

enru

PLIEGUE ANEXO DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE BARCELONA

OCTUBRE DE 1979

200 Ptas.

58

MANUAL: CUBIERTAS

TRIBUNA: GABRIEL FERRATE

"TABIBLOC" y "R.F.P": DOS TECNICAS AUTOCTONAS

TECNOLOGIA ALTERNATIVA, DESARROLLO Y DEPENDENCIA

LA DESTRUCCION DE LA CIUDAD EUROPEA

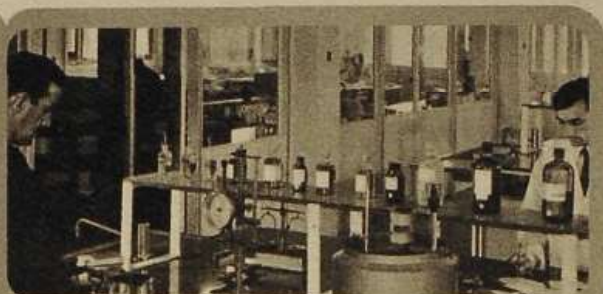
.....
El caso de Bruselas



**IMPERMEABILIZACION • REVESTIMIENTOS
CEMENTOS ESPECIALES • SELLADOR DE JUNTAS
ADHESIVOS • PAVIMENTOS
PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**

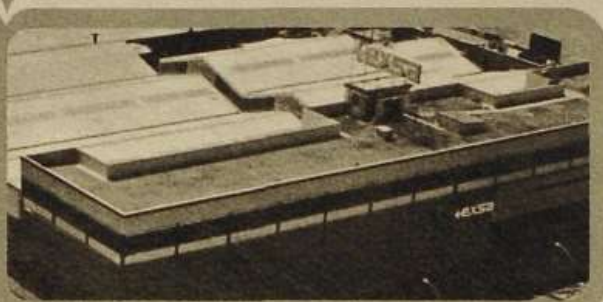
INVESTIGA

Lo cual nos ha permitido, con algunos productos, un liderazgo en el mercado nacional y adelantarnos en el extranjero.



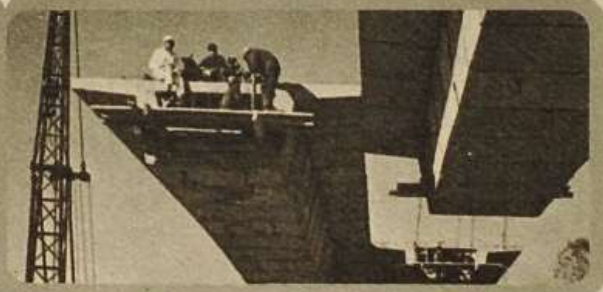
FABRICA

La tecnología que nos ha permitido fabricar en el extranjero, nos ha exigido, a su vez, una mayor perfección para adecuarnos a sus normas.



COLOCA

Una plantilla propia de 600 especialistas, con una experiencia media de 15 años, nos permite responder de los productos y su colocación.



EXPORTA

A 56 países, en los cinco continentes.

Siete factorías, en funcionamiento, con nuestra tecnología:

EE.UU. (2) Inglaterra, Japón, Brasil, Argentina, México y Portugal.



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



hogarotel 19

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



Buades: la grifería apreciada por profesionales y amas de casa en más de 40 países.

Buades me hace quedar bien como profesional. Clientes seguros, beneficios limpios.



Porque, ¿qué le pide un profesional a la grifería? Que no tenga problemas de mantenimiento. Que sea una colección amplia, que cubra distintas necesidades. Que el servicio sea puntual. Y el servicio Post-venta, seguro. Que el diseño esté de acuerdo con las necesidades y demanda del mercado. Las suficientes garantías que le amparen como profesional... Lo que un profesional pide a la buena grifería se lo da Buades.

Me aconsejaron bien cuando renové la grifería. He salido ganando.



Y el ama de casa, ¿qué le pide a la grifería? Como en todo, justa satisfacción por lo que paga. A la grifería le pide que no tenga gastos de mantenimiento. Que esté siempre como nueva, limpia, reluciente, (el cromado de brillo duradero de la grifería Buades lo hace posible). Que sea silenciosa. Que no tenga pérdidas inútiles de agua. Una amplia colección donde elegir, con modernas creaciones y... bueno. Lo que un ama de casa pide a la buena grifería se lo da Buades.

A la buena grifería hay que llamarla por su nombre:

BUADES
Mallorca

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



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

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



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



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

Asesoramiento y pedidos:



División Productos Industriales. Apartado 406 - Bilbao.



Calefacción ambiental

Componente imprescindible de la proyección de habitats
en los que se conjugan estética y clima interior



runtal

runtal iberica s.a.

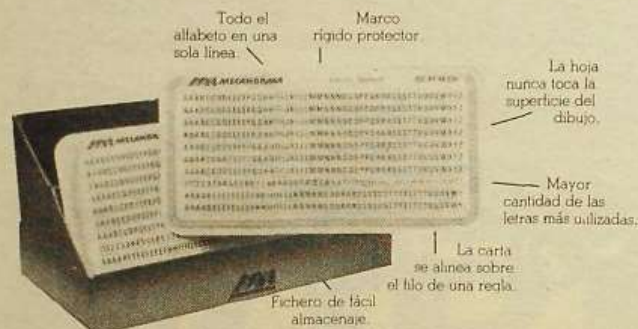
Vía Augusta, 17-19 BARCELONA (6) Tels. 228 11 01-02-03 FABRICA EN POLINYA (Barcelona)

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.



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.

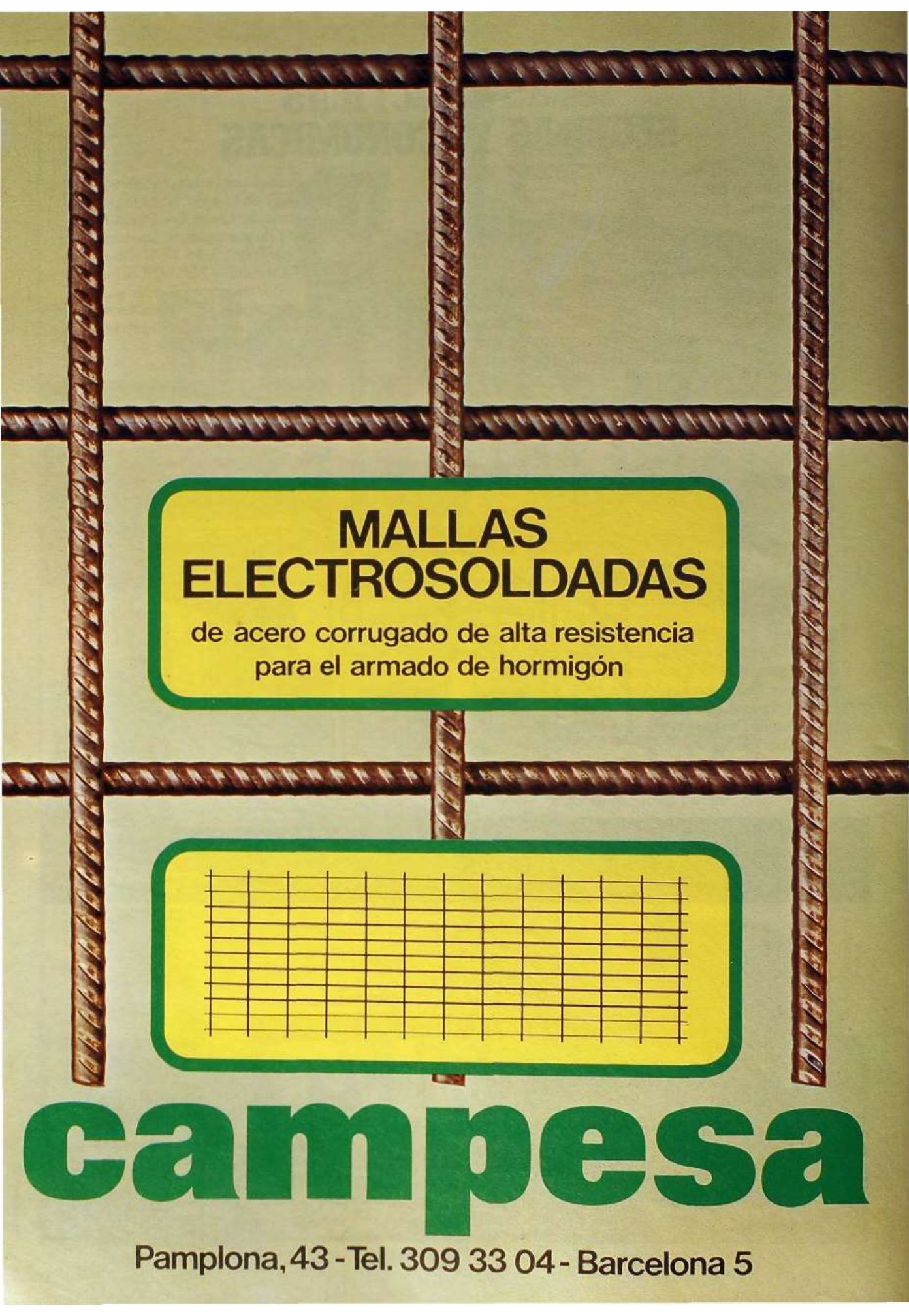
Desde su fácil deslizamiento sobre la superficie de trabajo, hasta la perfecta transferencia. Desde la primera hasta la última de sus letras, signos o símbolos gráficos. Todo, en la carta transferible MECANORMA ha sido creado, pensando en ofrecerle a Vd., una máxima rapidez, una mejor seguridad, y un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



Nombre _____
Profesión _____
Dirección _____
Ciudad _____ Dto. _____

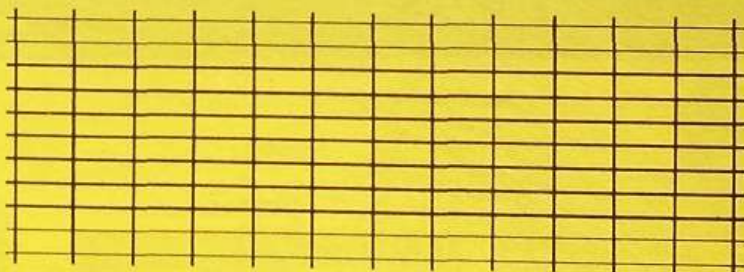
MECANORMA

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.



MALLAS ELECTROSOLDADAS

de acero corrugado de alta resistencia
para el armado de hormigón



campesa

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

ASFALTEX

COMPLETAMENTE IMPERMEABLE

COBERAL

LAMINA ELASTOMERICA

posee el Documento
de Idoneidad Técnica
(D.I.T.) concedido por el
instituto e.t.c.c.

La LAMINA COBERAL es una membrana impermeabilizante a base de caucho tipo butilo. Tiene una gran resistencia al envejecimiento y una excepcional duración. Está especialmente indicada para resolver los problemas de impermeabilización y eliminación de filtraciones de agua en los trabajos de construcción. Flexible y elástica incluso a muy bajas temperaturas.

 **ASFALTEX** 
S.A.

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



**YESOS
PRAT, S.A.**

**INSTALACION DE TODA CLASE
DE FALSOS TECHOS:**

- Decorativos e industriales
- Termoacústicos
- Anticondensantes
- Recubrimiento bajo balcón

FABRICANTES DE:

- Soundex
- Dampa
- Dampa interval
- Altex
- Tabique Eclair

Bailén, 92-94, entlo.
Tels. 226 35 00-09 y 226 40 00-09
BARCELONA (9)

Fabrica: Km.598'9
SAN ANDRES DE LA BARCA
(BARCELONA)

**laboratori
d'assaigs**

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

Polígon Industrial de Celrà

Tel. 49.20.14



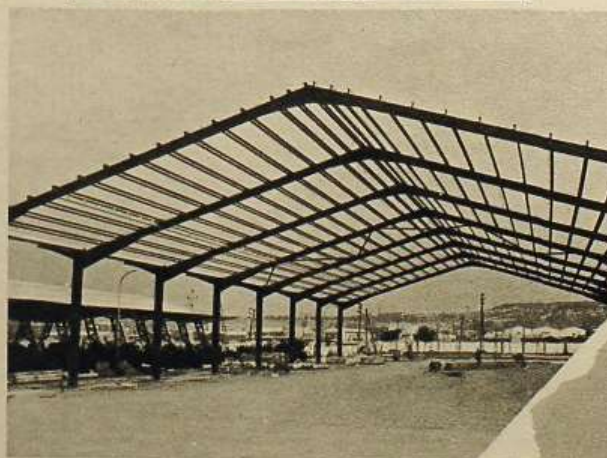


*Lineas atractivas
Robustez
Calidad
Rapidez de entrega
Economia*

NAVES

**INDUSTRIALES
con
ESTRUCTURAS METALICAS**

THOMAS-CONDER



1.500 CLIENTES SATISFECHOS

Construcciones Hidráulicas e Industriales

B. THOMAS SALA, S.A.

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

LAS 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®.

FACHADAS DE ALUMINIO LUXALON®

Los profesionales de la construcción se diferencian entre ellos por sus estilos de crear y de construir. Todos ellos tienen un sello distinto; HUNTER DOUGLAS lo sabe y tiene soluciones para cada proyecto. Las fachadas de aluminio pueden ser totalmente distintas manteniendo su propia personalidad, lo único que las une es la resistencia del material y la facilidad en el montaje.

TODO ESTÁ PERFECTAMENTE ESTUDIADO
PARA FACILITAR LA LABOR CREATIVA
DE TODOS LOS PROFESIONALES DE LA
CONSTRUCCIÓN.

 **Hunter Douglas España s.a.**

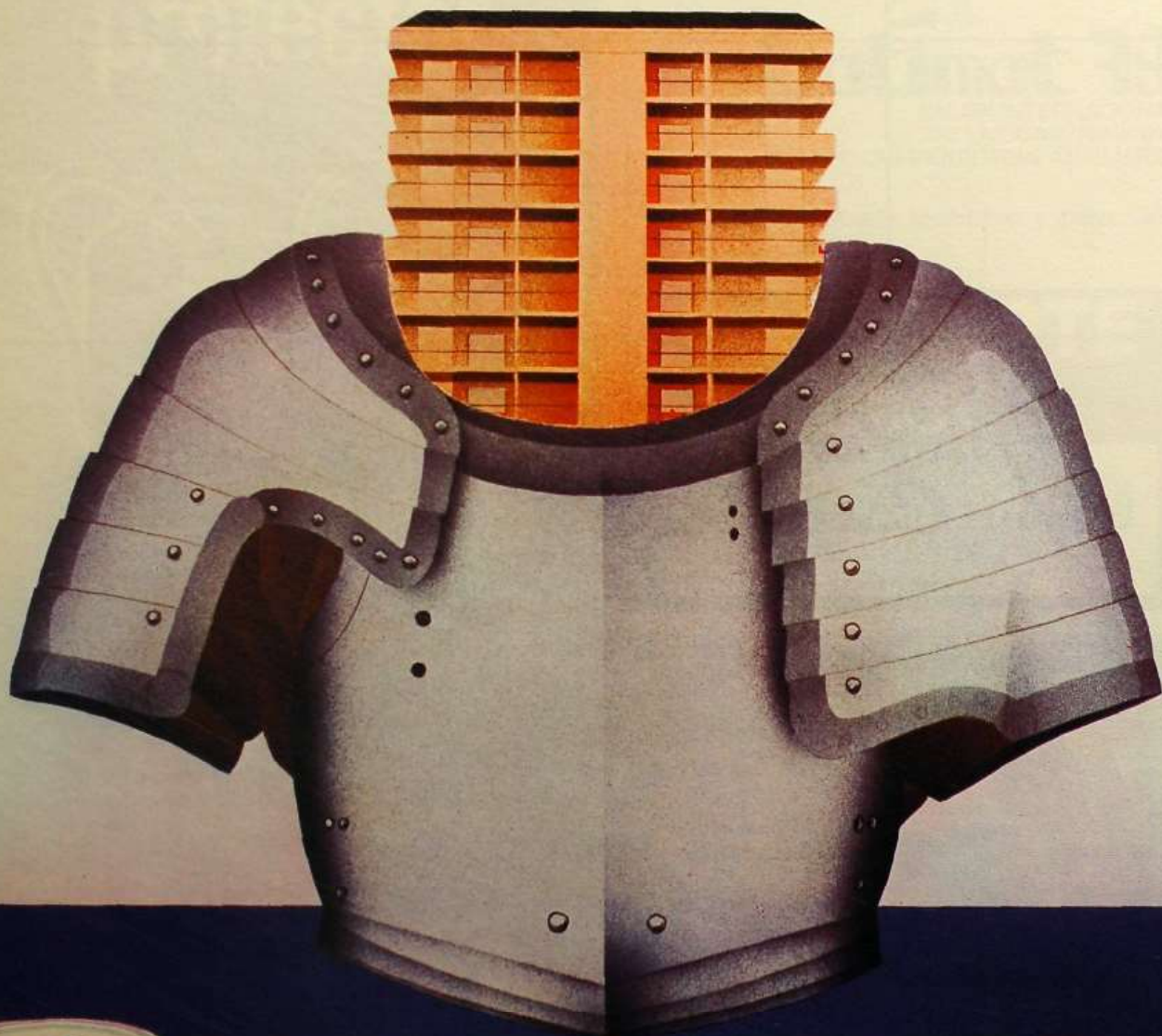
FACHADAS DE ALUMINIO LA EPOCA HUNTER DOUGLAS.

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



VALBALITH

VISTE SUS CONSTRUCCIONES POR FUERA A CONCIENCIA,
NINGÚN ELEMENTO PUEDE CON VALBALITH
(los atmosféricos, claro).



**TRANSPIRABLE, IMPERMEABLE, ADHERENTE Y RESISTENTE.
VALBALITH, COMO PEZ EN EL AGUA.**

Consúltenos, sin compromiso, la posible solución de sus problemas de decoración, protección e impermeabilización de fachadas o envíenos el cupón adjunto a:



VALENTINE

BARNICES VALENTINE, S.A.
División Edificación.

Línea especializada en decoración, protección e impermeabilización de fachadas.

Teléfono (93) 564 06 00 Extensión 148 c/. Provenza, s/n.º
MONCADA-REIXACH (Barcelona)

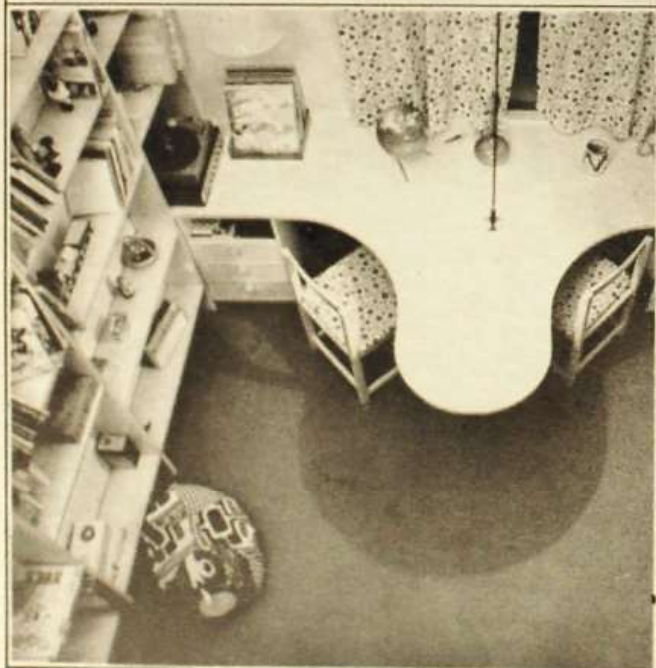
NOMBRE _____ DIRECCION _____ POBLACION _____ PROVINCIA _____
EMPRESA _____ TEL. _____
PROFESION _____

Grup **EN** distribuïdors a:



Mobles & Decoració Casablanacas

Gran Vía, 532
Telèfon 254 12 08
Barcelona-11



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. 214 96 50 y 219 02 96 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

15-25
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

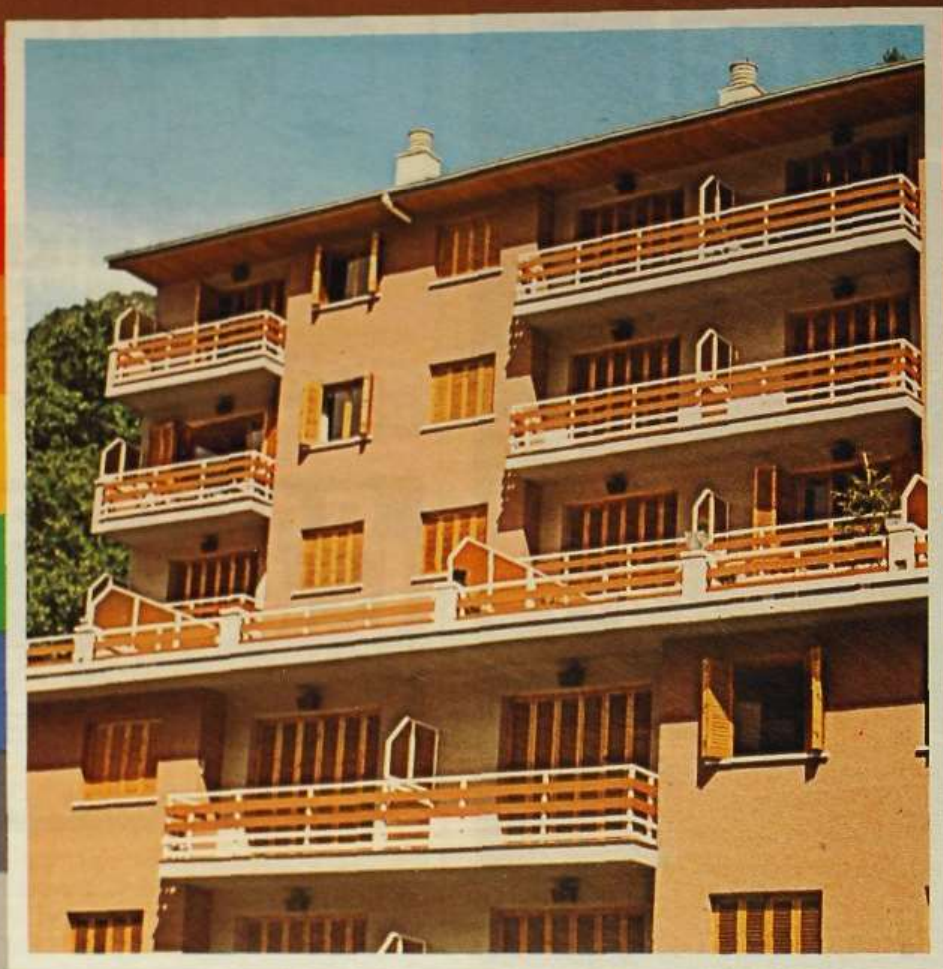
Nombre y Apellidos
Cargo
Empresa
Dirección
Ciudad Teléfono
Estaría interesado en recibir:

- ☐ 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



PONGA TODO EL COLOR A INTERIORES Y EXTERIORES
EN TODAS LAS SUPERFICIES SIN SALIR DE

CONSOLAN®-S



Ventajas de CONSOLAN-S

- * Altamente elástico.
- * Acabado satinado brillante.
- * Poder cubridor.
- * Secado rápido.
- * Resistente a la luz y otros agentes atmosféricos.
- * Inodoro después de seco.
- * Extensa gama de bellos colores.
- * Evita los mohos y manchas de humedad.
- * Protege a la madera contra el azulado y otros hongos perjudiciales.
- * Muy indicado para pintar rebocos, hormigones, muros, uralitas, tejados de zinc, etc.

CONSOLAN®-S

xylazel, s. a.

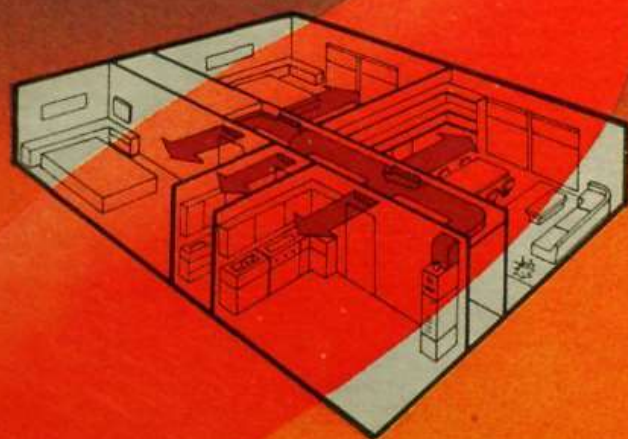
PORRIÑO (Pontevedra)

FABRICANTES BAJO LICENCIA DE



DESOWAG-BAYER
HOLZSCHUTZ GMBH

calefacción por aire caliente



johnson

INDUSTRIA DE ESPECIALIDADES METALURGICAS

Pasaje Badal, 10-14 - Tels. 249 93 00* 2401740 - BARCELONA-28

**DELEGACIONES Y
SERVICIOS
POST-VENTA**

MADRID: MACLISA - Claudio Coello, 14 Tels. 226 97 15/226 25 39

ZARAGOZA: Comercial ARRA - Mariano Barbasán, 12 - Tel. 35 37 70

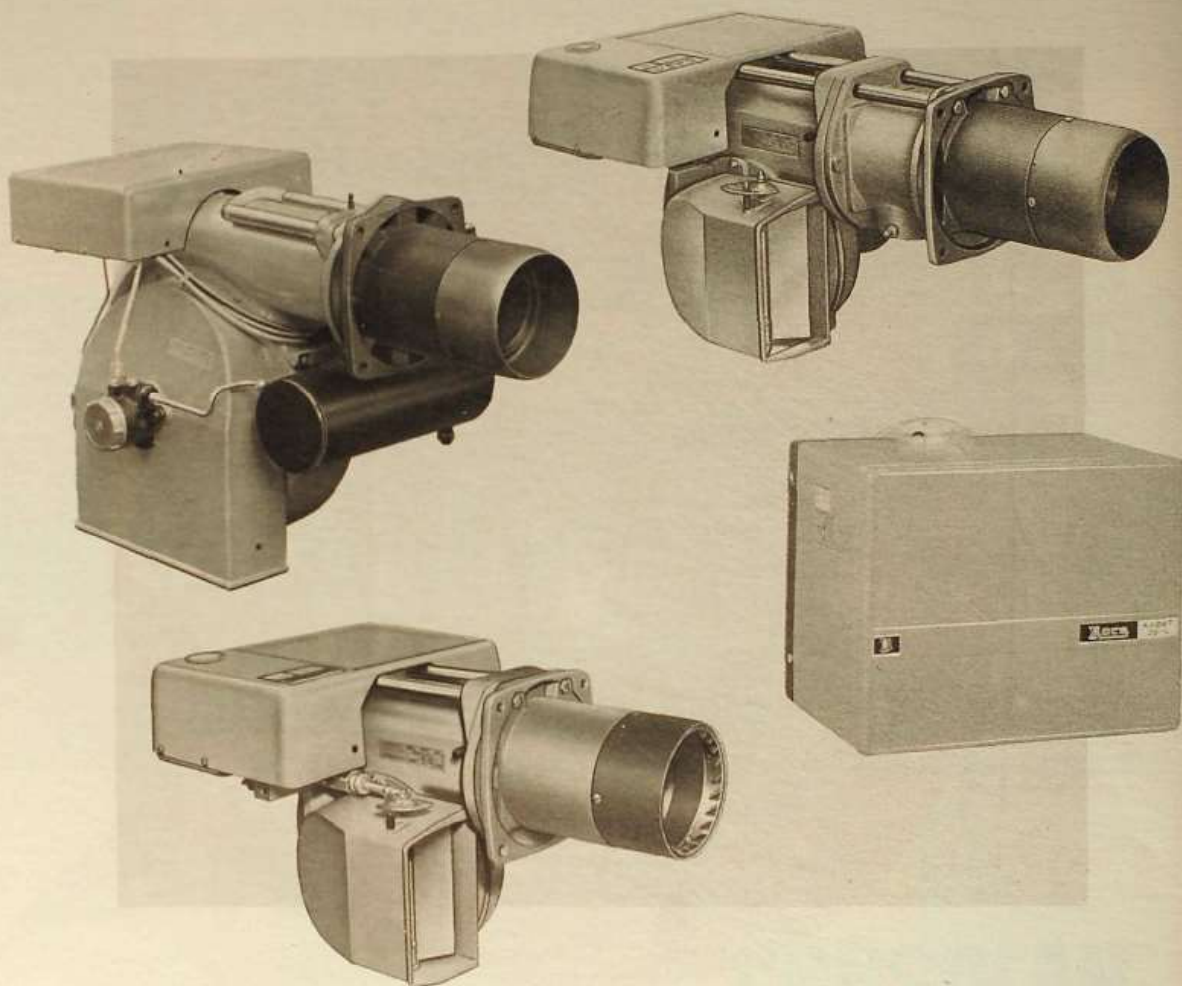
VALENCIA: A. Blasco c/ Salamanca, 6 - Tel. 327 73 70

SEVILLA: José Ferrete Garrido Av. S. José, 3 (Sector Sur) Tels. 61 39 95/61 67 91

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.

Redacción y administración
Buen Pastor, 5, 3º
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

Diseño gráfico y fotografía
Yolanda Muelas
Jaume Palau

Fotolitos
Roldán

Fotocomposición
Grafitex

Impresión y encuadernación
H. de Salvador Martínez

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

Suscripciones y distribución
Librerías
Librería Internacional
Córcega, 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

PUBLICACION DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE BARCELONA

DEPOSITO LEGAL:
B. 36.5.84-1989

ISSN:
0210-4563

EDITORIAL

Las estadísticas sirven para ocultar una parte del todo. Un arquitecto trabajando de informático, un aparejador empleado como delineante, un ingeniero vendiendo, un abogado de jefe de personal, son casos frecuentes que no recojen las estadísticas, donde figuran como trabajadores en activo. Es cierto que el número de profesionales y técnicos en paro es porcentualmente menos elevado que en otras categorías de trabajadores, pero esta cifra se elevaría enormemente si consideráramos el subempleo como una forma de paro encubierto. Un profesional dedicado a menesteres impropios, cuando una parte importante del costo de su formación ha sido cubierto con fondos públicos, no deja de ser un despilfarro para la comunidad.

Los técnicos y profesionales viven en profundidad eso que se ha llamado crisis de civilización. Hasta casi ahora, han detentado el monopolio del saber técnico, científico y humanista, lo que les ha supuesto situaciones de privilegio económico y de poder. Hoy, la tendencia a verse sometidos cada vez más a las necesidades de acumulación del capital y de reproducción de la ideología dominante, les hace entrar en contradicción con la lógica del saber que dominan. El paro no es otra cosa que una de estas contradicciones.

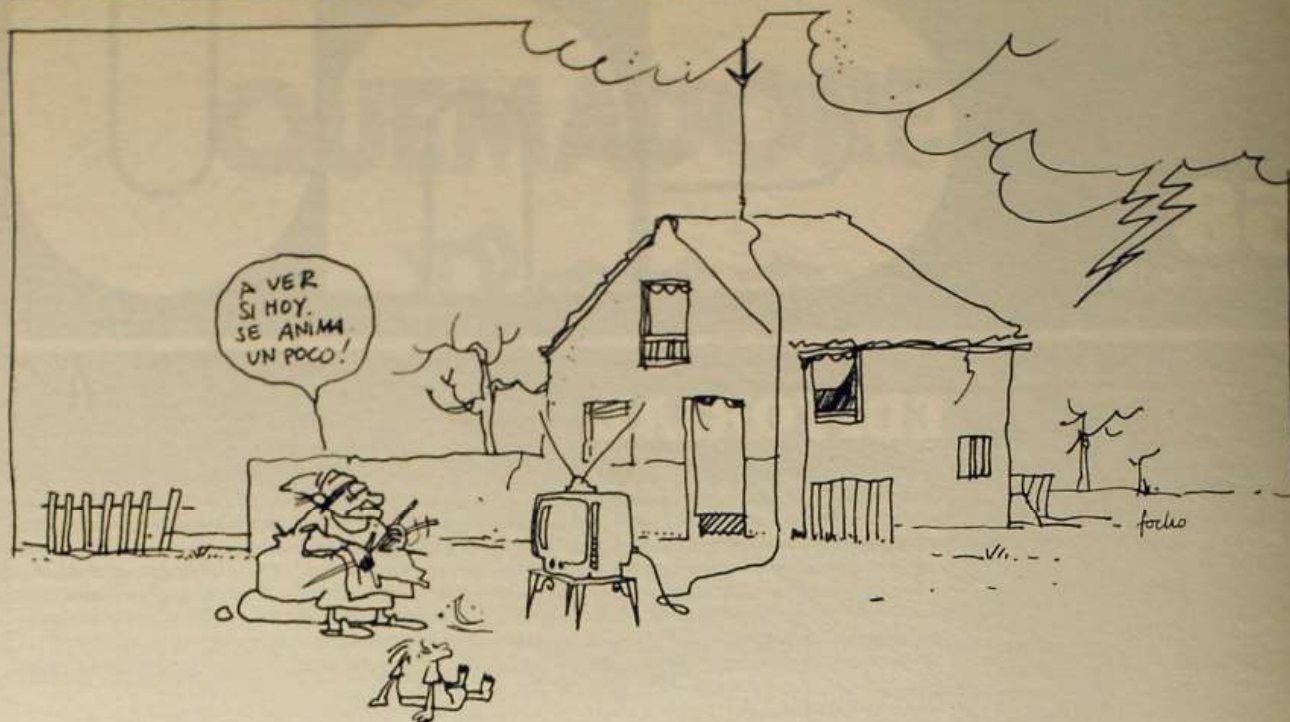
Los profesionales y técnicos del sector de la construcción tienen por qué alarmarse. El gobierno ha presentado un «programa económico» que, a partir de un análisis de las dificultades que plantea la crisis, propone una serie de medidas poco concretas, de signo liberalizador, totalmente contradictorias con su análisis. Si en dos años las cifras oficiales del paro forzoso se han doblado, si la inversión ha seguido cayendo, si la construcción sigue sin levantar cabeza, parece lógico esperar una más decidida actuación del sector público.

Pues no. Abril Martorell y Leal, a dúo, han propuesto lo contrario. No planificar, que es malo. Cortar las alas del sector público para que vuele la iniciativa privada. En los 118 folios que contiene el «programa», no hemos encontrado ni una sola vez la palabra construcción, excepto en el capítulo en el que se habla de la construcción naval.

El subempleo es cada vez mayor y más avergonzante. Miles de recién licenciados esperan estrenarse. Algunos piensan que el pluriempleo, las horas extraordinarias, las no delimitadas incompatibilidades, son los motivos del paro. Una mayor distribución de la oferta de trabajo, ciertamente, supondría un alivio al problema, pero a veces medidas de este tipo suponen confundir las causas con los efectos. La Universidad, el esquema profesional, la empresa, la investigación, la división del trabajo, son tantos otros elementos que deben conjugarse. Después de la crisis, ya nada será igual.

SUMARIO

18	Agenda	Focho	
19	Tribuna	¿Arquitectura Técnica?	G. Ferraté i Pascual
20	Cartas al Director		
21	Comentarios a la actualidad		
26	Disidencias		
27		El Cubri	
28	La construcción en la historia	Hooke o la clarividencia de la Ley General de la Elasticidad	J. Luis Sánchez Pro
29	Ciencia, Técnica y Sociedad	Tecnología alternativa, desarrollo y dependencia	Luis Fernández Galiano
32	Libros recibidos		F. Ramón
35	Monografía	La destrucción de la ciudad europea. El caso de Bruselas	André Barey
49		Hormigón de áridos ligeros	Antonio Carrió
53		Dos técnicas autóctonas: Tabibloc y EFP	Ignacio Paricio
62	Patología	Sobre la durabilidad del hormigón armado	Josep Nadal
65	Manual	Elementos Horizontales Exteriores	Cau



AGENDA

Cursos

15/10 al 26/10. **Cálculo práctico de estructuras de hormigón armado.** Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero (CPI). Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña. Vía Layetana, 39. Barcelona. Tel. 309 23 00.

22/10 al 26/10/79. **Cálculo de Forjados Unidireccionales de hormigón armado y pretensado.** Instituto Técnico de materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 410 51 62.

29/10 al 2/11/79. **Acústica y control de ruidos.** (curso básico). Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero (CPI). Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña. Vía Layetana, 39. Barcelona. Tel. 309 23 00.

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. 410 51 62.

3/12 al 7/12/79. **Acústica en la Arquitectura y Urbanismo.** Centro de Perfeccionamiento del Ingeniero. Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña. Vía Layetana, 39. Barcelona. Teléfono 309 23 00.

10/12 al 14/12/79. **Proyecto y Cálculo de Cimentaciones de hormigón armado.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 410 51 62.

11/2 al 13/2/80. **Cálculo de esfuerzos.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 410 51 62.

14/2 al 14/2/79. **Materiales y Ejecución.** Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Monte Esquinza, 30. Madrid. Tel. 410 51 62.

19/2 al 17/6/80. **Curs de Cap d'Obra. Nivell 1 d'entrenament.** Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC). Informació: Bon Pastor, 5. Barcelona. 21. Tel. 200 93 36.

Concursos

Concurso Internacional para les 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 París. T. 260 26 94 y Architecture d'Aujourd'hui, 75, Av. de Wagram, 75017 París. T. 758 12 95.

Ferias y Congresos

5/10 al 10/10/79. Washington (USA). **5º Congreso Internacional de Albañilería.** Información: Associazione nazionale degli Industriali dei Laterizi (ANDIL). Via Cavour 7100184. Roma. Tel. 06 480 166.

10/10 al 17/10/79. Düsseldorf (RFA). **K'79. Feria del plástico y caucho.** Información NOWEA. Düsseldorf. Messgesellschaft.

Postfach 320203, D-4000 Düsseldorf 30.

12/10 al 19/10/79. México D.F. (México). **XI Congreso y Asamblea general del ICSID.** Información: XI Congreso y Asamblea del Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial. Av. Insurgentes Sur 753, 9º México 18 D.F. México.

13/10 al 21/10/79. Bolonia (Italia). **SAIE 1979.** Salón Internacional de la Industrialización de la Construcción. Información: Piazza della Costituzione, 6. 40128 Bolonia (Italia).

17/10 al 20/10/79. Colonia (RFA). **6ª Exposición Internacional de Construcción e Instalaciones Deportivas y Piscinas.** Información: Messe und Ausstellungs-Ges. mbh. Post-Box 210760, 5 Köln 21 (RFA).

