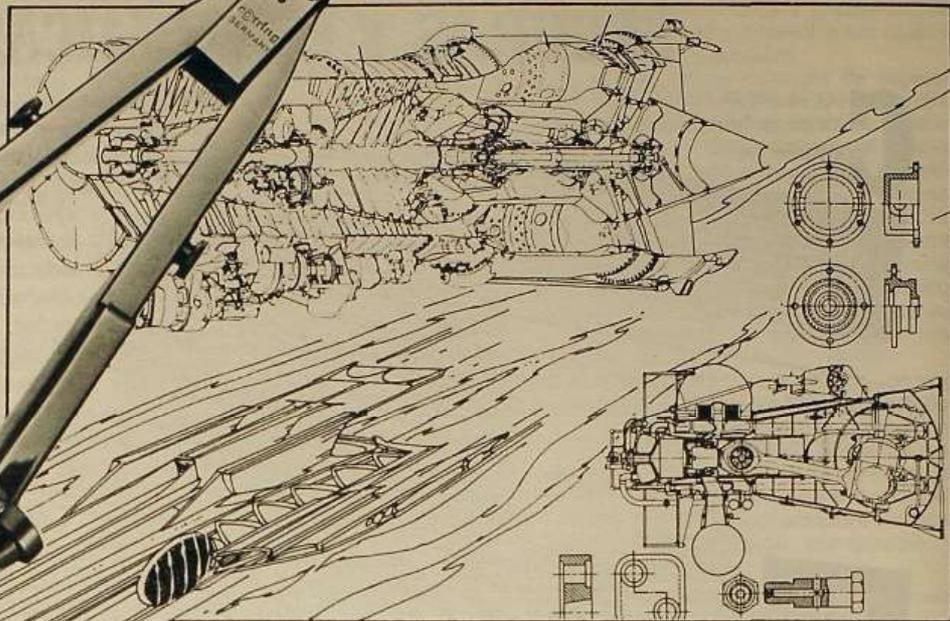
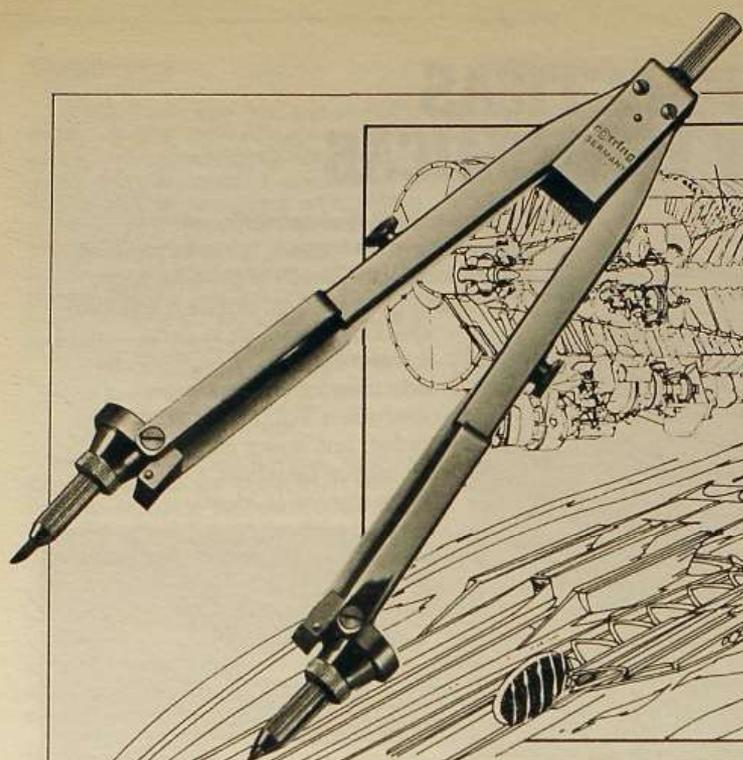
Profesión _____

Dirección _____

Ciudad _____ Dto. _____



Envíenos este cupón a CASANOVAS Y ROCA, SA,
Juan Güell, 220, Barcelona 28, y le enviaremos, con mucho gusto,
una muestra gratuita de la carta transferible MECANORMA
y un catálogo de la gama completa.



TENEMOS QUE
SER MUY RAPIDOS
Y PRECISOS SI QUE-
REMOS CONTARLO
"FLYNN".

LOS CIRCULOS
T.N.O. y F.
YA ESTAN EN LA
LINEA EXACTA
¡ FUEGO!

**LA
IMAGINACION
NO TIENE
LIMITES**

rotring

Sistema de dibujo

LA PLACA DE CARTÓN-YESO Y SUS APLICACIONES

ALBERT CASALS BALAGUÉ
JOSE LUIS GONZALEZ MORENO-NAVARRO

CI 5/B (22) Rr

El origen de la placa de cartón-yeso, se sitúa en Norteamérica, donde se inició su fabricación a finales del pasado siglo, como material para revestimiento y doblado de muros, o como plomería de tabiques de entramado metálico o de madera.

Su utilización en Europa se inicia en la década de los años 20, y no es sino hasta la de los 70, cuando se desarrolla de una forma sensible en España.

Las cifras de consumo actuales (1975), se sitúan en torno a los 1.400 millones de m²/año en los EE.UU., y en los 340 millones de m²/año para el conjunto de los países europeos.

La razón de ser de la placa de cartón-yeso, como sustituta de la tabiquería tradicional, está en la tendencia hacia lo que se denomina industrialización de la construcción, en oposición con su originaria estructura artesanal, y cuyo objetivo básico, es la disminución en cantidad y duración, de las operaciones a realizar en obra para la ejecución de los elementos constructivos, consiguiendo, mediante un aumento de la inversión económica previa y externa, una reducción del coste de la mano de obra en el tajo, mucho más aleatorio que el de la producción típicamente industrial.

La placa de cartón-yeso, se obtiene mediante la laminación continua de una masa de yeso semihidratado entre dos hojas de cartón especial, de igual porosidad que aquél (fig. 1), y que, una vez superados los procesos de fraguado, corte y secado, se presenta como un tablero rígido, perfectamente plano y escuadrado, y con las características superficiales en sus caras y bordes longitudinales, propias del cartón empleado.

La cara que será la aparente una vez colocada la placa, es de color crema o gris claro, y está preparada para recibir el acabado definitivo del paramento. La cara gris oscuro quedará oculta y recibe los elementos de anclaje cuando éste se haga por encolado.

Los espesores normales son de 10, 13 y 15 mm., la anchura de 1,20 m., la longitud desde 2,40 m. hasta 3,60 m. y la densidad, ligeramente variable en función de la humedad ambiente, oscila alrededor de los 800 Kg./m³.

A esta placa, denominada normal, se le puede incorporar capas de otros materiales, bien sea en origen o en transformación posterior, añadiéndole así, otras propiedades específicas: placas con lámina de aluminio en el reverso como barrera de vapor, placas con fibra de vidrio en la masa del yeso como elemento de protección frente al fuego, placas con espuma de poliuretano o poliestireno expandido en el reverso como aislante térmico y, por último, mediante la unión de dos placas con una estructura

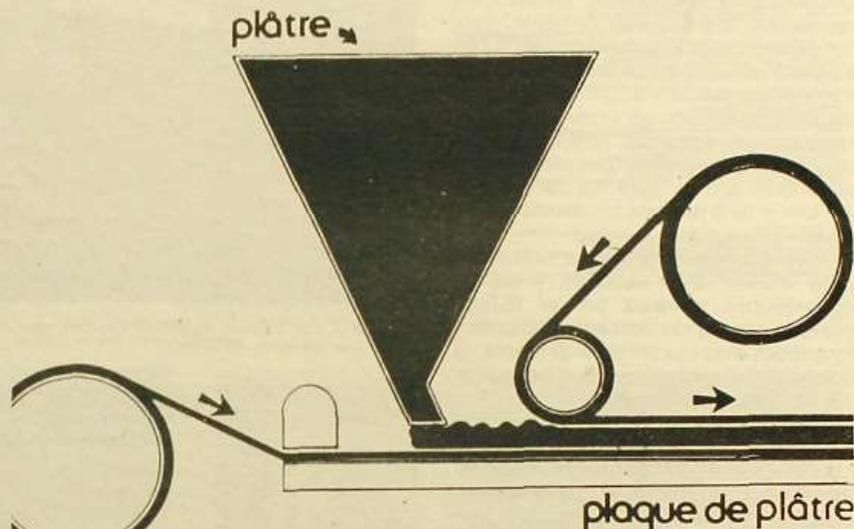


Figura 1. Esquema del proceso de fabricación de una placa de cartón-yeso.

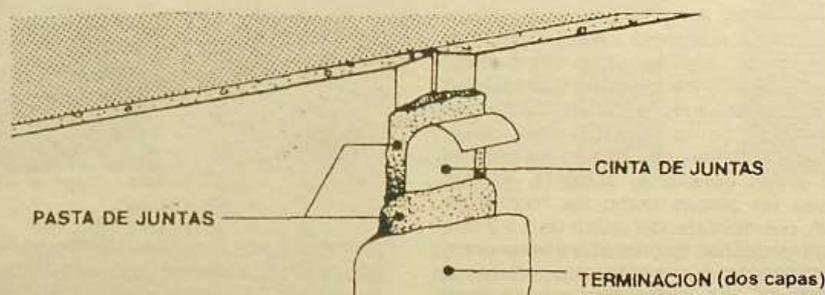


Figura 2. El acabado, formando bisel, en los extremos de las placas, permite un perfecto sellado que oculta totalmente las juntas.

de cartón bakelizado en nido de abeja, se consigue un panel de cerramiento autoportante.

Por otra parte y según sea su utilización posterior, como paramento continuo o discontinuo, los bordes longitudinales de las placas, pueden ser afinados o cuadrados, permitiendo los primeros mediante un sellado adecuado, la ocultación total de la junta entre placas (Ver figura 2, perspectiva de la junta).

Como ya ha quedado apuntado anteriormente, el campo de utilización de este semiproducto está circunscrito a la ejecución de unidades de albañilería interior, principalmente cerramientos verticales (tabiques, tabicones, etc.), doblado de muros interiores, trasdosados de fachada y falsos techos. Por ser las placas no autoportantes y salvo en el caso de paneles de nido de abeja requerirán de elementos que definan su planimetría y sean sustentantes del conjunto, siendo éstos, en general, perfiles de chapa galvanizada o latas de madera formando entramado.

