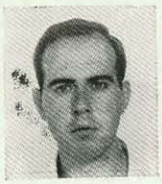
ARQUITECTURA

En este número han colaborado:

IGNACIO ALVAREZ CASTELAO.
Nació: 31 marzo 1910. Doctor arquitecto.
Título: 1940.

AMBROSIO ARROYO ALONSO.
Nació: 19 enero 1905. Doctor arquitecto.
Título: 1933.



JOSE LUIS CABRERA FERNANDEZ PUJOL.
Nació: 16 noviembre 1937. Aparejador.
Título: 1961.

JAVIER CARVAJAL FERRER.
Nació: 3 enero 1926. Doctor arquitecto.
Título: 1953.

GUILLERMO GIRALDEZ DAVILA.
Nació: 26 febrero 1925.
Doctor arquitecto. Título: 1951.

PEDRO LOPEZ IÑIGO.
Nació: 31 mayo 1926.
Doctor arquitecto. Título: 1951.

JAVIER SUBIAS FAGES.
Nació: 13 junio 1926.
Doctor arquitecto. Título: 1951.

VICTOR ESCRIBANO UCELAY.
Nació: 13 febrero 1913. Doctor arquitecto.
Título: 1940.

JAVIER LAHUERTA VARGAS.
Nació 20 marzo 1916. Doctor arquitecto.
Título: 1941.

P. ALFONSO LOPEZ QUINTAS.
Doctor en Filosofía. Título 1963.
Profesor Auxiliar de Estética en la Universidad de Madrid.
Nació: 21 abril 1928.

Vitrofib TEL
AISLAMIENTOS
calor
frio
sonido
Fibras Minerales, S.A.

Vitrofib TEL

FIELTROS, PANELES, BORRA, COQUILLAS, BURLETES

Fabricados con licencias internacionales por "Fibras Minerales, S. A.", en sus modernísimas instalaciones de Azuqueca de Henares (Guadalajara).

POR SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

- Coeficiente de conductividad muy bajo.
- Agradable manejo y cómoda colocación.
- Incombustibles.
- Inalterables a los agentes químicos.
- Resistentes a las vibraciones.
- No despiden olor.
- Gran ligereza.

SON EL AISLANTE TERMICO Y ACUSTICO MAS EFICAZ

para la

- CONSTRUCCION.
- INDUSTRIA.
- MARINA.
- FRIGORIFICOS.
- TRANSPORTES, etc., etc.

Vitrofib TEL

AISLAMIENTOS

calor
frío
sonido

Delegaciones en:

MADRID (6).	Diego de León, 43	Teléf. 225 16 37.
BARCELONA (1).	Ferlandina, 36-40.	Teléf. 221 83 35.
BILBAO.	Darío Regoyos, 1.	Teléf. 21 95 43.
SEVILLA.	Imagen, 4, 6.° B-1.	Teléf. 27 47 41.

INSTALADORES Y DISTRIBUIDORES EN TODAS LAS PROVINCIAS

Fibras Minerales, S.A.

LOS ANUNCIOS

ACEROS	50, 54, 55, 60.
ALUMINIO	46, 50.
ANDAMIAJES	
BLOQUES DE HORMIGON	57.
CEMENTOS	22, 47.
CERCADOS METALICOS	
CIMENTACIONES	42.
ELEMENTOS PRETENSADOS	
FIBROCEMENTOS	
FORJADOS CERAMICOS	51.
IMPERMEABILIZACIONES	2, 3, 11, 17, 20, 43, 48.
TABIQUES PREFABRICADOS	
ESTRUCTURAS METALICAS	5, 30, 40.

AIRE ACONDICIONADO	6, 16, 19.
AISLAMIENTOS	9, 21, 24, 27, 31, 32, 35, 39, 44, 46.
ANTENAS COLECTIVAS TV	7.
APARATOS ELECTRICOS	8.
APARATOS SANITARIOS	50, 60.
ASCENSORES	52.
ELECTRODOMESTICOS	
GRIFERIA	16.
MATERIAL ELECTRICO	33, 45.
MATERIAL SANITARIO	
SANEAMIENTOS	
TELEFONIA	
PARARRAYOS	
SECURIT	
PLAVIT	

AZULEJOS	48.
LAMINADOS DECORATIVOS	
MOBILIARIO	23, 25, 38, 59.
PAVIMENTOS	14, 42, 50, 52.
PINTURAS	10, 50, 56, 58.
PLASTICOS	4.
REVESTIMIENTOS	28, 57.
TOLDOS	
JARDINERIA	
TAPICERIA	

BANCOS	46.
EMPRESAS CONSTRUCTORAS	13, 15, 29, 30, 49.
ESTUDIOS TECNICOS	18, 36, 50.
HERRAMIENTAS Y UTILES	36, 52.
MAQUINARIA	26, 28, 37, 46.
MATERIAL DE DIBUJO	
PISCINAS	
SEGUROS	34.
TALLERES MECANICOS	
VIAJES	

CARPINTERIA METALICA	50, 53.
PUERTAS	12, 41.
VENTANAS	57, 61, 62.