10/11 al 18/11/79. Frankfurt (RFA). **Feria de la Prefabricación.** Información: Ausstellungs-Gesellschaft mbh. Alexander-Diesh-Strasse, 12. 6500 Mainz 26 (RFA).

10/11 al 18/11/79. Génova (Italia). **16º TECNHOTEL.** Feria Internacional de la Arquitectura Hotelera y Turística. Información: Fiera di Genova, piazzale J.F. Kennedy, Genova (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: Promosalons, Av. Gral. Perón, 26. Madrid-20. Tel. 455 96 31.

2/12 al 8/12/79. Birmingham (Gran Bretaña). **INTERBUILD 79.** 38ª Exposición Internacional de la Construcción. Interbuild Offices,

11 Manchester Square, London W1M 5AB. Tel. 01-486 1951.

20/2 al 24/2/80. **Salón de la Maquinaria para Obras Públicas y construcción (SMOPYC/80).** Palacio Ferial, Ap. Correos 108. Zaragoza. Tel. 35 81 50.

9/11 al 14/11/80. **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.

Jornadas y Simposios

9/10 al 11/10/79. **Conferencia Internacional de Administración de la Energía.** Centro Nacional de conferencias de Birmingham. Información: Embajada Británica. Fernando el Santo, 16. Madrid-4. Tel. 409 02 00.

Exposiciones

1/10 al 30/10/79. **Grabados de G. Piranesi.** «Carcere» Vedute di Roma «Camera Sepilicrali». Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña. Plaça Nova, 5. Barcelona-2. Tel. 301 50 00.

1/10 al 31/10/79. **El Modernismo Alemán** «Junger Still». (Con la presencia de obras de autores catalanes). Fundació Joan Miró. Parc de Montjuïc. Barcelona (4). Tel. 329 09 08.

16/5 al 15/10/79. París (Francia). **Paris-Moscou 1900-1930.** Desarrollo de la cultura artística de Francia y la URSS. Centre Georges Pompidou, 5ª planta. 75191 Paris Cedex 04. T. 277 12 33.

TRIBUNA

¿ARQUITECTURA TECNICA?

GABRIEL FERRATÉ

Rector de la Universidad Politécnica de Barcelona.

La historia empieza cuando la Ley General de Educación (Ley Villar Palasí) pretendió introducir la estructuración cíclica de los estudios universitarios. El Legislador partió las carreras en dos ciclos, con la pertinente obtención de títulos o diplomas al final de cada uno de ellos. En las carreras correspondientes a las Facultades (Derecho, Filosofía, Ciencias, etc.) la propuesta, independientemente de que no fuera llevada a cabo, no tropezaba con especiales problemas iniciales. En las carreras impartidas en las Escuelas Técnicas apareció la complicación de la existencia de estudios de ciclo corto (antiguas Escuelas de Peritos y de Aparejadores) con lo cual de aplicarse la Ley hubiese habido tres niveles de titulación: el perteneciente a las Escuelas de Peritos y de Aparejadores y los dos correspondientes a cada uno de los dos ciclos de las Escuelas Técnicas Superiores. Aunque en este caso tampoco se aplicó la Ley y no se puso en marcha la obtención de diplomas al final de un primer ciclo de las Escuelas Técnicas Superiores, si en cambio se vincularon las enseñanzas de las antiguas Escuelas de Peritos y de Aparejadores a las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros y de Arquitectura respectivamente, confundiendo en cierta manera los estudios de aquellas con el nonato primer ciclo de éstas.

Esta asimilación, más el deseo de aproximar las denominaciones con las usuales en Europa, conllevó el cambio de denominación de peritos por ingenieros técnicos y el de aparejadores por arquitectos técnicos.

Aunque dicha solución no ha resuelto los problemas existentes en la enseñanza técnica, en el caso de la arquitectura creó un problema adicional al presuponer una semejanza de los estudios de aparejadores y de arquitectura, lo cual no se ajusta a la realidad.

En efecto, las carreras de aparejadores y de arquitectura tienen contenidos y objetivos muy diferentes. Así, la primera, pretende formar técnicos para la industria de la construcción y la segunda prepararlos para la elaboración de proyectos de construcción y de urbanismo. Es evidente que estas definiciones son una simplificación de la realidad, mucho más compleja, cuyo análisis detallado sobrepasaría los límites de esta tribuna, pero no es menos cierto que responden a una situación de hecho con profundas y antiguas raíces históricas y sociales.

La evidencia de la no coincidencia de las dos carreras, se pone de manifiesto, por ejemplo, en el

muy elevado número de materias nuevas que los alumnos que han terminado cualquiera de las dos necesitan cursar para obtener la titulación de la otra.

De esta situación pueden sacarse diversas conclusiones. La primera y más importante, es que siendo carreras esencialmente diferentes, no puede considerarse la mal llamada carrera de arquitectura técnica, como el primer ciclo de una carrera de arquitectura, con lo cual no existe ni un segundo ciclo de la «construcción» ni un primer ciclo de arquitectura, con los evidentes perjuicios y limitaciones que de ello se derivan.

En este sentido cabe recordar la ya tópica frase «la industria de la construcción, una industria sin ingenieros», por cuanto aun cuando podría pensarse que para dicha función ya están los ingenieros industriales o los de caminos, y hay que reconocer que muchos de ellos han contribuido de forma eficaz a rellenar este vacío, no es menos cierto que su formación específica no está originalmente orientada hacia la industria de la edificación.

El sector de la construcción precisa un técnico superior experto en tecnología edificatoria, en organización y en métodos de producción y costes. Este técnico no lo produce la Universidad.

Diversas son las soluciones a las cuales podría llegarse: desde la creación de una carrera totalmente nueva, hasta la introducción de especialidades específicas en carreras ya existentes.

La Universidad debe aceptar el reto de estudiar a fondo el problema planteado para servir adecuadamente las demandas sociales.

La solución que se encuentre ha de ser flexible y debe tratar de utilizar al máximo los recursos disponibles. La solución óptima no encajará probablemente en los uniformistas esquemas estructurales típicos de la enseñanza en España, pues, a mi modo de ver, la nueva titulación debería apoyarse en un plan de estudios en el cual, entre otros, participaran los departamentos adecuados de las actuales Escuelas vinculadas con dicha área de conocimientos (Aparejadores, Arquitectura, Caminos e Industriales).

Un requisito, eso sí, se precisa para poder llevar a cabo de forma racional y adaptada a nuestras necesidades y disponibilidades dicha empresa: la posibilidad de innovar con imaginación y realismo las estructuras universitarias, y esto, ahora y aquí, se traduce para nosotros en la necesidad de una real autonomía universitaria vinculada a una Cataluña autónoma.

CARTAS AL DIRECTOR

Querido amigo:

Con motivo de la publicación en esa revista (n.º 56) de una obra mía —*Viviendas en línea en Aravaca*— comentada por Ignacio Paricio, se ha deslizado un pequeño error que desearía rectificárais.

Se dice que el sistema TABIBLOC, con el que se han construido dichas viviendas, es patente mía, cuando no es así. La patente del sistema es del industrial de prefabricados de hormigón D. Rodolfo R. Huth y Kraus, con el cual vengo colaborando desde hace años en el diseño del mismo (al principio con mi compañero José Luis Iñiguez de Onzoño y posteriormente sólo).

Desearía que dejárais constancia de esta rectificación, máxime cuando en un próximo número vais a publicar un análisis de este sistema constructivo.

Confiando en que así lo hagais, te saluda atentamente.

Antonio Vázquez de Castro
Arquitecto

Efectivamente, en este mismo número (pág. 53) publicamos el trabajo de Ignacio Paricio «Tabibloc y R.F.P. dos técnicas autóctonas» en donde quedan incorporados los extremos que nos indica el arquitecto Vázquez de Castro; y, como es su deseo, publicamos la comunicación para que quede constancia de ello.

Sr. Director:

En el n.º 54 de la publicación de su dirección, correspondiente al pasado mes de Marzo, dentro de la sección «Manual», aparece un interesante estudio sobre tipos constructivos de muros. En particular en el capítulo 4.1.0 se habla de «Muros homogéneos. El muro de fachada de arcilla expandida».

Como en todo estudio científico, existen varias cuestiones opinables, entre las que quisiéramos señalar la frase del párrafo 8.º: «Durabilidad. La durabilidad está amenazada, como el aislamiento térmico, por la entrada de agua en el muro, que puede producir el entumecimiento de las bolas de arcilla y su destrucción».

En el texto, aparece como algo confuso si lo que está amenazado es la «durabilidad mecánica y a efectos resistentes en el tiempo» del muro o bien la «durabilidad del aislamiento térmico» del mismo, en caso de entrada de agua.

Ante la duda que suscita la interpretación del texto, queremos aclarar, que la durabilidad del aislamiento térmico inicial de cualquier material aislante, y la arcilla expandida es uno de ellos, puede verse afectada, en caso de mala construcción, por una hipotética entrada de agua que disminuye el valor del coeficiente de aislamiento.

No ocurre así con la durabilidad mecánica del muro, que no se ve afectada en absoluto con el tiempo, por una entrada de agua (ya sea de forma accidental o continuada) en el mismo, como lo atestigua el perfecto estado actual, tanto de edificios como de estructuras flotantes construidos en hormigón ligero hace 50 años.

Agradeciéndole la publicación de esta aclaración, reciba un cordial saludo.

ARIDOS LIGEROS, S.A.
Javier Alonso
Javier Oliver

Agradecemos la comunicación de ARLITA, S.A. al respecto, y remitimos al lector al artículo de Antonio Carrió que publicamos en el presente número (página 49) donde estos conceptos quedan ampliamente expuestos.

El 31 de Mayo de 1979 murió en accidente de circulación Josep Maria Masramón i Ordís (Girona 1947). Se truncaba así la trayectoria de un hombre apasionado por la vida y un arquitecto entregado al oficio de construir, que ha dejado un gran recuerdo en la Escuela de Arquitectos T. de Girona, donde ejercía como profesor de dibujo.

La estima en que le tuvieron sus compañeros de profesión y la Universidad, así como la forma trágica de su desaparición, son suficientes para que CAU recoja este hecho en sus páginas.

Publicidad

VALENTINE

PRESENTA SU ULTIMA GRAN NOVEDAD

Esmalte sintético **BRICOLAK**

VALENTINE después de largas etapas de investigación pone en sus manos un producto de características especiales tanto para el uso profesional como el doméstico: el esmalte sintético **BRICOLAK**.

VALENTINE hace tiempo que cuenta con la máxima calidad en esmaltes sintéticos, pues el Super-esmalte **VALREX** hasta la hora presente no tiene rival por sus características de dureza, rapidez de secado, resistencia a la intemperie, etc. La gran calidad de esta primera serie ha obligado a VALENTINE a crear un esmalte a la altura de su «hermano mayor»; así podemos decir que **BRICOLAK** es este esmalte, y que ya está en nuestro poder, y en el de ustedes, naturalmente...

BRICOLAK consta de 22 colores incluido el blanco y el negro y sus características son:

Gran resistencia a la intemperie y muy indicado para interiores
Secaje entre 5 y 6 horas
Perfecta brochabilidad
Gran elasticidad

Para cualquier superficie tanto de uso industrial como doméstico, piense que ya existe Esmalte Sintético **BRICOLAK** de VALENTINE.

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 FORMACIÓN 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 URBAN 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 URBAN 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 BADIA: ¿UN MODELO CON FUTURO?

que nos son necesarios para completar colecciones de archivo.

ACTUALIDAD

CONFERENCIA DE VIENA

Ciencia y Tecnología para el desarrollo



El día 31 de agosto se clausuró en Viena una de las más gigantescas convocatorias internacionales de las últimas décadas, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre «Ciencia y tecnología para el desarrollo». Como viene siendo habitual en este tipo de encuentros, la conferencia —en cuya preparación invirtieron tres años 5.000 funcionarios especializados— fue escenario de la confrontación entre los intereses y preocupaciones de los países desarrollados y los del Tercer Mundo. Este último, encabezado por el «grupo de los 77», reclamó la transferencia mundial gratuita de ciencia y tecnología y propuso un programa de acción encaminado a fortalecer la capacidad científica y tecnológica de los países en desarrollo; que sería administrado por las Naciones Unidas y financiado por los países industriales en proporción a los excedentes de sus balanzas comerciales con el Tercer Mundo.

Asimismo, los países pobres denunciaron el contraste entre sus necesidades perentorias en el terreno de la alimentación, habitación, vestido, salud y educación y las prioridades de la investigación científica en los países desarrollados —que controlan más del 97 % del gasto mundial en investigación—, orientada preferentemente hacia la tecnología militar, espacial y nuclear; como se indicó en la conferencia, el 87 % de los presupuestos de investigación norteamericanos, el 74 % de los franceses y el 61 % de los británicos se destinan a esos sectores.

Publicamos a continuación un fragmento de la ponencia presentada por Charles Morazé, publicados en EL PAÍS del 25.8.79 bajo el título «La ciencia multiplica el poder de exterminio»:

«Si las técnicas científicas no son responsables directas del nuevo rumbo que han tomado las desgracias humanas, hay que reconocer que han permitido reunir los medios de discriminación o exterminio y generalizar la localización de actividades productivas bajo control de centros de decisión cada vez más concentrados.»

«La mitad de la humanidad, acosada por la miseria fisiológica, hasta el punto de verse privada de los remedios más simples, es decir una nutrición adecuada, no ha obtenido de la ciencia ni los medios de sobrevivir ni nada que dé sentido a las penalidades que experimenta ni a la muerte. No sólo la ciencia y sus aplicaciones no han podido salvar a millones de seres humanos abandonados y dar a la humanidad un valor supremo, sino que los nuevos conocimientos y métodos se han puesto al servicio de los privilegiados, en perjuicio de los demás. Y estos privilegiados disfrutaban del conjunto de innovaciones más peligrosas y más rápidas que ha conocido el mundo: la lógica de las armas, de una potencia que sobrepasa todos los sueños de los antiguos conquistadores.»

«Recordemos la historia: Los europeos atravesaron los océanos, emigraron a continentes nuevos y expoliaron a pueblos de los que recibieron el saber, saber que inmediata-

mente les sirvió para aprovechar y fomentar el desarrollo de las ciencias así apropiadas.

«No fue porque Europa se convirtiese en la sede de una revolución científica por lo que se realizó la revolución industrial, sino más bien, después de haber transformado sus actividades administrativas y productivas de todas clases, es cuando dio a las ciencias experimentales una situación epistemológica adecuada para propiciar los progresos del pensamiento teórico. Durante el siglo XIX, sobre todo a finales, las ciencias teórico-experimentales resultaron a su vez especialmente afectadas por las actividades de la industria gracias a la nueva tecnología. Entonces, las exigencias de imperativos militares las convirtieron en un factor de engrandecimiento que, finalmente asociado a empresas de prestigio, como la conquista del espacio, han permitido que en el siglo XX se consideren más importantes que los estímulos nacidos de la producción y el consumo civil, incluso en los países donde hay abundancia.»

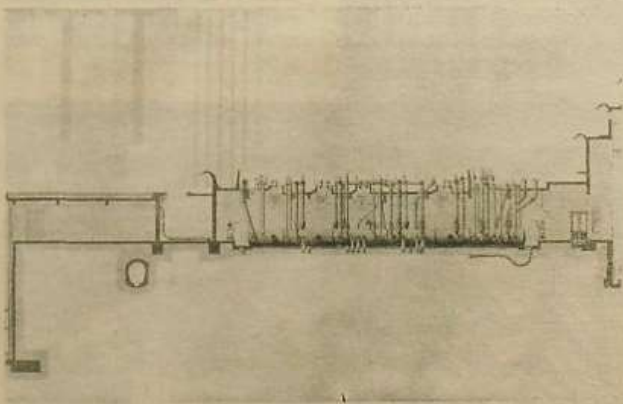
«En resumen, como hijas del colonialismo y del capitalismo y como instrumentos privilegiados del poderío, las ciencias del siglo XX todavía no han corregido los defectos que tenían originalmente.»

L.F.G.

España investiga

Muy tímidamente, y de la mano del capital y la tecnología extranjera, se están realizando en España investigaciones sobre energías alternativas, especialmente la solar y la eólica. SOLECO, S.A., filial de la Bendix, estadounidense, se dedicará a la fabricación e instalación de colectores planos para producir agua caliente para instalaciones domésticas. ENHER se encuentra trabajando sobre la energía solar en su planta de ensayo de Salto de Morals, en los Pirineos, y en su central de Barcelona. CEPESA desarrolla proyectos de investigación sobre energía solar y geotérmica, en Torrejón de Ardoz. En la actualidad son 59 las sociedades que en España trabajan con proyectos relacionados con la energía solar. La administración, por su parte, se centra en acabar la plataforma solar de Tabernes (Almería). En el terreno de la energía eólica, la iniciativa va dirigida, en primer lugar, hacia la puesta en marcha de un mapa de intensidades eólicas, con la instalación experimental de cuatro molinos eólicos, en Gibraltar, Galicia, Canarias, y el Valle del Ebro. Estos esfuerzos por desarrollar energías alternativas son insuficientes, y de ello son muy conscientes las «autoridades» energéticas españolas. Pero que no se diga.

Murió Carlos Buigas



El pasado 27 de agosto falleció en Barcelona el ingeniero Carlos Buigas Sans, Buigas, casi al final de una época en la que todavía eran posibles las invenciones, tuvo la espectacular idea de aplicar la técnica moderna a la jardinería clásica, en un momento en que el uso del agua y de la luz se popularizaba en las ciudades como símbolo de progreso. Ningún marco más adecuado que el de la Exposición Internacional de 1929 en Montjuïc (Barcelona), para hacer realidad su monumental fuente que le valió el título de «mago del agua y de la luz». Su obra se prodigó internacionalmente tanto en proyectos como en realizaciones. En la foto una sección del «teatro integral de agua, luz y sonido» proyectado para Barcelona, que no llegaría a realizarse.

BARCELONA

Intenso plan de construcciones de la U.P.B.

La Universitat Politècnica de Barcelona publica en su memoria estadística, aprobada en el Claustro General celebrado a final del pasado curso, un ambicioso plan de construcciones, la mayoría de las cuales —a excepción del nuevo edificio para la UPB de Girona que supone una inversión de 110 millones de pesetas, y la ampliación de las Escuelas de Ingenieros Técnicos Industriales y Agrícolas de Lleida, que se efectúan en colaboración con la Diputación Provincial— van a ubicarse en el ámbito de la Ciudad Universitaria de Pedralbes en Barcelona, lugar que se muestra en la foto adjunta donde los espacios de la UPB están enmarcados con una línea blanca.

El espacio 1 es el que alberga, hoy, el mayor número de centros de la UPB, en primer término la Escuela de Arquitectura Técnica actualmente en fase de ampliación (se añade una planta con un presupuesto aproximado de 30 millones), edificio que actualmente alberga las dependencias del Rectorado, las cuales, a la larga, van a ubicarse en el espacio 4. A continuación la Escuela Superior de Arquitectura que va a ser ampliada con obras valoradas en 195 millones, y cuyo proyecto de ampliación publicó CAU en su número 55. Inmediatamente detrás la Escuela de Ingenieros Industriales que debiera delimitar este primer espacio, aunque un lapsus gráfico incluya en el recuadro la Facultad de Ciencias, que lógicamente pertenece a la Universidad Central.

El espacio 2 durante mucho tiempo disputado entre la UPB y la Universidad Central va a ser definitivamente utilizado

por la Politécnica para la construcción de una «Unidad docente», que representa una inversión de 260 millones de pesetas, debiendo estar acabada en el plazo aproximado de un año. Esta U.D. será ocupada en parte por la Escuela de Cambios y en parte por la Escuela de Telecomunicaciones.

El espacio 3 corresponde a la «Cátedra Gaudí» adscrita a la Escuela de Arquitectura, que está emplazada —y en funcionamiento desde hace años— en las antiguas caballerizas de la finca Güell.

Finalmente el espacio 4 constituye la parcela más importante que la nueva gestión de la UPB ha incorporado al campus. Actualmente ocupada por la «Torre Girona» (hoy sede provisional de la Escuela de Caminos) prevista en el futuro como sede del Rectorado, contiene en la parte de solar que ya es propiedad de la UPB, distintas construcciones prefabricadas que albergan provisionalmente las Escuelas de Telecomunicaciones e Informática. Construcciones estas que deberán ser reemplazadas en su día por las que figuran en el proyecto —se prevé un plazo máximo de 8 años para toda la operación— y que constituirán las sedes definitivas de las Escuelas de Caminos, Informática y Telecomunicaciones, así como el Aula Magna de la Universidad Politécnica y un edificio de servicios (alargado en la foto).

El plan de expropiación de solares y de construcciones de este espacio 4 está aprobado por el Ministerio de Educación y detallado minuciosamente en sus etapas en la memoria estadística citada más arriba.

SEVILLA

Sede polémica

«Polémico edificio para la plaza de San Pedro»; «Colegio de Arquitectos. Una cosa es predicar y otra dar trigo. Los que tanto claman contra la destrucción de la ciudad van a levantar «esto» en la Plaza de San Pedro»; «Arquitectos sin valores extrínsecos»; «El garbanzo negro de la plaza de San Pedro»; «...¡Pues vaya ofrecimiento a la ciudad!».



Estos son los titulares aparecidos en el diario ABC de Sevilla durante los días 15 al 21 de Marzo de 1979. Y la polémica desatada sigue.

En contestación a estos ataques, el Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental y Badajoz, intentó replicar desde las mismas páginas, mediante un escrito que con requerimiento notarial se le dirigió al director de dicho diario.

ABC se negó a la publicación de la réplica, incluso cuando el Ministerio de Cultu-

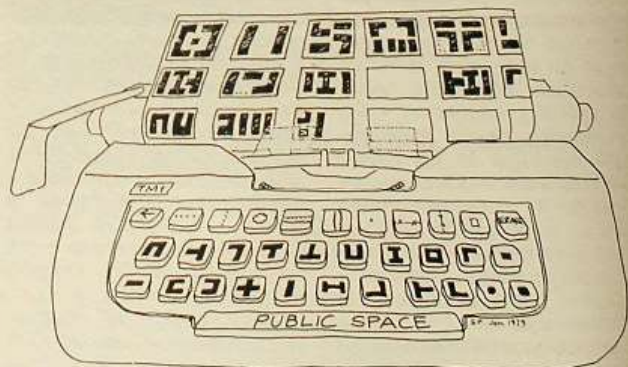
ra dictó resolución por la que estimó favorablemente la reclamación del Colegio y requirió al ABC para que publicara, dentro de los plazos legales, el escrito de réplica referido. No obstante, ABC ha seguido en su postura cerrada al diálogo.

Las críticas de ABC, como se ha demostrado eran completamente injustificadas y tendenciosas. Un andalucismo sospechoso en un órgano de expresión como ABC, se

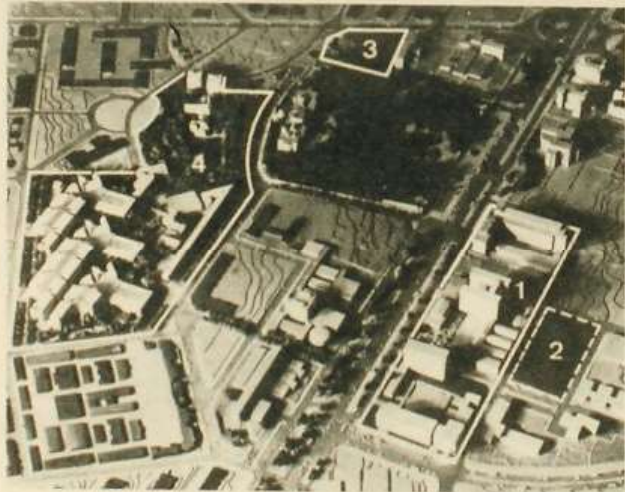
opone a una actuación del Colegio totalmente de acuerdo con lo que es la norma en estos casos: un concurso convocado a nivel de toda España, con un jurado de prestigio internacional (Aldo Rossi, Rafael Moneo, Luis Peña, José A. Coderch, etc.), con una gran participación (103 proyectos), al que se dio una publicidad extensa.

No es la primera vez, sin embargo, que ABC arremete dando patentes de arquitectura sevillanista o antisevillanista.

La Revolución Industrial llega a los despachos



La introducción de este artefacto en los despachos de arquitectura y urbanismo hace pensar en un descenso en picado de los puestos de trabajo que, en el momento crítico que padecemos, puede acabar con la profesión.



Que viva el P.E.N.



En una de las últimas jornadas parlamentarias, anteriores a las vacaciones, el P.E.N. ha sido aprobado con el voto, sino unánime, muy mayoritario, de la oposición, tras un debate corto, pobre y desgastado.

Los diputados socialistas y comunistas parecían tan interesados como el partido gubernamental, en dar luz verde al Plan y su oposición se dirigió más a cuestiones de detalle y matizaciones, que a poner realmente en cuestión las bases sobre las que ha sido redactado y el cúmulo de indeterminaciones e incluso contradicciones que contiene.

Es bien cierto que para cualquiera que haya seguido con mínima atención las vicisitudes del Plan no puede haber esperado ninguna sorpresa. Los dos años transcurridos desde la elaboración del primer Plan Energético, que ocasionó una mini-crisis ministerial, hasta este caluroso mes de Julio, podían haber sido excelente ocasión para abrir un debate exhaustivo y profundo sobre la política energética y, por ende, sobre la política respecto a los recursos energéticos y frente a la crisis en que se encuentra inmersa la economía española, y muy en especial la economía industrial, partidos políticos y sindicatos obreros debían haber potenciado un serio debate en el interior de sus organizaciones y exigido que los medios de comunicación lo ampliaran y llevaran a toda la población.

Nada de esto ha ocurrido. Incomprensiblemente se ha permitido que la opinión pública se polarizara en la engañosa disyuntiva de «nuclear sí», «nuclear no», excelente campo para las demagogias de ambos lados. En lugar de informar, clarificar e ir al fondo

de la cuestión energética los partidos mayoritarios de la oposición han caído en la trampa de la peor de las maneras: haciendo declaraciones contradictorias. Hablando de moratoria nuclear en la calle y dando el voto afirmativo en el Parlamento para la construcción de nuevas centrales.

Tenemos un nuevo Plan Energético pero seguimos sin conocer cuáles son los recursos energéticos globales con que cuenta el Estado Español y cuáles son las previsibles necesidades de energía eléctrica, a corto y medio plazo (no aplicando hipotéticos porcentajes de crecimiento, sino realizando un estudio serio y exhaustivo). Incomprendiblemente se ignora el posible ahorro de energía, objeto de primer orden en todos los planes energéticos de los países desarrollados (véase por ejemplo el Plan Carter) y se abandona toda atención (léase presupuestos para investigación, ayudas fiscales para fabricantes y usuarios, etc.) a las energías alternativas. CAU, con su número 50 intentó aportar su grano de arena a una polémica que considerábamos absolutamente necesaria. Algunas revistas más hicieron lo mismo, pero, desgraciadamente, los que podrían haber popularizado el debate no lo hicieron, ni siquiera en el interior de sus organizaciones. Quizás un día, no muy lejano, tengamos que lamentar todos.

Laura Tremosa

La construcción se desploma

Según la Confederación Nacional de la Construcción, 1979 va a ser un año de recesión, al no haberse podido lanzar la contratación de obras públicas, como consecuencia

del retraso en la aprobación del presupuesto, y no reactivarse el sector de la vivienda. La Asociación Nacional de Promotores Constructores de Viviendas, advierte que la recesión es la nota dominante, tanto en viviendas como en locales comerciales, y que la situación va a prolongarse durante los próximos seis meses.

Año	Viviendas Iniciadas
1973	444.000
1974	416.000
1975	382.000
1976	324.000
1977	305.000
1978	225.000
1979	209.000

El déficit de viviendas se estima en unas 600.000. Antonio Vallejo, director general de Arquitectura y Vivienda, reconoce que el Estado debería promover directamente 150.000 de forma inmediata, con un ritmo de 35.000 unidades al año. El MOPU propone que el déficit general de viviendas, más la generación de nueva demanda, puede quedar cubierto con una media de iniciación de 340.000 viviendas anuales entre 1979 y 1983, de las que 200.000 deberían ser protegidas (incluyendo las 35.000 de promoción pública).

No obstante, el retraso en la aprobación del presupuesto, el estancamiento de la demanda efectiva de viviendas debido a la pérdida de poder adquisitivo de la gran mayoría de la población, el anquilosamiento del mercado hipotecario, la falta de iniciativa pública, etc., hacen que, efectivamente, 1979 pueda considerarse ya como un año más perdido a añadir a los anteriores.

Inversión en el sector de la construcción (millones pesetas)

Pesetas corrientes

Años	Valor	% Variación
1974	29.147	—
1975	30.111	3,31
1976	33.207	10,28
1977	27.500	-17,18
1978	23.600	-14,18

Pesetas constantes

Años	Valor	% Variación
1974	29.147	—
1975	24.783	-14,97
1976	23.240	-6,23
1977	16.957	-46,76
1978	12.540	-26,04

El «nuevo programa» económico presentado por el gobierno, no cita ni una sola vez al sector, como si no fuera uno de los pilares sobre los que deba sentarse una adecuada y realista política de replazamiento.

El programa se limita a prometer a medio plazo el desarrollo, «en particular a través del Banco Hipotecario, de nuevos instrumentos que potencien el mercado hipotecario, mediante la emisión de células, bonos y participaciones hipotecarias en condiciones susceptibles de generar un mercado secundario lo suficientemente fluido».

El sector necesita y espera más, mucho más, y con mayor rapidez.

A.L.

La importancia de la normativa sísmica

El terremoto de Bucarest del 4 de Marzo de 1977, fue un dramático ensayo a escala real que ha permitido valorar la efectividad de la normativa sísmica. Según el trabajo publicado por M. Fintel de la Portland Center Association de Skokie, Illinois, el seísmo de grado 7,2 en la escala de Richter destruyó treinta y cinco edificios. La mayor parte de ellos tenían más de diez plantas y habían sido construidos en los años treinta.

Sólo tres edificios de los gravemente afectados eran posteriores a la reconstrucción postbélica, y a la introducción de la normativa antisísmica.



Las zonas más afectadas fueron las de las esquinas de las manzanas urbanas y los extremos de los grandes bloques lineales, pero las 70.000 viviendas prefabricadas, construidas con grandes paneles en Bucarest, desde que estos sistemas se introdujeron en Rumanía en el año 58, no han sufrido daños de consideración.

Es satisfactorio recibir la primera evidencia de eficacia de la normativa antisísmica para afrontar este tipo de desastres.

BARCELONA

¿Se acabó el trasvase?

Cuando esta nota vea la luz el interrogante se habrá despejado.

Publicamos a continuación la propuesta razonada de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura que si obtiene luz verde en la próxima reunión de la Junta de Gobierno de la U.P.B. supondrá el final de este curso de «trasvase» que si-

túa a los Arquitectos Técnicos (Aparejadores) en el cuarto curso de la carrera de Arquitectura debiendo éstos someterse, a partir de ahora, para obtener el título superior a un régimen ordinario de convalidaciones cuya propuesta de materialización puede el lector apreciar en este mismo documento.

PROPUESTA DE RECONVERSION DEL ACTUAL «CURSO DE ADAPTACION PARA ARQUITECTOS TECNICOS»

La progresiva extinción del plan de estudios de 1964 en este Centro, plantea con carácter de urgencia la reconversión del Curso de Adaptación de carácter selectivo que fue creado por la O.M. de 7-VI-1977. En el artº 6º de dicha Orden se faculta a las Escuelas de Arquitectura Superior que hubiesen ampliado el número de cursos académicos, para proponer al Ministerio, a través de la respectiva Universidad, «las modificaciones pertinentes en el curso de Adaptación cuando deje de impartirse el cuarto curso en la forma actual».

La experiencia adquirida por este Centro durante los tres años en que se han impartido las enseñanzas del «Curso de Adaptación» a los Arquitectos Técnicos que inician sus estudios de Arquitectura Superior, no es suficientemente satisfactoria.

De una parte la densidad de las materias contenidas en el «Curso» conducen, o bien a que su duración en la práctica exceda de un año, o bien que aquél deba darse a niveles de baja exigencia, con la desigualdad que esto supone para una y otra clase de alumnos.

A esto se añade el inconveniente que supone tener agrupados y separados durante un año o más, por el carácter selectivo del Curso a los estudiantes procedentes de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, pues esta condición dificilmente se borra a lo largo de los restantes cursos de la Carrera.

En tercer lugar, la exigencia de cursar la asignatura de Proyectos I produce un desvelo inicial de esta disciplina básica, que debido a las incompatibilidades establecidas en el ciclo de los cinco cursos de Proyectos se mantiene a lo largo de toda la Carrera.

Por estos motivos, el nuevo Plan de Estudios revisado que este Centro ha elevado a la Superioridad durante el corriente año para su aprobación y puesta en vigor, contempla la reconversión del «Curso de Adaptación», de carácter selectivo y su sustitución, por el sistema normal de convalidaciones de asignaturas, cuya escolaridad supondría la repetición de otras paralelas cursadas en las Escuelas Universitarias de Arquitectura.

Tal convalidación debe hacerse por asignaturas y no por cursos enteros, porque es evidente que la Carrera de Arquitecto Técnico no constituye el primer ciclo de la de Arquitecto Superior. Si lo fuera, el Título de Arquitecto Técnico se otorgaría automáticamente a todos los que poseyeran el 1º ciclo de Arquitecto Superior, cosa que ciertamente no ocurre. En todo caso y como se pretende por algunos muy consecuentemente, la carrera de Arquitecto Técnico constituirá el primer ciclo de la carrera de Técnico Superior de la Construcción, hoy por hoy no existente en España.

Coincidentes con estos propósitos, las distintas Unidades docentes de esta Escuela Técnica Superior de Arquitectura han estudiado mediante análisis de programas y contactos personales el contenido y alcance de las asignaturas afines que son objeto de la carrera de Arquitecto Técnico.

Como resultado de dicho estudio se ha establecido el siguiente bloque de convalidación para aquellos estudiantes que posean el título de Arquitecto Técnico, y referido a las diversas asignaturas del Plan revisado.

Son las siguientes:

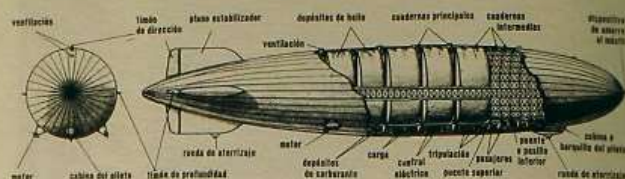
1º curso: Se convalida: Dibujo I, Física I, Geometría Descriptiva I, Introducción a la Construcción	19 h
2º curso: Se convalida: Construcción I	3 h
3º curso: Se convalida: Construcción II, Estructuras I	7 h
4º curso: No se convalida ninguna asignatura.	
5º curso: Se convalida: Acondicionamiento y Servicios III (Servicios e Instalaciones de Fluidos en la Edificación, Especialidad de Edificación:	2 h
Ampliación de Acondicionamientos y Servicios III	4 h
6º curso: Se convalida: Arquitectura Legal	1½ h
Para todos aquellos bloques optativos en los que figure como asignatura, (también se convalida): Organización de Obras	1½ h
Control de Obra - Patología de la Construcción	4 h
Total horas semanales convalidadas	42 h

Este documento contiene además un anexo en el que se propone un «régimen transitorio» para los actuales alumnos del Curso de adaptación (es decir para los matriculados durante el pasado año o anteriores) que no tuvieran dicho curso totalmente aprobado,

equiparándose las asignaturas del mismo con las normales de la carrera a efectos de convalidación. Se prevé que para el curso 1982-83 los alumnos que no tengan aprobadas todas las asignaturas del curso de adaptación se integren en el Plan vigente.

TRANSPORTE

Tecnologías alternativas



La irreversibilidad de la crisis energética está replanteando muchos de los viejos problemas del hombre. El transporte de viajeros, y de mercancías, es una necesidad a la que hay que encontrar soluciones nuevas, aunque por el momento, —y ello es lógico—, se ha explorado más el pasado que el futuro, con resultados, sin embargo, alentadores.

Ingleses, franceses, alemanes, japoneses, estadounidenses y soviéticos, están ultimando sus proyectos de utilización regular de dirigibles para fines de transporte comercial y de viajeros. Una tecnología tradicional, suficientemente experimentada, facilita la puesta en marcha de estos proyectos, el más avanzado de los cuales —el enlace París-Londres en algo más de dos horas—, será una realidad en 1981. También diversos países africanos y de Sudamérica están interesados por los «autobuses voladores», que ahorran energía, reducen los costos de transporte, no precisan de una infraestructura costosa, no polucionan el aire, ni acústicamente, y

tienen una capacidad de carga y una seguridad muy superior a los grandes helicópteros, cuya construcción está entrando en declive ante este «nuevo» medio de transporte aéreo.

En este intento de encontrar países están estudiando la posible utilización de la propulsión eólica en la navegación de cabotaje. La silueta clásica de los barcos de vela puede ser de nuevo habitual en las costas, lo que sería un alivio para las reservas ecológicas marinas.

En este intento de encontrar nuevas soluciones a los viejos problemas, la industria automovilística también investiga. En el Brasil, Volkswagen tiene avanzado un proyecto de automóvil provisto de un motor exclusivamente alimentado de alcohol. Esta solución, por el momento, tiene mayores visos de imponerse que el acumulador eléctrico, de menor autonomía. Las necesidades de ahorro de energía, especialmente la procedente del petróleo, están aguzando la imaginación de las grandes empresas, en un intento de afrontar la crisis actual. A.L.



Castro-Novo y Castro Urdiales

El desarrollo absorbente de las grandes ciudades industriales entra en conflicto con los municipios de su entorno. La idea del área metropolitana responde a esa necesidad de coordinar unos servicios, pero difícilmente se obvia el desigual peso de la gran ciudad, centro industrial, comercial y de servicios, y la zona periférica industrial o de dormitorio.

Uno de estos conflictos ha estallado a partir del proyecto de construcción, en la ciudad cántabra de Castro Urdiales, de la Urbanización Castro-Novo, con 5.000 viviendas, sobre 1.200.000 metros cuadrados, capaces de albergar a 25.000 habitantes. El proyecto responde a la necesidad de descongestionar el Gran Bilbao que distaría sólo doce minutos de la nueva ciudad dormitorio prevista, mediante la autopista del Cantábrico la cual está próxima a construirse.

Una fuerte movilización popular, que ha encontrado eco

en una parte de la Corporación Municipal, se ha opuesto a lo que significaría la pérdida total de identidad de la bella ciudad marinera, Castro Urdiales, que cuenta ahora con 13.144 habitantes, vería triplicada en poco tiempo su población, degradándose urbanísticamente.