Elementos de compartimentación interior

En general, los tabiques de cartón-yeso están formados por una estructura portante a base de perfiles en chapa galvanizada de 0,6 mm. de espesor, sobre la que deben atornillarse por ambas caras las placas. Existe también la variante de panel autoportante que no se analiza en este estudio por no disponer de los ensayos necesarios.

El espesor de los cerramientos resultantes puede ser muy variado; dado que se dispone de montantes (perfiles en U) de 46 mm. y de 70 mm., que se pueden colocar dos o más placas a cada lado de los montantes, y que los montantes pueden contrapearse, adosarse o separarse entre sí constituyendo el elemento estructural de dos paramentos paralelos. El espesor mínimo de un cerramiento doble es de 72 mm (figs. 3 y 4) y el máximo usual 23 cm.

Las alturas máximas permitidas varían desde 2,60 m. hasta 3,60 m. en

función de los valores reseñados anteriormente y del espaciamiento entre montantes (40 ó 60 cm.) (Véase extracto de cuadro resumen de características). (Fig. 5).

La estabilidad frente a empujes horizontales de todos ellos, viene asegurada por las uniones con el techo y con el suelo (estabilidad vertical). Estas uniones se realizan con dos canales horizontales en U, atornillados en la obra gruesa, sobre los que se encajan los montantes. Si bien, teóricamente, esta forma de estabilidad permite tabiques de longitud ilimitada en el mismo plano, la experiencia práctica aconseja no sobrepasar unas distancias entre elementos rigidizadores, esquinas, tabique perpendicular o perfiles especiales para ello, no superiores a 5 m. para los de espesor 7,2 cm. y de 8 m. para los demás (D.I.T. n.º 86 IETcc).

A la vista de los ensayos realizados para analizar esta cualidad, y de las conclusiones emitidas por el IETcc., siempre que se conserven las alturas y longitudes expresadas anteriormente, la estabilidad frente a empujes horizontales no presenta problemas.

Las mismas conclusiones podemos enunciar respecto a la capacidad de incorporar sobre ellos elementos medianamente pesados, mediante fijaciones adecuadas existentes en el mercado o bien mediante la interposición de travesaños de madera entre dos montantes para elementos pesados (> 30 kg.) como calentadores, lavabos, estanterías, armarios murales, etc.

El comportamiento frente a deformaciones de los forjados adyacentes, problema muy frecuente en la actualidad debido sobre todo al escaso control de ejecución en los forjados muy deformables y tabiquerías rígidas, en general se puede considerar correcto, ya que tanto las placas como los montantes son, por montaje, del orden de 1 a 2 cm. más pequeñas que la altura libre entre forjados, lo que confiere al elemento acabado una relativa compresibilidad elástica frente a las deformaciones antedichas.

La incorporación de instalaciones, cuestión fundamental en todo diseño de compartimentación interior, es de fácil solución en los tabiques que comentamos, pues el tendido de conductos se realiza con rapidez y comodidad a «cielo abierto», es decir después de la ejecución de la estructura y antes de la colocación de las placas, eliminando la engorrosa operación de apertura y sellado de rozas, con todas sus secuelas de debilitación del elemento, creación de escombros, tiempo, etc.

Las consideraciones anteriores se refieren al comportamiento mecánico de los cerramientos de cartón-yeso. Analicemos a continuación su contribución a la habitabilidad, en sus aspectos fundamentales de protección contra el fuego, aislamiento térmico y aislamiento al ruido.

Por ser el yeso elemento fundamental en la constitución de la placa, su comportamiento frente a la acción del fuego presenta en general unos resultados muy favorables. Estas cualidades pueden ser incrementadas con la incor-



Figura 3. Los distintos espesores posibles, permiten que el tabique de placas se adapte perfectamente a cualquier elemento de la obra.



Figura 4. Tabique simple. El entramado metálico y las dos placas, suponen un espesor mínimo de 72 mm.

ESQUEMA	PESO kg/m ²	ALTURA MAXIMA (en metros)	RESISTENCIA AL FUEGO* en minutos	REDUCCION RUIDO AEREO dB (A)
	21,74	2,80	30'	33,5
	26,50	4,00	30'	43,5
	42,14	3,60	90'	43
	43,00	4,40	90'	43
	23,26	3,00	30'	40
	43,24	3,80	90'	51
	42,50	5,50	90'	45,5
	26,50	4,00	90'	45,5
	83,60	4,00	90'	61

Figura 5. Respuestas exigenciales de los distintos tipos de tabiques según su constitución



Figura 6. Entramado metálico para la colocación de una placa de doblado, en un muro exterior.



Figura 7. Colocación de la misma placa de doblado, por un simple sistema de pelliadas.

poración a la masa del mismo, de fibra de vidrio, impidiendo así su cuarteamiento al actuar a modo de armadura. Los resultados de los ensayos realizados por el CSTB, pueden verse en el cuadro resumen.

En cuanto al aislamiento térmico, a pesar de que el yeso de 800 kg/m³ presenta una λ de 0,18 kCal/m.h.C°, si se pretende conseguir un grado mínimamente eficaz, dado el poco espesor que se utiliza, es preciso recurrir al uso de aislantes específicos, bien incorporados a la placa, o bien dispuestos libremente en la cámara.

Cuando los tabiques de cartón-yeso presentan mayores ventajas es en el aislamiento contra el ruido aéreo, sobre todo ventajas respecto a los tabiques tradicionales, ya que mientras éstos actúan en este campo según la ley de masas, disminuida su eficacia por el fenómeno de la frecuencia crítica (≈ 400 Hz.) aquéllos se comportan como sistemas de doble hoja favoreciéndose de la gran versatilidad que ello permite.

La alta frecuencia crítica de las placas empleadas (3.000 Hz. máximo rendimiento de la masa), la posibilidad de variar los espesores de las hojas añadiendo la cantidad de placas necesarias, el hecho de poder dimensionar convenientemente el espesor de la cámara de aire,

junto con el posible relleno de la misma con materiales absorbentes, permite alcanzar altos grados de aislamiento con un peso prácticamente despreciable, como lo demuestra el cuadro adjunto.

Debe considerarse no obstante, que todo lo anteriormente expresado sólo será válido, si se consigue una perfecta estanqueidad en todas las juntas y uniones, problema éste directamente ligado a la calidad de la puesta en obra.

Una exigencia más a considerar, es la durabilidad de estas placas de cartón-yeso, y en este sentido, nos remitimos a la conclusiones obtenidas por la comisión de expertos que se recoge en DIT nº 86 del IETcc., las cuales podríamos resumir diciendo que los tabiques formados por paramentos sencillos son sensibles a los choques pesados de ocupación normal, sobre todo en los intervalos comprendidos entre montantes. Por esta razón para su óptima utilización, en las zonas donde el tráfico aumenta el riesgo y la importancia de los choques, deben utilizarse sólo aquellas variantes que presentan un paramento constituido por dos placas como mínimo.

Por otro lado, cuando estas placas se utilizan como compartimentación de cuartos húmedos, deberán tomarse las

precauciones necesarias en las zonas de contacto con el soporte, fundamentalmente en los encuentros con el pavimento.

Doblado de muros

Otra de las aplicaciones de la placa de cartón-yeso está en el doblado de muros, que llamaremos trasdosado cuando forma parte de un elemento de cerramiento exterior.

El doblado de un muro, se ejecuta cuando se pretende incrementar aquellas propiedades que por sí mismo no posee en cantidad suficiente y que normalmente son su acabado superficial, su aislamiento térmico y su aislamiento acústico.

Para conseguir el primer objetivo, basta con aplicar al muro placas normales fijadas mediante sistemas de sujeción, los cuales van desde la simple aplicación de pelliadas de yeso (preferentemente con aditivos), hasta la interposición de un entramado metálico o de madera (figs. 6 y 7).

Esta simple disposición, aporta por sí misma un incremento del aislamiento térmico debido a la cámara de aire resultante.

En caso de que el salto térmico sea considerable y la placa esté fijada mediante pelladas, es posible la aparición de condensaciones superficiales en los puntos de contacto, por efecto del puente térmico.

En este caso, es imprescindible la utilización de placas con aislante térmico incorporado en su reverso, del tipo poliestireno expandido, o mejor espuma de poliuretano por su mayor durabilidad. De esta forma, se pueden conseguir unos grados de aislamiento que dependen únicamente del espesor y las características específicas de la capa aislante.

Si lo que se desea es incrementar el aislamiento de un muro frente a los ruidos aéreos, el doblado mediante placas de cartón-yeso aporta las ventajas propias de los doblados con placas delgadas de frecuencias críticas elevadas ($F_c \approx 3.000 \text{ Hz}$) tal como se ha comentado anteriormente.

Véase la figura 8 en donde se observa que la simple disposición constructiva grafiada, es suficiente para conseguir altos rendimientos de aislamiento acústico. A pesar del número de ligazones rígidas que se han establecido entre el muro y su doblado, esto no constituye una merma en el aislamiento final, debido a la alta flexibilidad de las placas. No obstante, el sistema idóneo sería interponer una capa elástica o establecer una separación total a base de un entramado sin contacto alguno con el muro.

Falsos techos

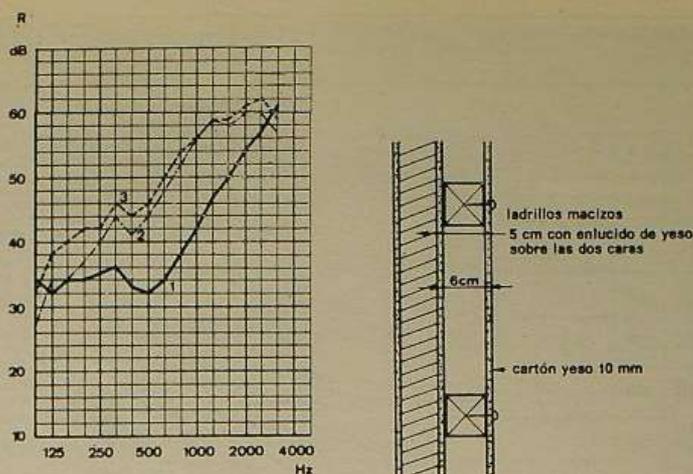
El campo de aplicación de las placas de cartón-yeso, también abarca la realización de falsos techos, pudiéndose conseguir cielos rasos con estructura portante oculta, o falsos techos registrables con perfilera vista.

El primer sistema se ejecuta de forma análoga a los doblados de muros descritos anteriormente (fig. 9).