ARQUITECTURA

ORGANO DEL COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS DE MADRID

AÑO 7 NUM. 79 JULIO 1965

Director: Carlos de Miguel. • Secretario de Redacción: Francisco de Inza. • Comité de Redacción: Julio Cano Lasso, Javier Carvajal, Miguel de Oriol, José Luis Pico, Juan Antonio Ridruejo. Arquitectos. Mariano Bayón. Alumno. Grafista: Juan José Morales. • Fotógrafo: Francisco Gómez.

Comité de Gerencia: Presidente, Enrique Colás. • Rafael Leoz, José M.ª Montejo, Manuel Rodríguez Suárez, Vicente Temes.

Dirección, Redacción, Administración y Oficina de Publicidad:
MADRID • BARQUILLO, 12 • TELEFONO 231 05 15

Por una norma clara y recta. José Serrano Súñer. • Facultad de Ciencias en Oviedo. Ignacio Alvarez Castelo. • Obras de los arquitectos G. Giráldez, P. López Iñigo, J. Subías Farges. • Obras del arquitecto Javier Carvajal. • Plaza de Toros de Brihuega. Ambrosio Arroyo. • Las humedades de condensación. José L. Cabrera. • Situación actual de la edificación en España. Javier Lahuerta. • El bujeo. Arcillas expansivas. Víctor Escribano. • Hacia una teoría íntegra del hombre. P. Alfonso L. Quintás.

SUSCRIPCIONES: España: 600 pesetas los doce números del año. Países de habla española: 600 pesetas. Demás países: 650 pesetas. Número corriente 50 pesetas y atrasado, 55 pesetas.

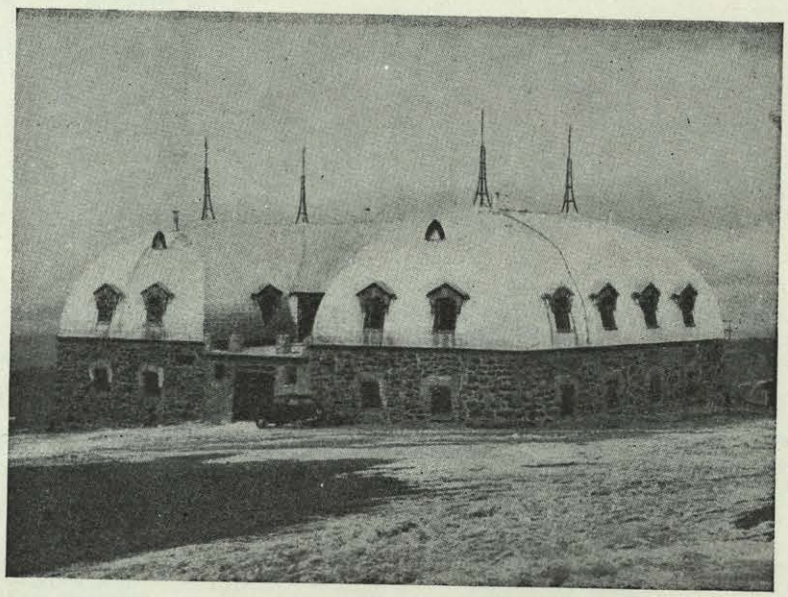
Talleres: Gráficas Orbe, S. L. • Padilla, 82. • Madrid, 1965.
Depósito legal: M. 617 - 1958.

DACHAL

IMPERMEABILIZACIONES PARA OBRAS DE EDIFICACION E INGENIERIA

láminas de aluminio-asfalto
láminas de cobre - asfalto
productos bituminosos
productos para juntas

VENTA Y COLOCACION



Albergue de Sierra Nevada. Granada.
Impermeabilizado con lámina DACHAL, S-10.