A una parte importante de la población le preocupa el enfrentamiento de las dos culturas y dos formas de vivir distintas (la vasca y la cántabra), el freno al desarrollo industrial equilibrado de la ciudad, el aumento del coste de la vida y su eliminación como zona de expansión ecológica así como los innumerables e imprevisibles problemas en los que puede verse inmerso dicho sector, ante tan brusco cambio.

La prohibición por parte del Gobernador Civil, de un referéndum ciudadano, así como la aprobación reciente de los estatutos y bases de actuación de las juntas de compensación de los sectores comprendidos en la zona, indican que el proyecto tiene fuertes apoyos.

Desapareció durante tres meses

CORREO DE LA CONSTRUCCION

La firma británica Thompson, editora de empresas periodísticas tan famosas como el Times, y poderosa editora de revistas técnicas especializadas, ha cerrado su filial española Prensa Especializada Internacional, S. A. (PEISA) que editaba en total ocho revistas dedicadas a diversos sectores (medicina, industria, textil, construcción, artes gráficas, etc.).

La decisión parece haber sido tomada en el pasado mes de Mayo, y con gran rapidez puesto en práctica el plan de cierre y venta de las cabeceas de las revistas. Así, en el mes de Junio se editaron los últimos números de la etapa Thompson.

Todos los indicios parecen indicar que el cierre obedece a causas económicas. Los resultados de las revistas mensuales se compensaban entre sí, pero la única que aparecía con periodicidad semanal, CORREO DE LA CONSTRUCCION, con una tirada de 10.000 ejemplares, arrojaba unas pérdidas mensuales de

250-300.000 pesetas, insostenibles a medio plazo para una empresa periodística de las características de Thompson-PEISA.

No obstante este fracaso, miembros colaboradores de la anterior edición de CORREO han creado una nueva editora, RODA EDICIONES, quedándose con la cabecera de tres de las revistas, MUNDO INDUSTRIAL, PRESS GRAF y CORREO DE LA CONSTRUCCION.

Al frente del nuevo equipo se halla el arquitecto Antonio Castro, que intentará hacerlas viables económicamente. Antonio Castro colaboraba con PEISA como asesor técnico de CORREO DE LA CONSTRUCCION, y es un hombre vinculado a la gran patronal de este sector. La idea es continuar la publicación de las tres revistas con la misma periodicidad que hasta ahora. En concreto, CORREO volverá a aparecer a mediados de Septiembre.

Desde CAU saludamos su reaparición.

Los accidentes de grúa



La BRE (Building Research Establishment) acaba de publicar un estudio realizado por una compañía de seguros sobre 492 accidentes relacionados con las grúas.

En ellos, hubo 35 heridos, 4 accidentes mortales y daños por valor de un millón de libras.

Los errores humanos causaron aproximadamente más de la mitad de los accidentes con el 80 % del valor de los daños y todas las muertes.

Una cuarta parte del total de los casos se dieron en el montaje y, sobre todo, desmontaje de las grúas-torre. El vuelco de las grúas sobre orugas es otra de las causas importantes de daños.

Bastantes de los accidentes ocurrieron por no respetar

las condiciones de seguridad comúnmente conocidas y aceptadas. El viento, la colocación de contrapesos, el acercamiento a cortes del terreno, el suelo insuficientemente sólido son otras causas más frecuentes.

El informe indica que el número de accidentes de grúa puede reducirse drásticamente con una estricta observación de las normas por parte de las personas que manipulan las grúas y por parte de las que realizan las operaciones de elevación.

El autor señala que resulta extraño que sea necesaria una licencia para llevar un «dumper» por una carretera y, en cambio, no lo sea para manejar las mayores grúas de cualquier obra.

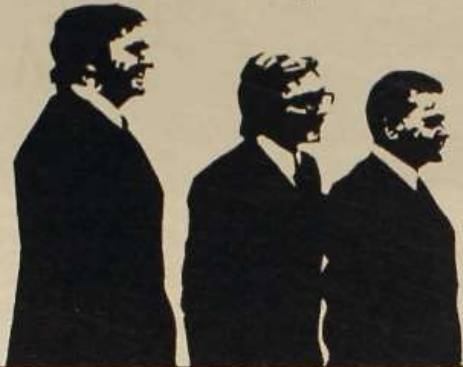
Huarte no filantrópico



Huarte, promotor en su día de proyectos culturales tan notables como la revista Nueva Forma, o el edificio Torres Blancas, abandona ahora su mecenazgo de la Editorial Altaguara, que ha sido vendida a Bruguera, y el Instituto de Biología Aplicada, que dirigieron Fausto Corón y Eloy Terrón, y que ha debido cerrar sus puertas. En la foto la única torre construida del complejo Torres Blancas.

EL CUBRI

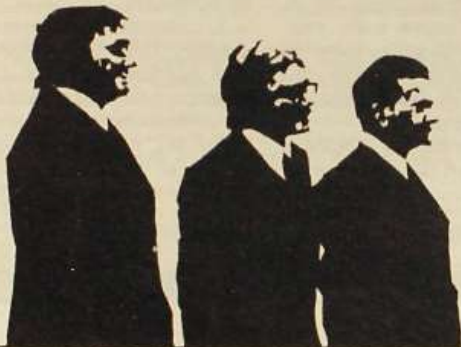
VECINOS, LA COMISIÓN
MUNICIPAL DE SANIDAD LLEGA
FINALMENTE A VUESTRO BA-
RRIO, OS SALUDA...



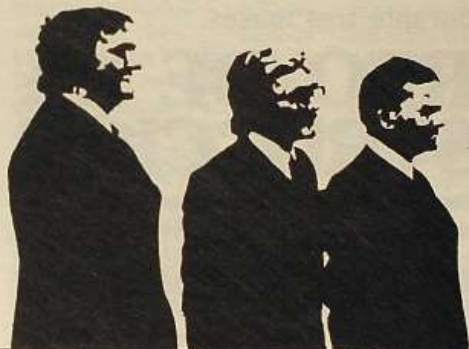
...Y SE DISPONE
A ESCUCHAR VUESTRAS
QUEJAS...



Aggaa!



GÓMEZ, ¿DIRÍA USTED
QUE ES EL GRITO DE UN
SUPERVIVIENTE O EL CANTO
DE UNA RATA EN CELO?



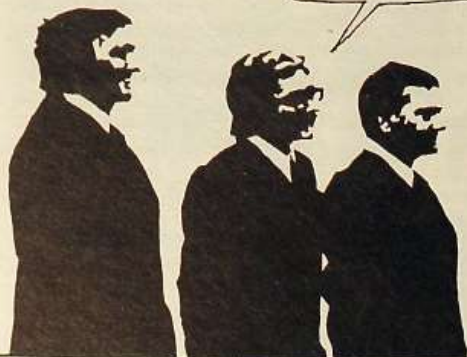
EL CANTO
DE UNA RATA
EN CELO

¿Y ESO?



POR EL TUFO
A COLONIA BARATA

NATURALMENTE,
GÓMEZ,
NATURALMENTE



Disidencias...

Nuestras ciudades se van llenando de materializaciones singulares de algo que no dudo en calificar aquí de liberalidad despótica por parte de aquéllos que, en algún momento, alcanzan el poder suficiente para imponernos su particular sentido escenográfico. Me estoy refiriendo con ello no sólo a la efímera falla valenciana sino también y fundamentalmente a todos esos monumentos con los que, permanentemente éstos, el déspota pretende embellecernos las calles: con la fachada de sus palacios y de sus templos, al borde de la calle, pero, también, ocupándola, con el típico monumento a su propia legitimación. Así es como nuestras ciudades se vienen monumentalizando.

Liberalidad es, porque nada obliga al déspota a compartir ese su escenográfico sentido con el resto de los ciudadanos y porque los recursos empleados en todo ello muy bien podrían serlo en beneficio exclusivo del propio déspota. Y despótica, necesitada como está, al mismo tiempo, en su puesta en práctica, de un poder incuestionable sobre la ciudad y esos mismos recursos.

Que pruebe si no aquél que carece de poder semejante a levantar él su propio monumento. El culto al Apóstol, en la Cuba revolucionaria, al comienzo de los años 60, hizo proliferar, por todo el país, una actividad monumentalista popular y espontánea consistente en la erección, con medios de fortuna, de estatuas a José Martí, en los sitios más visibles. Les costó gran trabajo y paciencia, según me han contado, a los arquitectos cubanos, el conseguir que manifestaciones monumentales semejantes fueran demolidas por sus propios autores: pero lo consiguieron.

Sólo a ese mismo poder despótico o a otro aún más incuestionable se le reconoce capacidad para demoler el monumento; lo demás es vandalismo y terrorismo. Los desperfectos que estos últimos puedan ocasionar, de todas maneras, siempre serán subsanables. Es en evitación de desperfectos, intencionados o no, y, también (aunque ilusoriamente, como tantas veces la historia se ha encargado de demostrar), de demoliciones, la materialización del monumento tiene sus exigencias específicas, que suelen confundirse con una muy particular funcionalidad: la de su invulnerabilidad. La función del monumento es permanecer; en este sentido, la falla valenciana sería el antimonumento por excelencia. Por encima de cualquier otra consideración, lo que el déspota exige de su arquitecto son monumentos perdurables, y al arquitecto corresponde el conseguir que, por lo menos, lo parezcan.

No es extraño, pues, que un poder despótico que se pretenda también él permanente llegue a identificarse un tanto fetichísticamente con sus propios monumentos y que la primera alternativa de un poder despótico alternativo suela ser la inmediata demolición de los monumentos erigidos por el precedente. O, a veces, la restauración de los de un poder anteprecedente, en una alternancia más o menos cíclica de poder. Mientras haya déspotas, el arquitecto no carecerá de trabajo.

Y aunque desaparezcan, en tanto vengán siendo sustituidos, como viene ocurriendo, por regímenes burocráticos igualmente despóticos, de cuya burocracia el arquitecto entra automáticamente a formar parte como especialista. Es entonces cuando una verdadera Edad de Oro del monumentalismo se hace posible, en la que el sentido escenográfico del déspota se lo abroga en exclusividad el burócrata de turno, más o menos trabajador, más o menos paciente. Florecerá el monumentalismo totalitario legitimador del Nuevo Despotismo; la ciudad entera acabará por convertirse en un gran monumento. La más remota antigüedad le brinda al urbanista toda una serie de ejemplos formales, un tanto míticos, a seguir.

Excepcionalmente, la gente llega a reconocer algún valor a algún monumento concreto; reconocimiento que suele encontrarse con la enérgica repulsa de una minoría cultivada (aunque sólo sea por sus orígenes, más cercana al poder): «...Por primera vez desde mi llegada a Barcelona, fui a echar una mirada a la Catedral (?) —una catedral moderna y uno de los más horribles edificios en el mundo. Tiene cuatro agujas caladas, exactamente en forma de botellas de vino del Rin. A diferencia de la mayor parte de las iglesias de Barcelona, no sufrió daño durante la revolución— se salvó por su 'valor artístico', dice la gente. Creo que los anarquistas demostraron su mal gusto al no dinamitarla cuando tuvieron la oportunidad de hacerlo, aunque colgaran una bandera roja y negra entre sus espiras...» (Orwell).

En una futura revolución, los anarquistas van a necesitar de una cantidad de dinamita tal vez prohibitiva para poder, entonces, cargarse la ciudad-monumento. Tendrán que recurrir de nuevo a sus banderas; y seguramente sea mejor así.

FERNANDO RAMON

LA GENESIS CIENTIFICA DEL CALCULO DE ESTRUCTURAS (2) HOOKE O LA CLARIVIDENCIA DE LA LEY GENERAL DE LA ELASTICIDAD

Al discurso racional que fluye de la imaginación de Galileo¹, con reglas coherentes, concebidas sobre las bases hipotéticas para explicar los fenómenos resistentes, se incorporan los relatos de las observaciones de Robert Hooke² dentro del empirismo británico del siglo XVII.

La medida y observación, como métodos de conocimiento, gozaron de suficiente ascendencia entre los miembros de la recién fundada *Royal Society of Sciences*, en 1662, como para atender las recomendaciones de uno de sus más preeminentes socios, Robert Boyle, y hacer que Hooke ocupase el cargo de «proveer a la Royal Society, cada día, con tres o cuatro experimentos de consideración». Fruto de esta empeñada labor y con un deseo de competir con otros científicos, incluidos Newton y Huygens, son sus **LECCIONES DE POTENCIA RESTITUTIVA**, publicadas en 1678 y cuyos primeros párrafos resumen su contenido (fig. 1).

La actitud de Hooke al ocultar durante dieciocho años sus conclusiones e incluso al publicarlas en forma de anagrama, indescifrable, refleja, amén de un carácter de cascarrabias, del que gozó fama, reminiscencias del espíritu mágico que se atribuyó en las sociedades primitivas a los poseedores del conocimiento y administradores de las artes. Sacerdotes que, con una imaginación digna de científicos, dieron las primeras explicaciones míticas del mundo físico. Como decía Sir Francis Bacon, «el conocimiento es el poder».

LECTURES

De Potentia Restitutiva,

OR OF

SPRING

Explaining the Power of Springing Bodies.

To which are added some

COLLECTIONS

Fig.

A Description of Dr. Pappin's Wind-Fountain and Force-Pump.
Mr. Young's Observation concerning natural Fountains.
Some other Considerations concerning that Subject.
Captain Stourmy's remarks of a Subterranean Cause and Cistern.
Mr. G. T. Observations made on the Pike of Teneriff, 1674.
Some Reflections and Considerations occasioned thereupon.
A Relation of a late Eruption in the Isle of Palma.

By ROBERT HOOKE, S.R.S.

LONDON,

Printed for John Martyn Printer to the Royal Society,
at the Bell in St. Pauls Church-Yard, 1678.

Portada de la obra de Hooke editada en 1678

[*]

Potentia Restitutiva,

OR

SPRING.



The Theory of Springs, though attempted by divers eminent Mathematicians of this Age has hitherto not been Published by any. It is now about eighteen years since I first found it out, but designing to apply it to some particular use, I omitted the publishing thereof.

About three years since His Majesty was pleased to see the Experiment that made out this Theory tried at White-Hall, as also my Spring Watch.

About two years since I printed this Theory in an Anagram at the end of my Book of the Descriptions of Helioscopes, viz. *cei i i n o i s i t t u i d t j, Ut tensio sic vis*; That is, The Power of any Spring is in the same proportion with the Tension thereof: That is, if one power stretch or bend it one space, two will bend it two, and three will bend it three, and so forward. Now as the Theory is very short, for the way of trying it is very easy.

Fig. 1. Lectura en Potentia Restitutiva.

«Aunque investigada por diversos eminentes matemáticos de este siglo, la Teoría de los Resortes no ha sido publicada por ninguno. Hace dieciocho años que la establecí por primera vez, pero he omitido su publicación para investigar una aplicación con alguna utilidad concreta.

«En White-Hall, hace tres años, Su Majestad se dignó presenciar el experimento en que se basa la elaboración de mi teoría, así como mi reloj de resorte.

«Hace dos años, publiqué esta teoría, al final de mi libro «Las descripciones de los Helioscopos» y bajo un anagrama, *cei i i n o i s i t t u i d t j, Ut tensio sic vis*: la Potencia de cualquier resorte está en la misma proporción que la fuerza que se ejerce sobre él: es decir, si una fuerza lo extiende, o comba, un espacio, dos fuerzas lo doblarán dos espacios y tres doblarán tres, etc. Ahora bien, como la Teoría es muy breve, su demostración es muy fácil.»

La Ley que Hooke enuncia es descriptiva y corresponde a la generalización de los resultados de sus ensayos (fig. 2), en una carrera contra reloj para montar, precisamente, el primer reloj de muelles, y de la que saldría ganador Christiaan Huygens.

Sin embargo, y aunque Hooke entiende por *spring* cualquier cuerpo elástico (*spring body*) y no sólo los resortes, enunciando la *Ley General de la Elasticidad*, esta generalización es de alcance limitado, pues establece una relación lineal entre fuerza y alargamiento absoluto, sin apreciar los conceptos de resistencia (fuerza/superficie) y deformación (alargamiento/longitud). Por lo que, para barras de diferentes diámetros, pero del mismo material, la constante de proporcionalidad, o linealidad, es diferente ya que corresponde con la rigidez longitudinal (AE/L , con nuestra terminología; A, superficie; E, módulo de elasticidad del material; L, longitud). Es decir, Hooke no formula su ley en los términos que hoy se le atribuyen y que relacionan resistencia y deformación con el módulo de elasticidad, E.

Como era de esperar, y veremos en otra ocasión, este módulo será «inventado» por Leonard Euler, precisamente para poder utilizar expresiones lineales en el cálculo de flexión, y con casi un siglo de antelación al «descubrimiento» del mismo que realiza Thomas Young.

Por lo difícil e impreciso que resulta el proceso de medir, el Cálculo de Estructuras, muy al contrario que la Medicina, por ejemplo, no ha basado el conocimiento en la observación, y aceptando que los materiales son, también, racionales, ha dedicado su contenido a imaginar cuál es el comportamiento que éstos deben desarrollar.

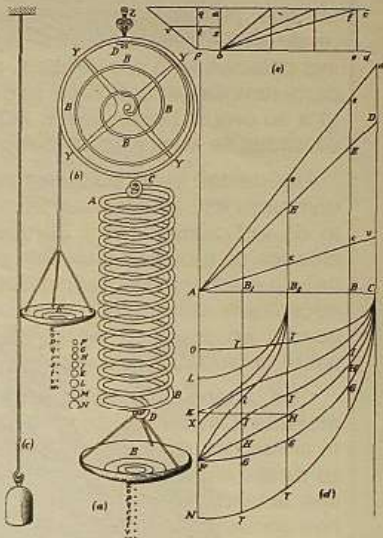


Fig. 2. Dibujos del ensayo de Hooke.

En este sentido, agradecemos a Robert Hooke el enunciado de su ley y, a pesar de su enconado empirismo, no la entendemos en su descripción literal del comportamiento de los materiales, sino como una imagen que nos brinda la hipótesis de partida de nuestros modelos elásticos, lineales, y sobre todo, nos permite desarrollarlos en términos de deformaciones, equivalente al de tensiones.

Así las magnitudes geométricas que aquéllas representan formalizarán, a partir de ahora, la Teoría del Cálculo de Estructuras que no hizo posible el modelo del sólido rígido de Galileo, y situarán a Hooke, como era su deseo, a la altura de los grandes solitarios del conocimiento.

JUAN LUIS SANCHEZ PRO

- (1) J. LUIS SANCHEZ PRO. *Galileo o las estructuras versus geometría* (La construcción en la historia). CAU n.º 57, Junio 1979. Pág. 28.
- (2) Isla de Wight, 1635. Londres 1703.

TECNOLOGIA ALTERNATIVA DESARROLLO Y DEPENDENCIA

LUIS FERNANDEZ-GALIANO



En el breve intervalo de una década, la tecnología alternativa, blanda, intermedia o apropiada ha pasado de las revistas marginales a las publicaciones de los gobiernos. Lo que antaño era rechazo contracultural de los jóvenes de sociedades hiperindustrializadas y causa ignorancia de un puñado de teóricos del desarrollo¹ es hoy moneda corriente en los foros internacionales, donde se hace un uso tan frecuente como confuso del término. La reciente conferencia de Viena sobre «Ciencia y Tecnología para el Desarrollo» (véase reseña en este mismo número), en la preparación de algunas de cuyas ponencias —entre ellas, las de USA, Francia, Gran Bretaña y Suecia— intervinieron grupos de Tecnología Apropiada, no olvidó incluirla en los debates: éstos evidenciaron la coincidencia de los expertos sobre la necesidad apremiante de «dedicar todos los esfuerzos a inventar técnicas más simples, que supongan un menor gasto de energía y que puedan ser aprovechadas por los países pobres»².

El desencanto de Viena y el diálogo Sur-Sur

El relativo fracaso de la conferencia, lamentable en sí mismo (aunque refleja, de hecho, el bloqueo de las conversaciones entre países desarrollados y menos desarrollados en la búsqueda de un orden económico internacional más justo— el llamado diálogo Norte-Sur) ha servido, sin embargo, para contribuir a despejar la densa bruma ideológica en la que todavía se vienen produciendo buena parte de los debates sobre la tecnología apropiada, y a esclarecer los caminos a través de los cuales podrá ésta imponerse.

Los países industriales han vuelto en efecto a mostrar en Viena —como ya lo hicieron en la última conferencia de la UNCTAD en Manila— su falta de voluntad de transformación de un sistema de relaciones internacionales que les beneficia de forma descarada; la estrecha relación entre la dominación militar, la eco-

nómica y la tecnológica se ha puesto transparentemente de manifiesto. Aquellos que, ignorantes de la naturaleza política de la técnica, confiaban en promover el desarrollo de técnicas apropiadas desde los países industriales, no tienen más remedio que mirar en otra dirección. Y esto es precisamente también lo que los propios países del Tercer Mundo están hoy haciendo, como queda expresado claramente en un reciente informe de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, que razona la necesidad de iniciar un diálogo interno Sur-Sur, entre los propios países subdesarrollados, ante la ausencia de resultados concretos de las conversiones con los países del Norte.

El informe, prolongación de la *Declaración de Lima* —que se aprobó en la Conferencia General celebrada en esta ciudad en 1975— preconiza el «fortalecimiento de una estrategia de desarrollo basada en la autosuficiencia». Ante la insolidaridad de los países ricos, y sin perjuicio de intentar mejorar su posición frente a ellos, se propugna la interdependencia tecnológica entre los países pobres, de manera que incrementen su autosuficiencia colectiva. El Sur, según el informe, «debe buscar dos objetivos:

1. Reducir el campo relativo de intercambio de materias primas, capital y tecnología que proviene del Norte (...)

2. Incrementar la fortaleza negociadora del Sur con el fin de alcanzar una ma-

yor equidad en los términos en los que los intercambios residuales tengan lugar»³.

Estas son, efectivamente, las condiciones esenciales para que un proceso de desarrollo diferente pueda siquiera iniciarse. Sin embargo, los lúcidos análisis del informe contrastan destacadamente con los todavía numerosos propagandistas e ideólogos de las tecnologías apropiadas que se muestran totalmente incapaces de explicar los mecanismos políticos que producen y mantienen el subdesarrollo de los países del Tercer Mundo a los que prioritariamente dedican sus bienintencionados esfuerzos.

La tecnocracia alternativa

Así, para estos inconscientes tecnócratas de nuevo cuño, «muchos de los problemas que actualmente padecen los países en vías de desarrollo han sido causados, o al menos agravados, por unas estrategias iniciales de desarrollo que ponían el acento en la maximización de la producción a través de grandes industrias basadas en tecnologías «occidentales» modernas. En general, estas estrategias no sólo han fracasado a la hora de producir el crecimiento económico deseado, sino que han contribuido también a la incapacidad de lograr el pleno empleo y han fomentado un ritmo muy rápido de emigración de las zonas rurales hacia unas ciudades ya superpobladas. Los motivos han sido el énfasis en las técnicas intensivas en capital, la tendencia a la localización industrial en un puñado de grandes ciudades y la falta de medidas encaminadas a la generación de trabajo en las zonas rurales... La solución que se adopte debe estar basada en la corrección de las tendencias existentes y, en concreto, en el desarrollo y difusión de nuevos tipos de tecnología que sean más apropiados para las condiciones existentes en los países en vías de desarrollo»⁴.

Para estos despistados filántropos, el subdesarrollo no es producto sino de un lamentable error de enfoque, un plante-

amiento equivocado que ha de corregirse a través del «desarrollo y difusión de nuevos tipos de tecnología», su visión del desarrollo sigue siendo la del «despegue» rostowiano, bien que realizado con una tecnología distinta; la íntima conexión entre desarrollo y subdesarrollo, tan inseparables como las dos caras de una hoja de papel, se les escapa por completo; el carácter interdependiente de las relaciones internacionales, la inevitable consecuente desigualdad de los intercambios entre países y por ende, de sus respectivos niveles y ritmos de desarrollo; todo ello les resulta imposible de entender. Su actitud, sin embargo, está lejos de ser nueva; el lapidario diagnóstico de Marx hace más de un siglo podría serles aplicado enteramente: «que los librecambistas no puedan comprender como un país puede enriquecerse a expensas de otro, no debe sorprendernos, puesto que estos mismos señores no quieren comprender cómo dentro de un país, puede enriquecerse una clase a expensas de otra»⁵.

En efecto, numerosos defensores de las técnicas intermedias ignoran de todo punto los procesos reales mediante los cuales se produce, difunde y adopta la nueva tecnología y manifiestan idéntico desconocimiento de los mecanismos que se emplean para condicionar la elección técnica en países dependientes.

La utilización de la técnica como instrumento de dominio, su manipulación de hecho para transformarla en una insustituible herramienta de control eco-

nómico, político y social, resulta así enmascarada en la prosa bienpensante de muchos apólogos de las técnicas alternativas, que presentan como deplorable equivocación lo que no es sino imposición brutal, y como segura panacea un repertorio tecnológico blando que, promovido por los mismos agentes de ayer, no puede resultar sino en una prolongación del desequilibrio y de la dependencia.

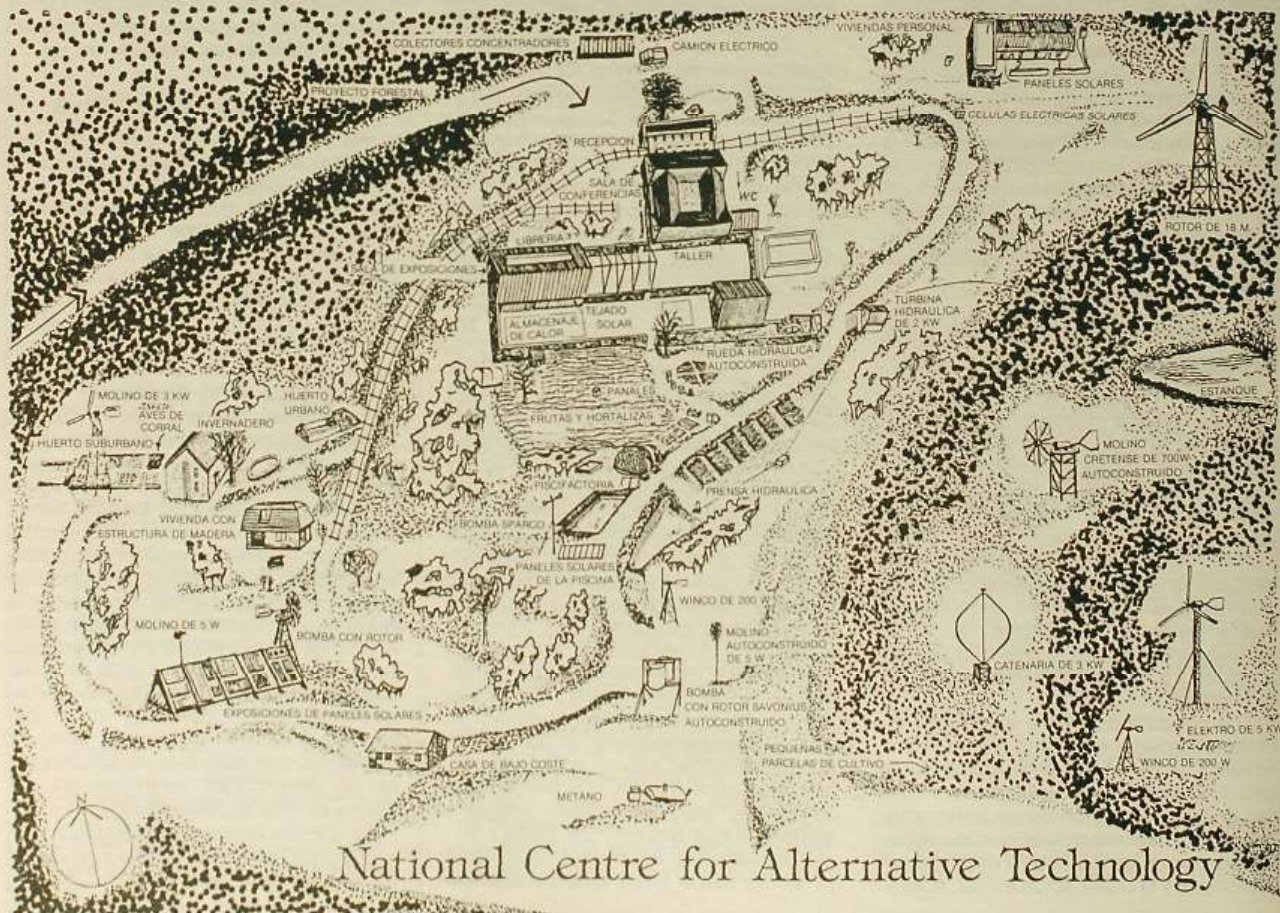
Subdesarrollo y dominación tecnológica

Los trabajos de Emmanuel, Sraffa, Amin, Braun y otros permiten actualmente conocer con mayor precisión los mecanismos que engarzan las economías capitalistas periféricas o subdesarrolladas a las centrales o desarrolladas. Como explica Amin, «la forma periférica se caracteriza, en oposición a la forma central, por la simultaneidad de una tecnología moderna (por lo tanto de una productividad elevada) y salarios bajos en el marco de la organización social capitalista»⁶. Entre la forma periférica y la central tiene lugar un intercambio desigual: un intercambio de productos en la producción de los cuales la diferencia de salarios es superior a la de productividades, generando una tasa de plusvalía en la periferia superior a la del centro. La emigración de capital hacia la periferia es entonces un medio de elevar la tasa de ganancia. En este contexto, «la tendencia inherente al modo de producción capitalista a elevar la tasa de

plusvalía lo lleva a favorecer las innovaciones que ahorran mano de obra... (ya que) permiten reproducir el ejército de reservas y de ese modo hacer presión sobre los salarios»⁷, mientras que «las innovaciones que ahorran capital aparecen por azar, por razones técnicas, especialmente en el capitalismo avanzado»⁸. Como recuerda Varsavsky, «el costo más importante es casi siempre la mano de obra, porque no se puede retardar su pago (se demora en cambio el pago al estado de las cargas sociales), y por los buenos mecanismos de defensa gremial que tienen los obreros sindicalizados. Esto produce una neta preferencia por los procesos que ahorran dicho trabajo manual sustituyéndolo por máquinas»⁹.

La introducción de técnicas intensivas en capital, la generación de paro, la persistencia del subdesarrollo en la periferia capitalista están pues lejos de ser producto de un error de enfoque, de un planteamiento equivocado pero remediable: se trata de rasgos que son constitucionales al sistema capitalista, el cual, con su propia dinámica debe inevitablemente tender a reproducir como condición indispensable para reproducirse a sí mismo.

En estas circunstancias, sería ilusorio pensar que el desarrollo armónico, que exige la quiebra de la dependencia, pueda darse a través de la promoción de una determinada tecnología, sea ésta intermedia o avanzada. La ruptura de la cadena del intercambio desigual sólo es posible mediante la elaboración de un



National Centre for Alternative Technology

proceso de desarrollo interno efectuado relativamente al margen de la economía mundial.

Evidentemente, este desarrollo endógeno y autodependiente no implica un proceso autárquico, impermeable al exterior, sino una «capacidad de decisión soberana sobre la naturaleza y la oportunidad de establecer vínculos con el sistema mundial»¹⁰. Dicho con palabras de Saigal, «los países menos desarrollados deben adoptar una estrategia de desarrollo «independiente», en la cual las exigencias de las relaciones exteriores (o comercio) estén subordinadas a las exigencias internas del proceso de desarrollo, y no a la inversa. Naturalmente, tal estrategia exigiría necesariamente un cambio radical de las estructuras sociales y políticas de los países menos desarrollados. La vía hacia el desarrollo será diferente y —seguramente— no capitalista»¹¹.

Durante el recorrido de esta vía autónoma hacia el desarrollo —que no es conveniente identificar con crecimiento, ya que debe suponer además todo un proceso de diversificación económica y social¹²— se corre el peligro de verse atrapado de nuevo en las redes de la dominación, que, especialmente en el último período, se transforman: «la dominación directa del capital extranjero tiende a dejar lugar a una dominación indirecta por la adopción de los modelos de consumo de los países desarrollados y la dominación tecnológica»¹³. El complemento de la dominación financiera con la técnica, ideológica y cultural, hace aún más

Algunos de los propagandistas de la tecnología alternativa exponen sus ideas con la misma fuerza magnética de Saint Simon, de Thoreau, de Fourier, con la misma convicción de Owen cuando hace casi siglo y medio aseguraba que se ganaría el apoyo de los trabajadores en seis meses: «me limitaré a mostrar las líneas generales de la gran revolución que se prepara, que caerá sobre la sociedad como un ladrón nocturno»¹⁴. Como ellos, suscitan adhesiones entusiastas y movimientos importantes. Como ellos también, carecen de instrumentos metodológicos de análisis científico de la realidad social que les permita transformarla en la dirección que desean.

Nada más sencillo para los centros de decisión de occidente, en estas circunstancias, que capitalizar el movimiento alternativo vaciándolo de todo contenido progresista y renovador. La tecnología intermedia se presenta así como la nueva tabla de salvación que los países desarrollados ofrecen al Tercer Mundo a través de las organizaciones internacionales de ayuda y cooperación. El Banco Mundial exige la adopción de tecnologías «que reduzcan las desigualdades» a los países a los que ofrece ayuda; el MCE fomenta la pequeña industria en los países subdesarrollados; el Servicio de Información Técnica de la OCDE ofrece consejo sobre la elección de técnicas a los países pobres; muchos de los gobiernos de estos mismos países han puesto en marcha «centros tecnológicos» que reciben información y expertos de centros equivalentes de los países industriales: en Gran Bretaña, el Intermediate Technology Development Group es financiado por el Ministerio para el Desarrollo de Ultramar; en USA, la Agencia para el Desarrollo Internacional ha establecido un programa de Tecnología Intermedia, el Congreso ha decidido crear un Centro Nacional de Tecnología Apropriada, el Senado presta apoyo financiero al desarrollo de tecnologías intermedias energéticas, la Fundación Nacional de las Ciencias investiga sobre la tecnología apropiada y varios estados han montado ya sus Oficinas de Tecnología Apropriada...

El mismo presidente Carter, que ha leído *Small is Beautiful*¹⁵, se ha manifestado partidario de la tecnología intermedia; en su opinión, «un esfuerzo especial debe realizarse para desarrollar tecnologías de pequeña escala que puedan usar fuentes renovables de energía abundantes en el Tercer Mundo —calefacción y refrigeración solares, energía eólica y bioconversión—. Usando materiales y mano de obra local, los países en vías de desarrollo pueden recibir ayuda que les permita obtener combustibles de desperdicios humanos y animales, madera, plantas de rápido crecimiento e incluso algas y plancton marino»¹⁶.

El desarrollo de esa tecnología intermedia se realiza inevitablemente en las universidades y centros de investigación del mundo occidental, trayendo fondos de los programas de ayuda; su introducción se encomienda a expertos, también occidentales, que emplean todo un elaborado arsenal de tecnología sofisticada —ordenadores, aviones, hoteles

de lujo— para trasladarse de país en país recomendando la instalación de gestores de metano, la construcción con adobe y el uso de bicicletas. Como advierte Richard Disney¹⁸, el desarrollo de la tecnología intermedia debería considerarse, no como un programa encaminado a eliminar el paro en el Tercer Mundo, sino más bien como un programa de creación de empleos... ¡para los técnicos sin trabajo del mundo desarrollado!

Hablar de tecnologías blandas, intermedias o apropiadas tiene pues sentido solamente si la elección tecnológica es libre; es decir, si esta elección no viene determinada por un contexto político, social y económico dependiente que no permite otra opción que la que beneficia a las clases o países que ocupan una posición de dominio. La defensa de las tecnologías blandas marginando este factor supone utilizarlas como una coartada ideológica que enmascara el carácter objetivo de la técnica, y que, al carecer de perspectivas de incidencia en la transformación de la realidad social, no tiene otro valor que el de manifestar elocuentemente el grado de malestar que ha llegado a generar el modelo de desarrollo de las sociedades industriales.

NOTAS

1. Entre los que debe mencionarse singularmente al autor de *Small is Beautiful* y creador del concepto de tecnología intermedia, Fritz Schumacher.
2. *El País*, 19 agosto 1979, p. 15.
3. *Joint Study on International Industrial Cooperation*, cit. en *El País*, 8 julio 1979, p. 41.
4. M. Cari, *Economically Appropriate Technologies for Developing Countries*, Intermediate Technology Publications, Londres, 1976, p. 7.
5. C. Marx, *Miseria de la Filosofía*, Siglo XXI, Buenos Aires, 1974.
6. S. Amin, «¿Cómo funciona el Capitalismo? El Intercambio Desigual y la Ley del Valor», Siglo XXI, Buenos Aires, 1975, p. 62.
7. S. Amin, *Op. cit.*, p. 75.
8. M. Blaug, «Technical Change and Marxian Economics», en Horowitz Ed., *Marx and Modern Economics*, Modern Reader, 1968, comentando la obra de J. Gilman, *The Falling Rate of Profit*, Londres.
9. O. Varsavsky, *Estilos Tecnológicos*, Periferia, Buenos Aires, 1974, p. 42.
10. A. Biró, «Fin de la teoría de la brecha», *Mazinger*, nº 5, 1978, pp. 12-17.
11. J.C. Saigal, «Reflexiones sobre la Teoría del Intercambio Desigual», en S. Amin, *Op. cit.*, pp. 113-142.
12. Como señalan J.D. García Martínez y J.I. García Ramos en *Desarrollo, Crecimiento y Diversificación en el País Vasco*, Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Guipúzcoa, 1976.
13. S. Amin, *Op. cit.*, p. 84.
14. J. García Bellido, *Estructura de la Industria Intraurbana: Ideología y Conflictos*, Memoria Beca Fundación J. March, 1976, pp. 89-90.
15. Cit. en Ch. Garman y K. Alper «Alternative Technology: not a Revolutionary Strategy», *Science for the People*, sep/oct. 1976, Vol. VIII, núm. 5, pp. 14-17.
16. E.F. Schumacher, *Lo pequeño es hermoso*, H. Blume Ed., Madrid, 1978.
17. Cit. en B. Kennard, «Let Them Eat Oats», *Undercurrents* 18, oct./nov. 1976, p. 17.
18. R. Disney, «Who Does What in Intermediate Technology», *Undercurrents* 18, oct./nov. 1976, p. 11.

PROCEDENCIA ILUSTRACIONES

1. V. Papanek, *Design for the Real World*, Bantam, New York, 1973, portada. (Diseñar para el mundo real, H. Blume, Madrid, 1977).
2. Centre for Alternative Technology, *Visitors' Guide*.
3. *Survivre et Vivre* (reproducido en G. Boyle, D. Elliot y R. Roy, *The Politics of Technology*, Longman, Londres, 1977, p. 308).



problemática si cabe la posibilidad de efectuar una elección tecnológica global en un país engarzado en una cadena internacional de dependencia.