El segundo sistema permite cualquier tipo de perfilera ad hoc existente en el mercado, siendo las placas de cartón-yeso, cortadas a las medidas que se desee, simple plementería (fig. 10).

En lo referente al comportamiento de los falsos techos frente al aislamiento térmico, nos remitimos a lo expuesto en el apartado de doblados; en cambio debemos establecer una importante distinción en lo que se refiere al aislamiento acústico, puesto que al hablar de techos, si bien respecto al ruido aéreo son válidas todas y cada una de las consideraciones hechas en los doblados, aparece un nuevo factor a considerar, que es el ruido de impacto (pisadas, caída de objetos, etc.) de características radicalmente diferentes a aquél.

La transmisión del ruido por impacto, se realiza no sólo por la vibración del forjado, sino que ésta se comunica a los elementos estructurales portantes, sean paredes o pilares que actúan como puente fónico. Este hecho hace que con la disposición de un falso techo ligado elásticamente y perfectamente estanco, cosa por otro lado muy costosa, sólo se consiga eliminar el primer efecto. El problema de las transmisiones laterales se evitará únicamente atacando el ruido en su origen por medio de losas flotantes o pavimentos blandos.



1. Muro solo.
2. Muro forrado con tableros de cartón/yeso clavados a cabrios solidarios del muro.
3. El mismo caso 2, pero con lana mineral en el espacio intermedio.

Figura 8. Índice de debilitamiento de un muro de ladrillos macizos de 5 cm de espesor.

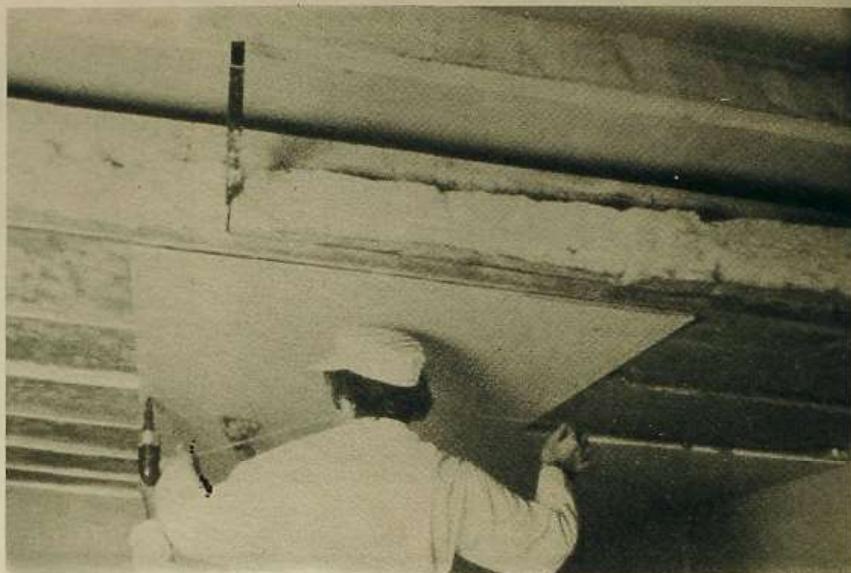


Figura 9. Estructura portante oculta. Las placas se atornillan al entramado metálico. El posterior sellado de las juntas permitirá obtener un techo continuo.



Figura 10. Perfilera vista. Las placas encajan en ella. El aspecto final es parecido al de cualquier techo de placas, común en el mercado.

Recomendaciones

Delimitado el campo de aplicación de las placas de cartón-yeso, y analizando su comportamiento, consideramos necesario incluir algunas recomendaciones sobre su puesta en obra.

Como recomendación general, deberemos centrar la atención en la ejecución de las juntas entre placas, por su gran incidencia en el comportamiento final del elemento constructivo acabado, ya sea desde consideraciones puramente visuales de calidad superficial, ya sea de estanqueidad, teniendo en cuenta que depende casi exclusivamente de la destreza del operario.

El problema de uniones, se extiende también a las juntas entre elemento constructivo y obra adyacente, siendo especialmente importante en el caso de la tabiquería, que por motivos de racionalización del orden de ejecución de la obra, se monta a continuación del revestimiento de techos y suelos, operaciones que se realizan por lo general en «nave». Recuérdese que el montaje de los tabiques, se realiza fijando previamente unos perfiles en U en el suelo y en el techo, dentro de los que se encajan los montantes. La fijación de dichos perfiles en U, no deberá hacerse nunca sin la interposición de una banda elástica, ya que, comúnmente, los acabados de paramentos y revestimientos de techo no ofrecen la planeidad suficiente que permita la fijación directa, sin merma de la imprescindible estanqueidad de las juntas.

Lo antedicho suscita dos de las cuestiones inevitables en cualquier planteamiento de industrialización de la construcción y que son la trascendencia del

diseño constructivo del proyecto y la exacta planificación y seguimiento de la obra, que la construcción tradicional basada en un elevado porcentaje de oficios, como el albañil y el yesero, de amplia versatilidad, no requiere.

La aplicación de la placa de cartón-yeso en la construcción, si bien no exige una precisión en todos los aspectos del diseño constructivo, como lo puede requerir un sistema de prefabricación total, sí precisa de especiales cuidados en el aspecto de incorporación de instalaciones y equipo. En cuanto a planificación y seguimiento de la obra, el control de la secuencia de montaje deberá ser intenso, siendo inversamente proporcional al volumen de obra. Ello es así por el hecho de que el montaje consta de dos fases diferenciadas, estructura y plementería, entre las cuales se intercala el tendido de instalaciones y la colocación de soportes para recibir equipo, pudiendo ocurrir que este intervalo mal planificado paralice la secuencia constructiva de la tabiquería.

Consideraciones económicas

Cuando se introduce un elemento nuevo en la industria de la construcción, se plantea indefectiblemente la comparación con los sistemas tradicionales análogos.

Si comparamos las unidades de obra en las que interviene el cartón-yeso con las ejecutadas con cerámica, el binomio materiales-mano de obra tiene para ambos, valores inversos, dominando el coste de la mano de obra en el tabique tradicional y el de los materiales en el de

cartón-yeso. Las dificultades de establecer comparaciones numéricas, estriba en el hecho de que mientras el tabique de cartón-yeso es una unidad de obra, fácilmente aislable, en el tradicional la mano de obra, cuya incidencia es determinante en su coste, no se dedica específicamente a la unidad considerada, sino que, dada su versatilidad, es trasvasada frecuentemente a otras operaciones dentro del capítulo general de albañilería, lo cual es impensable en una unidad como la colocación de placas de cartón-yeso, que se realiza por operarios especialistas.

En definitiva, la competitividad del sistema estudiado, probable en el caso de doblados y trasdosados, requiere en cuanto a la tabiquería un análisis profundo de cada obra, siendo factores determinantes, entre otros, el volumen de ésta y la estructura de la empresa constructora; pero por encima de todo ello, el nivel cualitativo y cuantitativo de las prestaciones exigidas, pudiéndose establecer en nuestro entorno socio-económico, que para prestaciones normales, y de momento, no presenta una alternativa clara frente a los sistemas tradicionales, mientras que, para determinados tipos y niveles de exigencias, como por ejemplo, limpieza y rapidez de ejecución de obra, aislamiento del ruido aéreo, o para empresas constructoras con plantillas reducidas y gran volumen de concentración, puede llegar a ofrecer altos rendimientos.

ALBERT CASALS BALAGUÉ
J.L. GONZALEZ MORENO-NAVARRO

laboratori d'assaigs

COL·LEGI OFICIAL D'APARELLADORS
I D'ARQUITECTES TÈCNICS - GIRONA

Polígon Industrial de Celrà

Tel. 49.20.14



PATOLOGIA

CI 5/83 (vol. 8/83)

CONSIDERACIONES SOBRE EL EFECTO DEL FUEGO EN PILARES DE ACERO

A pesar de la importancia que actualmente se está dando a la protección de los pilares de acero frente a un posible ataque del fuego, no podemos olvidar el desconocimiento de la actuación de los aislamientos a medida que aumenta el tiempo de incidencia del incendio.

Si éste tiene una duración considerable (aproximadamente tres horas) es muy difícil evaluar la seguridad de la estructura durante su extinción e incluso posteriormente deducir el estado de deterioro de los elementos afectados.

La caída instantánea de pilares de acero bajo el efecto del fuego, se suele producir de una forma no tan clara como en los elementos de hormigón armado, por el hecho de tratarse de un material más amoldable a las sobreesolicitaciones que se crean.

Las variaciones de las propiedades mecánicas del acero, frente a un incremento exagerado de temperatura, las podemos resumir en:

TABLA 1. MÓDULO DE ELASTICIDAD

E_1 (Mód. elas. a 1°)	1	0,93	0,80	0,50
E (Mód. elas. a 1° amb)				
Temperatura en °C	0°	200°	400°	600°

TABLA 2. DEFORMACIONES

Temperatura	0°	200°	400°	600°
$\frac{\Delta l}{l}$ %	0	0,25	0,55	0,85

TABLA 3. RESISTENCIA

Temperatura	0°	200°	400°	600°
σ (Resis. a 1°)	1	0,9	0,7	0,4
σ (Resis. a 1° amb)				

Si conjugamos estos valores con los expresados en la tabla 4 que relacione el tiempo de actuación del fuego con la temperatura que adquiere, se pueden obtener unas interesantes conclusiones:

TABLA 4. TEMPERATURA

Elevación de temperatura	0°	200°	400°	600°
Tiempo de actuación en minutos	0	15	20	40

Supongamos un incendio que afecta a un pilar metálico durante 20 minutos.

En función de la tabla deducimos que la posible temperatura que ha alcanzado, oscila alrededor de 400 °C. Para este valor se produce un alargamiento unitario del orden de 0,55 % (para un pilar de 300 cm, sería de 1,65 cm) valor capaz de producir la rotura de cualquier tipo de aislamiento, dejando al pilar en situación de desnudo en los puntos en que ésta se produzca.



Deformación antes de la rotura.

Su resistencia sufre una merma, según la tabla 3, del orden del 30 %, y el módulo de elasticidad del material disminuye en un 20 %, según la tabla 1. ¿Qué nos indican estos valores?

No cabe duda de que la pérdida de resistencia es un factor primordial en cuanto a la destrucción del elemento.

A pesar de ello me gustaría en este breve comentario dejar patente la importancia que también puede tener la disminución del módulo de elasticidad, frente a la durabilidad de la pieza.