CONSTRUCCIONES Y CUBIERTAS, S. A.

madrid-8: paseo de rosales, 22 - teléf. 241 44 07 (tres líneas)

delegaciones:

barcelona: vía augusta, 35 - teléf. 227 32 53
bilbao: ercilla, 24 - teléf. 23 72 05
málaga: avda. generalísimo, 45 - teléf. 21 50 00
sevilla: imagen, 6 - teléf. 21 67 72
valencia-1: beata, 6 - teléf. 22 88 59

ARQUITECTOS
aparejadores
INGENIEROS

HAN ELEGIDO PARA LA CONSTRUCCION DE SUS ESCUELAS LOS PRODUCTOS

MEF

20.000 M²

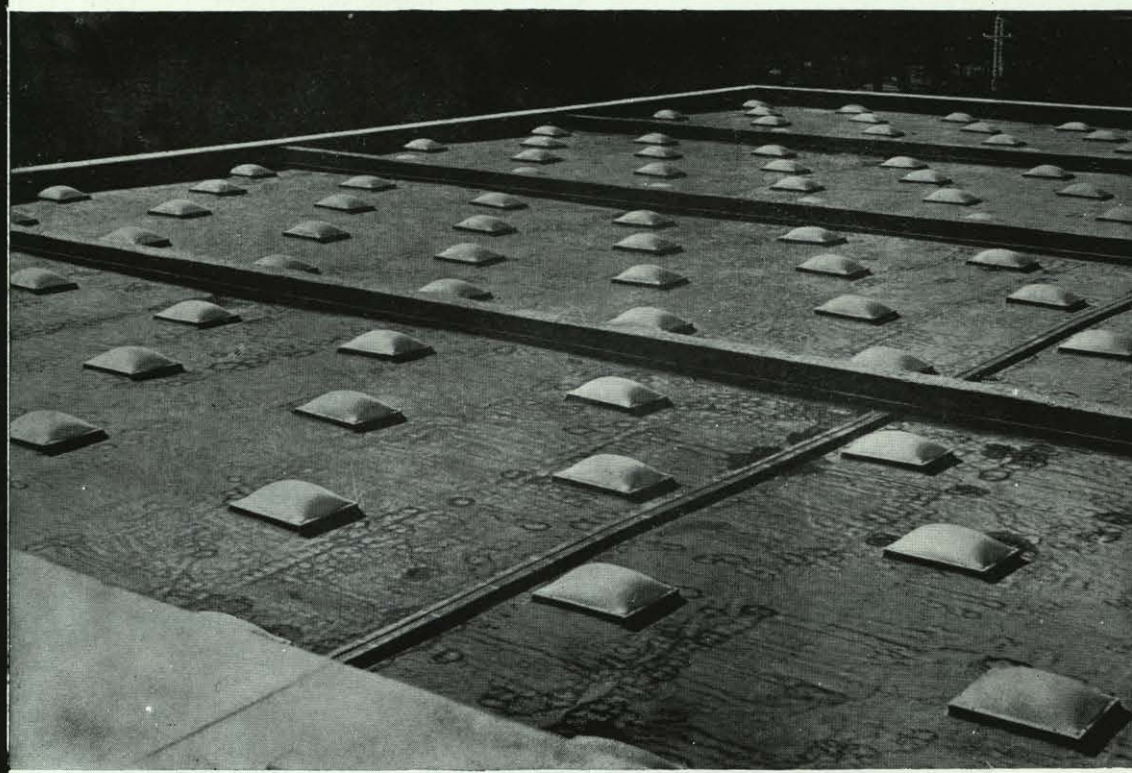
DE SUPERFICIE IMPERMEABILIZADA MEF SE HAN UTILIZADO EN SU CONSTRUCCION

40 años de experiencia y la confianza que nos otorgan nuestros clientes son la mejor garantía de nuestro prestigio

Productos MEF S.L. MALLORCA, 406 - TEL. 245 09 05 - BARCELONA-13

ARQUITECTO, CONSTRUCTOR!

CONFIE
SUS
PROBLEMAS
DE
ILUMINACION
A



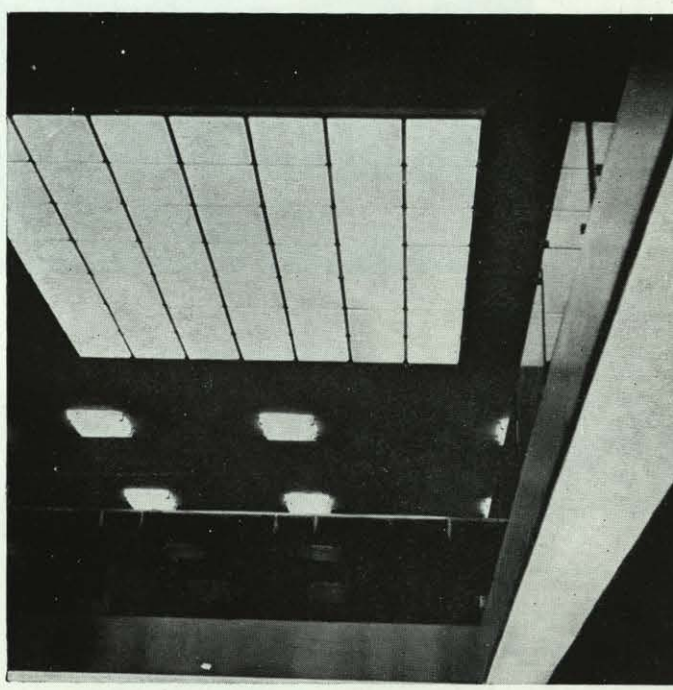
ILUMINACION CENITAL CON CLARABOYAS EPE, .EN LA EMBOTELLADORA CASBEGA BARAJAS (MADRID)