Utilización ideológica de la tecnología alternativa

La tecnología intermedia como panacea del subdesarrollo aparece a esta luz como una operación de diversión, una cortina de humo que oculta los mecanismos fundamentales del sistema que lo produce. La «tecnología alternativa» resulta así cumplir la función, como ha indicado atinadamente García Bellido¹⁴, de una auténtica «ideología alternativa» que sustituya a la ya averiada mística del progreso a través de la tecnología «moderna» de occidente.

LIBROS RECIBIDOS

PERSPECTIVA Y AXONOMETRIA. REINER THOMAS. Editorial Gustavo Gili. México D.F. 1979. Formato 215 x 295. La fotografía ha desplazado al uso del dibujo en perspectiva para determinados objetos.

Sin embargo, el uso de la perspectiva no ha podido ser reemplazado en la representación espacial de los objetos proyectados, que en general se definen en planta y alzado.

Este tratado de perspectiva está especialmente pensado para todos aquellos que se dedican a la proyección de nuevos objetos; para arquitectos, diseñadores y también para cualquier persona interesada en la materia, ya que no son necesarios conocimientos previos para su comprensión.

(Del prólogo del libro.)

DIBUJO GEOMETRICO EN LA CONSTRUCCION. FRANK HILTON. Editorial Gustavo Gili. México D.F. Formato 310 x 210. Páginas 169.

La geometría práctica es ciencia básica en el arte de la construcción. El estudiante no podrá preparar ni interpretar adecuadamente dibujos de construcción, ni tampoco marcar y replantear los mismos, si no posee por lo menos algunos conocimientos básicos sobre aquella disciplina. Con seguridad se percatará de que gran parte de la técnica de su especialidad consiste en la geometría.

Hay muchas ramas en la geometría, pero al estudiante de tecnología de la construcción le interesan particularmente los aspectos prácticos de la geometría plana y espacial. Este libro le ayudará a tal fin, enseñándole la geometría que necesita.

(De la tapa del libro.)

HISTORIA DE LAS TIPOLOGIAS ARQUITECTONICAS. NIKOLAUS PEVSNER. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1979. Formato 220 x 250. Páginas 447.

Estamos habituados a una historia de la arquitectura hecha a partir de los nombres de los arquitectos y de los calificativos de los estilos en la que, sin embargo, los programas de los edificios, sus características de organización y ubicación urbana son a veces secundarios.

En la historia de los tipos arquitectónicos que Sir Nikolaus Pevsner traza en esta magna obra se toma como punto de

partida para la clasificación de los hechos arquitectónicos sus características tipológicas. El eminente historiador inglés entiende bajo este nombre los distintos programas de uso social que la civilización ha ido estableciendo a través de la respuesta arquitectónica dada a los mismos. El poder y la administración, la cultura (bibliotecas, escuelas y universidades), el transporte (ferrocarriles), el ocio (teatros), la sanidad (hospitales), la industria (fábricas y almacenes) y otras muchas necesidades sociales que han dado unos tipos arquitectónicos que tienen su propia tradición y sus modificaciones y cambios, en función de la evolución de las técnicas y concepciones funcionales y simbólicas que de ellos la sociedad establece.

(De la tapa del libro.)

LA CASA AUTOCONSTRUIDA. KEN KERN. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1979. Formato 130 x 200. Páginas 396.

«Ningún crítico», dice Ken Kern, «ha comprendido por qué las casas que nos rodean están tan pobremente construidas, tienen un aspecto tan horroroso, cuestan tanto de construir y mantener, y —además— son tan incómodas».

La alternativa a esta situación la busca Kern en la *autoconstrucción*. La obra está pensada desde el contexto de la vivienda aislada norteamericana, tan próxima en muchos aspectos a nuestra segunda residencia y a su entorno. Y el autor sólo ve ventajas en la participación del usuario en el proceso de construcción.

Es evidente que a cada persona, a cada situación corresponde un nivel adecuado de implicación en la obra, que debe conseguirse cualquiera que sea su nivel.

(De la tapa del libro.)

EL TARRAGONÈS. ESTRUCTURA ECONÒMICA. JOAQUIM MARGALEF. Edita Caixa d'Estalvis de Catalunya. Barcelona, 1979. Formato 170 x 240. Páginas 273.

El desenvolupament econòmic produït a Catalunya, sobretot en la dècada dels seixanta, té un dels seus exponents més interessants i significatius en el procés de creixement viscut a la comarca del

Tarragonès, on els desequilibris i els conflictes entre els diferents sectors de l'activitat productora han estat una constant.

El treball realitzat per Joaquim Margalef, estudiós constant de l'economia tarragonina durant els darrers anys, ens situa així mateix en una perspectiva idònia per a valorar quines han estat les conseqüències del model de creixement que ha dominat a la comarca i quines són les possibilitats immediates del seu desenvolupament.

(De la tapa del libro.)

VIVRE A BARCELONE. ANDRÉ BAREY. Editorial La Relève. Bruxelles, 1979. Formato 135 x 210. Páginas 178.

VIVRE A BARCELONE c'est d'abord une lente promenade sentimentale le long des Ramblas, dans le Barrio Chino, au cœur de cette ville symbole d'un pays, d'une culture, d'une volonté antique de singularité et de liberté.

VIVRE A BARCELONE c'est aussi une réflexion sur la complexité catalane, sur les zones d'ombre où vivent les oubliés de toute révolution, sur les lieux tenus à l'écart des touristes et des citadins trop pressés.

VIVRE A BARCELONE est une introduction partisane et chaleureuse, lucide et fraternelle à une ville clé de la civilisation méditerranéenne.

(De la tapa del libro.)

SIMUR, UN JUEGO DE SIMULACION URBANA. José M. de Ureña Francés. Edita Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Santander. Santander, 1979. Formato 205 x 280. Páginas 56. Pesetas 150.

Desde su diseño por Alan Feldt en 1964 y su posterior revisión por John Taylor en 1971, el presente tipo de Juego Urbano viene siendo el más utilizado para la enseñanza del Urbanismo.

SIMUR se compone de dos juegos simultáneos. En el primero los papeles, lenguaje y procedimiento se dejan a la libre iniciativa de los jugadores; en el segundo se proponen cuatro tipos de papeles (promotores, ayuntamientos, políticos y planificadores) que utilizan parcelas y usan diversas piezas que representan los usos del suelo, mediante el dinero o el voto político, las

cuales producen beneficios; en función de su localización relativa en un tablero, impuestos municipales o generales y congestión y contaminación.

(De la tapa del libro.)

LA INTERACCION DEL COLOR. JOSEF ALBERS. Alianza Editorial. Madrid, 1979. Formato 155 x 230. Páginas 115.

Josef Albers (1888-1976), destacado exponente del arte concreto y el movimiento pictórico del «campo cromático», desarrolló una intensa labor pedagógica, primero en la Bauhaus (1923-1933), como sucesor de Itten en los cursos preparatorios, y después en el Black Mountain College de Carolina del Norte y en la Universidad de Yale. Fruto y reflejo de esa actividad docente es *LA INTERACCION DEL COLOR*, que recoge lo esencial de su investigación teórico-práctica en el campo de las relaciones cromáticas. Documento de primer orden para la comprensión del abstractismo geométrico de las últimas décadas, y en particular del arte óptico, este texto constituye al mismo tiempo una valiosa introducción a un tema de interés permanente en la práctica artística.

(De la tapa del libro.)

ARQUITECTURA RACIONAL. E. BONFANTI, R. BONICALZI, A. ROSSI, M. SCOLARI, D. VITALE. Alianza Editorial. Madrid, 1979. Formato 155 x 230. Páginas 304.

La Sección Internacional de Arquitectura de la XV Trienal de Milán pretendió dar la máxima importancia al momento figurativo de la arquitectura, potenciando el valor autónomo, el producto en sí, del proyecto arquitectónico. *LA ARQUITECTURA RACIONAL* recoge los materiales expuestos más significativos.

Tras una introducción del profesor Aldo Rossi, la obra reúne textos y proyectos de numerosos arquitectos, como ejemplos de propuestas pertenecientes a la arquitectura racional, apoyados por estudios de Rosaldo Bonicalzi, Massimo Scolari, Ezio Bonfanti y Daniele Vitale. Todas las contribuciones forman un único gran proyecto, que no rechaza las contradicciones de la cultura arquitectónica de hoy pero que extrae de ella los rasgos más positivos.

(De la tapa del libro.)

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 apagada 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. _____

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

La dramática destrucción de los cascos urbanos de nuestro país, a la que CAU ha dedicado dos monografías recientes, en las que el proceso se analizaba a través de los centros de Madrid y Barcelona —véanse números 53 y 55— no es, a buen seguro, un fenómeno exclusivamente hispano. Pese a los buenos propósitos expresados por las administraciones y a la batalla denodada que libran las asociaciones de vecinos y las entidades proteccionistas, la mayoría de las ciudades europeas se desmoronan. Especialmente desolador, aunque en modo alguno aislado, es el caso de Bruselas. Capital de una Europa desalentada, que acaba de elegir sin entusiasmo su primer Parlamento, Bruselas es un símbolo paradigmático de la ciudad del capital y la burocracia. Su patrimonio arquitectónico, acumulado a lo largo de los diez siglos transcurridos desde la fundación de Bruocsella en el año 979, ha sufrido en las últimas décadas pérdidas irremediables. Por supuesto, estas pérdidas no se refieren sólo a los valores urbanos, que no son sino producto y reflejo privilegiado de una sociedad y una cultura: la Bruselas eurócrata y sede de la OTAN es hoy una ciudad arruinada moral e intelectualmente, como señala el belga André Barey en su apasionada denuncia, escrita originalmente en francés para CAU y traducida por O. Grattessat. Anfitriona y víctima de la Europa de las multinacionales, Bruselas es un estremecedor indicativo del proceso de degradación que atenaza a las ciudades de nuestro continente, y su vivo recordatorio de la futilidad de esperar de nuestra integración en la Comunidad algo más que una ampliación del terreno de lucha por la dignidad, la esperanza y la memoria; por la casa, el futuro y la ciudad.

LA DESTRUCCION DE LA CIUDAD EUROPEA

EL CASO DE BRUSELAS



BRUSELAS DESASTRE EJEMPLAR



Vista general actual del Centro de Bruselas. Reventado, después agujereado por la unión Nort-Midi, el Centro de Bruselas, transformado en aparcamiento, preparado siempre para su reconstrucción. En primer plano, el tejido de L'Ilot Sacré.

Capital de Europa desde 1958, sede del cuartel general de la OTAN a partir de 1964, Bruselas es también la capital de un pequeño estado, bajo la tutela y regido por las multinacionales. La capital de un territorio en vías de urbanización integral donde ya no subsisten más que algunas «bolsas rurales». Un centro de negocios, donde las actividades de producción son cada vez más reducidas y cuyo desarrollo sigue siendo inferior al conjunto de Bélgica. Una ciudad arruinada moral e intelectualmente, cuya única gloria es la de haber conocido desde 1960 el mayor crecimiento mundial de oficinas.

Ciudad profundamente viva hasta finales del siglo XIX, Bruselas empezó a perder parte de su integridad con los sueños de grandeza de Leopoldo II. Las obras de expropiación y demolición previas a la planificación del Mont des Arts estaban ya ejecutadas cuando la población se opuso ferozmente a los proyectos del arquitecto Maquet. La otra gran ocupación que debía modificar la fisonomía de la capital belga fue la famosa unión Nort-Midi.¹ Empezada en 1903, las obras —con motivo de las dos guerras mundiales y de diatribas sin fin— iban a durar cerca de medio siglo. Todo esto no era nada, sin embargo, al lado de los estragos de los cuales sería víctima Bruselas a partir de los años cincuenta...

Esta época va a ser dominada por la ascensión triunfal de la arquitectura moderna en Bélgica, justificada por el proyecto de implantación de las comunidades europeas y de la Exposición Internacional de 1958, marcando el sacrificio deliberado de la ciudad al coche. La política de «zonificación» funcionalista, inspirada en los cuatro mandamientos de

la Carta de Atenas —habitar, trabajar, recrearse y circular— iba a ser el credo único del Estado y de los poderes públicos en materia de equipamientos. Bruselas ya estaba librada a los apetitos de los grupos socio-económicos dominantes. Resguardada de la guerra, la ciudad cayó poco a poco bajo la triple empresa del capital, de la fe modernista y de la imbecilidad. Todo coronado por la complicidad o el silencio de los arquitectos y de sus organizaciones profesionales. Esta siniestra política encontrará su mejor logro con el principio del derrumbamiento del Barrio Norte (1967) que llevó consigo la expulsión de 12.000 de sus habitantes.

Bruselas, desde entonces, se vacía. El contagio desordenado del sector terciario —además de las expropiaciones que resultan de ello— va a provocar un sentimiento de repulsa y desencadena en el ciudadano un reflejo de pánico. Después del éxodo rural, sobreviene el éxodo urbano. Este fenómeno no es nuevo. Desde 1890, la población del centro había disminuido constantemente y linealmente. Mientras que en 1900 los habitantes del Pentágono² alcanzaban todavía la cifra de 154.732, ésta bajará a 64.535 en el año 1962, y alrededor de 50.000 en el año 1975. Ya en esta época, más de la mitad de los habitantes habían huido de la «city» para establecerse en la periferia. Las autoridades, que apostaban por la afluencia de 35.000 habitantes nuevos, no habían pensado, parece ser, en el carácter repulsivo de una operación de este tipo. Para ellas, la descentralización urbana no era imputable al saneamiento, sino más bien a una falta de higiene del antiguo patrimonio. De aquí la obsesión de acabar con todo lo

que pudiera recordar las huellas de la vida anterior. A excepción del *islote sagrado*³ (sacralizado sería mejor), todo el gran centro de Bruselas bascula en la nada. Así, algunas zonas de la ciudad alcanzan hoy la cota crítica de 66 habitantes por hectárea mientras que numerosos inmuebles populares habitados en su mayoría por emigrados⁴ conocen la superpoblación.

Ciudad atacada, Bruselas ofrece la doble cara de la pretensión americanista y del subdesarrollo. De un lado, el «resplandor de una capital moderna», los imperios de vidrio y acero; por otro, el subequipamiento, la vergüenza, la miseria. Contraste trágico de una ciudad rica de sus solas apariencias donde —a imagen de los Estados Unidos— la pobreza se vive con la intensidad más dramática.

Dividida administrativamente en 19 comunas autónomas, Bruselas (1.100.000 habitantes) aparece en la práctica urbana como una ciudad muy centralizada. Dormitorios de lujo para cuadros superiores y funcionarios europeos, o reductos de la marginación, la mayoría de los barrios no parecen disponer de ninguna autonomía real a excepción del aparato policial. Ayer todavía llenos de vida, los núcleos populares poco a poco se apagan y van pareciéndose a pueblos desiertos. Después de sus centros neurálgicos, las comunas se debilitan, mientras que el corazón de la ciudad se convierte en museo y «shopping center». En lugar de una ciudad hoy deshecha, se edifica poco a poco el imperio desértico de la burocracia: una capital fantasma que resulta parecerse a la ciudad apocalíptica de San Juan. Una ciudad máquina cuya función esencial es planificar la desgracia.

Destripada, despoblada, desencarnada, Bruselas es además una ciudad terriblemente subequipada. Donde nada se desarrolla mejor que el subdesarrollo y en la que los servicios públicos son de una indigencia con pocos equivalentes en Europa. Absurda situación de una ciudad, ayer próspera, donde la deficiencia de los equipamientos colectivos refuerza el servicio privado que, en definitiva, sirve para justificar el subequipamiento. Lo que es una consecuencia lógica de la política capitalista.

NOTAS

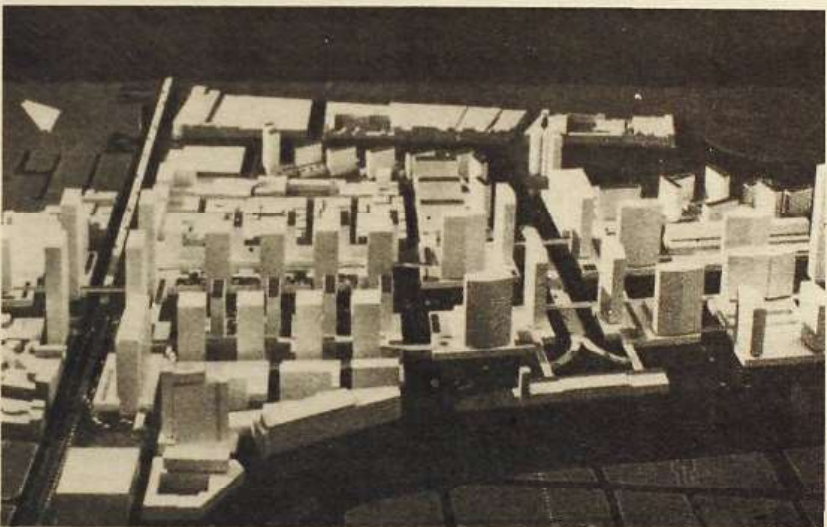
1. La presencia de las estaciones del Norte y del Sur y la molestia del tráfico entre ellas, hicieron necesario el equipamiento de una última unión norte-sur, es decir, enlazando estaciones por ferrocarril, con una Estación Central entre ambas.

2. El centro de la ciudad, comprendido entre las antiguas murallas que formaban un pentágono.

3. El *Isote sagrado* es el viejo corazón de la ciudad. Según el plan Tekhné de 1962, el bulevar periférico bordeado de árboles debía dejar paso a una autopista urbana equipada de un sistema complejo de puentes y túneles (cuya construcción había sido empezada con ocasión de la Exposición Universal de 1958). Además, diversas autopistas urbanas viniendo de todas las direcciones debían introducirse en el centro de la ciudad, para terminar en un anillo interior, alrededor del «*Ilot sacré*», de manera que la ciudad fuera óptimamente abierta a la circulación automovilística. Dentro de las murallas, se extienden las otras funciones zona por zona. La parte alta de la ciudad fue completamente destinada a «negocios» y a la administración y el «*Ilot sacré*» al comercio que podía desarrollarse según tentáculos a lo largo de las vías radiales de acceso (extracto de «*Transformations Urbanistiques du centre-ville bruxellois depuis la fin du XVIII^e siècle*», Francis Strauven, *Wonen TA/BK* n° 15116 agosto 1975).

4. Alrededor del 33 % de los habitantes de Bruselas son de origen extranjero; los obreros emigrados representan sólo alrededor del 20 % de la población.

EL PLAN MANHATTAN



1. Plan General del futuro barrio Norte. Proyecto del estudio «Structures» (1967).

2. Proyecto Manhattan (1962). Conjunto World Trade Center en el barrio Norte. Comprende 8 torres de las 58 previstas en el Plan General que ocupa 53 hectáreas. El proyecto está concebido alrededor de un nudo de autopistas. Las torres debían quedar dispuestas sobre una losa reservada para los peatones, elevada 13 m. sobre el nivel del suelo. Como consecuencia de la protesta popular, el Estado renunció a la construcción de dos autopistas, proyecto que exigía la destrucción de miles de edificios.

3. El viaducto que roza el edificio Emile Jacquemain en el barrio Norte (1972). A la izquierda, las dos primeras torres del World Trade Center inauguradas en 1971 al grito de «¡Ordenadores del mundo, uníos!». Al día siguiente del acontecimiento, la prensa de Bruselas titularia: «Un urbanismo de financieros concebido por y para los financieros». «Asistimos a la llegada de la civilización del pedo», declaró el promotor Charles de Pauw. El proyecto Manhattan debía ejecutarse por fases en un período total de diez años. Hoy, quince años después del lanzamiento de la operación, no existen más que estos dos monstruos de acero, vidrio y hormigón. La idea de la losa peatonal ha sido ya abandonada por los promotores.

4. La antigua Estación del Norte en Place Rogier. Fue destruida alrededor de los años cincuenta.

5. La actual place Rogier. A la derecha, en el emplazamiento de la antigua Estación, el Martini Center. A la izquierda, el gigantesco complejo hotelero Sheraton. Este conjunto debía construir la entrada monumental al «Manhattan - Center».



BRUSELAS AYER Y HOY.



1



2



3



4



5



6

1. La antigua Place de Brouckère. El espacio central, igual que la fuente, hoy ha desaparecido. La plaza, a partir de ahora, no será más que una vía de gran circulación.

2. Entrada actual de la célebre Place de Brouckère. Los edificios de vidrio, a cada lado, que parecían en un principio una simple mancha en el tejido urbano, se revelaron enseguida como elementos precursores del plan maquiavélico que destruiría la ciudad.

3. El Mont des Arts, tal y como quedó al día siguiente de finalizada la segunda guerra mundial.

4. El Mont des Arts hoy.

5. La Catedral antes de la «entrada a saco» en el barrio.

6. La Catedral en su entorno actual.

LA RESPUESTA DE LOS HABITANTES

Esta política de destrucción sistemática va a provocar a partir de 1968 la exasperación de los habitantes que serán conducidos pronto a una acción defensiva. Como respuesta a la agresión del poder y de las multinacionales van a construirse los primeros Comités de Barrio. Al año siguiente se crea el ARAU (Taller de Investigación y Acción Urbana) que desde el principio descubre la existencia de tres conflictos presentes en Bruselas:

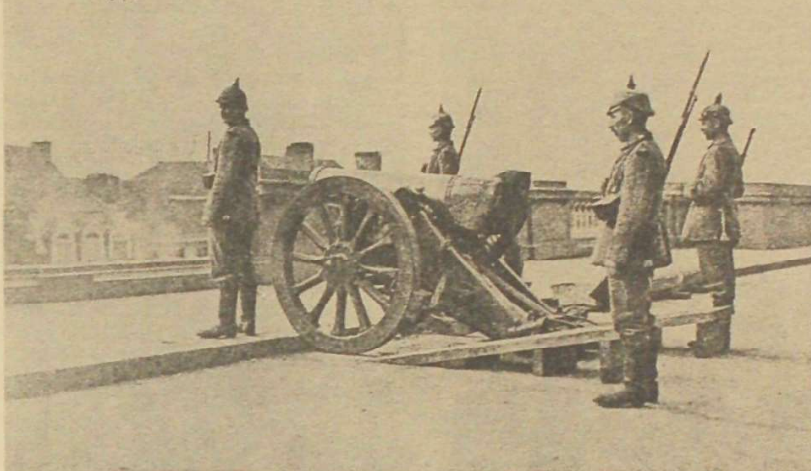
—«Un conflicto entre un desarrollo económico de la ciudad, que favorece a las potencias financieras internacionales aliadas a la gran burguesía de Bruselas y un desmoronamiento de las estructuras industriales y económicas más locales, que descansan sobre las poblaciones autóctonas y sobre una burguesía media algo anestesiada; los poderes políticos y las Administraciones Públicas —cualquiera que sea el nivel del Poder: comunal o nacional— han privilegiado los primeros y han creado sus estructuras correspondientes. Bruselas, capital de un estado centralista, capital de Europa y sede de las instituciones europeas.

—«Un conflicto de tipo regionalista, lo que se traduce en una pugna constante entre flamencos y valones para limitar, dominar el desarrollo de Bruselas al mismo tiempo como aglomeración y como lugar de poder centralizador, en contra de una voluntad bruxeliana de mantener, e incluso desarrollar, las ventajas ligadas a las posiciones adquiridas. Este conflicto se manifiesta por la fijación (de hecho) de los límites de la aglomeración de Bruselas a los 19 comunales, la imposición de un control reforzado del Estado sobre Bruselas (mediante la creación del Consejo de Aglomeración), la creación de órganos regionales (revisión de la Constitución), y el reforzamiento de la posición flamenca en la aglomeración (bilingüismo de las Administraciones comunales, comisión neerlandesa de la cultura).

—«Un conflicto que opone a los partidarios de una aplicación estricta de los principios de la «Carta de Atenas» para el equipamiento de las ciudades, a aquellos que privilegian el hábitat urbano, la mezcla de las funciones socio-económicas en la creación de los espacios urbanos. Se trata sólo de la manifestación más aparente de otro conflicto más profundo ligado a la democracia de la sociedad. Poderes públicos, urbanistas y arquitectos, promotores y constructores se han alineado bajo la bandera de los primeros; los comités de habitantes, en el campo de los segundos...».

El nacimiento del ARAU¹ coincide con el nacimiento de diversos movimientos que desencadenan en los barrios una serie de acciones puntuales. Diversas personas que han tomado entonces la iniciativa de crear nuevos grupos, son conscientes de que conviene abordar el problema de la ciudad de una manera global: «Hace falta una filosofía de la ciudad sencilla, pero rigurosa. Es preciso crear las imágenes que correspondan y que puedan ser presentadas como alter-

Les canons au Palais de Justice.
Ein Mörser aberkein 42".
1917



1917. Los cañones contra el Palacio de Justicia.

Le bulldozer au Palais de Justice
Un Carriervulard 48795
1967



1967. Los bulldozers contra el Palacio de Justicia.

Tres fenómenos favorecieron la proliferación de los Comités Ciudadanos de Bruselas. En primer lugar la limitación de la región de Bruselas a un territorio minúsculo, restringido a los 19 comunales de la ciudad. El carácter político de esta limitación artificial despertó en los bruxelenses el fuerte sentimiento de pertenecer a una región, lo que condujo a la elaboración de un programa de desarrollo regional y urbano con el fin de poder dialogar cara a cara con Flamencos y Valones. El segundo fenómeno fue el resultado de la modificación del equilibrio político tradicional provocado por los conflictos lingüísticos y la aparición de nuevos partidos. La ruptura de las alianzas tradicionales y la precariedad de las «mayorías» comunales impusieron, a partir de

1970, a los partidos políticos la necesidad de prestar atención a los movimientos de contestación urbana. El tercer fenómeno tendrá como origen toda la serie de agresiones sistemáticas de que es objeto Bruselas a partir de los años cincuenta: autopistas urbanas, expropiaciones masivas, deterioro de los barrios antiguos orquestada por los promotores y los poderes públicos. Fue el carácter concomitante de estos tres fenómenos lo que explica el nacimiento de un centenar de Comités de Barrio, en su mayoría federados en el seno del Inter-Environnement Bruxelles.

En 1969, la lucha rugió en La Marolle. El Gobierno proyecta la expropiación del barrio con el fin de ampliar los archivos del Palacio de Justicia.

Después de una acción hoy todavía célebre, que se conoce con el nombre de «La batalla de La Marolle», sus habitantes obtienen el cese del proceso de expropiación. Fue la primera victoria simbólica que crearía las condiciones psicológicas necesarias para la eclosión de los Comités. No lejos de La Marolle, el elegante barrio de la avenida Louise comienza también a zarandearse. El proyecto de la torre para la ITT levanta las protestas de los circundantes. Convencidos de que el urbanismo no constituye ninguna amenaza electoral, los poderes públicos afirman que no hay por qué preocuparse «¡la torre será translúcida!». Tomados por imbéciles, los burgueses de la avenida Louise crearán un comité particularmente activo que pondrá a la vista las maniobras especulativas de la ITT, sostenidas y apoyadas por numerosos políticos belgas.



La manifestación histórica de La Marolle (verano de 1969).



El parque de La Cambre en 1968.



El parque de l'École d'Architecture en 1969, con la torre «translúcida» en construcción, al fondo.

nativas a las prácticas en curso. Con el fin de alcanzar la máxima eficacia, es necesario escoger un terreno dominable pero, al mismo tiempo, de los más determinantes para la ciudad: la centralidad urbana, lugar tradicional de la comunicación y de la decisión. Es sobre esta base como se constituirá un equipo compuesto por gente de acción poseedores en su mayoría de una sólida y vasta formación intelectual.

Desde el principio, el ARAU define los dos principales objetivos que constituirán hasta hoy la base de su acción: trabajar para democratizar el proceso de decisiones en materia de equipamiento urbano y producir imágenes alternativas de la ciudad.

Sintiendo de repente la necesidad de incidir en la sensibilización y en la formación de militantes, el ARAU crea en 1970 la primera Escuela Urbana, anual, cuyo tema de estudio será «Los habitantes en la ciudad» y en junio del mismo año publica la «Carta Urbana», desarrollando: a) los principios de asociación; b) los límites y los defectos del urbanismo actual; c) la concepción del movimiento de la democracia urbana; y d) una serie de orientaciones concretas ante la aglomeración de Bruselas. Este experimento, cuyo interés iba creciendo, será renovado cada año.² La última, hasta la fecha, de estas Escuelas Urbanas, orientadas hacia la «renovación urbana», en las que cada noche asistirán más de 150 personas, dará lugar a la redacción de una nueva carta (Carta de la Renovación Urbana).

Aunque sean de un interés incontable, el ARAU juzga estas confrontaciones anuales insuficientes y en 1976 decide la creación de una escuela de Acción Urbana (el EcAU) a fin de preparar a personas sin ninguna formación especializada en arquitectura y urbanismo, con vistas a intervenir en el proceso urbano. Después de diversas tentativas basadas en los ciclos de estudio y las conferencias, EcAU emprende una serie de visitas con el objetivo de sensibilizar a la población. Estas visitas críticas, invirtiendo el principio turístico, se efectúan en la mayoría de los comunales de Bruselas y consiguen un éxito estimulante. Concluyente, la experiencia llevará al año siguiente a la creación del Circuito de la Aglomeración «Bruselas vista por sus habitantes», que afecta en primer lugar a los bruseleses, pero también a los turistas de paso a quienes parece importante desvelar el revés del decorado de la ciudad. Vendrán después las visitas para los niños (de 7 a 14 años), y cada vez más, el EcAU tendrá que responder a la numerosa demanda de diversos organismos culturales y delegaciones extranjeras.

A partir de 1975, el EcAU intensifica sus relaciones con los Comités de Barrio con una finalidad de educación permanente destinada con prioridad a los militantes y a los trabajadores sociales. Responde, pues, no sólo a las solicitudes de estos comités sino que, al mismo tiempo, intenta trabajar con ellos en estrechas relaciones. Desarrolla igualmente sus contactos con el extranjero. En 1977 y 1978, organiza para sus socios viajes de estudio a Londres y a Bolonia y, muy re-

cientemente, me ha encargado de llevar a cabo diversos encuentros con las Asociaciones de Vecinos de Barcelona y de su periferia (18-23 de mayo de 1977).

La finalidad fundamental del ARAU, aun teniendo que ser desarrollado con prudencia en una ciudad burguesa, consiste, ante todo, en devolver el poder de la ciudad a los habitantes y, en primer lugar, a los trabajadores, lo que explica el largo debate actual sobre la necesidad de integrar de forma progresiva las luchas urbanas dentro del proceso de la lucha de clases. Para lograr esto el ARAU, cuya obra de contraposiciones arquitectónicas es constante desde hace diez años, se apoya con prioridad sobre la defensa de la ciudad tradicional, cuyos elementos familiares pueden ser más fácilmente defendibles por los comités de habitantes. René Schoonbrodt, sociólogo y presidente del ARAU, ha insistido muchas veces en la necesidad de utilizar el campo urbano tradicional, más bien que orientarse hacia caminos de la utopía arquitectónica. Una tal adhesión a la reapropiación de la tradición debe entonces entenderse como una estrategia, como el reconocimiento de una base de acción cuya apuesta es y sólo puede ser el control de la ciudad por los trabajadores. Hay entonces coherencia, como dice Schoonbrodt, entre la voluntad política de reapropiación de la «herramienta» urbana en provecho de las clases trabajadoras y la opción por la permanencia de un urbanismo tradicional que, por lo tanto, ya no tiene nada en común con lo que era el equipamiento de las ciudades antiguas.

El papel determinante desempeñado por el ARAU en el proceso de las luchas urbanas bruseleses no puede, sin embargo, hacer olvidar la amplitud del movimiento de contestación que ha provocado, desde hace una decena de años, la creación de un centenar de Comités de Barrio sólo en Bruselas y que se extiende ahora a la mayoría de las grandes ciudades de Bélgica. Como escribe René Schoonbrodt el ARAU no es el único grupo que actúa; los hay más antiguos, y más recientes, los hay que son sectoriales, otros periféricos, unos más politizados que otros: muchos nacen en barrios populares, otros en zonas más residenciales. «Las amenazas que planean sobre Bruselas, en razón sobre todo de una densa red de autopistas, han provocado una gran proliferación de Comités de Barrio. Por definición éstos manifiestan la debilidad de tener una visión parcial de los problemas, ¡contentándose a veces con llevarlos al territorio vecino! Además, la creación de alternativas es más difícil, de la misma forma que el buen conocimiento de los procedimientos administrativos y políticos es menos profundo. La coordinación de esos Comités se imponía por sí misma. Frente a la unidad de los poderes públicos y a la coherencia de los promotores, los habitantes no querían dispersarse.» El ARAU ha asumido una parte de la ayuda a los Comités de Barrio, pero al término de un largo debate, se ha convenido en que la coordinación de las luchas urbanas debían hacerse en el seno de un órgano coordinador «Inter-Medio Ambiente-Unión para la calidad de la vida» integrando no sola-

mente a las asociaciones urbanas sino además a los defensores de la naturaleza y a los grupos activos en la lucha contra lo nocivo. No cabe duda que ARAU desempeña un papel muy activo en el seno del «Inter-Medio Ambiente» tanto en lo que se refiere a los métodos de acción como al mismo contenido de las luchas.³

Conviene por otra parte señalar el papel excepcional desempeñado por la asociación de los Archivos de Arquitectura Moderna que mantienen con ARAU relaciones privilegiadas, aportándole un apoyo valioso en el estadio de la elaboración de los planes y estudios;⁴ de la École d'Architecture de la Cambre y, claro está, del «Comité Général d'Actions des Marolles» que agrupa a diversos Comités del barrio más popular de Bruselas.

NOTAS

1. ARAU es una asociación cultural con fines no lucrativos. Está compuesto por una Asamblea General y una Junta. Esta última está encargada de la organización y de la gestión diaria de la acción. La Junta se reúne cada 15 días en una sesión de trabajo de 3 a 4 horas. Reconocida como organización de educación permanente, ARAU saca sus recursos de las cotizaciones de sus miembros y de las subvenciones acordadas por los poderes públicos culturales. La administración y la gestión financiera están en manos de un secretario general. El dibujo de las contrapropuestas de planificación está realizado por colaboradores benéficos.

2. Desde 1970, la «Escuela Urbana», anual, trató los temas siguientes: Los habitantes en la ciudad, Problemas urbanos y responsabilidades políticas (1971), Las funciones urbanas (1972), Quién decide sobre Bruselas (1973), El plan del Sector (1974), Qué Equipamiento Urbano para el desarrollo económico de Bruselas (1975), Bruselas: Una región, una comuna, cientos de Comités de Barrio (1976), Asamblea de barrios y poderes políticos de los habitantes (1977), La renovación urbana en Bruselas (1978).

3. «Bilan et Perspectives apres cinq ans de luttres urbaines» René Schoonbrodt, Women TAVBK, op. cit.

4. Como ARAU, les Archives de Architecture Moderne constituyen una asociación cultural con fines no lucrativos. Conocida por la publicación de la revista A.A.M., esta asociación conlleva igualmente una editorial (Savage: le paysage de l'Industrie, Antoine Pompe, La Tour Ferrière, l'Architecture rationnelle etc...), una librería (Architecture et Politique), organiza exposiciones e interviene a nivel de contrapropuestas en relación estrecha con ARAU y los comités de Barrio, sin olvidar, claro está, sus funciones de archivos de arquitectura moderna. «Les Archives» constituye una asociación completamente independiente de l'Ecole de la Cambre, a pesar de las relaciones estrechas que unen los dos organismos.

LAS PROPUESTAS ALTERNATIVAS. El ARAU, La Cambre y Les A.A.M., tres organismos para un mismo objetivo.



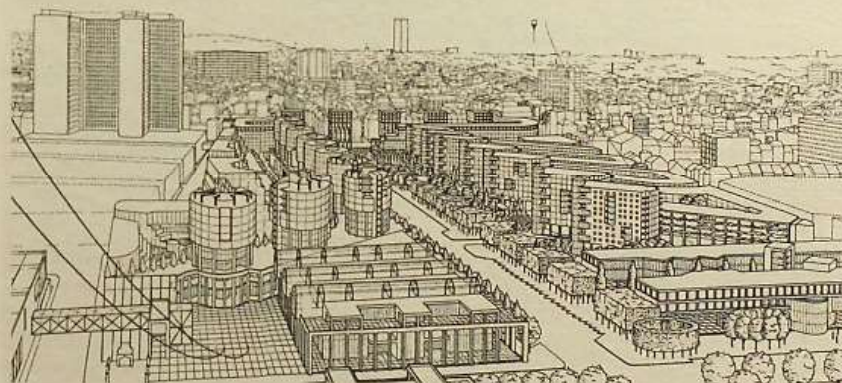
1



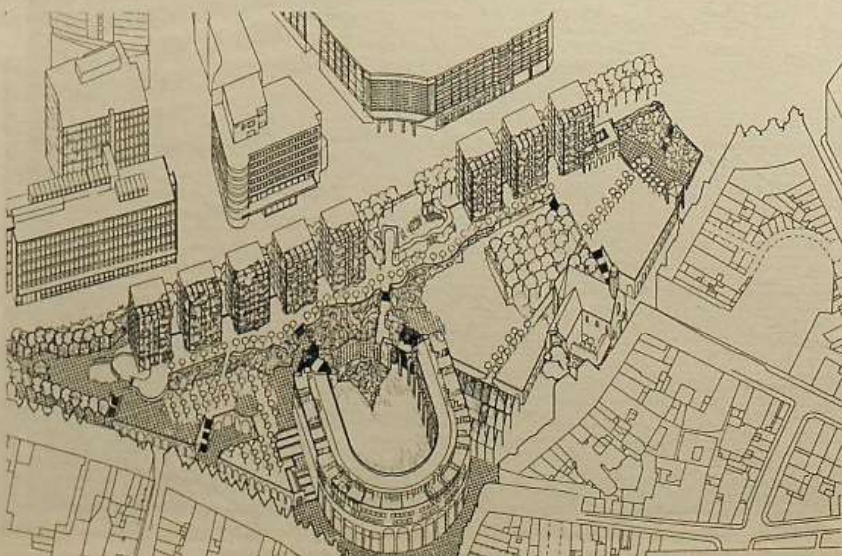
2



3



4



5

1. La Iglesia de Les Brigidines en La Marolle: un paisaje desfigurado.

2. Proyecto de reforma del barrio de Les Brigidines, propuesto por el ARAU.

3. Estado actual del barrio Norte.

4. Contrapropuesta de la Cambre: Proyecto de Sétk Birkige y Patrick Kelly.

5. Proyecto de ordenación del entorno de la Estación Central (véase su estado actual en la ilustración de la página 1ª de la monografía). Proyecto de Dao, Burniat y Staelsens.