Según Euler la carga crítica de rotura de un elemento comprimido viene dada por

$$P_{ki} = \frac{\pi^2 E_i l}{L^2}$$

Si E_i disminuye, decrece el valor de P_{ki} con lo que se aproxima al valor P

de la carga que solicita el elemento. Si E_i disminuye lo suficiente para que se cumpla $P_{ki} = P$ la pieza comprimida entra en una fase de bifurcación de equilibrio (pandeo) es decir pasa de tener una directriz recta a una curva. Si ocurre que $P_{ki} > P$ la pieza se deforma transversalmente produciéndose fenómenos de flexo-compresión que en general no pueden ser absorbidos por el elemento. En la realidad la carga de rotura coincide con P_{ki} .

Este hecho se produce con una mayor abundancia en elementos en que se ha apurado su esbeltez, tales como: Aletas comprimidas de jácenas esbeltas.

Platabandas o elementos delgados asociados discontinuamente, tal como se observa en la fotografía adjunta.

JOSEP NADAL SOLÉS

- Aislar térmicamente una edificación es _____
- Evitar infiltraciones excesivas e inútiles de aire, adaptando su renovación al nivel adecuado es _____
- Utilizar el calor estrictamente necesario es _____
- La ausencia de mantenimiento, revisiones periódicas y reparaciones es _____
- Una instalación duradera es _____
- Evitar la degradación y deterioro de la vivienda es _____
- Una incomparable comodidad de empleo es _____

La calefacción eléctrica integrada es _____



ahorro
de
energía

SOLICITE
SIN COMPROMISO
EL NUEVO FOLLETO

la calefacción eléctrica

enher

Empresa pública
al servicio del público.



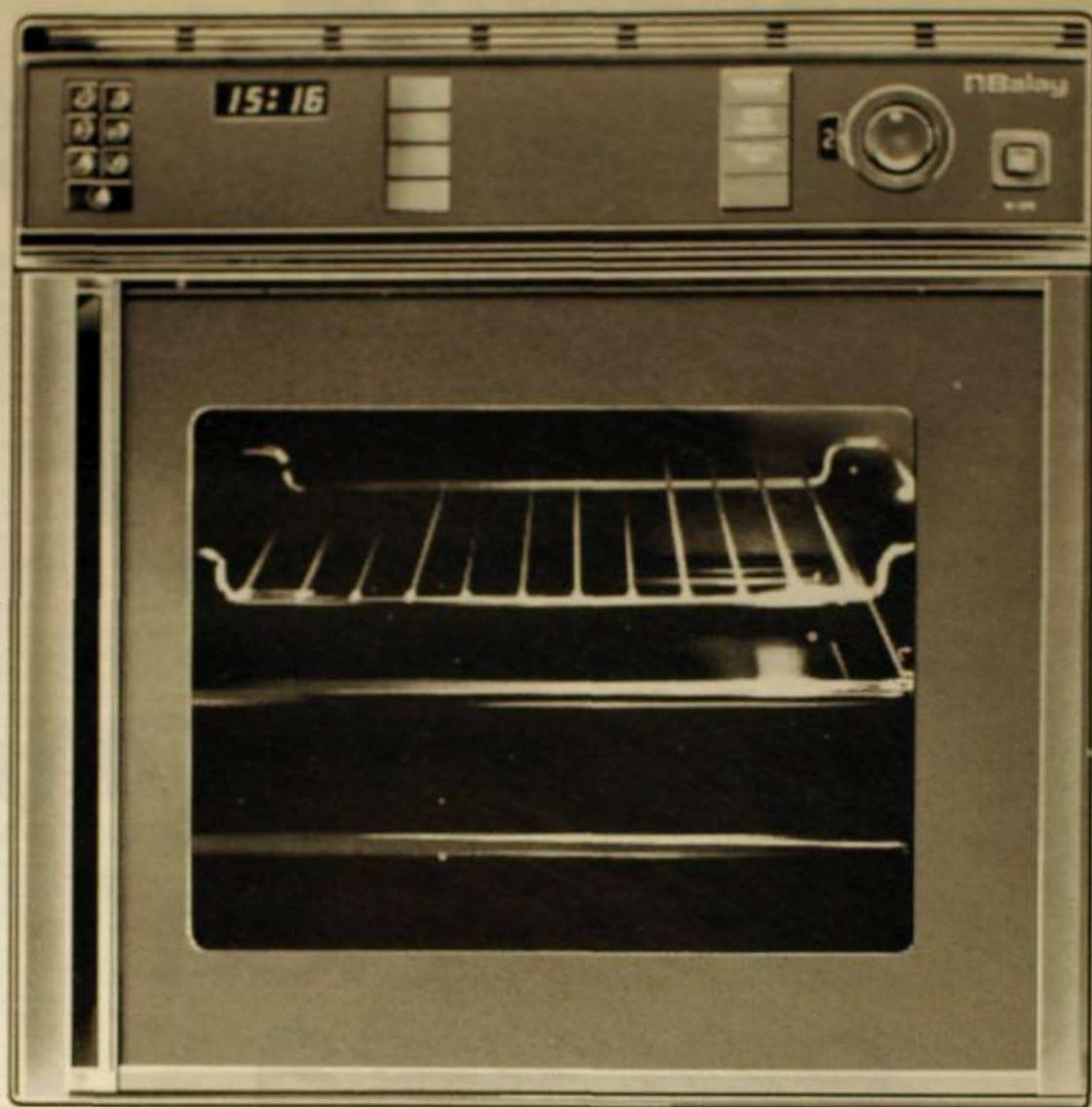
**E.N. HIDROELECTRICA
DEL RIBAGORZANA, S.A.**

Paseo de Gracia, 132 - Tel. 218.99.00 - Barcelona-8

Nombre _____

Dirección _____

Población _____



Oro negro.

Eso es lo que van a ser para usted los nuevos hornos y placas de cocinar Balay.

Por muchas razones. Porque en su nuevo diseño, y para aún mayor estética, el tono oscuro es el color dominante.

Porque las amas de casa van a verlos mucho. En televisión y revistas.

Porque seguro que cada vez que alguna señora quiera cambiar su cocina pensará en los hornos y placas de cocinar Balay.

Y llegarán a su establecimiento preguntando por ellos. Queriendo verlos, tocarlos y llevárselos.

Téngalos presentes. Desde el electrónico turbotérmico hasta el que lleva incorporados los mandos para la placa de cocinar.

Y tenga también presente el mejor complemento de los hornos Balay: la nueva gama de placas de cocinar.

Este año han cambiado su diseño. E incluso hay un modelo con mandos independientes para colocar en el frontal del mueble de cocina, para una mayor limpieza.

Enseñe el conjunto formado por horno y placa con los mandos colocados en el panel del horno.

O la placa de vitrocerámica, también en tonos oscuros y de una gran belleza.

Todos van a darle grandes ventas y grandes beneficios.



Balay

Porque todos son oro negro Balay. Sáqueles los mejores beneficios. No es difícil.

ELEMENTOS HORIZONTALES EXTERIORES

Presentamos en este manual la parte correspondiente a **Cubiertas Planas**, dentro del subsistema ELEMENTOS HORIZONTALES EXTERIORES, analizando aquellos puntos más delicados en la construcción de dichos elementos.

3 Cubiertas planas

3.0 Aleros

- 3.0.0 Canales
- 3.0.1 Apariencia
- 3.0.2 Protección de los materiales más vulnerables
- 3.0.3 Conducción del agua hacia el canalón
- 3.0.4 Riesgo de penetración de agua por la parte inferior del alero
- 3.0.5 Puente térmico
- 3.0.6 Movimientos diferenciales
- 3.0.7 Apariencia
- 3.0.8 Protección de los materiales vulnerables
- 3.0.9 Riesgo de daños en los muros exteriores

3.1 Desagües

- 3.1.0 Control solar
- 3.1.1 Barrera al agua
- 3.1.2 Aislamiento térmico
- 3.1.3 Barrera de vapor
- 3.1.4 Estructura
- 3.1.5 Conducción de agua hacia el desagüe
- 3.1.6 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera
- 3.1.7 Protección del desagüe
- 3.1.8 Movimientos de la estructura
- 3.1.9 Movimientos diferenciales

3.2 Muro exterior

- 3.2.0 Puente térmico y entrada de humedades
- 3.2.1 Riesgo de penetración de agua o nieve bajo la barrera
- 3.2.2 Movimientos diferenciales

3.3 Junta de dilatación

- 3.3.0 Estructura
- 3.3.1 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera
- 3.3.2 Apariencia
- 3.3.3 Junta de dilatación vertical
- 3.3.4 Puente térmico

3.4 Antepecho

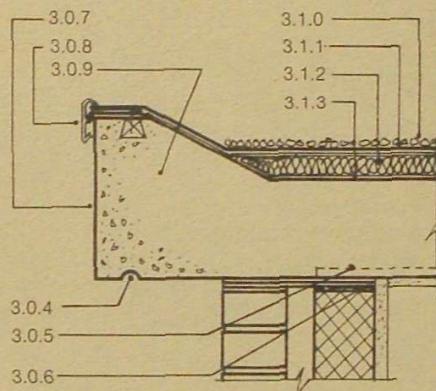
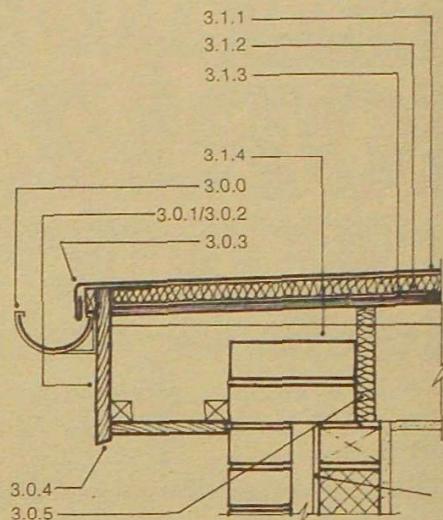
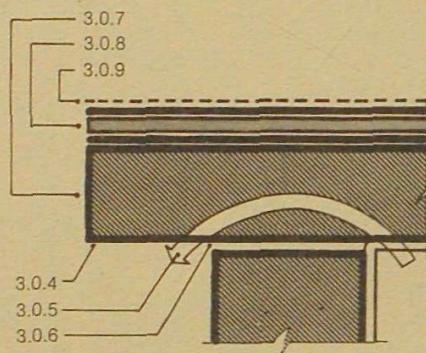
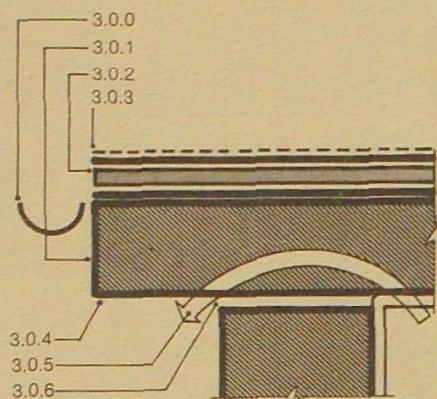
- 3.4.0 Puente térmico y entrada de humedades
- 3.4.1 Estabilidad
- 3.4.2 Movimientos diferenciales

3.5 Barandillas

- 3.5.0 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera
- 3.5.1 Fijación de las barandillas

3 CUBIERTAS PLANAS

3.0 Aleros



3.0.0 Canalones.

El agua debe recogerse y conducirse hacia el terreno o el colector, mediante canalones y bajantes.