CLARABOYAS

DIFUSORES

APLIQUES

FREGADEROS



PANTALLAS DIFUSORAS PARA ILUMINACION DEL *HALL* EN LA NUEVA CENTRAL DEL BANCO DE LA CORUÑA

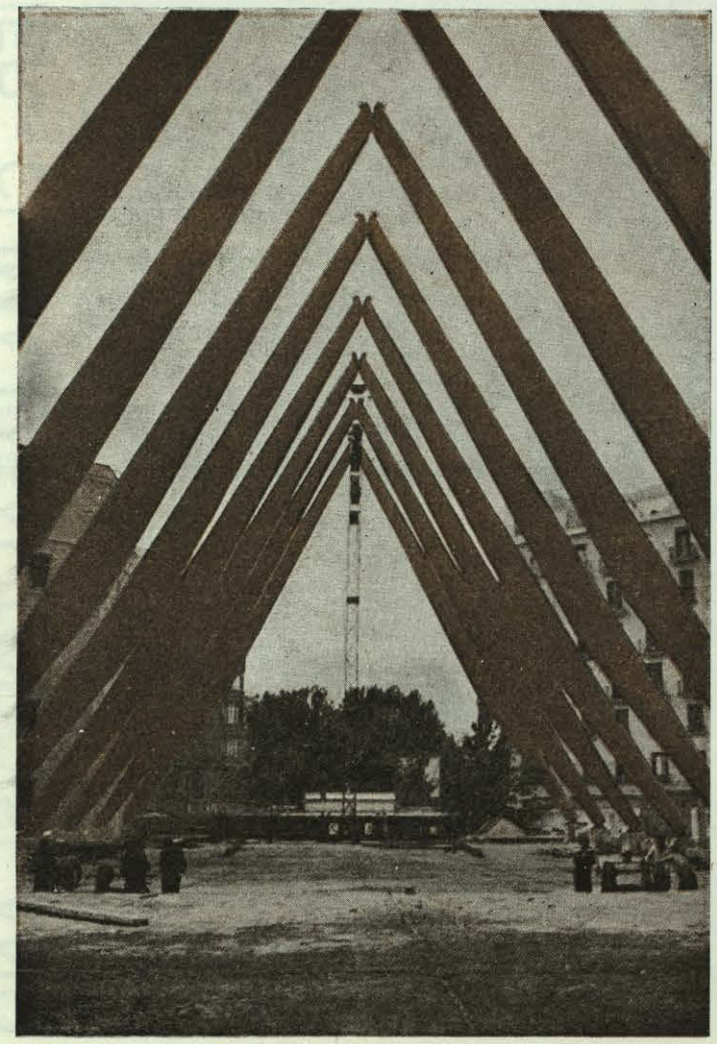
E P E

CARRETERA DEL AERO-CLUB
CARABANCHEL ALTO. MADRID-19
TELEF. 208 56 40. APART. 14.341

ELABORACION PLASTICOS ESPAÑOLES, S.A.

Iglesia de los PP. Sacramentinos en la calle Alcalde Sáinz de Baranda, con vuelta a Lope de Rueda, en Madrid.