EL DERECHO A LA CIUDAD



En el corazón de La Marolle: la tórrida de la arquitectura moderna. Una escuela a base de pabellones; ignorancia de toda cultura urbana, despilfarro de terreno, espacios desaprovechados. El desprecio de la dimensión, de la proporción, de la medida. Una implantación que hipoteca la reconstrucción inteligente del barrio. Al fondo, a la derecha, el Palacio de Justicia.



Calle Montserrat en La Marolle: los edificios renovados puestos a disposición de los vecinos del barrio. Todos los vecinos que han querido permanecer en el barrio han conseguido alojamiento.

«La Comisión de La Marolle fue de las primeras que asoció la población a la elaboración de los planes. Desde el inicio, la participación de este nuevo partenaire puso de relieve la inadaptación de los modelos urbanísticos a las realidades urbanas. Por primera vez se pusieron frente a frente los conflictos existentes entre la racionalidad abstracta de los autores de proyectos de la administración y las realidades económicas y sociales. El mito de la prefabricación estuvo desde el primer momento en el orden del día. Un análisis del conjunto de los gastos demostró que, en el medio urbano, lo más económico es proceder por obras fraccionadas de pequeña dimensión, confiadas a arquitectos distintos. La racionalidad de los planes standar de vivienda fue entonces puesta en duda a través de los trabajos de las comisiones mixtas: cientos de problemas, sin resolver, fueron por primera vez abordados y debatidos. La arquitectura ya no es el soporte de un mensaje moralizador: el código de honor de la arquitectura funcionalista ha sido pisoteado.»

MAURICE CULOT

«Les Marolles» son por excelencia el barrio popular de Bruselas. Es aquí, donde, a pesar de la amenaza, sobrevive el alma de una ciudad vendida al que más ofrece. De una ciudad-puta, aunque la palabra sea suave, tal como la calificó un día sin ambages René Schoonbrodt. Rodeada por un universo, al que la misma decencia no podría impedir el calificativo de fascista, Les Marolles constituyen el último bastión de la diferencia. Un soplo de libertad en las puertas de un mundo encajado. Un islote de vida. Un islote, sí, pero al revés de esta «no man's land» del voyeurismo, de putocracia, y de la torpeza, que es el *islote sagrado*, Les Marolles son un islote de esperanza. Este barrio es uno en los que la historia siempre se escribió con letras de sangre y arriesgándose a parecer ampuloso, añadiría: con la sangre de los trabajadores, como en aquellos enfrentamientos trágicos del último siglo en el curso de los cuales los obreros tuvieron que combatir a las fuerzas del orden a propósito del sufragio universal. Símbolo si lo fue, es la difunta «Casa del Pueblo», que Víctor Horta edificó en 1895, al norte del barrio. En 1854 Les Marolles, feudo de los anarquistas, conoce su primer contratiempo arquitectónico con la abertura de la calle Blaes, destinada a favorecer la infiltración policíaca. Luego será la construcción del Palacio de Justicia en 1866, conllevando la amputación de cuatro manzanas y la deportación de numerosos habitantes. Parece que en Les Marolles, desde aquel día, la palabra arquitecto es el peor insulto que se pueda decir a la cara. ¡Qué pena que no se haya extendido a la ciudad entera esta costumbre, quizás esto habría activado la toma de conciencia popular! Luego vino la unión norte-sur, dañando los sectores «Les Brigitines» y «La Querelle» y, claro está, los grandes intentos modernistas...

En 1950, la población que, desde la postguerra, se preocupa de la cuestión de los cuchitriles, logra sensibilizar al rey, recientemente «recibido», que se

desplaza hasta Les Marolles. Baldurino I se emociona. La real visita tendrá, de hecho, como consecuencia, la desaparición de los callejones sin salida, marcando así el inicio de la operación higiene. Aquí también, una extraña suerte, los CIAM no tardarán en triunfar. En 1969, un siglo después de la edificación del «Mastodonte de Polaert», vuelve el asunto del Palacio de Justicia. ¡Lo que, para un barrio expuesto a todos los enredos, no estaba exento de humor siniestro! Pero esta vez la población no tardará en reaccionar. A las intenciones expropiadoras del Estado, que plantea la implantación de un nuevo complejo administrativo en el corazón mismo de Les Marolles, los habitantes responden con vigor. Amenazados de muerte rechazaron someterse a la sentencia real de febrero de 1969; mejor dicho, como signo de aniversario, una asamblea general se celebra el 14/2/1970 en la cual participan cerca de cuatrocientos «marolliens» (o sea 1/3 de las personas afectadas). En el curso de esta asamblea, los asistentes, demostrando su voluntad política, se pondrán de acuerdo sobre el principio de la renovación a partir de los cuatro puntos siguientes:

- 1) Destinar el barrio a vivienda social, pequeño comercio y al artesanado.
- 2) Respeto a las plantillas y a los trazados actuales.
- 3) Aceptación de un aumento de los alquileres sobre la base máxima del 25 %.
- 4) Renovación realizada en fases sucesivas y confiada a arquitectos diferentes.

Amputadas (de las 50 Ha. restantes, 22 están reservadas a servicios diversos), despobladas (12.000 habitantes en vez de los 45.000 de después de la guerra) Les Marolles resisten. Presa de los problemas endémicos propios a este tipo de barrios, es decir, del envejecimiento de la población, del importante contingente de emigrados (30 %) y por consiguiente del riesgo de huida de los autóctonos, Les Marolles llegan a ser un símbolo de la resistencia urbana. Bajo la presión de los habitantes, la renovación está aprobada provisionalmente por la ciudad de Bruselas en 1971 y ratificada por el Decreto Real del 10/10/1974. Este mismo año, a pesar de las medidas de protección que disfrutaban Les Marolles, el barrio será víctima de una nueva agresión con el proyecto de ampliación del hospital de San Pedro, ferozmente contestado por el ARAU.

Situado el terreno de la acción, ¿cuáles son los elementos que se pueden sacar de esta experiencia y en qué aspectos aparece como ejemplar? En una conferencia reciente dada en el marco del coloquio sobre la reconstrucción de la ciudad europea, Jacques Van der Biest —Vicario y gran artesano de este «Comité Général d'Action des Marolles»— insistió sobre el hecho de que la gran victoria conseguida aquí, en el lugar elegido por el capitalismo, tenía que entenderse primero como el fruto de una aventura llevada por la población entera.

Después de haber evocado el renacimiento de Les Marolles marcado por la creación de un periódico mensual («Le Marollien»), el desarrollo de clases de lengua para los emigrados, la presencia



Los pasajes tradicionales de La Marolle, tal como eran antes de que el rey decidiera su cerramiento en 1950



La casa —pintada— del comité de La Marolle. En la planta baja, la capilla.



Los artesanos de La Marolle trabajan para la reconstrucción de su barrio.

de treinta grupos de base, trabajando sobre el terreno, Van der Biest precisará el sentido de esta renovación: «Hay en Les Marolles una voluntad de vivir juntos (expresada de una manera folklórica por la alegoría del tonel opuesta a la jarra de cerveza) que le ha llevado a rechazar su desaparición. En nombre del *derecho a la ciudad*. En nombre de la democracia como forma normal tomada por la *sociedad establecida*.» Una cierta forma de democracia que en Bruselas existe desde 1138.

¡El derecho a la ciudad! La expresión es bella, pero ¿qué encubre en definitiva? ¿De qué ciudad se trata? La formulación de repente se esclarece cuando Van der Biest exige «El derecho a Su ciudad». La ciudad de cada uno. El derecho al espacio social. El derecho a la diferencia. Este derecho sin el reconocimiento del cual la ciudad irremediablemente se transforma en instrumento del totalitarismo, negando al ciudadano toda mediación posible. Para acentuar aún más la motivación de este derecho, el Vicario de Les Marolles contará la anécdota de este pordiosero del barrio que habitaba en un sótano rodeado de piezas de bicicleta a quien la buena voluntad popular llevó hasta la antecámara de la tumba. En el hospicio. El hombre murió, poco tiempo después, víctima de la solicitud desplazada de sus vecinos. Lo que haría recordar a Van der Biest este pensamiento de Tocqueville: «No hay peor tiranía que la de la mayoría.»

Es por la voluntad de vivir juntos y solamente por ella, que puede desarrollarse una autonomía colectiva y personal. Es solamente con esta condición que puede vivirse una verdadera cultura. No esta cultura yo-yo que se agita en periodo consultivo, no esta cultura de clan que no tiene otra consecuencia que despreciarnos los unos a los otros, no esta cultura de moda, superficial, exótica y naturalista sino una cultura a la vez una y múltiple. Una cultura totalizadora a la que conviene quitar la mayúscula y sobre todo pluralizar. Pues es de culturas de lo que hay que hablar aquí. En este barrio tradicionalmente abierto a la acogida y a la inserción de todos los marginados. Se trataba ayer de los emigrantes rurales, y desde hace tiempo ya, de todos los que la miseria expulsa de su tierra. Es en esta encrucijada de luchas donde pueden encontrarse —o confrontarse— la voluntad de sobrevivir y la acción arquitectónica. Allí, donde la arquitectura puede encontrar su verdadero sentido. Allí donde la lección de Laugier encuentra su pleno eco. Allí donde la ciudad, en su rareza, su simetría, su variedad, en su orden y su desorden, se vuelve ciudad-bosque. Ciudad-sombra y ciudad-luz. En una palabra, se vuelve ciudad. Por lo tanto, es precisamente en este punto de encuentro donde la experiencia de Les Marolles encuentra su originalidad y aparece como ejemplar. Expulsados como apastados —y conviene tomar la palabra al pie de la letra— los habitantes de Les Marolles han exigido primero la renovación y después han sabido precisar la naturaleza de su intención. Como dice Van der Biest: «No se trataba para nosotros en ningún momento de creación gratuita, de en-



Una plaza para juegos infantiles recuperada por los vecinos.



Convocatoria de una asamblea general, una manifestación y también una fiesta



La fiesta en La Marolle y, como en España, la tradición de los gigantes.

contrar nuevas formas estéticas, sino más bien de salvar nuestra vida. Nuestra esencia de ser humano debería encontrar la expresión y la fuerza en los volúmenes construidos. Así, la característica de nuestro proyecto arquitectónico será la de no ser hecho por "arquitectos" (hombres que tienen un diploma) sino más bien de ser la materialización del proyecto político votado por la población.

«Hay pues algo anterior cuya construcción —la arquitectura— es la consecuencia. Lo que precede no es otra cosa que la ciudad, el asentamiento humano, donde unos hombres ponen en común el conjunto de sus recursos para responder al conjunto de sus necesidades. En la base hay voluntad de *ser con*. Y este *ser con* permite a cada uno crear con el otro, su vecino, quien también ha decidido pasar de *estar allí* a *estar con*. Pero la comunicación, el intercambio inmediato no es posible al hombre. Es por el sesgo de un comportamiento y muy especialmente del lenguaje, que va a operarse el intercambio. Una forma privilegiada del lenguaje es el medio ambiente construido previsto, decidido para potenciar la autonomía y el encuentro.

«Por eso, hemos editado y hecho aprobar por la Comisión de Les Marolles las disposiciones siguientes:

«El carácter particular del barrio de Les Marolles y las intenciones caracterizadas en el campo particular de mantenimiento piden que se evite la ruptura del tejido urbano tradicional; que se vigile la continuidad de los pasos para peatones, de las actividades comerciales, evitar cambios de escala y que se culde de que las construcciones nuevas se integren en el barrio.

«Es importante evitar la creación de espacios verdes, difícilmente utilizables, abiertos al ruido, al viento, a las molestias de la circulación de los coches, pero por otro lado es necesario tratar de promover verdaderas investigaciones sobre cómo tendría que ser la función de los espacios verdes, para juegos y reposo, y vigilar la realización de verdaderos espacios de este tipo, que prolongan el hábitat como la terraza prolonga naturalmente la vivienda en el medio urbano.

«El hecho de que la estructura antigua sea conservada (calles continuas, espacios libres en el interior de islotes, recorres irregulares de los terrenos, terrenos en ángulo, plantillas inclinadas en tejados) pide un estudio más acabado de los planes y de los arreglos interiores (por ejemplo, disposición de los locales de servicios y dormitorios al lado de la calle y la sala de estar al lado del jardín, locales trasteros de anchas terrazas utilizables para comer, instalar una hamaca, secar ropa, disponer macetas de flores, jaulas para pájaros). Es deseable apartarse eventualmente de los apremios en materia de viviendas sociales, allí donde han aparecido, que podrían difícilmente aplicarse al sistema de renovación propuesto, teniendo en cuenta las características de esta población.

«Incluso la naturaleza de las relaciones humanas en los barrios urbanos y principalmente en los barrios populares piden un cuidado particular (aislamiento eficaz entre los pisos y los apartamentos,

preservación de la intimidad).

«Es menester darse cuenta de la degradación del mobiliario urbano, de los pasillos, de los espacios y locales colectivos; que es más importante en los barrios populares que en los barrios ricos (evitar los rincones y las rupturas de alineamiento que se vuelven vertederos, evitar los largos pasillos interiores, preocuparse de las cimentaciones sólidas sólo al principio).

«Una de las características del tejido urbano tradicional reside en su aspecto variado y desordenado, en la policromía y las intervenciones de la iniciativa privada de los propietarios o de los inquilinos locales. Una cierta elección debe dejarse a los comerciantes y a los artesanos en arreglar según sus gustos la fachada y el interior de las plantas bajas comerciales y artesanales. Estos son factores propios para crear la emulación y la animación. En este mismo orden de ideas aparece que cafés y restaurantes de carácter local constituyen un lugar de encuentro natural en los barrios populares.

«En lo que se refiere a materiales de fachada empleados sobre la planta baja es necesario evitar aquellos que no cuadran por su textura y su diversidad con el barrio; en particular los materiales siguientes: placas de hormigón lavado, ladrillos esmaltados, fachada tipo pared-cortina. La variedad en la coloración de las fachadas es deseable. Se puede obtener autorizando la utilización de ladrillos con tonalidad diferente, por medio de revocos y a base de pintura exterior.

«El mejor urbanismo y la mejor arquitectura no garantizan, claro está, el mantenimiento de la población, que es el final perseguido por la operación de renovación. Así, hemos hecho admitir los principios siguientes:

«Los alquileres serán mantenidos bajos, no artificialmente mediante algunos subsidios particulares, sino por la preocupación de buscar soluciones mejores. En la legislación actual, los alquileres son calculados en función del coste de la construcción de los apartamentos. Importa pues, mantener la renovación a un nivel aceptable.

«No se trataba de arrasar el conjunto del barrio. Esta manera de hacer habría llevado únicamente a la dispersión de la comunidad y a la imposibilidad de volverla a unir después de la reconstrucción. Las edificaciones en mejor estado (40 %) han sido mantenidas fuera del plan de expropiación y entre el 60 % restante, algunas han sido destruidas, otras reconstruidas. Todo esto en fases sucesivas alargándose en una decena de años. El choque socio-psicológico producido por una operación de gran envergadura podía ser así mejor amortiguado y la progresión de la operación permitiría el desplazamiento a los locales antiguos de las personas alcanzadas por el proceso.

«Además, siendo muy fuerte la presión especulativa en el barrio, era de temer que algunos promotores aprovecharan la operación para introducir elementos insoportables a la vida social tales como supermercados, torres, oficinas, etc... Por esto el plan particular de equipamiento prevé el barrio como reservado exclusivamente a viviendas, a pequeños comercios y al artesanado. Esta



La ironía, el humor negro, están presentes en la contestación. En señal de duelo, este vecino de La Marolle coloca un tul negro sobre la puerta de entrada de su casa destinada a la demolición.



El mercado de las pulgas en la plaza del Jeu de Balle. Hitler colgado en efígie.

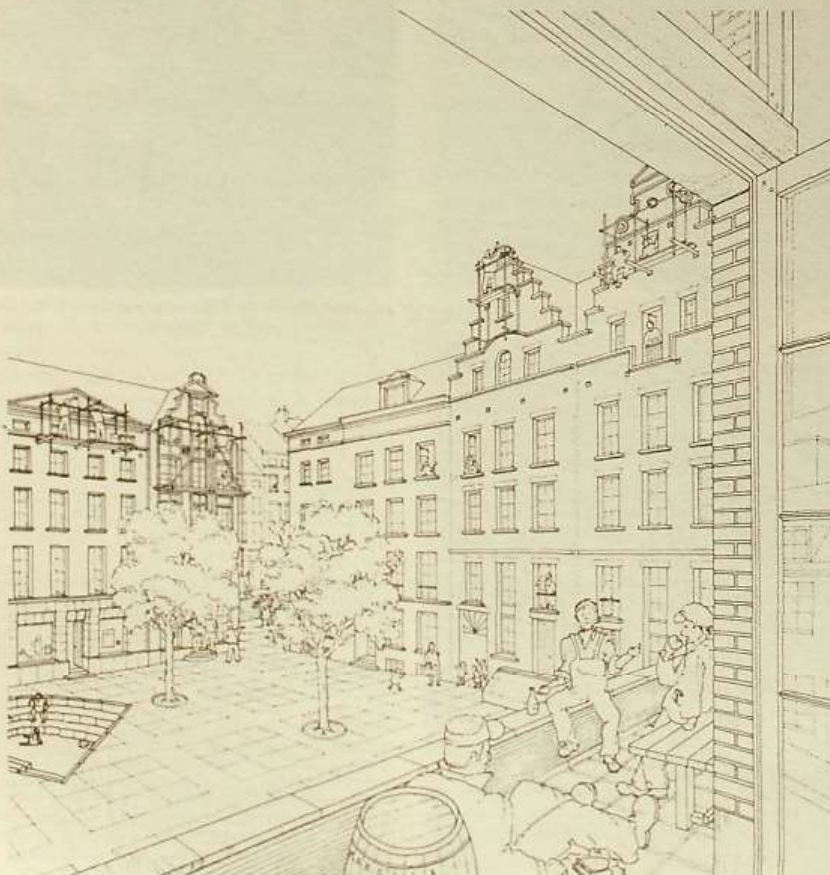
En La Marolle, no se intenta vivir el Pasado como presente: se quiere todo, todo enseguida. Y este todo, es otra cosa. Es una manera de pensar y de vivir. Los Marolliens se resisten a las expropiaciones, han arrancado a los poderes públicos recalcitrantes un proyecto de reconstrucción que no sólo respeta sus características, sino que se mezcla con un proyecto de sociedad original. Rupturista. El objetivo está en reducir el trabajo-labor y en multiplicar las ocasiones del trabajo-placer. Aquí, uno ama el vivir y trabajar en su barrio. El sueño: consumir aquello que se produce. Por esta razón una sociedad para el desarrollo de Les Marolles ha sido fundada. Una Sociedad que hace funcionar sus empresas al ritmo del comportamiento de los habitantes (empresas de limpieza de cristales en horarios flexibles, cervotecerías, una escuela donde se aprende la labra de la piedra, etc., y ha puesto en marcha la estrategia del trueque. Tal como dice un grupo de estudiantes de la Cambre: La Marolle en el país de la Utopía.



Manifestación de los vecinos en el barrio de La Marolle.



Un aspecto insólito de la contestación: el grupo «las brigadas antiindustriales» de AAM. (Archives d'Architecture Moderne) en el transcurso de un espectáculo realizado con ocasión del coloquio sobre «la reconstrucción de la ciudad europea» en noviembre de 1978.



Embellimiento de la Place des Rades en La Marolle. Estamos en los inicios del año 2000 y es necesario festejar el 30° aniversario de la «Batalla de Les Marolles». Los habitantes del barrio están ocupados en la decoración de su plaza... El año 2000 es dentro de 20 años.

mezcla de funciones queriendo desechar el principio del "zoning", tiene como efecto el permitir la unidad trabajo-vivienda que nos parece esencial para favorecer el dinamismo social de las capas más desfavorecidas de la población.»

Para llevar a cabo este proyecto de cara a la carencia de personal competente y con el fin evidente de asumir completamente el control de esta rehabilitación, el Comité d'Action des Marolles ha creado desde hace algún tiempo una escuela profesional de la construcción. «Hoy están terminadas 9 viviendas renovadas y 12 nuevas. A finales de 1978 dispondremos de un parque de 120 viviendas reconstruidas. Toda la operación está ahora iniciada y todos los expedientes siguen su camino administrativo. Ningún habitante que desee quedarse ha sido obligado a dejar el barrio.»

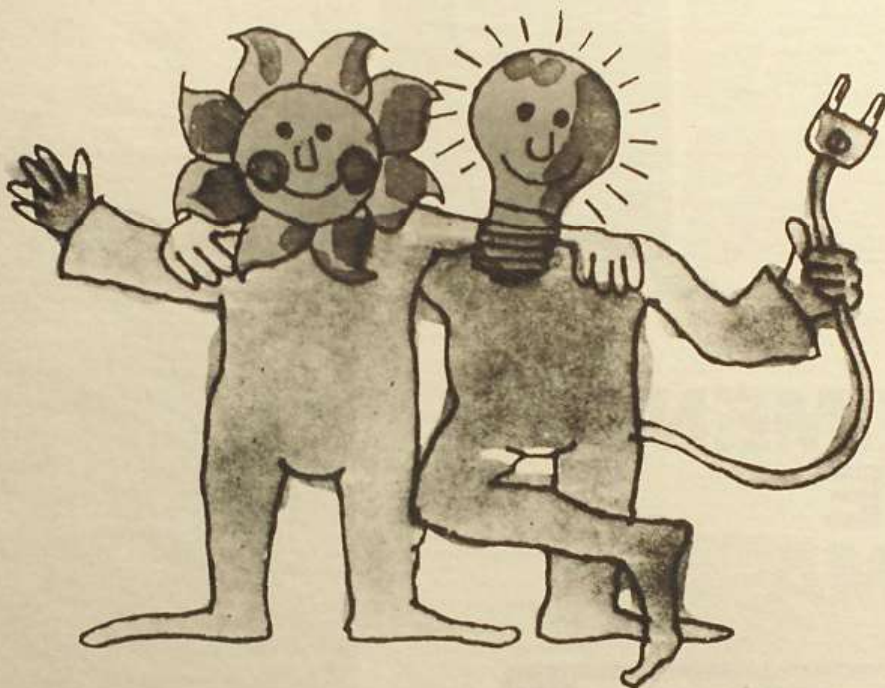
Corazón de Bruselas, a dos pasos del rico barrio de «Les Sablons», importa ahora saber lo que va a ocurrir con Les Marolles. No hay necesidad, como se sabe, de los bulldozers para destruir la identidad del barrio: el método —de todas formas— consiste en favorecer el exilio brutal o progresivo de la población generalmente más necesitada, o en último lugar por medio de una rehabilitación de prestigio, a partir del atractivo que ejerce hoy *la cosa misma del pueblo*. Este atractivo cultural, de moda, que desencadena la creación de comercios y establecimientos de un estilo nuevo, amenazando así gravemente la realidad local. Los recién venidos, según una práctica experimentada, invaden los sectores populares, hacen subir los precios, apartan los clientes habituales, poniendo así en peligro toda una práctica social. Además, esta maniobra puede confirmarse doblemente interesante para el poder; dicho de otra manera, puede matar dos pájaros de un tiro: exilar la población de origen como estaba previsto y favorecer el agrupamiento de los marginales con el fin de reforzar y facilitar su control.

Preguntado acerca de ello, Jacques van der Biest pudo explicar la estrategia de los habitantes del barrio, perfectamente conscientes de esta amenaza. Aquí otra vez, solamente una sociedad atenta a la convergencia de sus refuerzos, puede estar capacitada para hacer frente a este tipo de maniobras. Al riesgo de invasión, Les Marolles debe oponer una forma de potencia disuasoria. El mantenimiento de un grupo humano homogéneo y coherente, de elementos representativos, que posea una vida propia, puede permitir evitar tales peligros y frenar las infiltraciones dudosas o especulativas. Aunque no sea cuestión de vivir en total autarquía y rechazar el intercambio. Al igual que en la Plaza del «Jeu de Balle», donde está el pintoresco «rastro», este barrio debe conservar su carácter atractivo. ANDRÉ BAREY

NOTAS

1. El coloquio internacional sobre la reconstrucción de la ciudad europea, en el cual participan arquitectos, sociólogos, historiadores de arte venidos de diferentes países de Europa, tuvo lugar en Bruselas los días 15, 16 y 17 de noviembre de 1978. Un libro, «Propos sur la reconstruction de la ville européenne» (André Barey), tomando las diversas intervenciones de este coloquio, está actualmente en trámite de edición.

Dos energías nobles que se complementan



**ENERGIA
SOLAR** **+** **ENERGIA
ELECTRICA**

SOLICITE LIBREMENTE EL FOLLETO
«L'ENERGIA SOLAR»

enher

Empresa pública
al servicio del público.



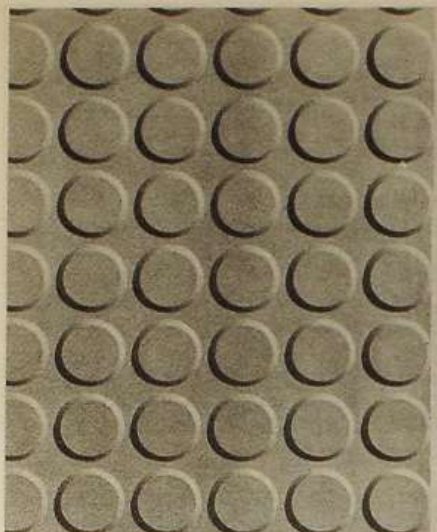
**E.N. HIDROELECTRICA
DEL RIBAGORZANA, S.A.**

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

Nombre _____

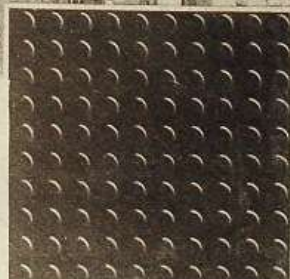
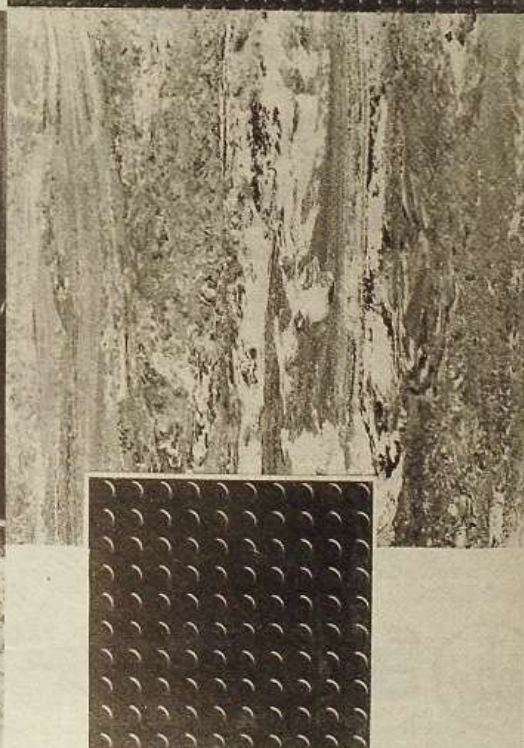
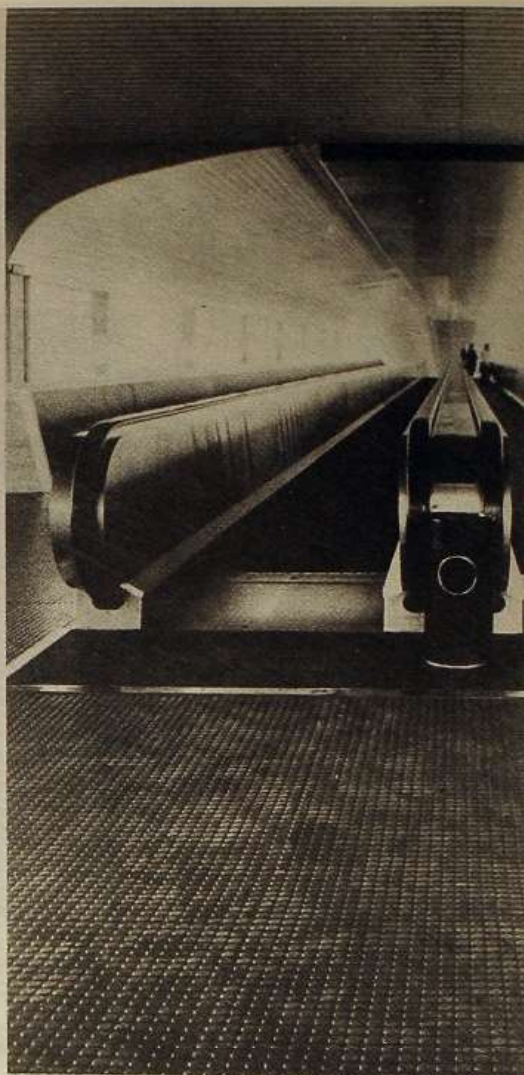
Dirección _____

Población _____



PAVIMENTO DE GOMA

PIRELLI



HORMIGON DE ARIDOS LIGEROS

ANTONIO CARRIÓ CAMPAÑA

CI 51B

97

Introducción

Qué es el hormigón ligero.

El hormigón ligero se utilizó ya en la antigüedad. Los romanos para realizar la cúpula del Panteón de Roma, construido en el siglo II antes de Jesucristo, utilizaron un hormigón in situ, con piedra pómez como árido. En el año 1917, S.J. Hayde, desarrolló en América un proceso para expandir arcillas y pizarras. Utilizando estos productos como áridos, durante la primera guerra mundial se utilizó en la construcción de cascos de buques de hormigón. Posteriormente podemos citar el Hotel Park Plaza St. Louis, calzada superior del puente colgante de la bahía de San Francisco-Oakland, en los años veinte y treinta. En los años cincuenta se construyeron en los Estados Unidos muchos edificios de pisos total o parcialmente con hormigón ligero debido al poco peso propio. Hoy en día el hormigón ligero ocupa un lugar importante también en Europa. Sirve, no como sustitutivo de otros materiales, sino que desde el punto de vista económico y constructivo se presenta como un material con grandes ventajas en muchos campos de utilización.

Empezaremos por definir qué es el hormigón ligero. Es aquel cuya densidad es mucho más baja que la de un hormigón convencional. Esto lo podemos conseguir de tres formas:

1. Por medio de aditivos con lo cual tendríamos los hormigones celulares.

2. Por medio de áridos ligeros naturales, por ejemplo puzolanas, tierras volcánicas, etc.

3. Por medio de áridos ligeros expandidos, fabricados por coacción.

En el primer caso, tendremos un hormigón con unas características mecánicas muy bajas, que se utilizará como elemento no estructural. En el segundo, si bien el hormigón puede alcanzar unas resistencias considerables, es muy difícil un control de la calidad por la gran variedad de tierras, cenizas, puzolanas, etc. Y por último los hormigones de áridos ligeros, objeto de este artículo, con los que podemos conseguir características mecánicas similares a las del hormigón convencional, pero con unas densidades mucho más bajas.

Normativa Existente

La instrucción EH-73 de la normativa española, en el artículo 1º, excluye de su campo de aplicación a los hormigones ligeros cuando dice: «...Expresamente se excluyen del campo de aplicación de esta instrucción, los hormigones especiales, tales como los ligeros...» No sucede lo mismo en otros países; así podemos citar las normas americana ACI 318, inglesa CP 110, francesa NFP 18-309, alemana, e italiana por ejemplo.

Para definir el hormigón de árido ligero se puede transcribir lo que dice la norma ACI 318 (Building Code Requirements for Reinforced Concrete):

«*Arido ligero*: entendemos por árido ligero aquel que tiene una densidad seca aparente, en montón, de $1,1 \text{ Tn/m}^3$ o menos. *Hormigón estructural ligero*: hormigón que contiene árido ligero y tiene un peso específico determinado por ASTM C567, que no excede de 1.800 kg/cm^3 . *Resis-*

tencia del hormigón a tracción (fct): resistencia a tracción del hormigón, determinada mediante ensayo de tracción por compresión diametral, efectuado de acuerdo con ASTM C330.»

Aridos Ligeros

Los áridos son los que realmente caracterizan estos hormigones ligeros. Tienen que ser de granos compactos, superficie cerrada, no poseer ningún elemento nocivo para la pasta de cemento, ni para las armaduras, invariabilidad de volumen, suficiente resistencia a los fenómenos climatológicos, granos de densidad lo menor posibles con una rigidez y una resistencia propia suficientemente elevada y ser de calidad permanente y uniforme.

Los áridos ligeros más utilizados son, además de los naturales, los de arcilla sílice y pizarras expandidas.

Agua y cemento: No existen diferencias con el hormigón convencional.



Propiedades del Hormigón de Árido Ligero.

Características Técnicas

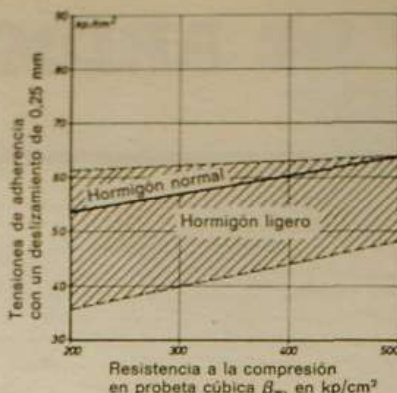
Densidad

Hay diferencias entre las normas o directrices de los diversos países; así mientras en la norma ACI se define la densidad como la obtenida tras un curado de 7 días, sin pérdida ni ganancia de humedad a 16.27°C seguidos de 21 días con humedad relativa de $50 \pm 7\%$ y temperatura de $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, los alemanes adoptan la densidad seca $+0.05 \text{ kg/dm}^3$. La densidad de los hormigones ligeros puede variar entre 0.8 kg/dm^3 hasta 1.8 kg/dm^3 .

Módulos de deformación

En comparación con el hormigón convencional las distintas normativas aplican los siguientes coeficientes de minoración:

ACI	0.5	- 0.7
CP	0.425	- 0.612



Normas Alemanas

Densidad	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
Módulo elasticidad	$8 \cdot 10^4$	$1.1 \cdot 10^5$	$1.5 \cdot 10^5$	$1.9 \cdot 10^5$	$2.3 \cdot 10^5$

El módulo de deformación del hormigón de áridos ligeros, es más bajo que el del hormigón convencional. La relación de valores como veremos, oscila entre un 0.425, la más pesimista y un 0.7 la más optimista. Sin embargo la relación real de deformaciones, entre ambos tipos de hormigón es mucho menos acusada, por la existencia de una serie de factores como son: 1. Menor momento de peso propio. 2. Mayor relación $n = E_s/E_c$, y como consecuencia mayor profundidad en la fibra neutra y mayor sección no fisurada. 3. Coeficiente de fluencia la mitad que en el hormigón convencional.

Comportamiento ante el esfuerzo cortante:

Los valores de las tensiones de cálculo, se determinan reduciendo las admisibles en el hormigón convencional, en un 20 % y redondeado en $\pm 0.5 \text{ kg/cm}^2$. La reducción anteriormente mencionada, tiene en cuenta el hecho de que algunos hormigones ligeros, poseen una resistencia a tracción menor que el hormigón tradicional, de igual resistencia.

Otra causa de minoración de la tensión admisible al esfuerzo cortante es la siguiente: en el hormigón convencional, la rotura por tracción se presenta, generalmente, debido a la disminución de la adherencia entre los áridos y los morteros; a veces, por sobrepasar el límite de resistencia de tracción de la pasta de cemento. La rotura entonces es en forma dentada, quedando el árido como en un engranaje, que impide el desplazamiento mutuo paralelo a la fisura. Al producirse una rotura por esfuerzo cortante, son necesarios desplazamientos verticales a los bordes de las fisuras, relativamente grandes a consecuencia del «ensamblaje dentado»; la capacidad resistente a la fuerza cortante no se ha agotado al presentarse aquellas primeras fisuras. En el hormigón de áridos ligeros no ocurre lo mismo. Los áridos suelen ser menos resistentes que el mortero fino, con lo que la fisura suele ser menos oblicua, atravesando áridos y no produciéndose el efecto de «engranaje» anteriormente citado; por lo tanto a partir de la primera fisura, hay que considerar que la resistencia al esfuerzo cortante no debe tenerse en cuenta.

Los diferentes valores que recomiendan las distintas normas son los siguientes:

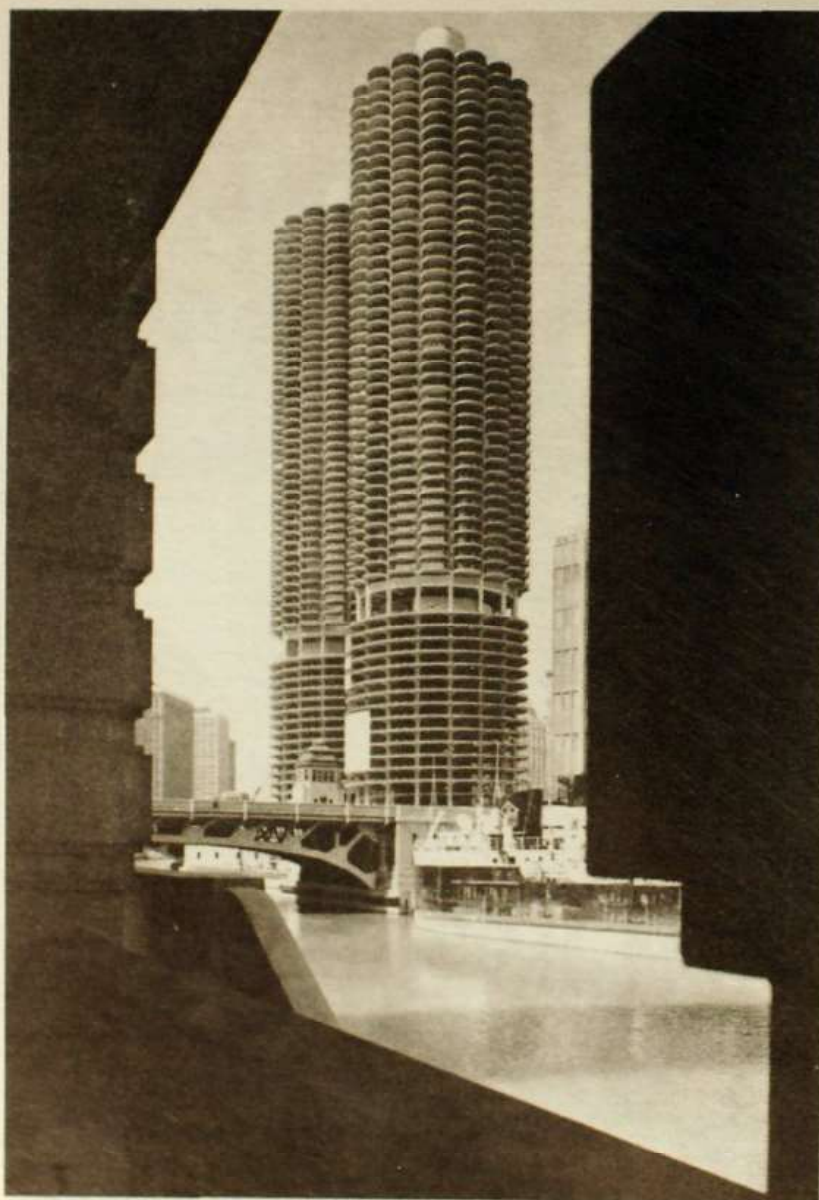
Coeficiente minoración	
ACI	0.85 Hormigón, árido ligero + arena normal
	0.75 Hormigón, árido y arena ligeros
CP	0.80
Alemania	0.80 + mayoración del esfuerzo cortante: 1.15

Comportamiento a la flexión

No existen diferencias apreciables con el hormigón convencional, referido al cálculo.