Los canalones, deben fijarse a la cubierta y por tanto los materiales de recubrimiento, deben permitir la colocación de las fijaciones.

3.0.1 Apariencia.

El recubrimiento del canto de la cubierta, es un elemento importante, que debe tenerse en cuenta desde el principio del proyecto. La proporción, color y textura deben ser compatibles con el resto de la cubierta.

Si la cubierta es de placas de hormigón, debe preverse un acabado especial para las placas de borde.

Si se utiliza madera, debe diseñarse de manera que no se produzcan alabeos o deslaminaciones en el material.

Las fijaciones, bordes de metal, etc... no deben dañar ni manchar el acabado del borde de la cubierta.

3.0.2 Protección de los materiales más vulnerables.

El borde de la barrera al agua debe ser totalmente estanco, para ello es suficiente doblar la barrera hacia el interior del canalón.

El aislamiento, debe protegerse al llegar al borde, para ello puede colocarse un listón de madera, como tope del material aislante o bien un recubrimiento de mortero u hormigón.

3.0.3 Conducción del agua hacia el canalón.

Para lograr la estanqueidad de la barrera al agua en su entrega con el canalón, puede, si es un fieltro asfáltico, doblarse sobre éste.

Si la impermeabilización es un recubrimiento asfáltico «in situ», debe colocarse una pieza metálica, a lo largo del borde de la cubierta, que forme, una vez vertido el asfalto, la misma solución que en el caso del fieltro. Debe tenerse en cuenta, que la pieza metálica debe llevar una emulsión bituminosa, para lograr una buena adherencia con el asfalto.

Los materiales de acabado deben ser químicamente compatibles con la barrera al agua, cuidando especialmente la ejecución, sellado y solapado, de las juntas.

Deben preverse desde el principio, los posibles efectos de los movimientos diferenciales, debidos a variaciones térmicas del medio ambiente.

3.0.4 Riesgo de penetración de agua por la parte inferior del alero.

El agua que cae por el borde de la cubierta, puede volver por la superficie inferior del alero, con el consiguiente deterioro del falso techo.

Para ello debe evitarse que el agua llegue a este elemento, colocando un goterón a lo largo de todo el perímetro, que actúe de freno para el agua.

3.0.5 Puente térmico.

La colocación del aislante debe ser tal, que separe totalmente el ambiente exterior del interior, de forma que no aparezcan puentes térmicos, que podrían originar condensaciones, superficiales o intersticiales, en el material que forma el cerramiento.

3.0.6 Movimientos diferenciales.

Desde el principio del diseño, debe fijarse el grado de movimiento, que se permite a los componentes de la cubierta. Si se prevén grandes movimientos, pueden colocarse juntas elásticas.

Si el recubrimiento es de placas de hormigón, con aplacado cerámico en el fondo del molde, debe tenerse en cuenta que las posibles fisuras del aplacado, debido a movimientos diferenciales, pueden ser entradas de agua que dañen el material.

3.0.7 Apariencia.

Son válidos los comentarios realizados en el apartado 3.0.1.

3.0.8 Protección de los materiales vulnerables.

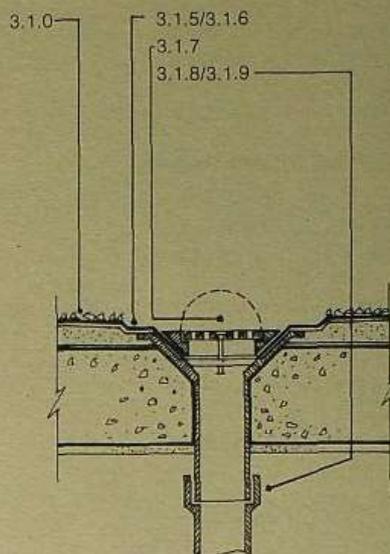
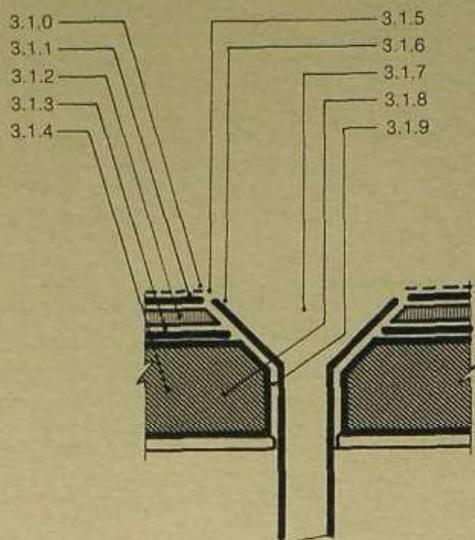
Puede colocarse una pieza metálica en todo el perímetro, que recoja y proteja el borde de la barrera al agua. Si esta pieza es de aluminio, pueden darse serios problemas, debido a la diferencia entre la dilatación del metal y del material impermeabilizante. Si se utilizan remates de Grp, desaparece este problema, dada la similitud entre los coeficientes de dilatación de dicho material, con los de los materiales bituminosos.

La protección para el aislamiento térmico es la descrita en el punto 3.0.2.

3.0.9 Riesgo de daños en los muros exteriores.

Si las cubiertas planas no tienen recogida de aguas perimetral, para evitar que el agua que cae de la cubierta, dañe los muros de cerramiento vertical, debe realizarse un perímetro algo elevado, con pendiente hacia el interior, que sirva de freno al agua de la cubierta. Dicho perímetro pueden realizarse tanto con las capas inferiores (relleno de hormigón), como con las capas de recubrimiento.

3.1 Desagües



3.1.0 Control solar.

Para exigencias generales, consultar el punto 1.1.2 del Manual 6 publicado en el N° 58 de CAU.

Para exigencias específicas, consultar el punto 2.2 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

3.1.1 Barrera al agua.

Para exigencias generales, ver los puntos 1.1 y 1.6 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

Para exigencias específicas, ver los puntos 2.1 y 2.2 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

Es muy importante que los diseñadores comprueben que los detalles, especificaciones, materiales, etc... que han escogido, están de acuerdo con las recomendaciones de uso del fabricante del material de impermeabilización.

La mayoría de los problemas que surgen en una cubierta son, muchas veces, consecuencia de la falta de dedicación y rigor, durante la fase de diseño del material, cuya función es garantizar la impermeabilidad de la cubierta.

3.1.2 Aislamiento térmico.

Para exigencias generales, ver punto 1.2 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

Para exigencias específicas, ver los puntos 2.1 y 2.2 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

El aislamiento puede ser «seco», poliestireno, placas de corcho, etc., o bien formado «in situ».

3.1.3 Barrera de vapor.

Para exigencias generales, ver el punto 1.2.3 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

Para exigencias específicas, ver los puntos 2.1, 2.2 y 2.3 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

La barrera de vapor debería proteger los bordes expuestos del material aislante. Para ello es suficiente, doblar la impermeabilización sobre el borde del aislante.

Debe cuidarse la puesta en obra y especialmente la ejecución de las juntas.

3.1.4 Estructura.

Para exigencias generales, ver el punto 1.0 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

Para exigencias específicas, ver los puntos 2.0, 2.1, 2.2 y 2.3 del Manual 6 publicado en el n° 58 de CAU.

3.1.5 Conducción del agua hacia el desagüe.

Puesto que es difícil asegurar una buena estanqueidad, en la junta entre el aislante y el bajante, debe ser la barrera al agua, la que garantice la impermeabilidad, conduciendo el agua directamente al desagüe. Para ello, la barrera debe ser continua hasta el interior del bajante, tapando la junta entre éste y el aislamiento. Puede colocarse un anillo interior, que mantenga la barrera en la posición correcta.

3.1.6 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera.

Debe ponerse especial cuidado, tanto en el diseño como en la ejecución, del punto 3.1.5, a fin de evitar la subida del agua, bajo la barrera, por capilaridad.

3.1.7 Protección del desagüe.

Debe preverse la colocación de protecciones, rejas planas o curvas, en la boca del bajante, a fin de evitar atascos en el mismo, por acumulación de residuos.

3.1.8 Movimientos de la estructura.

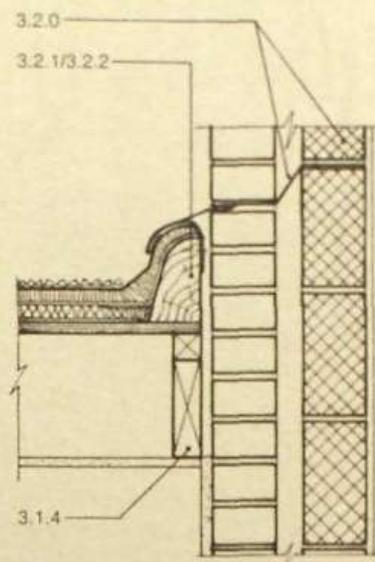
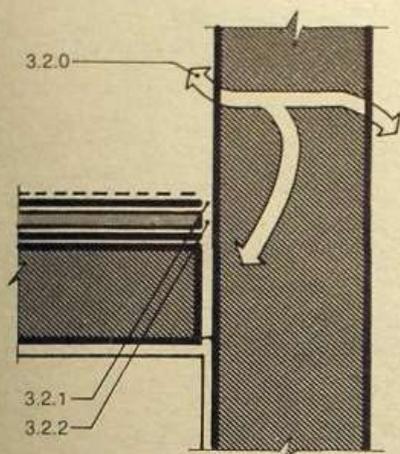
Si se prevé que la estructura va a sufrir movimientos, la junta entre la boca del desagüe y la tubería, debe ser flexible.

Igualmente, si el bajante se coloca en el centro de la cubierta, dado que es la zona que experimentará la máxima flecha.