Construye:



HIFRASA

CONSTRUCCIONES METALICAS

CALDERERIA
PESADA

■

ESTUDIOS Y
PROYECTOS

■

PALOMARES, 12 Y 14 (VILLAVERDE ALTO)
Teléfs. 237 28 42 - 43 - 44 Apartado 30.013

MADRID-19

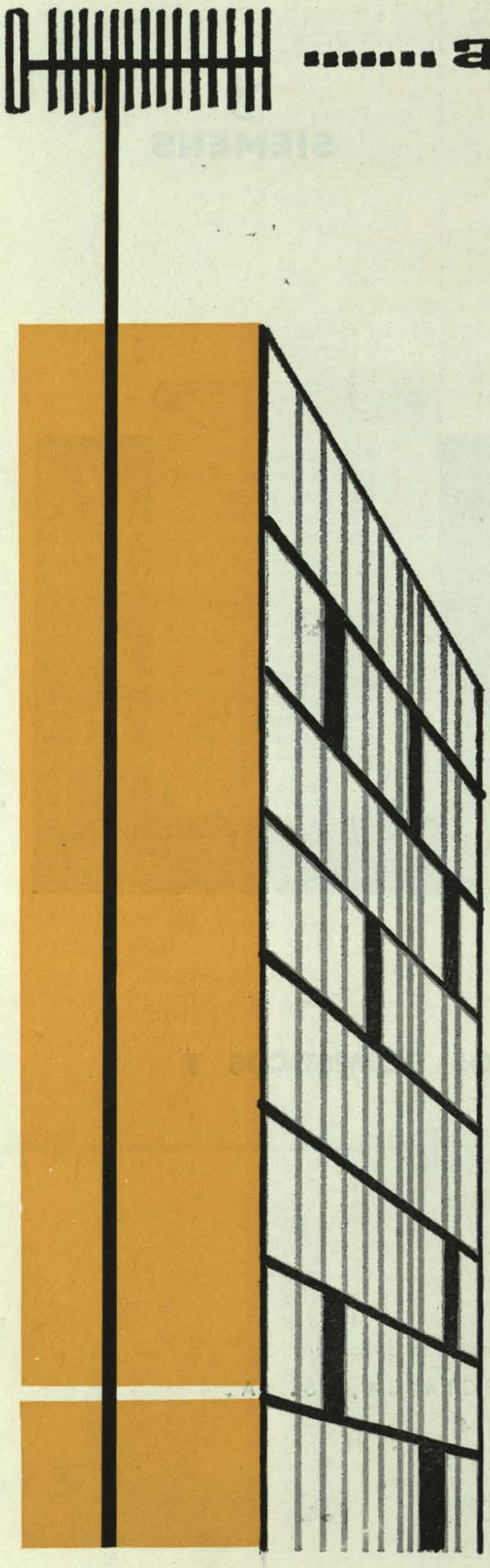
AIRE ACONDICIONADO CARRIER ▪ CLIMA IDEAL TODO EL AÑO

OTROS SISTEMAS CARRIER

TODO - AIRE doble conducto
BLOW - THRU - CENTRAL
RECIRCULATING FAN
FAN - COIL

Carrier CARRIER INTERNATIONAL LTD.-NEW YORK-U. S. A.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA ESPAÑA: AUTO-ELECTRICIDAD, S. A. | Madrid-Claudio Coello, 85
Barcelona-Diputación, 234



..... antenas colectivas

VHF

Directronic Hirschmann

Una sola antena, permite distribuir señal suficiente a cualquier número de televisores.

El programa de UHF se transforma mediante un amplificador-conversor en VHF, lo que evita pérdidas, por ser frecuencias mucho más bajas y hace innecesario el conversor individual.

Empotra todos los componentes, evitando que se hagan visibles los cables de distribución por las fachadas, patios e interiores de vivienda.