Limitación esbeltez

En el hormigón de árido ligero la esbeltez máxima será de $\lambda = 70$; siendo $\lambda = S_k/i$, frente al $\lambda = 200$ del hormigón



convencional. Esta limitación se exige dado que para hormigones de áridos ligeros no están suficientemente conocidos los valores característicos necesarios para el cálculo de esbeltez, en situaciones de $\lambda > 70$.

Esta esbeltez no supone para el constructor una limitación importante, ya que los pilares pueden construirse con hormigón convencional, puesto que el ahorro de peso que supone utilizar árido ligero en estos elementos es mínimo. En cuanto a muros no rigidizados pueden llegar a construirse hasta un longitud de pandeo $S_k = 20,2d$.

Anclaje barras

Se establece una longitud de anclaje mayorada en 18 % en caso de arena normal y un 33 % en caso de arena de árido ligero.

Retracción y entumecimiento

Los áridos, por regla general, no contribuyen a las deformaciones por retracción sino que debido a su rigidez se oponen a ellas. Los áridos ligeros tienen un módulo de elasticidad menor al de los demás áridos, por ello ofrecen menor resistencia a las deformaciones. Sin embargo en comparación con los hormigones convencionales de igual resistencia, sucede que: al igualar la resistencia será necesaria más cantidad de cemento, ya que se necesita un mortero de mayor resistencia. Al existir más cantidad de cemento, aumentarán las deformaciones, pero al poder disminuir la relación agua/cemento, la porosidad de la pieza disminuye y hace decrecer la tendencia a la retracción. En general se

puede afirmar que los hormigones con estructura cerrada, generalmente se retraen menos cuando son jóvenes, que los normales de categoría similar; pero al cabo del tiempo, las retracciones del hormigón ligero, pueden llegar a alcanzar las del convencional, llegando algunas veces a sobrepasarlas.

El tiempo de curado dura más, en total, en los hormigones ligeros. Hay que resaltar que en hormigones de igual composición (el mismo contenido de cemento, igual consistencia y cantidad similar de áridos), uno ligero y el otro convencional, el comportamiento no se diferencia en nada.

Sólo hormigones con áridos de poro abierto y formas caprichosas, presentan, a menudo, retracciones considerablemente mayores que los hormigones convencionales.

Absorción de agua e impermeabilidad

La absorción de agua, en un hormigón de árido ligero, oscila entre el 12 % y el 22 %, mientras que en un hormigón convencional de dosificación correcta y bien compactada, este valor es del 12 %.

En los bloques de hormigón de árido ligero, fabricados con áridos del país, dicha absorción es del orden del 13'5 %, según ensayos.

A pesar del mayor poder de absorción de agua, el comportamiento de un hormigón ligero a la impermeabilidad, es muy parecido a un hormigón convencional. La impermeabilidad de un hormigón vendrá, principalmente, en función de la calidad del mortero. Como ya se ha mencionado anteriormente, en un hor-

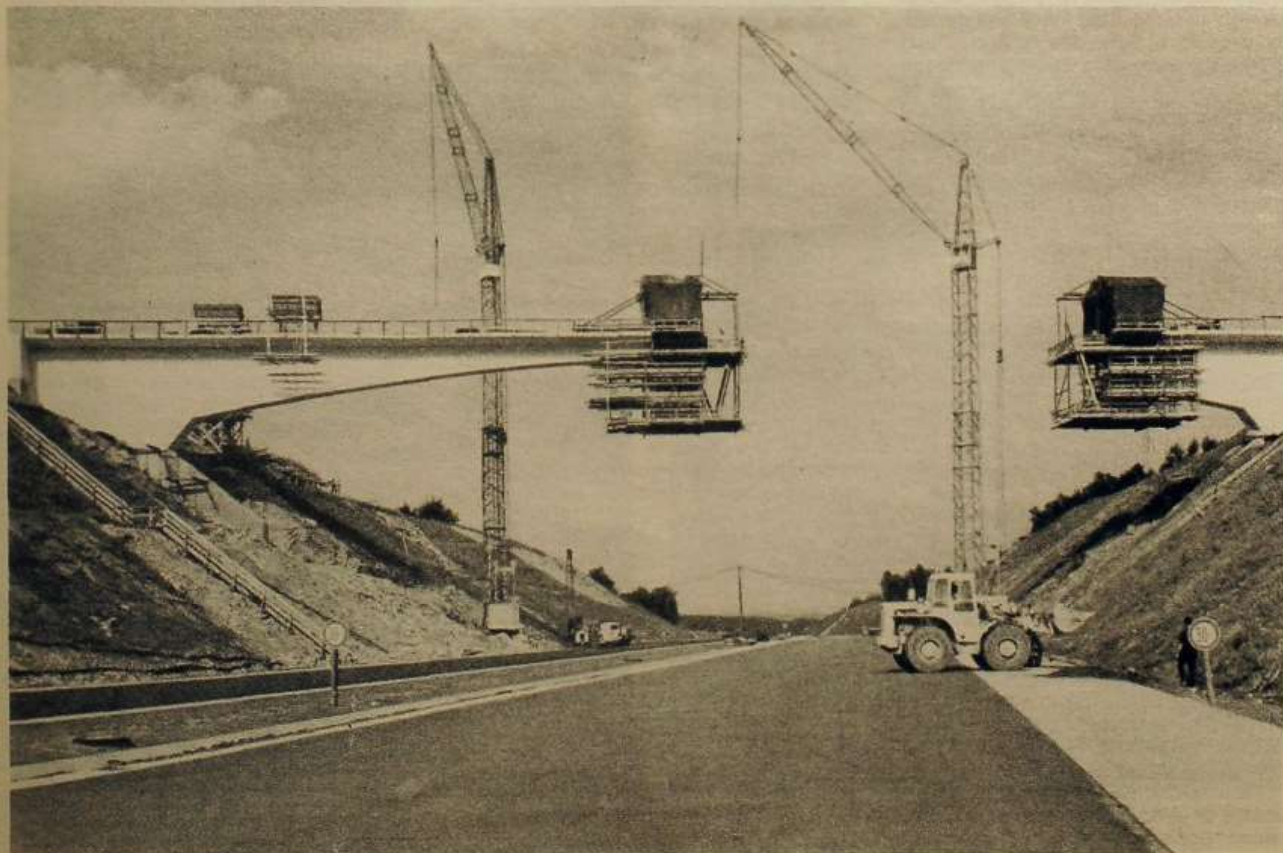
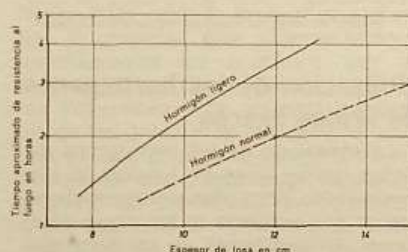
migón de árido ligero, la relación agua cemento, disminuye respecto a un hormigón convencional de igual resistencia; esto significa, que la pasta es menos porosa y por tanto más impermeable.

Dejando el bloque de hormigón y estudiando el árido únicamente, tenemos los siguientes datos: según la norma francesa NF P 18-309 sobre «Bétons Granulats d'argile expansée fabriqués en four rotatif», el coeficiente de absorción medido en una granulometría 3/10 y 10/20 no debe sobrepasar al 15 % en volumen, que representa en peso un 35 %.

Pruebas realizadas con arcillas expandidas de este país, permiten asegurar que la medida de absorción no supera el 20 % en peso.

Comportamiento ante el fuego

Tiene mejor comportamiento que un hormigón convencional debido a que la resistencia a la transmisión de calor es mayor en estos hormigones; esto tiene como consecuencia que, con igual sollicitación al fuego, hay una menor elevación de la temperatura en el interior de los elementos estructurales.



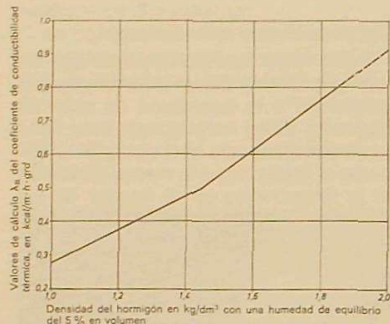
Protección acústica

En áridos ligeros, la transmisión de ruidos de impacto es tanto mayor cuanto más rígido es el elemento. Los elementos de hormigón ligero, si tienen un módulo de deformación más bajo, crean elementos de discontinuidad en la transmisión.

Relación densidad-conductividad

Existe una relación entre la conductividad térmica de un material poroso, su densidad aparente y su contenido de humedad.³

Para calcular la resistencia térmica, se puede partir de la gráfica adjunta que relaciona densidad y conductividad.



Utilización de los hormigones de áridos ligeros

La utilización de los hormigones de áridos ligeros viene en función de sus propiedades. Poco peso y características mecánicas similares al hormigón tradicional. Generalmente en un hormigón tradicional existe una desproporción entre la sollicitación a que se somete el elemento y la capacidad mecánica del árido utilizado. El hormigón de áridos ligeros intenta paliar esta desproporción utilizando áridos con capacidad mecánica suficiente a la sollicitación de la pieza y a la vez da a dicha pieza unas propiedades de densidad, aislamiento térmico que no puede alcanzar el hormigón tradicional.

La utilización de dicho material lo estudiaremos en tres tipos distintos.

1. Como material amorfo

Se usa generalmente como aislamiento térmico en cubiertas y terrazas. El coeficiente de conductibilidad térmica de la arcilla expandida es $\lambda = 0.07$ Kcal/mh °C para una densidad aparente de 360 ± 450 kg/m³.¹

Su capacidad mecánica le permite soportar esfuerzos puntuales de hasta 4 kgs/cm² y una carga repartida de 100 Tn/m², debiendo colocarse sobre el árido una capa de mortero que reparta las cargas.

Se utiliza también, sobre forjados, para amortiguar ruidos de impacto. En general es suficiente una capa de árido de 4 a 5 cm de espesor.

Inconvenientes: dificultad en formar pendientes en azoteas con algo de inclinación; dificultad para trabajar encima, una vez vertido en la obra.

Para evitar estos problemas, puede usarse el árido ligero después de haber pasado por la hormigonera, con cemento

y agua exclusivamente, es decir, haciendo lo que se denomina un hormigón sin finos. La conductividad térmica en este caso, según ensayo del Laboratori d'Assaigs i d'investigacions, puede alcanzar el valor de 0.07656 kcal/mh °C para una densidad seca de 590 kgs/m³.

Esta modalidad, permite pendientes más pronunciadas en el aislamiento de cubiertas. La carga repartida capaz de soportar, es de 200 Tn/m², por lo que le hace un material idóneo, para pavimentos en aparcamientos, puentes, y elementos que, necesitando soportar cargas repartidas, a la vez sea necesario, una reducción de peso, en virtud de su situación, forma o sollicitación.

2. Como material estructural

Sus características mecánicas, similares a las del hormigón convencional, conjuntamente con su menor densidad y un mejor comportamiento al fuego, lo hacen un material idóneo para estructuras de elevado número de plantas.

Hay que señalar tres casos en que la utilización del hormigón de áridos ligeros se hace casi indispensable:

1. Grandes voladizos, sin carga superior en los que la deformación no es el condicionante principal del diseño, para rebajar peso propio del propio elemento.

2. Estructuras de edificios de gran número de plantas.

3. Capacidad portante del subsuelo algo bajo. Puede darse el caso que, con una estructura de hormigón convencional, se llegue al límite de la resistencia del terreno.

Utilizando un hormigón estructural ligero, con la disminución de peso, puede solucionarse el problema.

En los forjados Lift-Slab debido al bajo peso.

En forjados, al disminuir peso propio, se puede producir la cantidad de acero por metro cuadrado.

3. Como elemento de cerramiento

La principal utilización como cerramiento es con elementos en forma de bloque.

Existe gran cantidad de bloques aligerados de hormigón.

Aquí trataremos de los bloques de arcilla expandida y no de bloques de áridos ligeros: materiales como por ejemplo puzolanas, cenizas volcánicas, etc. en las que el control de calidad se hace muy difícil, por la falta de homogeneidad del material extraído. Por el contrario, en los bloques de arcilla expandida, puede realizarse un control riguroso de calidad.

Las ventajas de un bloque de hormigón ligero pueden reducirse a dos tipos distintos:

1. Rapidez de ejecución debido a su formato y peso.

2. Ventajas debidas a sus propiedades como material. La principal, en un elemento de fachada, es su coeficiente de transmisión térmica.

Aquí conviene hacer notar, que es tan grande la variedad de bloques, forma, materiales, incluso dimensiones de las paredes del bloque, mortero usado, espesor de las juntas, etc. que es muy



difícil fijar una normativa que relacione un bloque en general con su correspondiente K.

La norma francesa NF P 14304 fija para un bloque de dos cámaras de 20 cms. de espesor y 50 cms. de largo una $K = 1.35$ Kcal/m² h °C. Desde este valor tipificado para arcillas expandidas, hasta un valor de $K = 0.7$ para bloques con incrustaciones de corcho, pueden existir gran cantidad de bloques con sus correspondientes K.

Hay que señalar, que en bloques de arcilla expandida y a petición de ARLITA Áridos ligeros, S.A. el INCE² realizó un ensayo con bloque de hormigón ligero de $20 \times 60 \times 20$. El resultado obtenido fue de 0.81 Kcal/h m² C.

Los inconvenientes de una pared de bloques de hormigón con áridos ligeros, radican en los morteros a emplear. Hay que tener mucha precaución en utilizar morteros que no sean demasiado secos, pues debido a su alta retracción podrían provocar roturas al bloque. Tampoco deben mojarse excesivamente, pues la retención de agua por parte de éstos puede producir con el tiempo retracciones tardías y romper de igual forma el bloque.

Los bloques de hormigón después de puestos en obra, tienen todavía una retracción de 0.2 mm/m. Por lo que hay que disponer juntas que entre ellas no tengan más de 10 metros, o de dos a tres veces la altura del paño.

NOTAS:

1. Este coeficiente es el resultado del ensayo de una muestra de arcilla expandida, de densidad 325. Norma ensayo 150/015 258. Laboratori General d'Assaigs i d'Investigacions. Barcelona.

2. El método seguido fue el descrito por la norma americana ASTU C-236 «Medida de la conductividad térmica de paneles por el método de la caja caliente» siendo 57.9 °C—5 °C las temperaturas de las caras caliente y fría, respectivamente.

DOS TÉCNICAS AUTOCTONAS: EL TABIBLOC Y EL R.F.P.

IGNACIO PARICIO

CI 5/8 BL (22)

El panorama nacional de las técnicas de construcción no nos ofrece muchas soluciones que intenten competir en productividad con los sistemas más espectaculares, el encofrado túnel y el gran panel, sin exigir grandes volúmenes de obra, importantes inversiones, en fin, la potencia económica de la gran empresa.

Vimos en el CAU n.º 48 cómo una determinada política franquista contra el paro, llevó a una falta de normativa oficial en materia de innovación técnica en la construcción. En un entorno general de «laissez faire», que se traducía en la realidad en la conversión del mercado de producción de vivienda pública en un coto de la gran empresa, esa política llevó a la importación indiscriminada de técnicas a la medida de esta última. La tecnología adecuada a la pequeña y mediana empresa ha sido prácticamente olvidada durante estos últimos años; sin embargo, esas empresas de 500 o menos trabajadores, construyen el 75 % del volumen edificado en el país.

Por todo ello es interesante el análisis que vamos a hacer a continuación sobre dos técnicas que, además de no ser exigentes en el volumen de obra ni llevar a inversiones iniciales desproporcionadas, tienen la sorprendente virtud de ser autóctonas, de no deber nada al comercio internacional de patentes y máquinas.

Son técnicas que someten a los materiales y procesos tradicionales de la construcción a los criterios de «industrialización» sin sustituirlos por otros que impliquen un cambio cualitativo en el tamaño y peso de los elementos que llegan a la obra, en las exigencias de repetición de las dimensiones arquitectónicas.

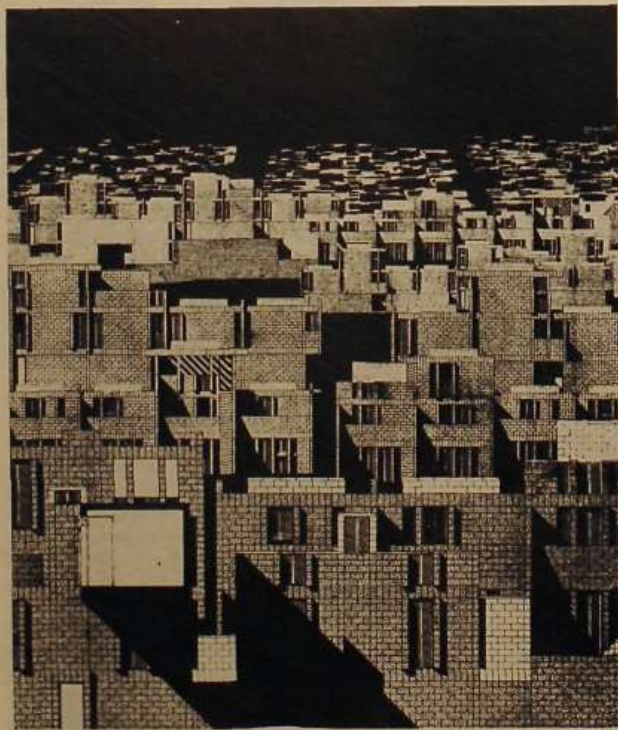
La industrialización supone simplemente la aplicación de la organización científica del trabajo tayloriana a la construcción, es decir, la sustitución del artesano por la mano de obra no cualificada y por la máquina, en aras de un crecimiento de la productividad.

La aplicación de estos criterios a los materiales tradicionales, que suelen llegar a obra sin forma (hormigones, yesos) o como pequeños elementos (ladrillos, bovedillas, bloques), permite multiplicar la productividad de sus técnicas de puesta en obra (moldeo, adición) sin destruir sus ventajas de adecuación a la pequeña escala de intervención, a la empresa sin capacidad inversora y dotada de un equipo medio.

La primera de las aportaciones que vamos a estudiar, «el tabibloc», está en la línea de evolución de los pequeños elementos de construcción, que, en su proceso de industrialización, tienden a disminuir, por una parte, el volumen de trabajo que tradicionalmente ha exigido su puesta en obra y, por otra, la calificación

artesana del trabajador. Para conseguir lo primero las dimensiones de las piezas aumentan hasta los límites de capacidad de manipulación reduciendo el número de puestas y de juntas. Para reducir la dificultad de su colocación todas las piezas adoptan una geometría especial que mecaniza su ensamblaje. El «tabibloc» es el bloque de hormigón modulado y doblemente machihembrado cuya descripción ya iniciamos al estudiar el edificio de viviendas en Aravaca publicado en nuestro último número.

Por su parte el «RFP» ofrece una técnica de puesta en obra del hormigón muy dúctil para el proyectista puesto que su encofrado está formado por placas de cartón-yeso, cuyas dimensiones son fácilmente modificables. Frente a la solución del encofrado túnel en el que la herramienta, costosa, impone unas luces tipo al proyecto, este sistema mejora sensiblemente los acabados, por la calidad del encofrado perdido, reduce las inversiones y la potencia necesaria de las grúas y se convierte en una técnica que permite la variedad de dimensiones que puede exigir cualquier proyecto sin perder las «ventajas» del encofrado túnel en la carrera de la industrialización, la sustitución del artesano por un número siempre inferior de trabajadores fácil y rápidamente especializados.



El sistema tabibloc tiene su origen en el proyecto de Vázquez de Castro e Iñiguez de Onzoño para el Concurso de Lima.



Los dos sistemas que vamos a analizar se adecuan a técnicas tradicionales.

EL TABIBLOC

El campo de aplicación del sistema es el de la construcción de muros de estructura y cerramiento y forjados de vigueta y bovedilla.

Las inversiones iniciales o previas, principal desventaja de los sistemas que hemos calificado de espectaculares, debe tenerse en cuenta que pueden comprarse los bloques o las máquinas que los producen. Los bloques se fabrican hoy solamente en Marbella pero las máquinas han sido utilizadas en obras muy dispersas. Según los autores el cos-

te de una instalación para 1.000 viviendas/año, es de unos 30 millones de ptas. Esto supone una repercusión de 60 ptas/m² si la amortización se preve en 5 años.

Este sistema es propiedad de Rodolfo Huth y Kraus responsable de los procesos de fabricación y de Antonio Vázquez de Castro, diseñador del actual sistema. El origen de la idea se remonta al famoso concurso de vivienda económica de Lima en el que este arquitecto participó con Iñiguez de Onzoño.

El sistema está integrado por una serie

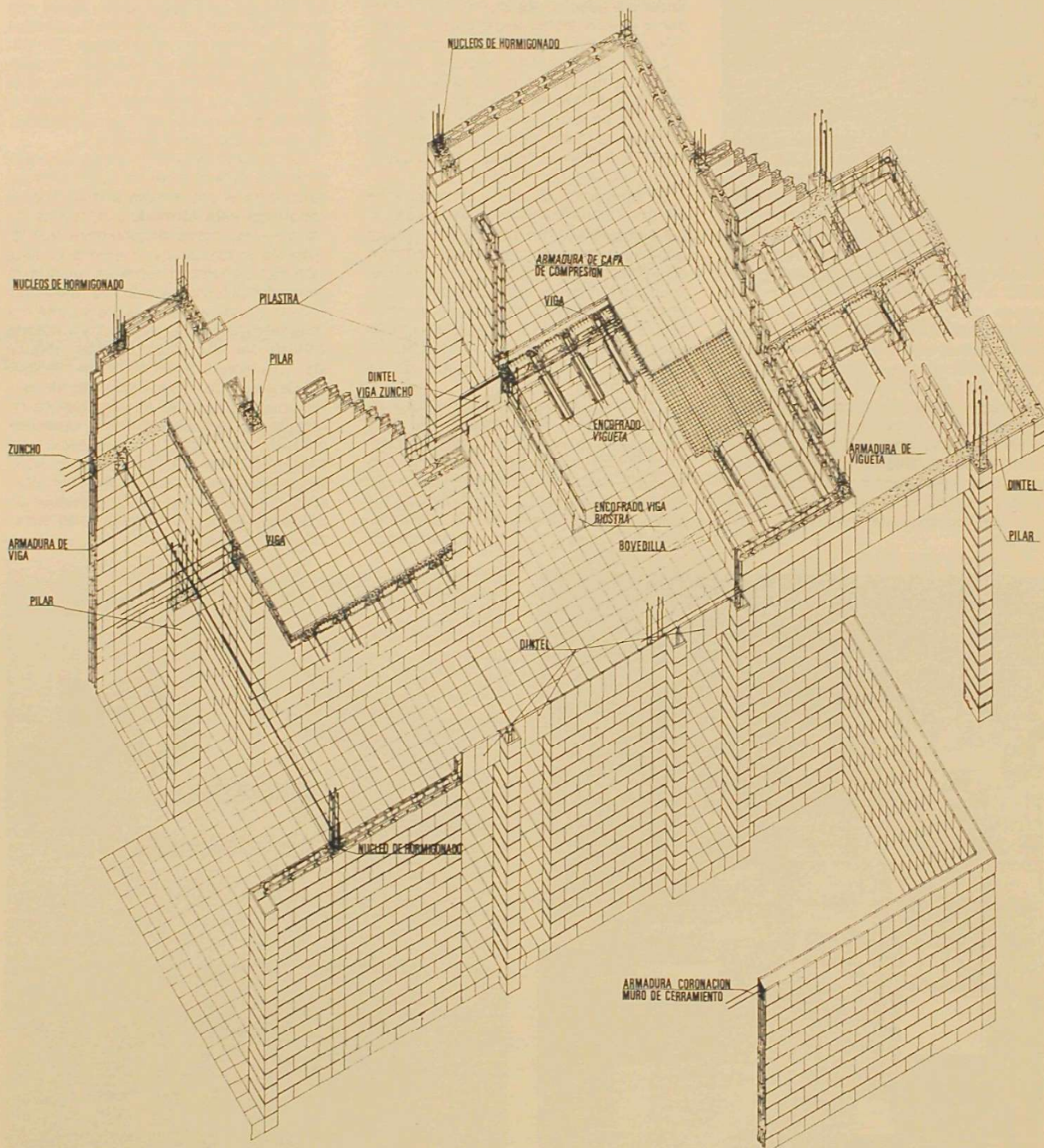
de piezas de mortero de cemento vibroprensadas, coordinadas modularmente, y con las que se pueden construir los tres elementos básicos de construcción de todo sistema adintelado.

1º Muros de carga o cerramiento y pilares.

2º Piezas para encofrado perdido de vigas, dinteles y zunchos.

3º Forjados, formados por viguetas y bovedillas.

El conjunto de piezas funciona como un sistema de cofres perdidos, que per-



SECCION CONSTRUCTIVA AXONOMETRICA

mite los refuerzos estructurales de hormigón armado o sin armar que sean precisos, según más adelante se detalla.

La totalidad de las piezas que integran el sistema pueden ser fabricadas con la misma máquina vibropresadora.

El módulo base de encaje del sistema, en planta y en altura, ha sido el de 20×20 cm. Para los forjados se ha escogido un sistema, en planta, de 20×50 cm., coordinado con el anterior.

Los muros se resuelven con bloques de triple cámara y machihembras horizontales y verticales. El bloque normal es de $40 \times 20 \times 20$ cm., disponiéndose también para completar las trabas interiores y de extremos de muros de: bloque normal mitad de $20 \times 20 \times 20$ cm., bloque mitad doble hembra de $20 \times 20 \times 20$ cm., bloque extremal de $40 \times 20 \times 20$ cm. y bloque extremal mitad de $20 \times 20 \times 20$ cm. Estas dimensiones teóricas tienen las mermas precisas para intercalar horizontalmente hiladas de mortero de cemento de 1 cm. de espesor y para dejar a hueso las hiladas verticales, ya que dichos bloques se reciben únicamente con mortero en las llagas horizontales. A este fin, se han dejado cegadas en su parte superior las cámaras extremas de cada bloque, para facilitar la colocación del mortero.

El juego de bloques de muro dispone de unas piezas complementarias que, actuando a modo de tapas, permiten disponer núcleos verticales de hormigonado (con posible armadura de acero) en los puntos de concentración de esfuerzos (apoyos de vigas, uniones en esquina, uniones de muros transversales, uniones en cruz, etc.).

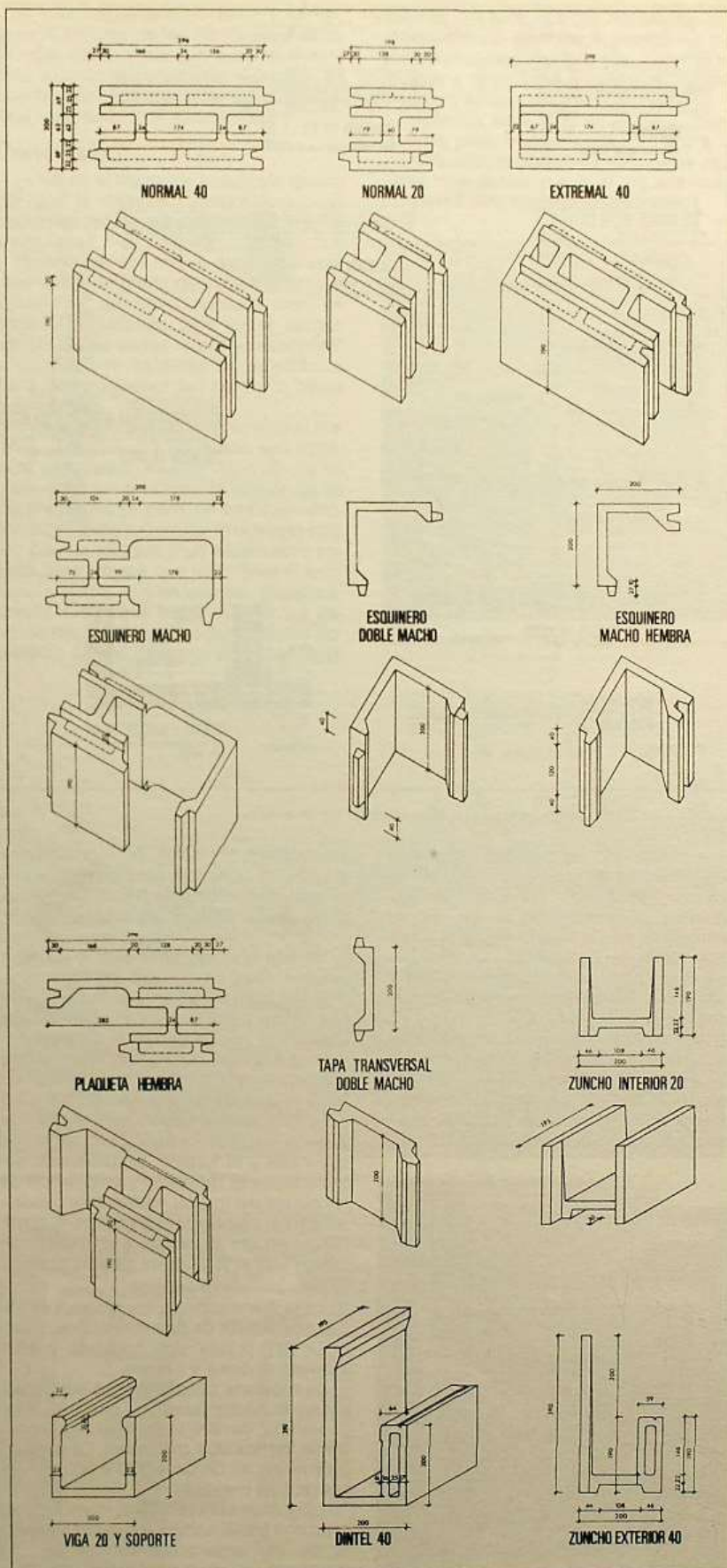
Se han previsto también piezas para encofrado perdido de pilares exentos y de pilastras en los cantos de muro, coordinadas modularmente con los bloques de muros.

Estas piezas se acoplan y coordinan con los bloques de muro y permiten resolver las vigas de apoyo o atado que unen los núcleos verticales de hormigonado de los muros, así como las vigas en voladizo. Se han previsto dos piezas de $20 \times 20 \times 20$ cm., una para vigas y otra para zunchos interiores; y dos piezas de $20 \times 20 \times 40$ cm., una para dinteles y otra para zunchos exteriores. Estas dos últimas piezas disponen de cámara interior para poder pasar por ellas instalaciones, además de aumentar su capacidad aislante. Dichas cámaras pueden suprimirse en los casos en que se requiera mayor sección de hormigón armado.

Para los encuentros en esquina y transversales de esa serie de piezas se utilizan las mismas tapas que para los muros.

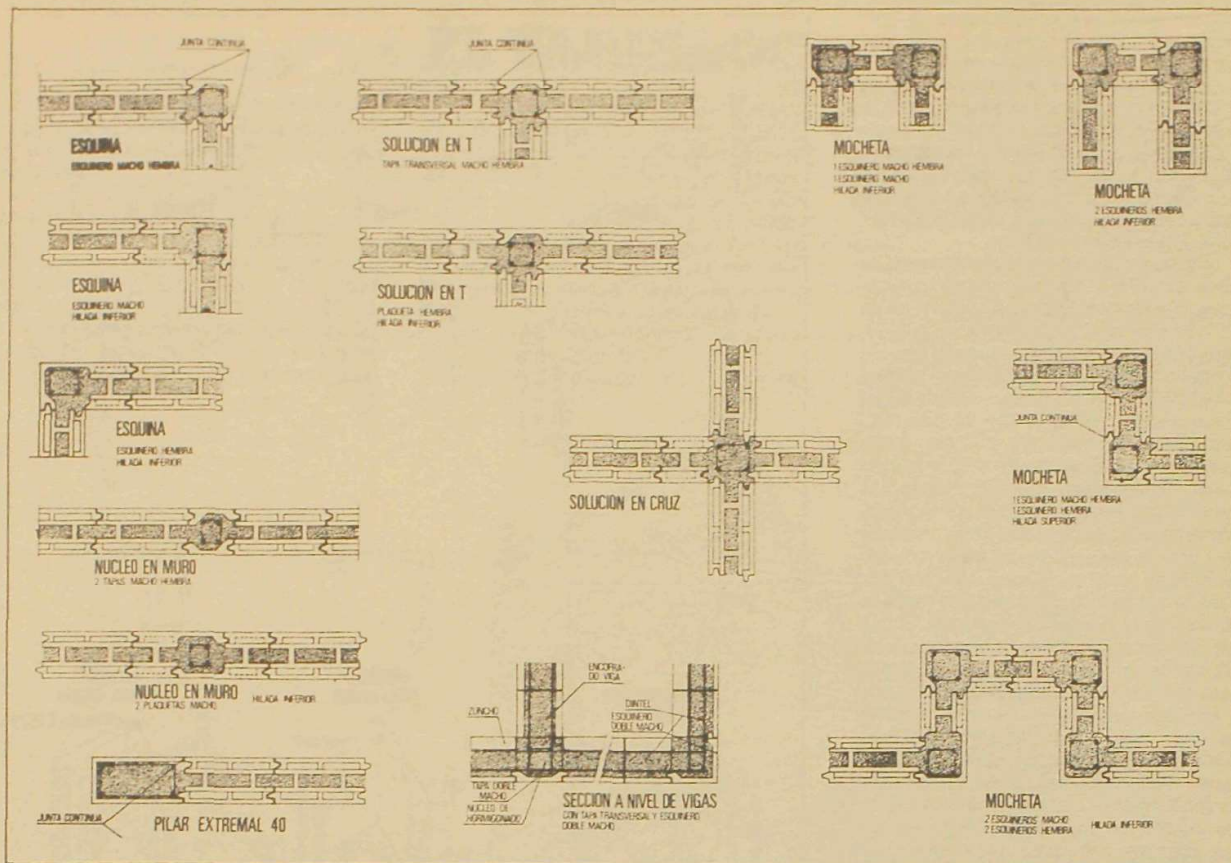
Sobre las cotas teóricas de estas piezas se han hecho las mermas necesarias para encajarlas con las de los bloques de muros y para poder sellar las juntas verticales con mortero para evitar las fugas de hormigón.

Se ha estudiado un sistema de forjado, a base de viguetas y bovedillas, que deja visto por su parte inferior un artesonado de modulación 20×25 cm. (coordinado con la retícula de 20×20 cm. de los muros, vigas, dinteles y zunchos) conformado por unas entrecalles de 2 cm. de profundidad y 5 cm. de ancho. El objetivo de



Piezas básicas del catálogo tabibloc.

Este listado no incluye aquellas que resultaría de parear los juegos hembra macho y de completar las colecciones de 20 y 40 cm. y las jácenas y dinteles de 40 y 60 cm.



Plantas de las soluciones constructivas de los encuentros fundamentales.

este artesonado es suprimir los acabados interiores de yeso o cemento en los techos, fijando los tabiques (convencionales o prefabricados) en dichas entrecalles y en el solado, según el trazado modular de 20×25 cm.

Las viguetas se prefabrican hormigonando sus dos armaduras inferiores hasta el borde de las piezas de cofre que les sirven de base y dejando la armadura superior libre y unida al conjunto por medio de estribos triangulares. De esta forma la vigueta es de reducido peso y tienen fácil puesta en obra (con una sopanda intermedia de apoyo para luces de 2 a 5 m. y

sobrecargas normales), hormigonándose el resto de la vigueta conjuntamente con la capa de compresión, en la que se dispone una armadura en mallazo de reparto.

Se han previsto unas piezas de tapa para el caso de roturas de bovedillas, una vez construido el forjado. Estas tapas sirven también para encajar en ella fácilmente puntos de luz, rejillas, etc.

La puesta en obra de este forjado se efectúa muy fácilmente por medio de unas rejillas de tubo hueco de $4,5 \times 4,5$ cm., dispuestas según la retícula de 20×25 cm. que se interponen entre las sopandas y el forjado, simplificando notablemente el replanteo y colocación de las piezas del mismo. Igualmente pueden utilizarse piezas para viguetas y bovedillas, sin las entrecalles inferiores, en cuyo caso el forjado es de tipo convencional.

En la fabricación de los bloques se utiliza maquinaria de procedencia nacional.

El DIT tipifica dos tipos de instalaciones, mediana y grande.

La mediana consta de dos vibrocompresoras, alimentadas con una amasadora vertical de 300 litros, suficiente para alimentar las dos máquinas. La producción diaria es de unas 800 a 900 bandejas de tres piezas.

La grande consta de una vibrocompresora con alimentación automática provista de una amasadora vertical de 750 litros, con una producción diaria de 900 a 1.000 bandejas de 6 piezas por ciclo.

Los bloques se prensan y se vibran a 3.000 revoluciones por minuto.

Ventajas del sistema

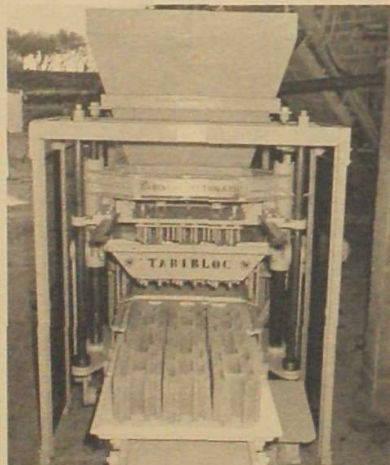
Los autores, al describir el sistema, llaman la atención sobre las cinco ventajas que éste aporta y que merecen comentario de nuestra parte.