3.1.9 Movimientos diferenciales.

En el interior, para evitar la posible fisura, debido a movimientos diferenciales, entre el bajante y los acabados interiores, puede colocarse una chapa de cubrición o tapajuntas que permita un cierto movimiento.

3.2 Muro exterior



3.2.0 Puente térmico y entrada de humedades.

Para prevenir las posibles humedades que, debido al agua que se desvía desde la barrera a la pared, pueden afectar el muro, puede colocarse una banda de un material impermeable, cortando el muro, y solapando sobre la barrera al agua.

3.2.1 Riesgo de penetración de agua o nieve bajo la barrera.

Cualquiera que sea el material de recubrimiento que se utilice, debe ser construido y rematado a una altura tal, que no sea sobrepasado por posibles encharcamientos, acumulaciones de nieve, etc... Generalmente, se recomienda una altura mínima superior a 150 mm.; es necesario, que el recubrimiento impermeable llegue a esta altura y doble, hasta proteger el soporte estructural, que siempre debe permanecer seco.

El material idóneo, para formar este perímetro elevado sobre el que apoyar la barrera depende, en cada caso, del material que forma dicho recubrimiento:

Filtros asfálticos: se colocan sobre un soporte de madera u hormigón. La cara del soporte sobre la que se apoya el fieltro, debe tener una pequeña inclinación, a fin de

suavizar la inflexión que debe formar el fieltro al subir. Esta parte de fieltro, no debe quedar fija, para que permita la dilatación del mismo, en caso de producirse movimientos diferenciales en la estructura.

Para proteger el borde del fieltro y del soporte, debe colocarse una pieza metálica.

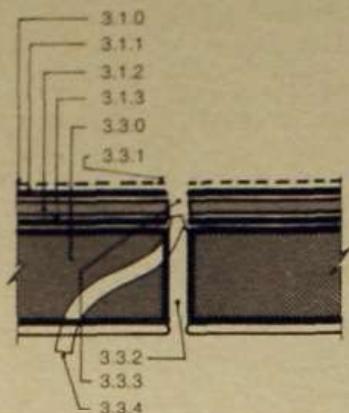
Si no se prevén movimientos de la estructura, el fieltro puede sujetarse directamente al muro (subiendo como mínimo 150 mm), abriendo una regata en el mismo y apriionando en ella el fieltro. La regata puede taparse luego con mortero o bien colocar una pieza metálica, que cubra la junta y proteja el fieltro.

Chapas metálicas: al llegar al borde se doblan, con un radio de curvatura pequeño, y se sujetan directamente al muro mediante tacos. Para proteger la junta, se coloca una pieza metálica a modo de bintel.

3.2.2 Movimientos diferenciales.

Si se prevén movimientos diferenciales, los materiales de recubrimiento de la cubierta, no deben unirse a los muros. El aislamiento térmico debe separarse, como mínimo 25 mm. de los muros, incluso si no se prevén movimientos.

3.3 Junta de dilatación



3.3.0 Estructura.

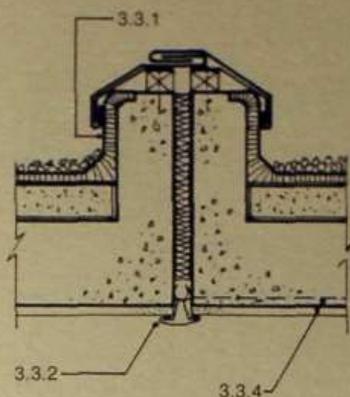
Los puntos desde el 3.3.1 al 3.4.2 sólo pueden aplicarse en cubiertas realizadas con placas de hormigón.

3.3.1 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera.

En cubiertas realizadas con placas de hormigón, se colocan juntas de dilatación, para permitir el libre movimiento de las placas.

La entrega del recubrimiento, se realiza en forma similar al caso de un muro exterior, es decir, se colocan unos soportes de hormigón, a ambos lados de la junta y en toda su longitud, sobre los cuales debe apoyarse el fieltro, subiéndolo 150 mm como mínimo y doblándose sobre la cara horizontal del soporte.

Para proteger el borde expuesto, se colocan dos piezas metálicas machihembradas, unidas al soporte, dejando una franquicia entre ellas y el fieltro vertical, para permitir el movimiento de la junta, sin dañar el fieltro. Esta pieza, debe ser muy simple en cuanto a la forma, para permitir solucionar, con la misma complejidad, las entregas en los bordes, muros de antepecho, aleros, etcétera.



3.3.2 Apariencia.

En general, los materiales utilizados como juntas de dilatación, tienen gran facilidad para la absorción de agua. Por ello, es necesario, una vez terminada la cubierta, proceder a un secado de la junta desde el interior, antes de colocar los materiales de acabado, con el fin de que el agua absorbida durante la construcción, no forme manchas de humedad en el acabado interior.

3.3.3 Junta de dilatación vertical.

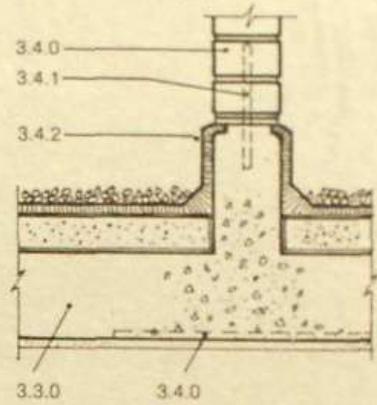
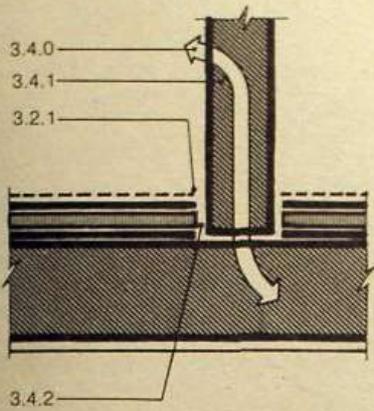
Desde el primer momento del diseño, debe tenerse en cuenta todo el recorrido, vertical y horizontal de la junta. En este momento, deben resolverse los problemas de entregas, esquinas, cambios de dirección, etc.

3.3.4 Puente térmico.

Si el material de aislamiento es rígido y no compresible, debe subir a ambos lados de la junta y ésta rellenarse, posteriormente, con un aislante compresible.

Si esto no es posible, pueden colocarse las placas de aislamiento bajo el hormigón, fijadas al mismo, y con un recubrimiento de acabado.

3.4 Antepecho



3.4.0 Puente térmico y entrada de humedades.

Generalmente, los muros que forman los antepechos, tienen un espesor de medio o un ladrillo y fácilmente pueden quedar empapados de agua de lluvia, provocando humedades en el interior del local.

Es por ello, que necesitan algún tipo de impermeabilización, por encima de donde se ha detenido el recubrimiento impermeable de la cubierta.

Debe tenerse en cuenta, que la colocación de un material impermeable, si «corta» horizontalmente al muro, en todo o en gran parte de su anchura, puede provocar problemas en la estabilidad del mismo.

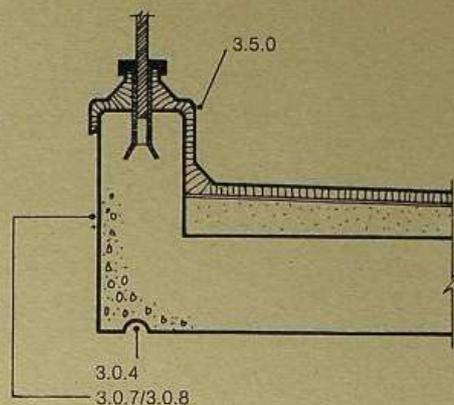
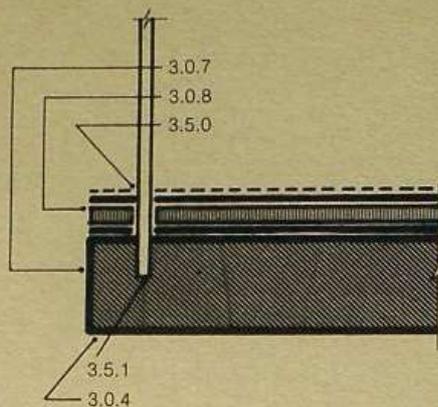
3.4.1 Estabilidad.

La unión entre un antepecho y una pared portante debe permitir los movimientos que puedan darse en la estructura al mismo tiempo que garantizar la continuidad de la fijación.

3.4.2 Movimientos diferenciales.

Debe tenerse en cuenta que si el antepecho se construye sobre un voladizo, éste puede flechar, es necesario realizar la unión con el forjado de tal modo que el antepecho sea una continuación del mismo y pueda libremente moverse con la estructura.

3.5 Barandillas



3.5.0 Riesgo de penetración de agua bajo la barrera.

En aquellas zonas en que se prevean posibles movimientos, ya sea de la estructura o por cargas en las barandillas, las capas de recubrimiento impermeable de la cubierta, deben subir hasta recubrir la base de la barandilla, sujetándose a ella mediante collares metálicos.

Igualmente, si los montantes de la barandilla se encuentran empotrados en el soporte estructural, perforando el recubrimiento de la cubierta. El borde expuesto del

recubrimiento, debe protegerse mediante piezas metálicas desmontables.

3.5.1 Fijación de las barandillas.

La barandilla debe quedar firmemente unida al soporte estructural, a fin de evitar movimientos que pudieran fisurar las capas de recubrimiento.

Los agujeros de sujeción deben tener, a su alrededor, un perímetro de 50 mm. de hormigón, como mínimo.

CONVENIOS DE REPRESENTACION

Presentamos en este manual unas recomendaciones para la representación de materiales y elementos de construcción, comúnmente aplicados en la elaboración de los planos de proyecto. La utilización de estos gráficos convencionales contribuirá a la homogeneidad de los documentos de trabajo independientemente del profesional que los haya realizado.