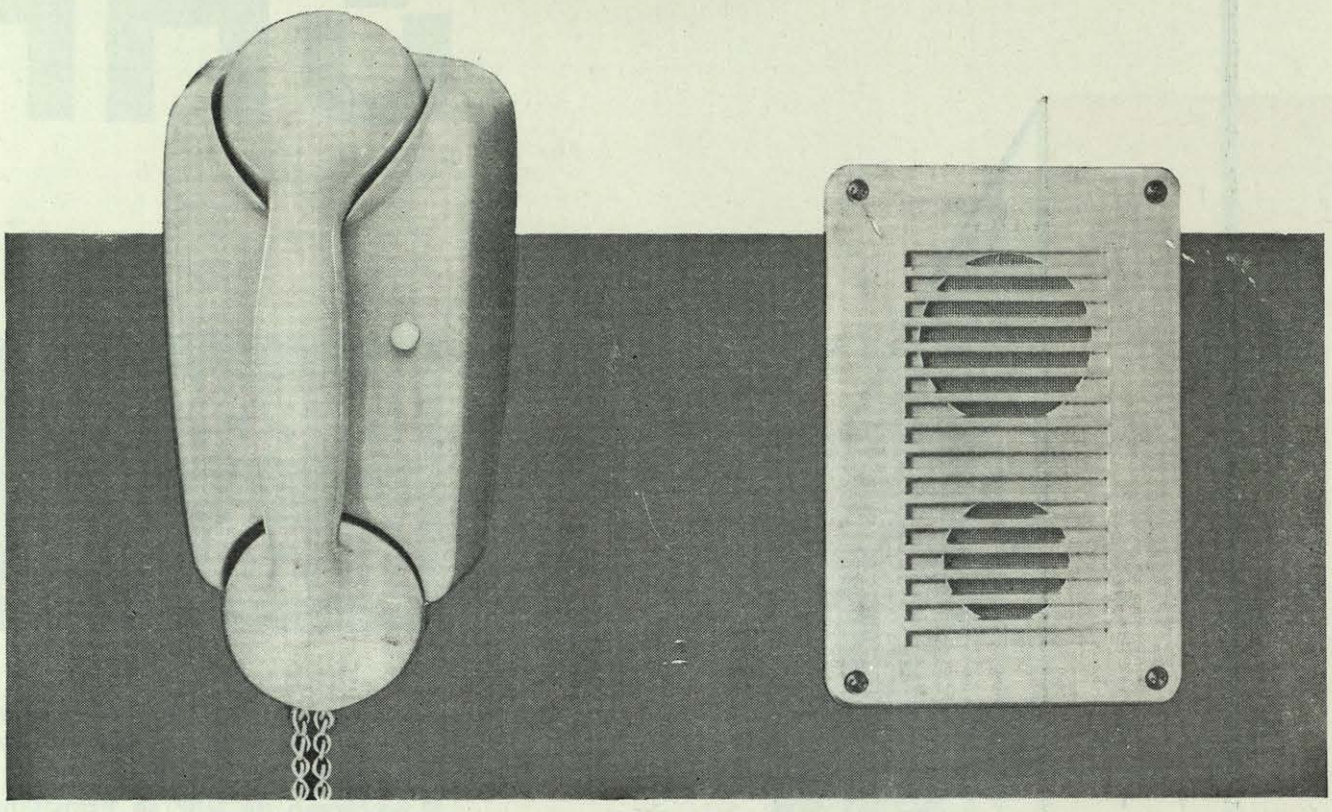
Aminora considerablemente las perturbaciones, ya que sus accesorios van blindados.

Reduce, las posibilidades de descargas atmosféricas que por efectos de puntas presentarían las numerosas antenas individuales.

Sirve como remate al edificio contribuyendo a su estética y belleza con su esbelto mástil.

FABRICADAS POR INELEC

SIEMENS



INSTALACIONES DE TELEFONOS DOMESTICOS Y PORTERO ELECTRICO

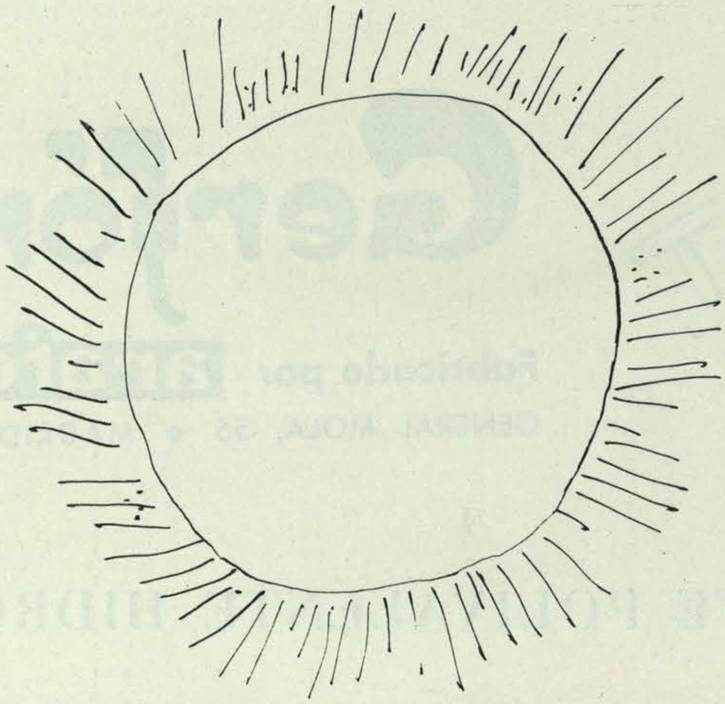
Para toda clase de consultas, rogamos se dirijan a:

SIEMENS INDUSTRIA ELECTRICA, S. A.