— «Facilidad de autoalimentamiento y replanteo». Por los contactos con el encargado y jefe de obra de las viviendas estudiadas en el número anterior podemos confirmar esta afirmación con dos novedades: 1.º) El primer replanteo exige una precisión notable, superior a la de los sistemas convencionales. 2.º) La tolerancia de fabricación de los bloques debe ser cuidadosamente elegida, una pretensión excesiva de precisión puede llevar a mayores dificultades en la colocación por la existencia de rebabas, imprecisiones, etc. En la obra citada la primera máquina produjo piezas con una junta de 2 mm. que tuvo que llevarse a 10 mm. en la segunda parte de la obra.

— «Alta resistencia a la conductividad térmica y de humedad». Esta afirmación, cuya inexactitud ha llevado a su revisión posterior por sus autores, esconde una de las deficiencias mayores de este sistema constructivo.

En efecto, el DIT adjudica al muro de bloques «tabibloc» una K de $2'02 \text{ K cal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ que llega a $2'3$ cuando la cámara central del bloque se llena de hormigón. Los autores, no obstante, consideran que estas cifras son muy pesimistas y han iniciado un trámite para intentar su revisión.

Las cifras citadas imposibilitarían el uso de ese muro como cerramiento único, en función de la normativa vigente.



El machihembrado superior e inferior obliga a la producción en máquinas vibrocompresoras.

Sin embargo, las viviendas de Ceuta de promoción pública se han realizado con este sistema sin adición de ningún material específicamente aislante. El grupo de viviendas de Aravaca estudiado, si tenía un doblado con vidrio espumado que llevaba a un aislamiento de $K = 1,2$. Tampoco la protección frente al agua es eficaz y exige unas pinturas cuyo problema es la perfecta adherencia sobre una superficie que conserve alguna humedad.

— «Posibilidad de apertura de rozas (regatas) y uso de la cámara interior para las conducciones». Es una ventaja en lo que hace referencia a las rozas verticales pero la dureza del bloque puede ofrecer dificultades para las horizontales aunque no fue un obstáculo grave según el encargado de la obra.

— «Gran libertad para disponer los esfuerzos estructurales precisos... De esta forma se organiza una verdadera estructura de hormigón de cofres perdidos íntimamente ligada a los muros portantes o de cerramiento». Esta teórica ventaja encierra una de las posibles líneas de desarrollo que banalizan el sistema. El caso de las viviendas construidas en Ceuta que están soportadas por una auténtica estructura porticada inutiliza una de las posibles funciones del bloque y, relativamente, lo encarece.

— «Bajo coste de la planta fabricadora». Parece ser una de las ventajas más claras del sistema aunque para evaluarlo más exactamente deberíamos tener en cuenta sobre qué parte del edificio debemos repercutir su amortización.

Conclusión

¿Cuál es el marco de actuación dentro del que el «tabibloc» proporciona realmente las ventajas que su planteamiento anunciaba?

Parece que ese marco debe estar acotado desde el punto de vista estructural soluciones de muro portante con un mínimo de jácenas para evitar cargas concentradas en los muros y rentabilizar el cerramiento. La altura de los edificios no debería exceder los cuatro o cinco pisos.

Desde el punto de vista térmico el sistema será muy útil allí donde sea admisible una K de 2, $Kcal/m^2 \text{ } ^\circ C$ o donde no plantee ningún problema la adición de un material aislante pero sin embargo económico. Puede recurrirse al doblado interior con un tabique o un aislamiento pegado pero parece que realmente el futuro del sistema, el gran volumen de aplicaciones que puede llegar a tener, se esconde detrás de la difusión a precios accesibles de los sistemas de aislamiento

exterior (ver Manual EVE/CAU 54) que solucionarían no sólo estos problemas de aislamiento sino los de protección frente al agua y de puentes térmicos en los encuentros estructurales.

Entonces será un gran sistema constructivo para realizar edificios de 3 ó 4 plantas, muros portantes separados por luces que pueda cubrir la vigueta, con cubiertas sencillas y poca fachada.



La construcción de las viviendas de Ceuta evidencia la sencillez de esta técnica constructiva.



El techo original refleja la modulación y se convierte en uno de los elementos más contundentes del diseño del sistema.



La obra de Mijas es un ejemplo de adaptación del sistema a una intención arquitectónica específica.



Vista general de las viviendas construidas en Ceuta con el sistema tabibloc.

EL SISTEMA R.F.P

Está basado en una técnica de encofrado perdido de placas de cartón-yeso ensambladas formando células tridimensionales entre las que se vierte el hormigón. Resuelve por lo tanto los muros portantes del edificio y los forjados, formados por losas prefabricadas de hormigón y cuyo monolitismo está garantizado por el hormigón puesto en obra. El encofrado perdido resuelve los acabados y permite la incorporación previa de la carpintería, de las instalaciones eléctricas y de parte, o toda, la fachada.

La inversión del proceso de obra es, según los autores, la característica esencial del sistema. «Mientras que en estos sistemas (de construcción industrializada en general) la estructura o de la obra gruesa constituyen el soporte de todos los demás, en el procedimiento expuesto "todo lo demás" es previo y constituye el molde o soporte de la obra gruesa». (Monografías del IET n.º 329).

El sistema ha sido diseñado por los arquitectos Ruiz Duero y Pérez González (Peridis) y el ingeniero Fernández Sánchez.

De la publicación citada redactada por Ruiz Duero extraemos un resumen de la

descripción del sistema.

En el caso de taller foráneo, el transporte de las caras del encofrado a obra se realiza en camiones normales o en contenedores; sin más precaución que la de acoplar unos paneles con otros hasta rellenar completamente la caja del camión evitando los golpes de objetos punzantes que puedan dañar los tableros de yeso-cartón.

Un camión normal puede transportar, a igualdad de carga, un volumen del orden de 6-8 veces superior al que transportaría, tratándose de paneles pesados de hormigón.

Al llegar los paneles a la obra se procede al ensamblaje de unos con otros para formar las cajas que servirán de encofrado perdido.

Se comienza por colocar los paneles de suelo sobre los que se levantan las paredes verticales, clavándolas a los mismos por un lado, y por otro clavando los paneles verticales entre sí por las esquinas. A continuación se clavan los paneles divisorios interiores (tabiquería) y finalmente se clavan los paneles de cielorraso.

El clavado manual es cómodo, pero puede emplearse cualquier sistema neumático para aumentar los rendimientos.

El conjunto constituye un volumen suficientemente rígido para ser cambiado de lugar y posteriormente elevado y colocado en obra.

A partir de las operaciones anteriores, comienza sobre las cajas la terminación completa de la obra secundaria y de las instalaciones. Esta terminación se hace en cadena a pie de obra, en condiciones que dependen del volumen a edificar.

Colocación de las armaduras metálicas.

Colocación en cada módulo, de la instalación de calefacción.

Colocación de herrajes en puertas y ventanas.

Colocación de mecanismos eléctricos y conexión de cables dentro de cada caja.

Empastado de juntas con vendas, repaso de golpes en el yeso, colocación de molduras en techo y rodapiés de madera.

Pintado o empapelado de paredes y techos.

Colocación del pavimento encolado.

Alicatado de paramentos en cocinas y baños.

Colocación de aparatos sanitarios, equipo y mobiliario de cocina.

Al salir de la cadena de fabricación de los módulos tridimensionales, éstos son transportados a pie de grúa para su colocación sobre el primer forjado. El peso de estos módulos oscila entre las 0,6 y 1,8 t (el peso de 1,8 t corresponde a las unidades que llevan incorporados los bloques de agua, cocinas y baños, con su equipo de aparatos sanitarios, mobiliarios, alicatados, etc.).

Para ello se utiliza una grúa normal cuya capacidad es de 1,5-2 t en punta (40-60 t.m.).

Una vez colocadas todas las cajas que constituyen el encofrado perdido de todos los muros portantes de la primera planta de pisos, se continúa colocando los pasadores y barras de arriostramiento de paneles entre cada dos de estos módulos, así como los encofrados exteriores de muros externos y las tapas que cierran por fachada los bordes o cantos.

Para este procedimiento se utiliza cualquier tipo de forjados prefabricados, con la condición de que puedan disponerse en los apoyos armaduras de acero en espera.

Las placas de forjado se apoyan directamente sobre moldes. A continuación se introducen las armaduras de los zunchos de atado, sujetándolas a las armaduras, en espera de los forjados.

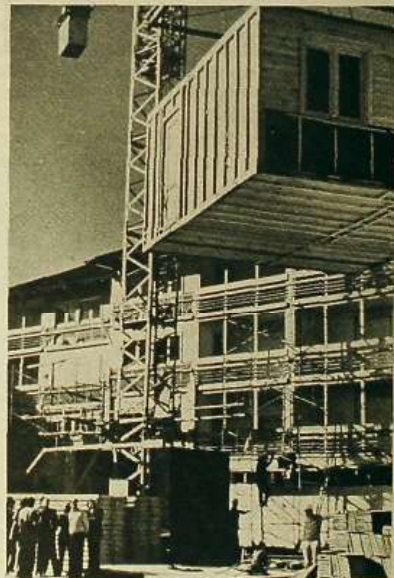
A continuación se rellenan de hormigón



Montaje de las células tridimensionales con los paneles confeccionados a base de tableros de cartón-yeso.



Taller a pie de obra para montaje de las células. En primer plano dos células protegidas frente a la lluvia.



Elevación de una célula tridimensional en la obra de Collado de Villalba.



Los forjados prefabricados colocados sobre las células a la espera del vertido de hormigón.

los espacios vacíos entre moldes. Se usa normalmente un hormigón de consistencia seca, con granulometría discontinua y dosificación de 250 kg de cemento P-450.

Para evitar empujes se recurre a vibrar sólo la primera tongada y la última correspondiente a los zunchos perimetrales. El resto se pica con barra simplemente.

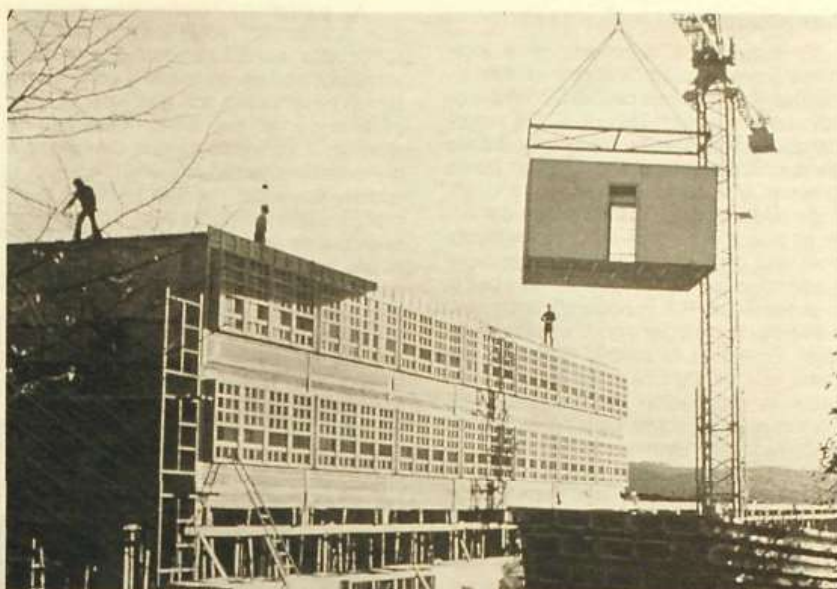
Las caras de los módulos que corresponden a fachada llevan incorporado, además de las ventanas acristaladas y sus equipos de protección solar, el aislamiento térmico y la cara interior de yeso-cartón para recibir el acabado correspondiente. La terminación exterior puede hacerse de dos formas: empleando elementos ligeros o empleando elementos pesados.

Ventajas del sistema

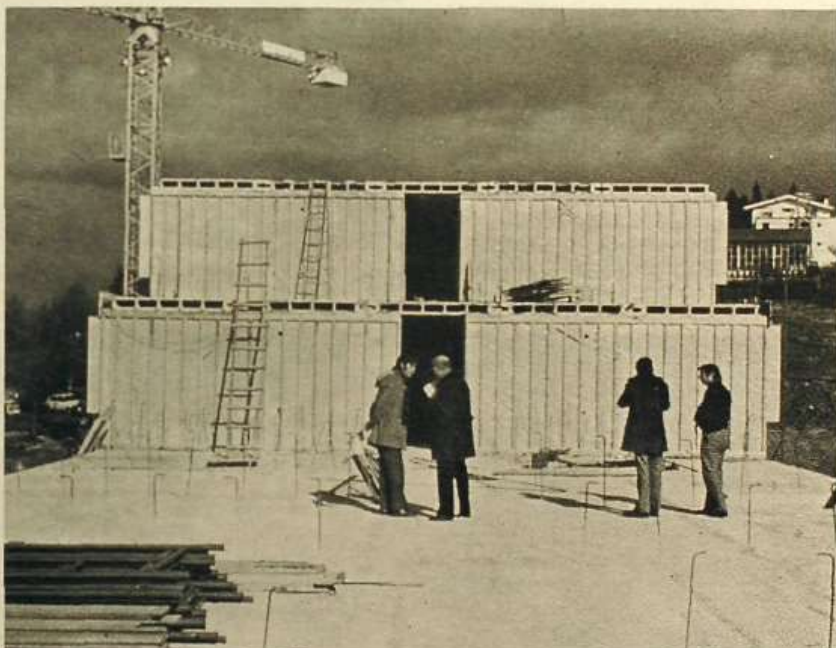
De la lista de ventajas que los autores atribuyen a este proceso de constitución entresacamos y comentamos las que nos parecen más significativas.

— «Permite la fabricación en cadena del 90 % del volumen de la obra». Esta es, ciertamente, una de las características que señalan más claramente el paso adelante que el sistema da en la línea de la industrialización. No se trata de una simple organización tayloriana del trabajo sino que parte de éste adopta la forma de línea de producción fordiana. No parece correcto, sin embargo, el porcentaje del 90 % citado, ni los procesos de hormigonado, ni la construcción de las fachadas puede considerarse que formen una cadena de producción. El trabajo de unos 70 hombres en la totalidad del proceso descrito puede llevar, según los autores, a una producción de 150.000 m²/año.

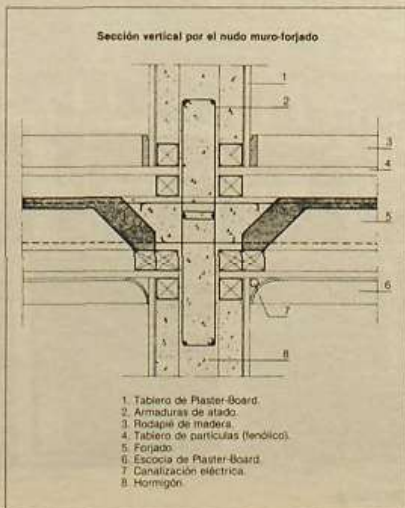
«Parte de unas tecnologías sumamente sencillas: la carpintería de armar, el embalaje y el hormigón, sea prefabricado o vertido *in situ*». Ya he llamado la atención al principio de este artículo sobre la trascendencia de esta ventaja indiscutible.



Elevación de las células tridimensionales de la zona de dormitorios del internado de Izarra.



Células y forjados en la obra de Izarra. Obsérvese el polietileno protector del yeso.



«Dentro de la obra se prescinde del empleo sistemático del cemento y del yeso». En realidad la ventaja evidente, a mi entender, del sistema en este aspecto, es la eliminación del yeso como «pasta» aplicada a la obra con sus secuelas de calidad incontrolada, secado lento, suciedad de las obras, dificultad de circulación por los andamiajes interiores, etc. y la utilización de encofrados perdidos rigidizados y apeados que evitan las esperas clásicas de traguado del hormigón.

«El usuario se encuentra en contacto con el yeso y no con el hormigón». Esto es evidentemente una gran ventaja, no sólo por la posibilidad, que el autor cita, de clavado y atornillado sobre los rastreles sino por la calidad del acabado del material y su permeabilidad al vapor que reduce enormemente el riesgo de condensaciones tan difíciles de evitar en el hormigón.

Conclusiones

El sistema es realmente muy ingenioso y combina las ventajas de casi todas las técnicas que reúne. Sin embargo sólo se han construido con él 136 viviendas en Collado Villalba (Madrid) y la zona de dormitorios de un internado en Izarra (Vitoria), y todo ello antes del año 75. Este relativo poco éxito práctico del sistema puede deberse a que es muy discutible una de las «características sociológicas» que enumeran los autores: «con el procedimiento R.F.P. pueden construirse edificios de carácter social o edificios de lujo». En efecto, la calidad global del sistema es muy alta. Es difícil que sea rentable la colocación de una placa de cartón-yeso en sustitución de un uso de encofrado (en términos puramente monetarios, desde luego). El encofrado túnel por ejemplo tiene una repercusión admisible por m^2 de pared de 20 a 50 ptas. que no puede pagar las 180 ptas/ m^2 de coste de la placa de cartón-yeso que en este sistema lo sustituyen (sin contar los rastreles, polietileno, montaje de la célula, elevación, etc.). Téngase en cuenta que el coeficiente de perímetro es del orden de 3. Es decir que hay 3 m^2 de encofrado o de cartón yeso, por cada m^2 construido.

No parece posible que, en las condiciones actuales, el sistema consiga ventajas económicas en otros elementos constructivos que compensen esta desventaja y ello por dos motivos.

Primero: porque los elementos horizontales y los verticales exteriores (fachadas y testeros) tampoco son especialmente económicos.

Los elementos horizontales suponen cierta duplicidad entre los forjados prefabricados, armaduras, vertidos en obra, y miniestructura de madera para apoyo de los pavimentos con rigidez suficiente para soportar las manipulaciones de montaje. Las fachadas, que ciertamente permiten variedad de materiales, al quedar fuera del sistema implican soluciones que difícilmente llevarán a un coste global de fachada bajo.

Los retranqueos, voladizos y testeros suponen encofrados convencionales especiales. La idea de proyectar hormigón, apuntada por Pérez González, señala una vía interesante.

Segundo, porque, siguiendo los planteamientos de G. Blachere (*Tecnologías de la Construcción Industrializada*) el coste de la mano de obra es del orden del 30 al 40 % del total incluyendo los

costes generales o indirectos). Una racionalización de todos los procesos de obra puede llevar a un ahorro límite del 30 % de dicho porcentaje, es decir, del orden del 10 % del coste total. Quiere ello decir que aunque la cadena de producción llegase a envolver a todos los procesos de obra difícilmente compensaría el mayor coste de los materiales (cartón-yeso, rastreles, fachadas) y la duplicidad de elementos y técnicas (formación del panel, montaje de la célula, vertido del hormigón).

Sin embargo, la evolución de los costes de mano de obra y la puesta en marcha de la fábrica de la placa de cartón-yeso, que hoy debe importarse, cambiarán probablemente estas condiciones y permitirán un amplio uso de este ingeniosísimo sistema constructivo.

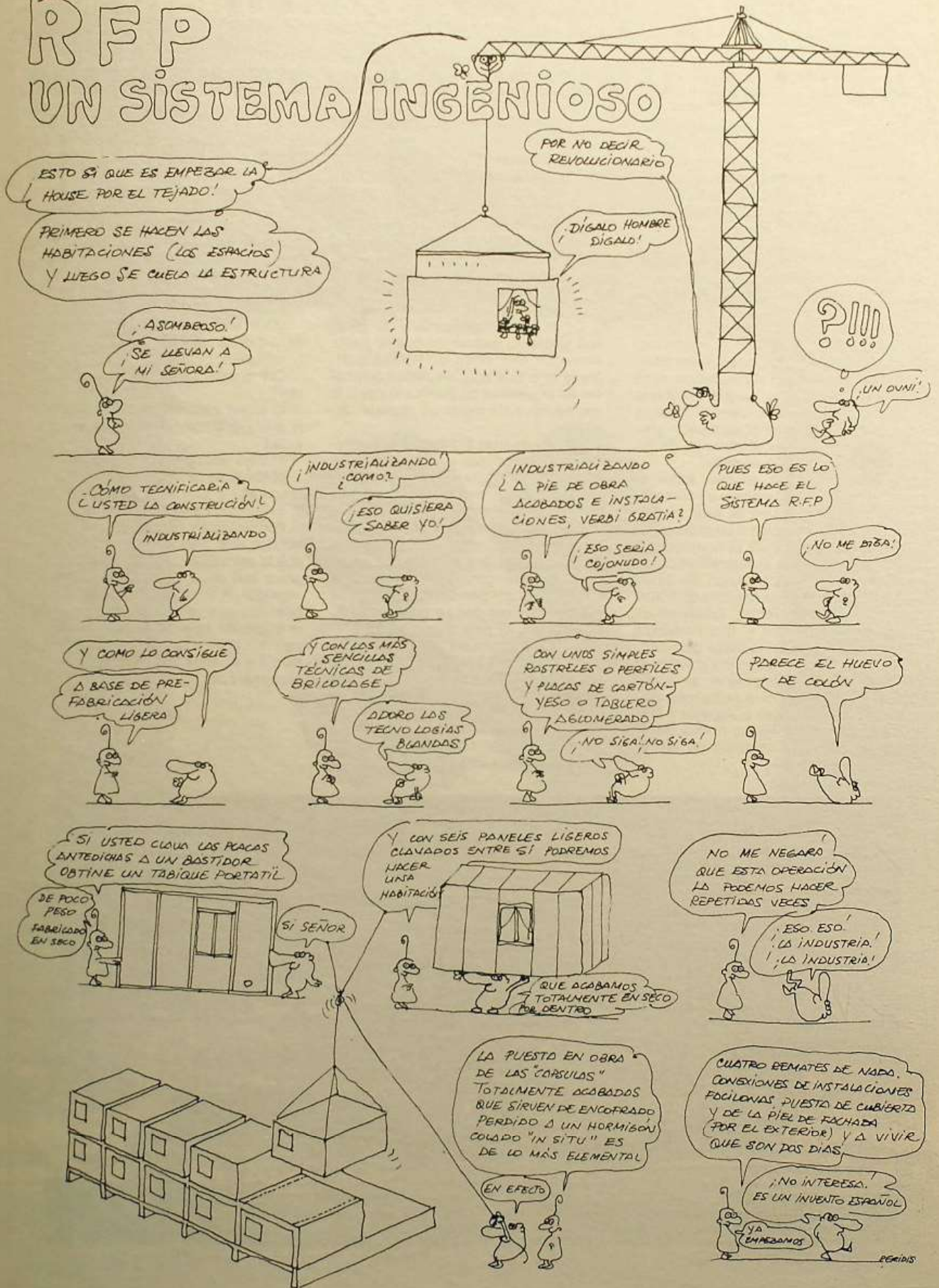


En la obra de Collado de Villalba gran parte de la superficie de fachada era previamente realizada en las células tridimensionales.



Construcción de la fachada de albanilería del internado de Izarra.

RFP UN SISTEMA INGENIOSO



PATOLOGIA

CI 518 (16), (Eq), (37)

SOBRE LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN ARMADO

Según las normas actuales, el hormigón es un material que a medida que transcurre el tiempo aumenta su capacidad de resistencia frente a los esfuerzos a que está sometido. Ello da que pensar que es el material idóneo para emplearlo en elementos estructurales.

¿Qué sucede cuando en la masa de hormigón incluimos unas armaduras que han de cooperar en su función resistente?

A nadie escapa el hecho de que el acero, en contacto con el medio ambiente y en condiciones favorables, tiende a oxidarse. Esta oxidación, si es progresiva, es una merma constante de su sección que puede llegar a destruir totalmente al elemento. ¿Sucede igual con las armaduras de las piezas de hormigón armado?

Existen muchas teorías sobre el comportamiento del acero en contacto con el hormigón. Una de ellas, es que puede estar sometido a un proceso de oxidación química. Si el hormigón es poroso o no es lo suficientemente impermeable a la infiltración de gases (como ocurre con la mayoría de hormigones normalmente empleados), puede suceder que el gas carbónico del aire penetre en la masa del hormigón y junto con el oxígeno y el vapor de agua, oxide químicamente al acero. Esta penetración será tanto más rápida cuanto menor sea el espesor a atravesar; de ahí, la buena norma de no apurar los recubrimientos de los redondos de acero.

Otra hipótesis apoyada por varios autores es la de que en presencia de aire y humedad el acero tiende a adoptar un potencial electroquímico de equilibrio con el medio; potencial que puede ser activo, en cuyo caso el acero se oxida y se destruye, o pasivo por el cual se mantiene inalterable debido a una fina película de óxido, continua, adherente y prácticamente impenetrable que lo recubre y a la vez lo protege.

De la exposición somera de estas dos hipótesis, deducimos que no basta proyectar elementos de hormigón armado sino que además debemos pensar en el sistema de protección de sus armaduras para lograr un material duradero.

El método más práctico y económico es el de utilizar el conglomerante como tal. La pasta de cemento puro proporciona un medio alcalino en el que prácticamente no se produce oxidación. Su pH oscila entre 10 y 12,5, formándose en estas condiciones la película protectora antes comentada.

En el hormigón, el elemento que mantiene el pH en valores altos es la cal de hidrólisis que se obtiene en su hidratación. El pesimismo aparece al saber que a través del tiempo la acción del CO_2 del aire actúa sobre la cal de hidrólisis del cemento y sobre la cal de los silicatos hidratados, transformándolos en carbonato cálcico, lo que lleva consigo una disminución del pH hacia valores de 7 o menos. Es decir, tenemos al acero en un medio ácido

lo que ya de por sí implica oxidación.

¿Que síntomas manifiesta la oxidación de armaduras?

La oxidación de los aceros provoca un aumento de volumen, el cual hace que el hormigón en contacto quede sometido a unos esfuerzos de tracción que no es capaz de soportar. Ello da lugar a una fisura que «sigue» a la armadura y perfectamente visible desde el exterior. La aparición de esta fisura nos señala un principio de oxidación.

¿Qué soluciones podemos adoptar, dentro del ámbito usual para evitar este fenómeno?

Como más prácticas, podemos citar:

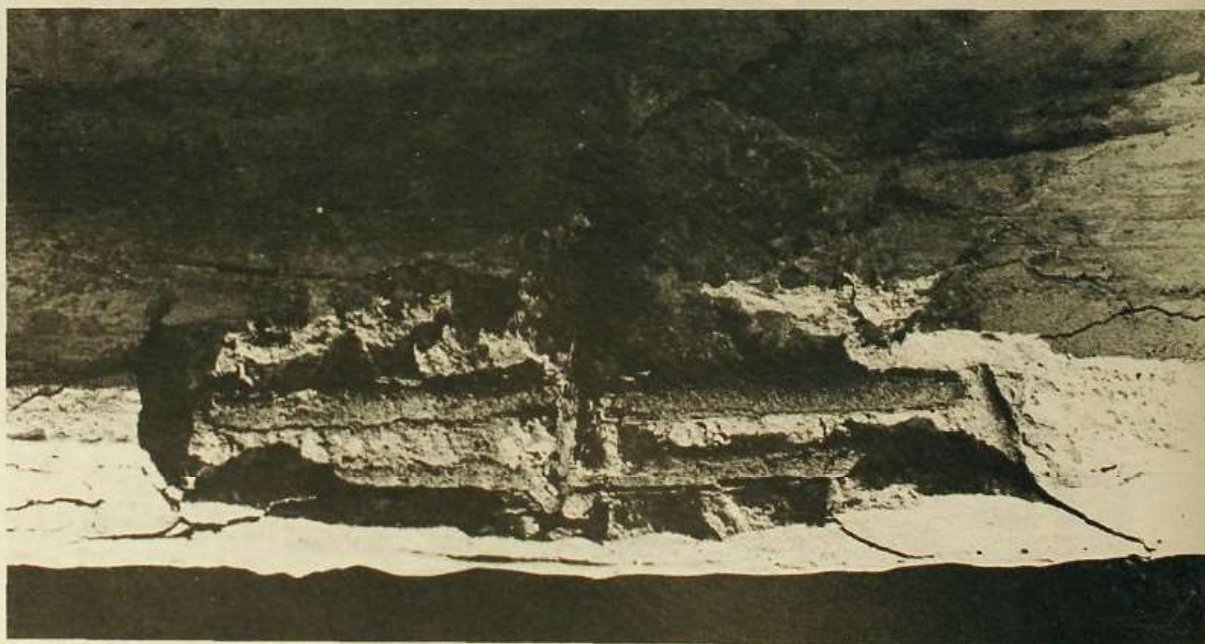
a) Mejor calidad del hormigón, con lo que lograremos una mayor compacidad.

b) Baja relación agua/cemento.

c) Mayores recubrimientos de las armaduras.

El punto c es quizá el más fácilmente conseguible y por su eficacia el más aconsejable. Hay que tener en cuenta que la oxidación es proporcional al espesor que debe atravesar el elemento iniciador. A título orientativo podemos citar que si a recubrimientos de 1 cm la oxidación se produce a los 5 años, con recubrimientos dobles se produciría a los 40 años. (La progresión es de exponente 3).

JOSEP NÁDAL SOLÉS



Han transcurrido veinte años...



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/BBDO

Capacidad de producción: 3.000.000 Tm.



¡MIRAD!
OTRA VEZ TENEMOS QUE PREPARARNOS.

FOR
¡SADROB!
MUERTE AL MALDITO PLANTICURVIS.

**LA
IMAGINACION
NO TIENE
LIMITES**

rotring

Sistema de dibujo

SOSTRES

ELEMENTOS HORIZONTALES EXTERIORES

Presentamos en este manual la primera parte del subsistema ELEMENTOS HORIZONTALES EXTERIORES, correspondiente a **definición y partes**, **listado de exigencias y tipos funcionales**, dejando para la próxima publicación la parte correspondiente a **cubiertas planas** —aspectos más importantes— (Manual-7) y **cubiertas inclinadas** —aspectos más importantes— (Manual-9).

El texto que se publica en esta serie es una adaptación del libro «Principles of Element Design» de PETER RICH, que ha sido realizado, bajo la dirección de Ignacio Pardo, por Beatriz Llovet, a partir de una traducción de Instituto Miras.

0 Definición y partes

1 Listado de exigencias

1.0 Resistencia y Estabilidad

1.1 Barrera a la intemperie

- 1.1.0 El agua
- 1.1.1 El viento
- 1.1.2 El sol
- 1.1.3 El polvo y la polución
- 1.1.4 La nieve

1.2 Aislamiento higrotérmico

- 1.2.0 Pérdidas de calor
- 1.2.1 Ganancias de calor
- 1.2.2 Dilatación térmica
- 1.2.3 Riesgos de condensación

1.3 Barrera acústica

1.4 Resistencia al fuego

1.5 Seguridad

1.6 Durabilidad

1.7 Mantenimiento

- 1.7.0 Mantenimiento exterior
- 1.7.1 Mantenimiento interior

1.8 Desagües

1.9 Iluminación natural

1.10 Accesibilidad de la cubierta y seguridad

1.11 Ventilación

2 Tipos funcionales

2.0 Cubierta homogénea

2.1 Cubierta con aislamiento interior

2.2 Cubierta con aislamiento exterior

2.3 Cubierta invertida

0 DEFINICION Y PARTES

Llamaremos cubierta o EHE (Elementos Horizontales Exteriores) a aquellas partes de la envolvente del edificio que forman un ángulo de menos de 60° con la horizontal.

Distinguiremos en los EHE, unos elementos primarios que forman la parte esencial del subsistema (27), unos elementos secundarios (37) o partes practicables, transparentes, etc... que cumplen unas funciones específicas y complementan a los primarios y unos acabados exteriores (47) que dan a los EHE unas características superficiales específicas frente a la intemperie.

En cada uno de los puntos que se desarrollan a continuación se ha seguido el esquema siguiente, A: Comentario, B: Bibliografía, C: Normativa.

Bibliografía general

Manual de cubiertas planas en la Construcción. K. Moritz. Ed. Blume. Madrid. Barcelona.

Construcción. Manuales AJ. Ed. Blume. Madrid.

Estanqueidad e impermeabilización en la edificación. Schild/Oswald. E.T.A.

Patología de la Construcción. F. Fichler. Ed. Blume Labor. Barcelona.

Detalles cotidianos. Manuales AJ. Ed. Blume. Madrid. N.T.E. Incluimos como bibliografía las Normas Tecnológicas de la Edificación, debido a que actualmente no son de exigencia normativa.

1 LISTADO DE EXIGENCIAS

Esta lista de control no incluye los criterios previos a la elección de la forma de la cubierta y de los materiales para la impermeabilización. El sistema de cubierta debe conseguirse como compromiso entre la apariencia (interior y exterior), el coste y la compatibilidad entre los distintos materiales.

1.0 Resistencia y estabilidad

A. Comentario

La función de los elementos estructurales de la cubierta es actuar de soporte de los distintos elementos de impermeabilización y a la vez sostener las cargas que actúan sobre el sistema completo. Para ello el elemento estructural debe ser diseñado de tal forma que permita el buen funcionamiento de las capas aislantes e impermeabilizantes.

Se definen como cargas permanentes, el peso propio de la estructura y de los materiales que forman la cubierta, más otras cargas estáticas que deba soportar la estructura de la misma. Igualmente se define por sobrecarga, cualquier tipo de esfuerzo eventual que pueda actuar sobre la cubierta, viento, nieve, tráfico, etc.

En todo momento la acción de dichas cargas debe poder contrarrestarse sin sobrepasar los coeficientes de seguridad utilizados en el cálculo.

B. Bibliografía

- Estructuras. Manuales A.J. Ed. Blume. Madrid.
- Manual de cubiertas planas en la construcción. K. Moritz. Ed. Blume. Madrid. Barcelona.
- Patología de la construcción. F. Eichler. Ed. Blume Labor. Barcelona.
- N.T.E. - ECS/1973. Estructuras: Cargas sísmicas.
- N.T.E. - ECV/1973. Estructuras: Cargas de viento.
- N.T.E. - ECR/1973. Estructuras: Cargas por retracción.
- N.T.E. - ECT/1973. Estructuras: Cargas térmicas.
- N.T.E. - ECG/1976. Estructuras: Cargas gravitatorias.
- N.T.E. - EAF/1973. Estructuras de acero: Forjados.
- N.T.E. - EXS/1973. Estructuras mixtas: Soportes.
- N.T.E. - EXV/1973. Estructuras mixtas: Vigas.
- N.T.E. - EHU/1973. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales.
- N.T.E. - EHR/1973. Estructuras de hormigón armado: Forjados reticulares.
- N.T.E. - EHV/1973. Estructuras de hormigón armado: Vigas.
- N.T.E. - EHS/1976. Estructuras de hormigón armado: Soportes.
- N.T.E. - QAT/1973. Cubiertas: Azoteas transitables.
- N.T.E. - QAN/1973. Cubiertas: Azoteas no transitables.
- N.T.E. - QAA/1976. Cubiertas: Azoteas ajardinadas.

C. Normativa

- Norma MV 101-1962. Acciones en la edificación.
- Norma MV 104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación.
- Norma MV 103-1973. Cálculo de estructuras de acero laminado en la edificación.
- Norma MV 102-1975. Acero laminado para estructuras de edificación.
- Norma MV 108-1976. Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación.
- Fabricación y empleo de sistemas de forjados o estructuras para pisos y cubiertas. B.O.E. 31-1-66.
- EH-PRE-72. Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.
- EH-73. Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado.
- EP-77. Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado.

1.1 Barrera a la intemperie

1.1.0 El agua

A. Comentario

La entrada de agua en una cubierta es debido principalmente a la presión y dirección del viento, y en segundo lugar a la duración y cantidad de lluvia.

En las cubiertas inclinadas, si el elemento impermeabilizante se coloca con juntas secas, el solape debe ser perpendicular a la pendiente.

En las cubiertas planas (0° a 10° de inclinación) la capa impermeabilizante debe ser continua hasta los bajantes.

B. Bibliografía

- Estanqueidad e impermeabilización en la edificación. Schild/Oswald. ETA.
- Manual del asfalto. The Asphalt Institute. Ed. Urmo.
- La humedad en la construcción. R.T. Gratwick. ETA.
- Construcción. Manuales A.J. Ed. Blume. Madrid.
- Detalles cotidianos. Manuales A.J. Ed. Blume. Madrid.
- Cubiertas. R.E. Owen. Ed. Blume. Barcelona.
- NTE-QAT/1973. Cubiertas: Azoteas transitables.
- NTE-QAN/1973. Cubiertas: Azoteas no transitables.
- NTE-QAA/1976. Cubiertas: Azoteas no ajardinadas.
- NTE-QTP/1973. Cubiertas: Tejados de pizarra.
- NTE-QTT/1974. Cubiertas: Tejados de tejas.
- NTE-QTZ/1975. Cubiertas: Tejados de zinc.
- NTE-QTS/1976. Cubiertas: Tejados sintéticos.
- NTE-QTF/1976. Cubiertas: Tejados de fibrocemento.
- NTE-QTG/1976. Cubiertas: Tejados galvanizados.
- NTE-QTL/1977. Cubiertas: Tejados de aleaciones ligeras.

C. Normativa

- Norma MV 301-1970. Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos.

1.1.1 El viento

A. Comentario

Las cargas debidas al viento dependen de la inclinación del tejado, la altura del edificio, la situación geográfica y el grado de exposición. En general, las cubiertas más afectadas por el viento son las de edificios situados en terrenos elevados o en zonas costeras.

Las presiones y succiones que ejerce el viento son distintas según la zona de la cubierta, siendo las más afectadas por la succión las cubiertas con una sola pendiente y gran voladizo en los aleros.

El efecto de la succión tiene especial importancia si se usan elementos ligeros de recubrimiento o estructuras de poco peso. En estos casos debe asegurarse convenientemente la unión entre la cubierta y el edificio, así como entre la cubierta y aquellos elementos especiales de la misma, canalones, pararrayos, etc., que por su posición pueden tener una mayor exposición al viento.

B. Bibliografía

- Humedad y temperatura en los edificios M. Croiset. E.T.A.
- N.T.E.-E.C.V./1973. Estructuras: Cargas de viento.

C. Normativa

- Norma MV 101-1962. Acciones en la edificación.

1.1.2 El Sol

A. Comentario

La acción del sol sobre las cubiertas tiene dos efectos,

el aumento de la temperatura superficial de la capa expuesta y la acción nociva de los rayos ultravioletas sobre ciertos tipos de mástic.

El uso de tratamientos reflectantes (materiales o imprimaciones) al mismo tiempo que reduce la acción de los dos efectos citados, aumenta la duración de los materiales bituminosos.

La radiación solar puede causar también la disgregación de algunos tipos de pizarras o bien la rotura de las capas impermeables, debido a la presión del vapor de agua residual de la construcción.