0 Representación convencional de materiales

1 Convenciones usadas en el trazado de dibujos

1.0 Cotas

1.1 Líneas no activas

1.2 Planos de sección

1.3 Niveles

2 Representación convencional de elementos de construcción

2.0 Escaleras y rampas

2.1 Ventanas

2.2 Puertas

● REPRESENTACION CONVENCIONAL DE MATERIALES

MATERIAL	CONVENIO RECOMENDADO	CONVENIOS ALTERNATIVOS	COMENTARIOS
Tierra, Terreno.			La tierra se dibuja generalmente a mano alzada. Cabe distinguir entre áreas de tierra natural y áreas de relleno o sobrepuestas.
Lecho de grava			El grafiado en zig-zag se usa generalmente, excepto en dibujos a gran escala.
Hormigón			La grava y la arena deben grafiarse en pequeñas áreas. La convención para el hormigón moldeado es raramente usada.
			El especialista en estructuras debe dibujar los detalles de la armadura.
Ladrillo			La anotación estándar es suficiente, anotándose dimensiones y propiedades.
Bloques			El grafiado cuadrículado es de ejecución lenta.
Piedra			La alternancia de línea y línea de trazos se usa, generalmente, para cualquier tipo de piedra. La piedra no labrada y el mármol pueden diferenciarse, como la mayoría de las piedras decorativas, con convenciones que indiquen su naturaleza.
Madera			A excepción de la convención mostrada en el caso de madera a una superficie, las demás representaciones son de uso común.

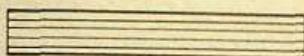
MATERIAL

CONVENIO RECOMENDADO

CONVENIOS ALTERNATIVOS

COMENTARIOS

Tableros y revestimientos



Contrachapado



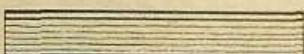
Tablero conglomerado



Tablero laminado



Tablero macizo



Tablero aislante



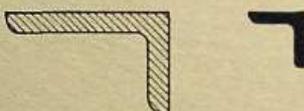
Filtro aislante



Planchas de yeso

Es normal en los detalles indicar las características de un tablero especial con rayado. Esta necesidad no tiene que ser laboriosa, pero debe mostrar si un tablero está revestido por ambas caras (tablero laminado) o solamente por una (tablero aislante). Aunque estos materiales sean grafiados o no, la nota de acompañamiento debe ser suficientemente específica, indicando la calidad, espesor, método de fijación, y acabados necesarios.

Acero y metal trabajado



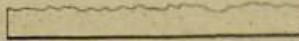
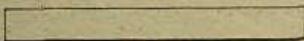
Los detalles de acero y metal trabajado requieren un grafiado preciso. Por otro lado se dibujan las secciones ennegrecidas. Las notas deben describir la forma y medidas de acuerdo con los prontuarios de acero u otros metales.

Productos de arcilla



Las cerámicas resistentes al calor como la terracota, losa fina y azulejos (techo, suelo y pared) requieren un grafiado preciso, cuando se dibujan a gran escala.

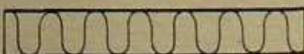
Enyesados



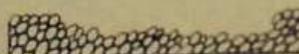
Revoco decorativo

Enyesados, revocos, enlucidos y pastas, se indican con el mismo grafiado. Las superficies especiales pueden ser añadidas.

Aislantes



General



Aislante inconsistente

El aislante se indica generalmente con línea ondulada. La anotación debe señalar el tipo de aislamiento (ignífugo, acústico o térmico), si no existe especificación del material a utilizar.

1 CONVENCIONES USADAS EN EL TRAZADO DE DIBUJOS

1.0 Cotas

Las líneas para el grafiado de cotas se utilizan para dar la información necesaria en la realización del trabajo, y no deben duplicarse innecesariamente. Deben dibujarse en una posición y con una línea gruesa tal, que no se confundan con las partes «activas» del dibujo.

Las dimensiones modulares y de coordinación deben señalarse con una flecha abierta.



Las flechas cerradas deben usarse para medidas de trabajo u otras cotas. Las pequeñas dimensiones deben indicarse desde el exterior de sus límites.



(La raya oblicua es una alternativa común).



Los puntos gruesos ennegrecen la referencia. No se recomienda su utilización en dibujos acabados.



Cuando se utilicen líneas para señalar un material o componente, deben colocarse formando un ángulo distinto al de las líneas axiales principales.

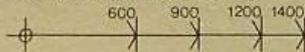


1.0.0 Cotas acumulativas

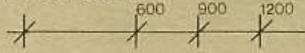
Las cotas acumulativas deben utilizarse únicamente en levantamientos de planos. Comienzan a partir de un punto (cota cero), que se inscribe dentro de un círculo.

Las flechas deben tener siempre un mismo sentido.

Las cotas deben escribirse sobre la línea marcada por la flecha.

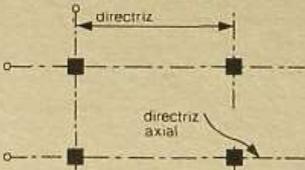


El segundo método no se utiliza ya que no se indica ni el origen ni el sentido de la lectura.

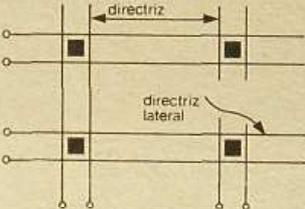


1.0.1 Cotas de coordinación

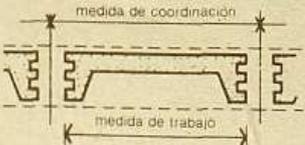
La red estructural, basada en las directrices axiales que se señalan mediante una línea de trazos.



La red de planificación (usada para localizar elementos no estructurales) basada en las directrices laterales que se señalan mediante líneas continuas.



Medidas de trabajo y de coordinación



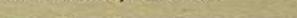
1.1 Líneas no activas y planos de sección

Las líneas no activas, tales como las líneas de redes y de plegado, no deben ser obstructivas. Generalmente se grafían con línea fina.

Líneas para proyecciones no visibles o croquis no definitivos



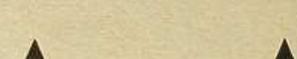
Líneas de unión; las gruesas indican servicio; las líneas finas son líneas centrales y axiales.



Interrupción de la continuidad de un dibujo.



Los planos de sección se indican generalmente con flechas que apuntan desde el plano de la sección hacia el ángulo de vista. Si hay más de una sección en un dibujo o conjunto de dibujos, deben diferenciarse entre sí (generalmente por orden alfabético). El primer ejemplo no se recomienda ya que no indica el plano de sección.



1.2 Niveles

Los niveles deben relacionar un dato determinado con un punto de referencia temporal. El punto de referencia debe situarse bajo a fin de que todos los niveles sean positivos.

Los niveles deben contener cifras de tres decimales. Los niveles propuestos deben encerrarse en un recuadro.

En los niveles de emplazamiento debe indicarse el punto exacto mediante una cruz.

× 54.320

× 59.545

Los niveles de secciones y de alturas se indican mediante un triángulo invertido sobre la línea del plano escogido. Debe indicarse si es un nivel estructural o de acabado.

57.360



59.475



FFL 54.00



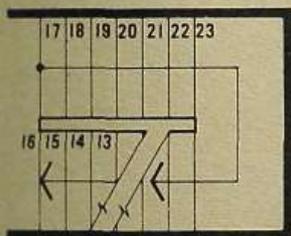
Los últimos estándares usan un triángulo abierto invertido.



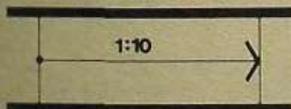
2 REPRESENTACION CONVENCIONAL DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

2.0 Escaleras y rampas

Escaleras y rampas: el sentido de las flechas es el de subida. Las huellas se numerarán empezando por el peldaño situado a nivel más bajo.



Rampa: la flecha indica la dirección de subida. Debe señalarse la pendiente y los niveles inicial y final.



2.1 Ventanas

Ventana: Bisagras laterales (abre hacia afuera si no se indica lo contrario).



Bisagras inferiores (abre hacia afuera si no se indica lo contrario).



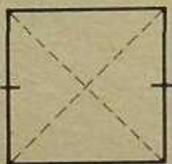
Bisagras superiores (abre hacia adentro si no se indica lo contrario).



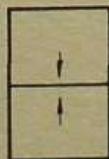
Pivote vertical (determina abertura lateral).



Pivote horizontal (el borde inferior abre hacia afuera si no se indica lo contrario).



Ventana de guillotina.



Ventana corredera.

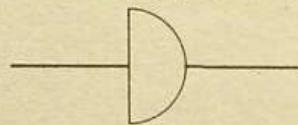


2.2 Puertas

Puerta simple, giro simple.



Puerta simple, giro doble.



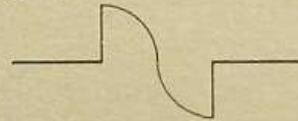
Puerta doble, giro simple.



Puerta doble, giro doble.



Puerta doble, cada hoja gira simple.



Puerta de hojas plegables, manubrio lateral.



Puerta de hojas plegables, manubrio central.



Puerta de doble hoja.



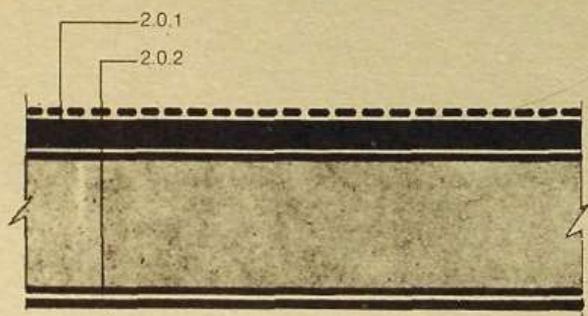
FE DE ERRATAS

En el Manual 6 «Elementos Horizontales Exteriores», publicado en el nº 58, apareció un error en la numeración de los dibujos correspondientes a los apartados:

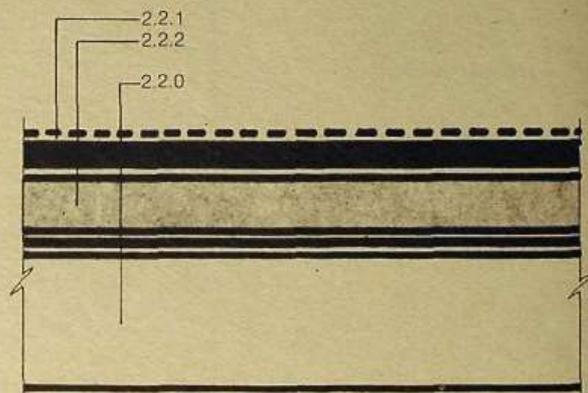
- 2.0 Cubierta homogénea
- 2.1 Cubierta con aislamiento interior
- 2.2 Cubierta con aislamiento exterior
- 2.3 Cubierta invertida

Lamentamos la posible confusión que ello pueda haber provocado y publicamos a continuación los dibujos modificados, con el fin de que el lector recorte, por la línea de puntos y pegue los nuevos dibujos sobre los antiguos.