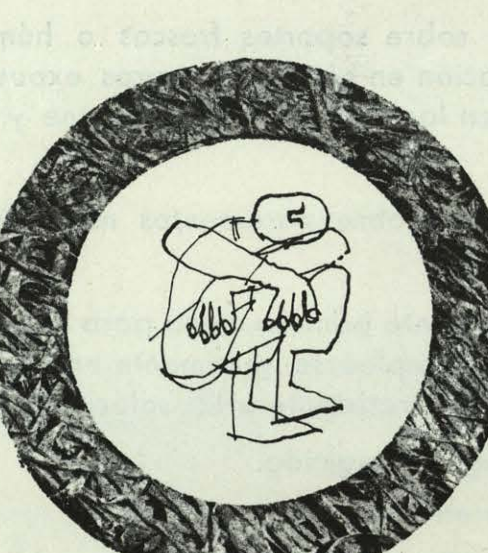
Barquillo, 38 - Madrid - 4

Representante de

SIEMENS - HALSKE AG - Alemania



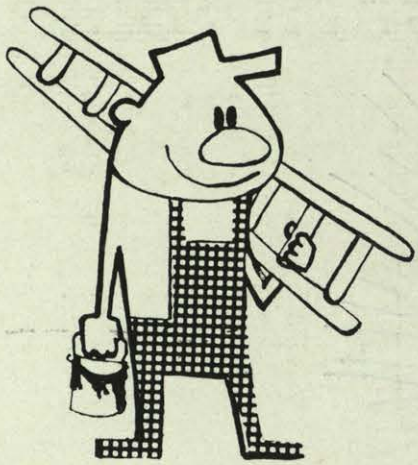
vir



term

PRIMER PREMIO DEL CONCURSO DE DIBUJOS PUBLICITARIOS ENTRE ALUMNOS DE QUINTO CURSO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE MADRID

FABRICAS: Pozuelo de Alarcón (Madrid) - Av. del Estadio s/n
VIROTERM - SANTANDER, S. A. - Carretera Alday (Maliaño) - Tel. 24310
VIROTERM - ASTURIAS, S. A. - Prolongación Calle Pinzón (Calzada Alta) Tel. 41654 - Gijón.
APELLANIZ, S. A. - Castilla, 29 - Teléfono 1723-Vitoria.
VIROTERM - COSTA DEL SOL, S. L. - Av. del Generalísimo, 16 - Tel. 23513 Málaga.
VIROTERM - CATALANA, S. A.-Vía Layetana, 139-Tel. 2174387-Barcelona.
VIROTERM - CANARIAS, S. A.- Pilar, 25 - Tel. 5160 - Santa Cruz de Tenerife.
VIRUTADORAS DEL NOROESTE, S. A. - Carral, 4 - Tel. 18929 - Vigo.



Gerfón

Fabricado por arafe

GENERAL MOLA, 55 • MADRID-6

PINTURA MATE POLIVALENTE HIDROFUGA

• ***GERFON*** tiene la particularidad de aplicarse sobre todos los soportes: Cemento y yeso (aunque estén húmedos), mármol, granito, madera, aglomerados de madera, papel, fibro-cemento, tela, metales ferrosos, pulidos o galvanizados, sin necesidad de tratarles con pinturas de minio o similares. La adherencia es muy superior a la obtenida con cualquiera de las pinturas clásicas.

• ***GERFON*** se aplica sobre soportes frescos o húmedos y por ello es recomendable su utilización en sótanos y muros expuestos a la intemperie. (En Francia se emplea en las Cavas de Champagne y en el Metropolitano de París).

• ***GERFON*** puede darse sobre paramentos mojados y a la intemperie, aunque esté lloviendo.

• ***GERFON*** es una excelente primera mano para los esmaltes gliceroftálicos de acabado, pero puede emplearse igualmente en dos manos, en cuyo caso dá una superficie mate muy resistente a las soluciones ácidas o alcalinas.

• ***GERFON*** es hidrófugo y fungicida.