Las cubiertas provistas de un tratamiento reflectante, deben permitir fácilmente la limpieza y mantenimiento del mismo, dado que la eficacia del tratamiento depende directamente del estado de su superficie.

Los canalones y conductos verticales deberían llevar un tratamiento reflectante, para evitar los esfuerzos diferenciales, entre las partes verticales y horizontales, que podrían provocar la fisuración del elemento.

B. Bibliografía

Soleamiento en una situación urbana. F. Ramón C.O.A.M.

Humedad y temperatura en los edificios. M. Croiset. E.T.A.

C. Normativa

Inexistente.

1.1.3 El polvo y la polución

A. Comentario

En cubiertas planas la suciedad y el polvo disminuyen la eficacia de un tratamiento reflectante.

En áreas de polución atmosférica, la elección de los materiales de recubrimiento, debe hacerse en base a las posibles reacciones químicas entre recubrimiento y polución que pudieran deteriorar el material.

Las cubiertas planas o canalones situados próximos a zonas arboladas necesitan un mantenimiento regular.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «0. Definición y partes».

C. Normativa

Inexistente.

1.1.4 La nieve

A. Comentario

Las cargas que gravitan sobre la cubierta, debido a la acumulación de nieve, deben calcularse en función de la situación y exposición del edificio.

En cubiertas de gran pendiente, deben colocarse protecciones para ventanas, balcones, puertas y canalones.

En cubiertas sometidas a presión por el viento, debe tenerse en cuenta que la nieve (o la lluvia), puede penetrar entre las juntas del elemento de recubrimiento.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «0. Definición y partes».

C. Normativa

Ordenanzas municipales.

Norma MV 101-1962. Acciones en la edificación.

1.2 Aislamiento higratérmico

1.2.0 Pérdidas de calor

A. Comentario

Existen varios tipos de materiales específicamente aislantes. La elección de los mismos debe hacerse en función de las constantes mínimas de aislamiento requeridas.

Debe procurarse que tanto el espesor como el tipo de material aislante escogido no aumente el riesgo de fuego.

La colocación del aislamiento bajo la capa impermeable y sobre la estructura, aumenta la inercia térmica del edificio, pero puede plantear problemas de condensaciones, en la cara fría del aislamiento si no existe una barrera de vapor en las zonas más interiores.

En proyectos comerciales e industriales es aconsejable que tanto el diseñador como el cliente, evalúen el coste del aislamiento en función del ahorro que pueda suponer en la climatización del edificio.

Debe ponerse especial cuidado en la colocación en obra del aislante, puesto que una mala colocación o bien un deterioro del mismo (absorción de agua, efecto de los rayos solares, etc...) durante la obra puede disminuir drásticamente la capacidad aislante del material.

B. Bibliografía

Humedad y temperatura en los edificios. M. Croiset. E.T.A.

Norma básica de la edificación.

Construcción. Manuales A.J. Ed. Blume. Madrid.

C. Normativa

Medidas a adoptar en las edificaciones con objeto de reducir el consumo de energía. B.O.E. 11-7-75.

Viviendas sociales: Normas técnicas de diseño y calidad.

1.2.1 Ganancias de calor

A. Comentario

La cantidad de aislamiento que se necesita para evitar las pérdidas de calor del edificio, es generalmente la misma que la necesaria para evitar que el calor entre en el mismo. Sin embargo, la posición del aislamiento es fundamental así como una protección solar o ventilación de la cubierta en verano (ver 1.2.0 Pérdidas de Calor).

En nuestro clima la única solución viable para evitar la fuerte ganancia de calor en verano, debido a la radiación solar, es la tradicional cámara ventilada en la cubierta, que debido al clima menos riguroso no se cita en el texto inglés. En un manual de próxima publicación se desarrollará más ampliamente este tema.

B. Bibliografía

Humedad y temperatura en los edificios. M. Croiset. E.T.A.

C. Normativa

Inexistente.

1.2.2 Dilatación térmica

A. Comentario

Cualquier componente de la cubierta, por efecto de la radiación solar, sufre dilataciones. La mayoría de los fallos y grietas que se producen en la cubierta son consecuencia de impedir el libre movimiento de las capas o componentes que la forman.

Las cubiertas inclinadas son las menos afectadas, dado que los movimientos son absorbidos por las múltiples juntas de los elementos de recubrimiento.

Las cubiertas planas, y particularmente el recubrimiento impermeable, es el más afectado por la radiación y por tanto debe ponerse especial cuidado en permitir el libre movimiento e incluso prever algún tipo de protección solar.

Las referencias técnicas que se dan en el manual 7 del próximo n.º 59 de CAU muestran ejemplos tipo de juntas de dilatación comúnmente utilizadas, membranas impermeables entre diferentes materiales, movimientos que deben permitirse en los bordes, refuerzos y soportes. Son detalles que deberían respetarse totalmente.

B. Bibliografía

Manual 4, «Cargas debidas a movimientos propios» publicado en el n.º 56 de CAU.

C. Normativa

Inexistente

1.2.3 Riesgos de condensaciones

A. Comentario

Actualmente las nuevas formas de construcción, así como los modelos de vida han aumentado el riesgo de condensaciones. Esto es debido al aumento de estanqueidad de los cerramientos y al elevado porcentaje de humedad ambiental, ya sea por una mayor ocupación o bien por el uso de determinados combustibles.

La estanqueidad del cerramiento disminuye la posible ventilación por infiltración, habitual en la construcción tradicional, precisamente cuando más necesaria es la ventilación debido al aumento de la humedad ambiental. Esta conjunción favorece la aparición de condensaciones, siendo la cubierta, por su situación, la parte de cerramiento más afectado. Es imprescindible por tanto realizar un cálculo para conocer el riesgo de condensaciones.

Como normas generales para evitar condensaciones debe tenerse en cuenta:

— Supuesta una cierta aportación de humedad y conocido por tanto el punto de rocío definir la temperatura interior máxima permitida, que debe ser inferior a la temperatura de condensación, generalmente esto implica la colocación del aislante sobre la estructura y debajo de la capa impermeable.

— Controlar la humedad ambiental en aquellas áreas de mayor producción de vapor de agua (cocina, baño). Esto implica la ventilación de dichas áreas.

— Utilizar una barrera de vapor eficiente y bien colocada. La situación óptima de la barrera de vapor es en la cara más interior del cerramiento. Debe tenerse en cuenta que esta capa debe ser continua y que una posible fisura ya sea por fijación de instalaciones, mala colocación en las esquinas, mala realización del solape, etc... se convierte en un paso para el vapor de agua que condensará en el interior del cerramiento.

B. Bibliografía

Humedad y temperatura en los edificios. M. Croiset. E.T.A.

Manual 4 «Control de los fenómenos higrotérmicos» publicado en el n.º 56 de CAU.

Norma básica de la Edificación: Condiciones térmicas.

C. Normativa

Inexistente.

1.3 Barrera acústica

A. Comentario

En la primera fase del diseño debe realizarse un estudio de las condiciones del entorno a fin de saber si deben preverse barreras frente a la transmisión de ruidos aéreos o de impacto. En general deben colocarse barreras para ruidos aéreos, en edificios situados cerca de aeropuertos, autopistas, etc. Debe ponerse especial cuidado en las partes acristaladas de la cubierta. Se recomienda un doble acristalamiento con cámara de aire al menos de 10 mm.

La previsión de barreras frente a ruidos de impacto es especialmente necesaria en edificios de uso público, colegios, etc... máxime cuando se utilizan materiales ligeros en la cubierta y no se coloca falso techo.

Deben tomarse precauciones especiales si en la cubierta se sitúa algún tipo de maquinaria.

B. Bibliografía

Normas acústicas del Instituto Eduardo Torroja.

Aislamiento acústico y térmico en la construcción. C. Rougeron. ETA.

La acústica en la construcción. R. Josse. G. Gili.

C. Normativa

Viviendas sociales: Normas técnicas de diseño y calidad.

1.4 Resistencia al fuego

A. Comentario

Los principales tipos de riesgos asociados con el fuego adyacente o debajo de las cubiertas de los edificios, son los siguientes:

— Peligro de fuego exterior que penetra en el edificio a través de la cubierta.

— Peligro de fuego exterior que se extiende de cubierta en cubierta a través de varios edificios o locales.

— Peligro de fuego interior extendiéndose dentro del propio edificio hasta la cubierta.

— Peligro de fuego interior que, atravesando la cubierta, supone un peligro para construcciones adyacentes.

Puntos principales a considerar.

1: Asesorarse con una compañía de seguros sobre los requisitos necesarios para la protección del edificio contra el fuego, dichas compañías tienen, en general, unas normas más restrictivas que pueden ser interesantes para el diseñador.

2: Penetración por radiación.

3: Superficies difusoras de las llamas.

4: Soportes de revestimientos.

5: Compartimentación de la cubierta, barreras contra el fuego.

6: Ventilación de gases y humos.

7: Comportamiento del aislamiento térmico.

8: Comportamiento de la estructura soporte de la cubierta.

9: Materiales que forman los lucernarios.

10: Materiales plásticos.

11: Accesos para bomberos, localización de extintores y elementos de detección.

B. Bibliografía

NTE-IPF/1974. Instalaciones: Protección contra el fuego.

Manual de Protección contra incendios. Ed. MAPFRE.

C. Normativa

Ordenanzas municipales.

1.5 Seguridad

A. Comentario

La cubierta debe impedir la entrada ilegal. Las zonas acristaladas deben preverse con sistemas de sujeción tales que no permitan ser desmontados desde el exterior. Las salidas por la cubierta deben ir provistas de cerraduras de seguridad.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «0. Definición y partes».

C. Normativa

Inexistente.

1.6 Durabilidad

A. Comentario

La cubierta debe resistir al ataque de los agentes exteriores y de los efectos que éstos puedan producir en el interior, podredumbre, humedad, así como de otros agentes, tales como insectos, etc... para ello debe tenerse especial cuidado, tanto en la elección de materiales y accesorios, como en la puesta en obra y control de la misma.

Actualmente, la reducción de costes, el poco control en obra y la aparición de nuevos materiales (generalmente con implicaciones poco conocidas) ha llevado a agotar los coeficientes de seguridad, particularmente en el caso de las cubiertas planas. Los temas básicos en cuanto a durabilidad que deben tenerse en cuenta en el momento de diseñar son:

1. La estructura soporte de la cubierta.

Si la estructura se realiza en madera debe considerarse:

— La madera, de poca duración, debe tratarse contra el ataque de hongos e insectos. En algunos países es obligatorio tomar estas precauciones.

— Debido al riesgo de condensaciones, la estructura de madera debe ventilarse, para ello deben preverse orificios que permitan un flujo continuo de aire. Si la ventilación se realiza por encima de la capa aislante, poca incidencia tendrá en cuanto a la capacidad aislante de la cubierta (especialmente en invierno).

Si la estructura de la cubierta se realiza en hormigón, debe cuidarse especialmente, el recubrimiento de la armadura, para evitar la corrosión del acero, al formarse fisuras de retracción, o por desconchamientos.

2. Recubrimientos impermeables y capas de preparación o de base.

— Es conveniente facilitar el libre movimiento de los materiales y componentes que forman la cubierta, especialmente en las zonas de entrega de materiales, tales como el perímetro, entregas con canalones o desagües, etcétera.

— Considerar la posible degradación de los recubrimientos debido a la polución (ver 1.3.3, El polvo y la polución) la acción de las heladas (deslaminación) o las radiaciones ultravioletas (ver 1.2.2, El sol).

— Disponer un sistema de ventilación en la cubierta a fin de solucionar posibles humedades y condensaciones que provocarían la formación de burbujas con la subsiguiente rotura de la membrana.

La ventilación de la cubierta debe ser uniforme, evitando los puntos muertos.

— Las capas de aislamiento deben escogerse tanto en función de su capacidad aislante como del criterio general de estabilidad térmica.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «1 Definición y partes».

C. Normativa

EH-73. Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

1.7 Mantenimiento

1.7.0 Mantenimiento exterior

A. Comentario

La elección del material y del sistema de cubierta determinan las futuras necesidades de mantenimiento de la misma.

El diseñador debe asesorar al cliente en la evaluación de un determinado sistema en función del futuro mantenimiento.

En cubiertas impermeabilizadas con filtros endurecidos y asfalto debe considerarse la posibilidad de realizar un contrato de mantenimiento, preferentemente con el constructor de la misma, dada la poca durabilidad de estos materiales, si no están debidamente protegidos, y los daños importantes que puede ocasionar al edificio la entrada de agua por la cubierta. Si existen grandes áreas acristaladas debe preverse un acceso especial para un cómodo mantenimiento.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «0. Definición y partes».

C. Normativa

Inexistente.

1.7.1 Mantenimiento interior

A. Comentario

Las cubiertas realizadas con entramados de acero requieren un tratamiento periódico para evitar la corrosión. Deben preverse accesos fáciles para el mantenimiento de las áreas acristaladas, conductos de servicios e iluminación.

B. Bibliografía

Ver bibliografía en «0. Definición y partes».

C. Normativa

Inexistente.

1.8 Desagües

A. Comentario

En las cubiertas inclinadas con juntas secas es aconsejable no utilizar canalones interiores u ocultos, dada la dificultad que presentan en su construcción y mantenimiento, junto con la gravedad de los daños que ocasionaría cualquier fisura en el mismo.

En cubiertas planas y en cuanto al diseño de bajantes, debe tenerse en cuenta la inexactitud de la obra así como desvíos y distorsiones como efecto de la desecación.

Bibliografía

Ver bibliografía en «1 Definición y partes».

C. Normativa

Inexistente.

1.9 Iluminación natural

A. Comentario

Es necesario evaluar cuidadosamente la cantidad y calidad de iluminación requerida, a fin de elegir el componente necesario para la iluminación cenital que no suponga gastos innecesarios y elevado coste de mantenimiento. Debe comprobarse que los marcos del lucernario tienen suficiente aislamiento térmico. Si se utilizan materiales plásticos debe comprobarse su comportamiento al fuego.

B. Bibliografía

Iluminación natural en una situación urbana: F. Ramón. COAM.

NTE-QLC/1973. Cubiertas: lucernarios, claraboyas.

NTE-QLH/1974. Cubiertas: lucernarios de hormigón translúcido.

C. Normativa

Inexistente.

1.10 Accesibilidad a la cubierta y seguridad

A. Comentario

Si la capa impermeabilizante de la cubierta está formada por materiales blandos o frágiles, deben colocarse elementos de protección en las vías de acceso necesarias para el mantenimiento. Si la cubierta se utiliza como salida de emergencia, debe comprobarse que se cumplen las condiciones que exige la normativa de incendios.

Si se permite el acceso a la cubierta por causas distintas al mantenimiento, debe comprobarse que se ha considerado la carga que esto supone en el cálculo de la estructura soporte y que se cumplen las normas de seguridad, barandillas, antepechos, etc... que se exigen en la normativa.

B. Bibliografía

NTE-FDB. Defensas: Barandillas.

C. Normativa

Ordenanzas municipales.

1.11 Ventilación

A. Comentario

Debe preverse un fácil acceso para el mantenimiento de los huecos de ventilación de la cubierta. Si se utilizan acristalamientos deben llevar incorporados sistemas de ventilación.

B. Bibliografía

Ventilación en una situación urbana: F. Ramón. COAM.

C. Normativa

Inexistente.

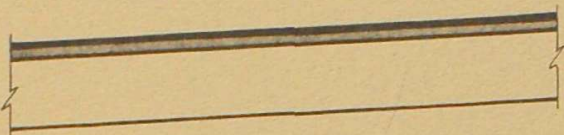
2 TIPOS FUNCIONALES

Considerando la cubierta como un conjunto de elementos interrelacionados distinguiremos cuatro tipos según la colocación de la capa del material que cumple la función de aislamiento térmico:

- Cubierta homogénea.
- Cubierta con aislamiento interior.
- Cubierta con aislamiento exterior.
- Cubierta «invertida».

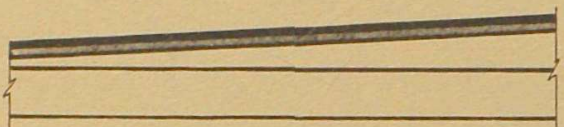
Independientemente de esta clasificación y atendiendo al elemento que forma la pendiente existen, en general, cuatro sistemas para dar a una cubierta la inclinación necesaria para evacuar el agua:

Pendiente dada por el soporte estructural.



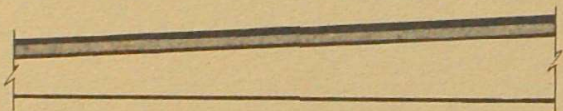
Puede utilizarse en sistemas de cubiertas homogéneas, con aislamiento interior o exterior. La estructura puede ser de placas o envigado.

Pendiente dada por la inclinación de la superficie exterior o bien por una parte de la estructura.



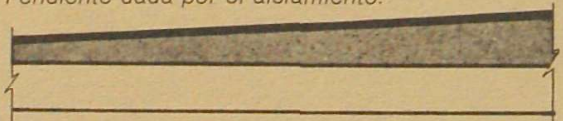
Puede utilizarse en sistemas de cubiertas homogéneas, con aislamiento interior o exterior. La estructura puede ser de placas para luces pequeñas, o de jácenas planas, para grandes luces.

Pendiente dada por la inclinación de una capa inferior.



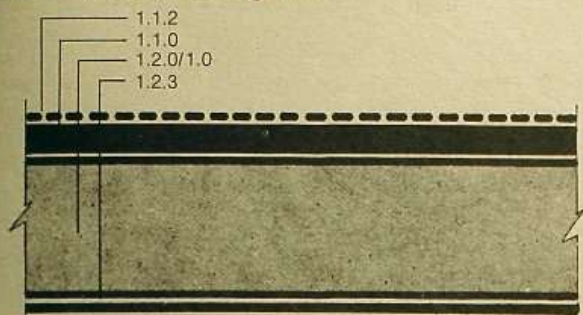
Si la pendiente viene dada por paneles densos y poco aislantes debe tenerse en cuenta que pueden existir problemas debido a la humedad absorbida por el panel. Puede utilizarse en cubiertas homogéneas con aislamiento interior o exterior.

Pendiente dada por el aislamiento.



Se utilizan en sistemas de cubiertas homogéneas y con aislamiento exterior.

2.0 Cubierta homogénea



Este sistema de cubierta está formado por placas sandwich o no que integran aislamiento y soporte estructural. La calidad de la cubierta viene directamente determinada por la calidad en la ejecución de las juntas, ya que son ellas las que deberán absorber los movimientos de la cubierta, sin deteriorar la capa impermeable y la barrera de vapor. Igualmente las juntas no deben ser un puente térmico a fin de no disminuir el aislamiento total del local.

2.0.1 Barrera a la intemperie

El agua

La elección de los materiales de acabado debe realizarse considerando la cubierta como un sistema total, por lo tanto, dichos materiales deben ser compatibles en movimiento, coste, pendientes, durabilidad, etc... con el resto de materiales que componen la cubierta. También deben considerarse otros factores tales como: forma y configuración de la cubierta, condicionantes locales, facilidad de colocación, orientación del edificio y mantenimiento de la cubierta.

Los materiales comúnmente usados como recubrimiento impermeable son asfaltos, fieltros bituminosos, plásticos, chapas metálicas, etc.

Debe tenerse especial cuidado en las juntas. Es aconsejable ventilar el recubrimiento impermeable.

El sol

Dada la importancia de la radiación solar como causa de grietas y fisuras en el soporte es necesario mantener bajas las temperaturas superficiales de las capas expuestas. Existen distintos procedimientos:

Pinturas reflectantes

Deben ser compatibles químicamente con el material de impermeabilización. En superficies horizontales reducen las tensiones superficiales entre planos verticales y horizontales, aunque son delicadas de mantenimiento puesto que al ensuciarse se debilita en gran medida su eficacia.

Áridos

Piedras ligeramente coloreadas de limo, granito, grava, que quedan retenidas en un cedazo de 6 a 10 mm.

Las ventajas de los áridos son:

- a) Favorecen un flujo de aire que permite bajar la temperatura superficial de la capa exterior.
- b) Proporcionan sombra y protección frente a los rayos ultravioletas.
- c) Recogen el polvo y la suciedad lo que supone una protección de la capa de recubrimiento al hacer más lento el proceso de mojado y secado.

Las principales desventajas son:

- a) Dificultan la localización de goteras o daños en el recubrimiento.
- b) Pueden bloquear los desagües de aguas pluviales.
- c) Pueden romper la capa impermeable.

Las desventajas b) y c) pueden evitarse con un cuidadoso diseño y elección del material.

Tejas de hormigón o fibrocemento

Proporcionan un buen soporte para el tránsito a la vez que una buena superficie reflectora. Pueden colocarse sobre una capa asfáltica o en el caso de hormigón sobre fieltro o soportes plásticos. El fibrocemento requiere una imprimación bituminosa previa a su colocación.

Materiales coloreados o con una superficie reflectante

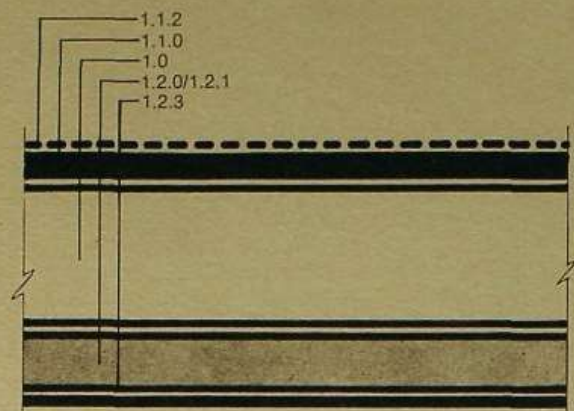
Las láminas plásticas o metálicas de colores claros proporcionan excelentes superficies reflectoras. Igualmente los fieltros de superficie mineralizada (pueden usarse a partir de pendientes superiores al 5 %).

Algunos materiales plásticos no bituminosos, si se les da la adecuada pigmentación, pueden alcanzar un aceptable grado de reflexión.

2.0.2 Aislamiento higrorotérmico

Si no se toman especiales protecciones, la colocación de la barrera de vapor a nivel de falso techo, supone poca eficiencia por la probable perforación en la colocación de instalaciones, problemas de juntas, mantenimiento, etc... En realidad esta capa es más propiamente un «freno al vapor» que una barrera al vapor, sin embargo, en algunos casos esto es suficiente si se cuenta con una buena ventilación en el espacio entre el aislante y la estructura. Esta es la misión de los papeles de revestimiento y de algunas pinturas.

2.1 Cubierta con aislamiento interior EA



Generalmente se conoce este sistema como cubiertas «frías», ya que la estructura, al no estar protegida por el aislante, sigue las variaciones térmicas del medio exterior.

Las principales ventajas de este tipo de cubierta son:

- a) Conservación del calor.
- b) Respuesta más rápida a la entrada de calor.

Son sistemas interesantes en aquellos locales en donde se prevea una calefacción insuficiente o intermitente.

Los principales inconvenientes son:

a) Los elementos estructurales están expuestos a las variaciones exteriores con lo cual se originan movimientos debidos a las variaciones de temperatura que pueden causar la rotura de las capas de recubrimiento e incluso del mismo soporte.

b) La barrera de vapor deberá colocarse en la cara caliente del aislamiento, esto supone colocarla a nivel del falso techo siendo ésta una mala situación, puesto que fácilmente puede romperse o deteriorarse, lo que origina condensaciones interiores, ya sea en el aislamiento o en la estructura. En estructuras de vigas pueden aprovecharse los espacios interrejes para ventilación, a fin de eliminar la humedad antes de que llegue al soporte estructural.

c) Es difícil asegurar una ventilación regular y uniforme. En las primeras fases de diseño, debe preverse ya la ventilación cruzada, con las implicaciones constructivas y de coste que ello supone.

2.1.0 Resistencia y estabilidad

Dado que la estructura se encuentra expuesta a los cambios de temperatura del ambiente exterior, es de principal importancia, valorar todos los movimientos que se darán por dicha causa, a fin de hacerlos compatibles tanto con la estructura, como con los demás elementos que forman el conjunto del cerramiento.

En este sistema de cubiertas, la estructura debe alojar el aislamiento debajo del soporte estructural, por lo que debe compatibilizarse la modulación de los elementos estructurales con la del aplacado aislante.

2.1.1 Barrera a la intemperie

El agua

En cubiertas frías la capa impermeabilizante puede ayudar a eliminar el vapor de agua interior; en esta categoría pueden incluirse las chapas metálicas que permiten una cierta ventilación por las juntas, así como algunas cubiertas de P.V.C. etc...

El sol

Ver 2.0.1.

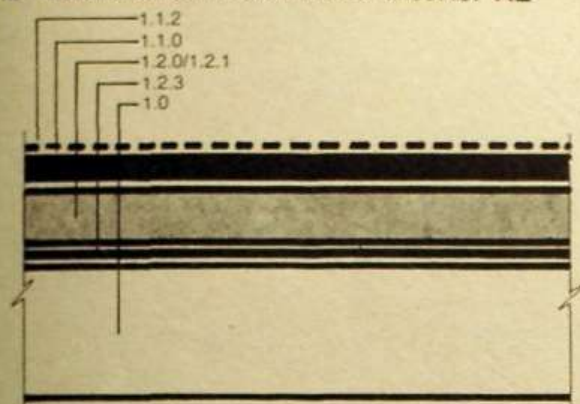
2.1.2 Aislamiento higrotérmico

Ver 2.0.2.

Generalmente los materiales aislantes, en forma de manto o placa se colocan sujetos o entre las vigas que forman el soporte estructural. Esta posición dificulta el sistema de ventilación e incluso la colocación de la barrera de vapor. Una solución aconsejable sería situar el aislante a nivel de falso techo, lo que permite una buena ventilación del espacio entre el aislamiento y la estructura.

Debe comprobarse que los materiales utilizados como aislante térmico, no tienen un alto grado de propagación del fuego, o son emisores de humos y gases tóxicos.

2.2 Cubierta con aislamiento exterior AE



Pertenece a los sistemas de cubierta llamados «calientes» puesto que se aprovecha el soporte (estructural o no) de las capas de recubrimiento como acumulador de calor.

Las principales ventajas de este sistema son:

a) El soporte está protegido frente a las temperaturas exteriores con lo que se evitan movimientos que podrían deteriorarlo.

b) El soporte proporciona un apoyo uniforme a la barrera de vapor.

c) Las estructuras pesadas, como las de hormigón, suponen un inmejorable acumulador de calor.

Los principales inconvenientes son:

a) Los techos cálidos son lentos en el intercambio de calor. Si se utilizan calefacciones intermitentes (dormitorios) el techo cálido supondrá una mayor lentitud en la climatización del local.

b) Si el aislamiento se moja, ya sea durante la ejecución de la obra o bien por goteras en la capa aislante, baja su capacidad de aislamiento y pueden darse condensaciones en el interior del mismo.

Puntos a considerar.

Para disminuir el riesgo de condensaciones es fundamental un buen aislamiento o una barrera de vapor correctamente colocada. En este tipo de cubiertas la barrera de vapor debe ir bajo el aislante y sobre el soporte estructural. El espesor de aislamiento debe determinarse mediante cálculo, imponiendo que la temperatura de la barrera de vapor no alcance el punto de rocío a fin de que no condense el vapor de agua.

Si la estructura de la cubierta está formada por elementos de madera, es importante mantener bajo el porcentaje de humedad ambiental para evitar la degradación y deformación de la madera.

Puede considerarse si es necesario aplicar algún tratamiento específico.

2.2.0 Resistencia y estabilidad

En cubiertas calientes es aconsejable que la estructura soporte sea de placas o con envigado.

La principal exigencia es que actúe de soporte de las distintas capas de la cubierta, por lo que debe dimensionarse al efecto.

Deben preverse también en la primera fase del diseño los posibles movimientos que puedan darse a fin de no colocar materiales incompatibles.

2.2.1 Barrera a la intemperie

El agua

Ver 2.0.1.

El sol

Ver 2.0.1.

2.2.2 Aislamiento higrorémico

En España no existe un valor del coeficiente de transmisión térmica k ($\text{w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) específico para cubiertas. A título orientativo podemos decir que en Inglaterra y Francia el coeficiente exigido para este cerramiento es de $1 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ y $0.5 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, respectivamente.

A continuación se citan algunos materiales comúnmente utilizados como aislantes térmicos. El espesor necesario en cada caso dependerá del coeficiente exigido y de las constantes del material.

Aplacados

Placas de hormigón aireado o cemento con agregados ligeros se utilizan a veces como acabados aislantes.

Poco recomendables. Debido a la facilidad con que absorben la humedad, varía mucho su capacidad aislante.

En caso de utilizarse debe observarse un buen control en obra y preverse una ventilación eficiente.

Poliestireno expandido

Existen dos tipos: aglomerado o extrusionado. Pueden obtenerse en varias densidades y espesores.

Es un buen aislante, tiene un bajo coeficiente de absorción de agua, sin embargo, no resiste una humedad prolongada. Puede ser atacado por insectos y roedores.

Debe asegurarse que exista compatibilidad entre el poliestireno y los materiales impermeabilizantes (sobre todo en materiales de tipo asfáltico).

Fibra de vidrio

Puede obtenerse en distintas densidades y espesores.

Es un buen aislante. Sus ventajas, frente al poliestireno son, su mayor estabilidad térmica y su impermeabilidad. En cuanto a desventajas, su menor capacidad aislante y su precio. No lo atacan insectos ni roedores. Generalmente la fibra viene colocada sobre un soporte asfáltico que actúa como barrera de vapor.

Esta clasificado como «incombustible».

Corcho

Puede obtenerse en varios espesores y densidades.

Es un buen aislante, más estable que el poliestireno pero más absorbente y caro. Pueden destruirlo insectos y roedores. Está clasificado como «combustible».

Placa de fibras

Pueden obtenerse en varias densidades y espesores. Pueden servir sobre soporte asfáltico.

Está clasificado como «combustible».

Poliuretano

Puede obtenerse en varias densidades y espesores.

Es mejor aislante que el poliestireno, térmicamente más estable, imputrescible, no lo atacan insectos ni roedores. La acción de los rayos ultravioletas disminuye considerablemente su capacidad térmica; debe, por tanto, cuidarse su almacenamiento y puesta en obra.

Placas de aglomerado de madera

No necesitan una base continua, pudiendo colocarse sobre guías.

Tienen una cierta rigidez por lo que pueden servir de soporte a otras capas.

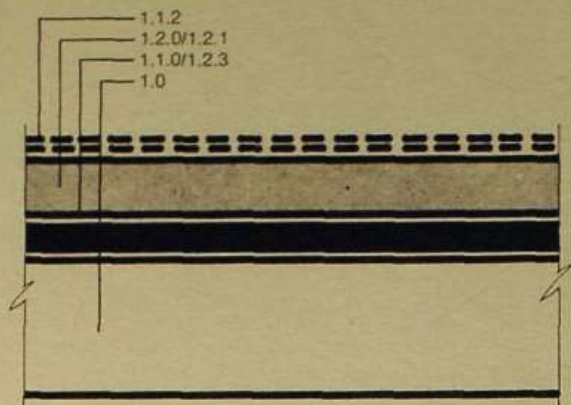
No son buenos aislantes térmicos. Putrescibles y combustibles (existen algunos con tratamiento hidrófugo e ignífugo).

En cuanto a la ventilación que exigen ciertos tipos de aislantes debe considerarse en el cálculo la disminución de aislamiento térmico que ello supone para el conjunto del cerramiento.

Barrera de vapor.

Según el tipo y espesor del aislante, una cubierta caliente puede necesitar una barrera de vapor. La eficacia de la misma depende principalmente de su total continuidad, así como de su situación en el conjunto de la cubierta. Es imprescindible una correcta colocación y un riguroso control para asegurar su buen funcionamiento.

2.3 Cubierta invertida



Este sistema se conoce con el nombre de «cubierta invertida» o cubierta con membrana protectora».

Las principales ventajas son:

- a) Todas las referentes a cubiertas planas.
- b) La capa impermeable se encuentra siempre protegida frente al tránsito y la radiación solar.
- c) Puede incrementarse fácilmente el espesor del aislamiento sin suponer un gran aumento económico.
- d) Si el aislamiento está sólo apoyado es fácil localizar las goteras.

e) La membrana impermeable puede revisarse una vez colocada y previa la situación del aislante.

Las principales desventajas son:

a) Las pérdidas de calor aumentan en un 30 % durante la lluvia, lo que supone una pérdida de calor medio adicional del 6 % al 8 % según la pendiente. Para compensar este efecto debe aumentarse el espesor de aislamiento fijado en el diseño.

b) Para mantener el aislante en posición es necesario grava o una capa de hormigón lo que aumenta el volumen de cargas para la estructura.

2.3.0 Resistencia y estabilidad

Las cubiertas invertidas se realizan normalmente sobre una estructura de placas de hormigón, madera o metal. Es necesario un buen acabado de la superficie superior que debe soportar la capa impermeable.

2.3.1 Barrera a la intemperie

El agua

Puede usarse cualquier tipo de acabado impermeabilizante siempre que sea compatible químicamente con el aislante.

Las salidas de desagües deben situarse al nivel de la capa impermeable y provistas de un enrejado para evitar atascos.

El sol

Este tipo de cubierta requiere una protección del aislamiento frente al viento, radiación ultravioleta, tráfico, etc... Esto puede lograrse con una capa de grava como mínimo de 5 cm. de espesor o bien con un sistema de pavimentado.

2.3.2 Aislamiento higrotérmico

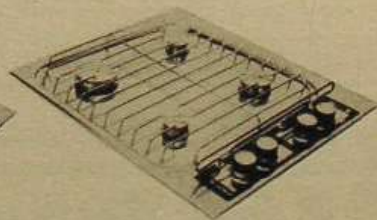
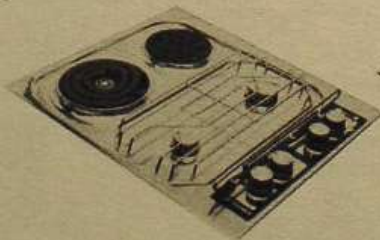
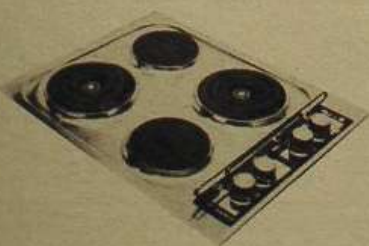
Se recomienda un espesor adicional de aislante del 20 % para compensar las pérdidas de calor durante la lluvia.

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



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



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 Lloret
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

Envíe este cupón y recibirá información:

Sr. _____

Calle _____

Población _____

SERVICIOS



GISPERT

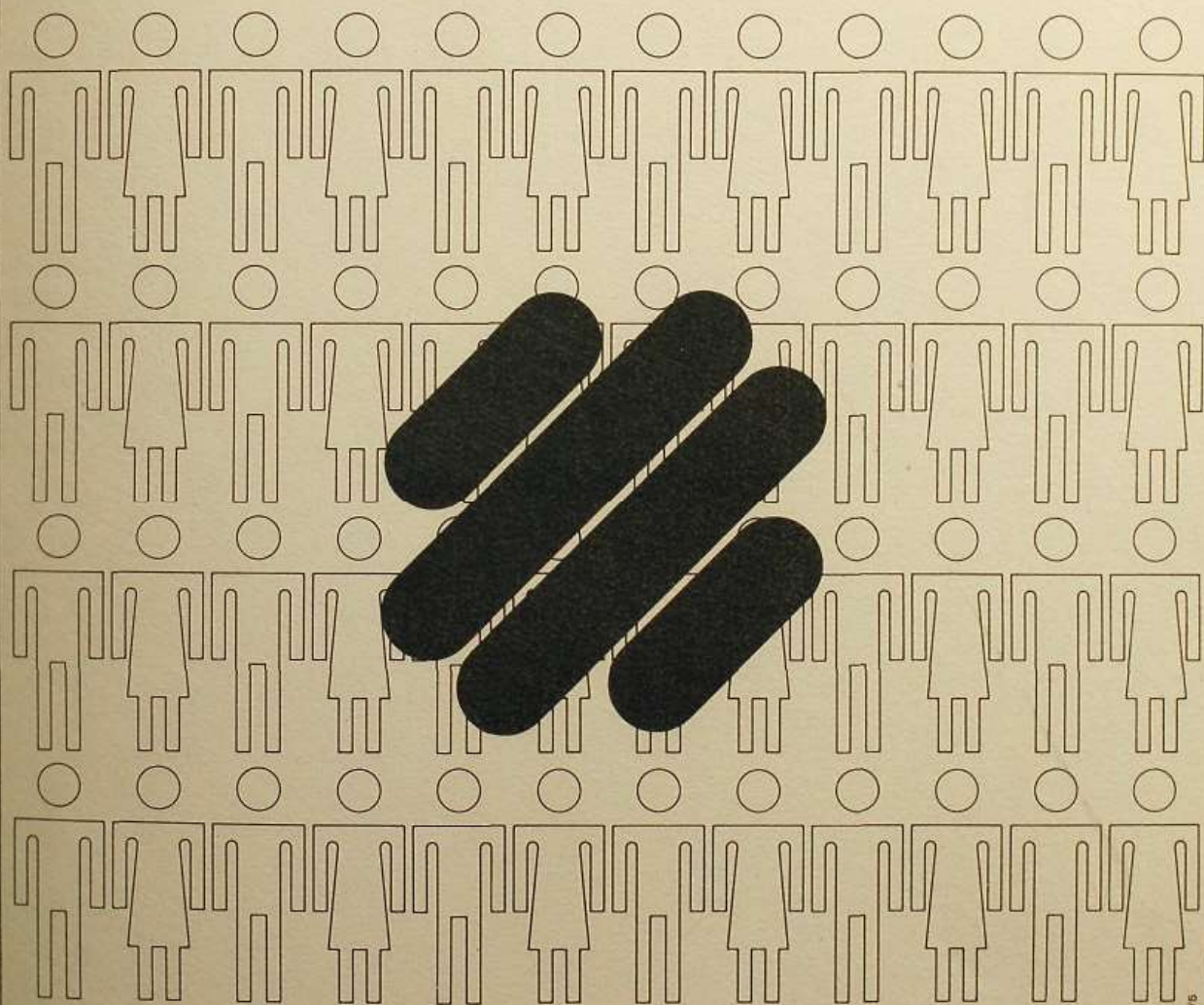
Automación de la gestión empresarial
Sistemas · Equipos · Servicio

Provenza, 204 · 208 Barcelona · 11 Tel. 254.06.00
Lagasca, 64 Madrid · 1 Tel. 225.85.81

60 Oficinas y Talleres en toda España.



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



BANCA CATALANA

akeros
nersid



TORRAS HC