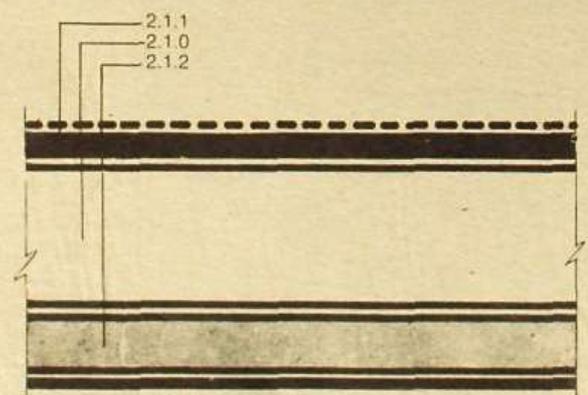
2.0 Cubierta homogénea



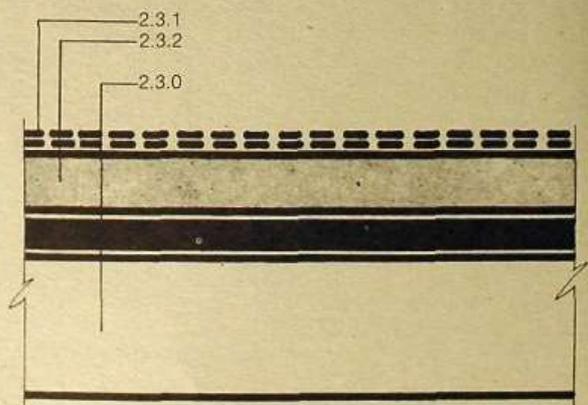
2.2 Cubierta con aislamiento exterior AE



2.1 Cubierta con aislamiento interior EA



2.3 Cubierta invertida



cofem[®] extintor... el angel protector



Extintores homologados para los sectores Industrial, Construcción, Marítimo, Automoción, etc.
Estudios, proyectos y suministros para instalaciones de:

- Columna Seca
- Equipos de manguera, hidrantes
- Rociadores (Sprinklers)
- Detección (humos, térmica, etc.)
- Sistemas Fijos de extinción (polvo, CO₂, espuma, etc.)
- Detección de CO

Solicite información sin compromiso a

FM **cofem, s.a.**
material contra incendios

Estamos a su servicio en
PASEO NTRA. SRA. DEL COLL, 28
Tels. 2149650 y 2190296 BARCELONA-23

ATA



SAFARI CONCEPT

SALGA DEL GRUPO
DE VISITANTES ANONIMOS
Y PREPARE SU VISITA A:

batimat 79

SALON INTERNACIONAL
DE LA CONSTRUCCION
Y DE LAS INDUSTRIAS AUXILIARES

Solicitando su tarjeta individual y personalizada:

BATICARTE batimat

16-25
DE NOVIEMBRE DE 1979

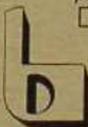
PARIS-FRANCIA

Esta tarjeta es gratuita y le permitirá efectuar un intercambio de direcciones con los expositores. Es un medio rápido para crear su fichero de proveedores y controlar la regularidad de sus peticiones de información.

Cupón-respuesta para enviar, una vez cumplimentado, a:
SALONES ESPECIALIZADOS FRANCESES - Avenida General Perón, 26, MADRID 20 - Tél.: 455-96-31/74
Télex: 44 028 SSF E

Nombre y Apellidos
Cargo
Empresa
Dirección
Ciudad Teléfono
Estaría interesado en recibir:

- La **BATICARTE** (finales de Octubre)
 - El **precatálogo** (envío durante el mes de Octubre) al precio de 330 Pts
 - El **catálogo oficial** (envío a primeros de Noviembre) al precio de 750 Pts
 - La documentación general
 - Novedades presentadas
- Adjuntando la cantidad correspondiente



ACEROS

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

nersid

42/46/50



TORRAS HC

BANCOS



BANCA CATALANA

FERRETERIA

Jpla

FERRETERIA

Central:
Paseo Maragall, 168
Tel. 235 42 90
Barcelona-16

Departamento Industrial:
Calle, Ramón Albó, 38
Tel. 256 57 84 - 347 69 33
Barcelona-16

**ESPECIALIDAD EN HERRAJES
PARA OBRAS**

PAVIMENTOS DE GOMA

PIRELLI

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

CARPINTERIA

**CONVIERTA SU ENTREPLANTA
EN UNA HABITACION UTIL DE SU CASA**

HENKE

IMPORTACION ALEMANA

LA ESCALERA ESCAMOTEABLE E INVISIBLE MEJOR
Y MAS VENDIDA EN EUROPA

DE MADERA: Plegables en 3 tramos, que no ocupan lugar ni estorban tanto arriba como abajo.



PARA ALTURAS VERTICALES DESDE 2 A 3,25 m.
PARA ANCHO ENTRE VIGAS DE 50, 60 Y 70 cm.

IMPORTADOR: Juan Enjuanes Llort
c/. Balmes, 201-Bajos
Tel. 218 77 25
BARCELONA - (6)

PREFABRICADOS



interno

Entenza, 95 — Tel. 325. 08. 50.

INSTALACIONES INTEGRADAS MODULARES, S.A.

BARCELONA-15

- Falsos techos Fono-Absorbentes
- Falsos techos de Celosia Aluminio
- Mamparas Acústicas
- Protección Ignífuga de Estructuras Metálicas

Envie este cupón y recibirá información:

Sr. _____

Calle _____

Población _____

SERVICIOS



1979

Varios
modelos
patentados



**DEPURADORES DE HUMOS
INDUSTRIALES A. CAÑAS**

Para chimeneas e industrias
en general.

C/Jabonería, 28. Sabadell (Barcelona)
Teléfs. 710 56 37 - 710 55 83

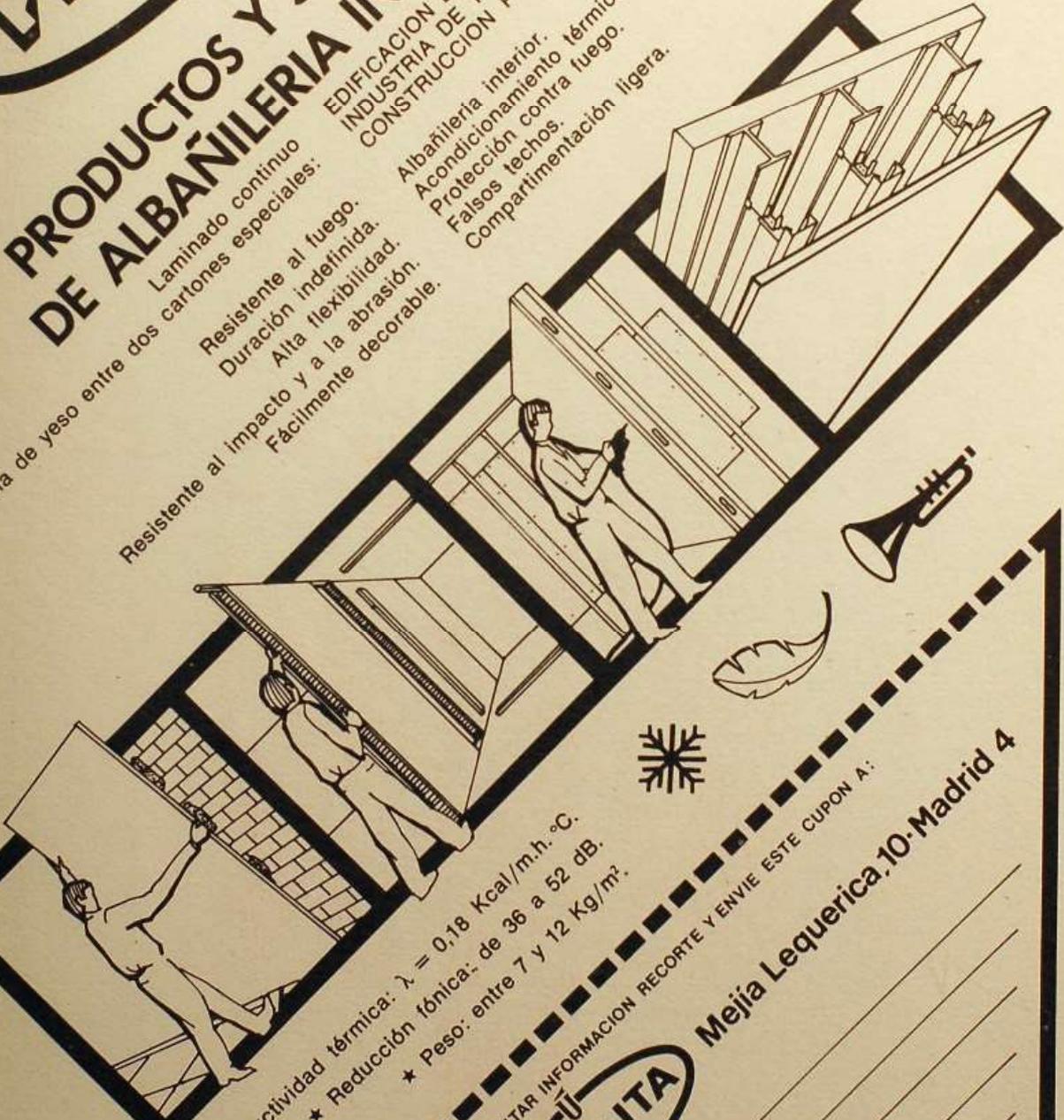


PRODUCTOS Y SISTEMAS DE ALBAÑILERIA INTERIOR

de alma de yeso entre dos cartones especiales:
Resistente al impacto y a la abrasión.
Facilmente decorable.
Resistente al fuego.
Duración indefinida.
Alta flexibilidad.

EDIFICACION EN GENERAL.
INDUSTRIA DE TRANSFORMACION.
CONSTRUCCION PREFABRICADA E INDUSTRIALIZADA.

Albañilería interior.
Acondicionamiento térmico y acústico.
Falsos techos.
Compartimentación ligera.



- ★ Conductividad térmica: $\lambda = 0,18 \text{ Kcal/m.h.}^\circ\text{C.}$
- ★ Reducción fónica: de 36 a 52 dB.
- ★ Peso: entre 7 y 12 Kg/m².

PARA SOLICITAR INFORMACION RECORTE Y ENVIE ESTE CUPON A:



NOMBRE _____
DIRECCION _____
CIUDAD _____
PROFESION _____
TELF. _____

Mejía Lequerica. 10-Madrid 4

TORRAS HERRERÍA

aceros REA



TORRAS HERRERÍA Y MÁS S.A.
Barcelona