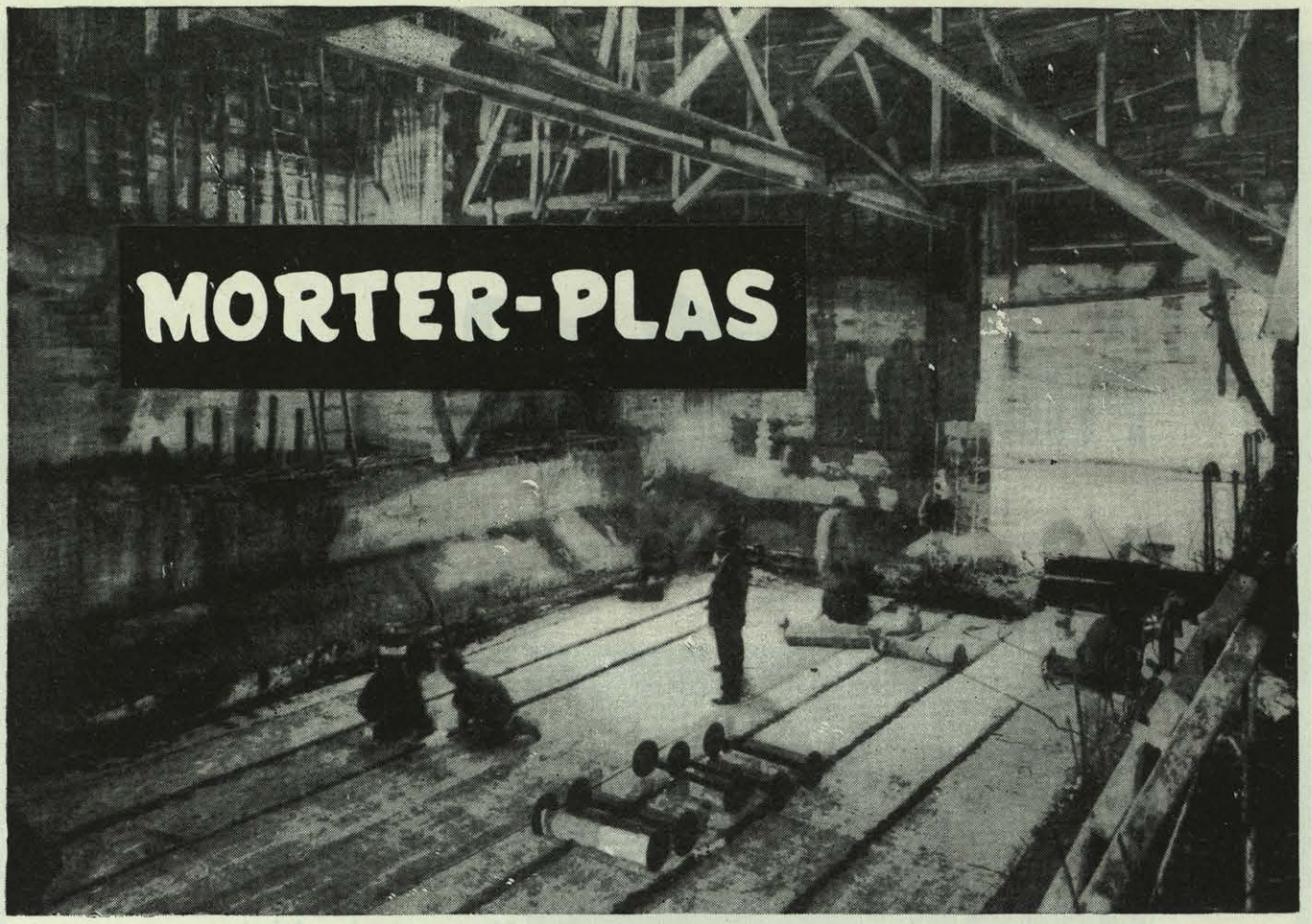
• ***GERFON*** se fabrica en 18 colores.

• ***GERFON*** se aplica a brocha, rodillo o pistola.

• ***GERFON*** es más resistente al roce que cualquier otra pintura.

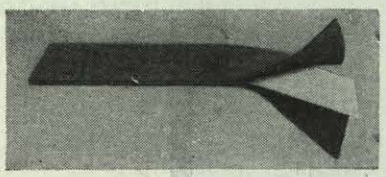
• El poder de cubrición de ***GERFON*** es de 7 m.^{2} por kg.

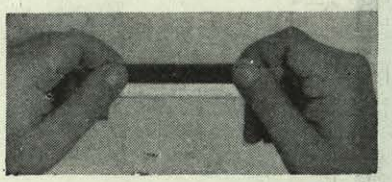
NOVEDAD FABRICADA POR arafe Y DISTRIBUIDA POR HIJOS DE H. RIESGO, S. A. - MADRID

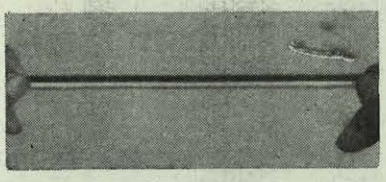


MORTER-PLAS

láminas impermeables elásticas, compuestas por una armazón de plástico, recubierto con asfalto especial







características:

no cuartean (aún en invierno).

mayor durabilidad.

muy elásticas (300-400 %).

imputrescibles.

texsa

pasaje marsal, 11 y 13
teléfonos 223 98 74 - 224 93 01
barcelona - 4

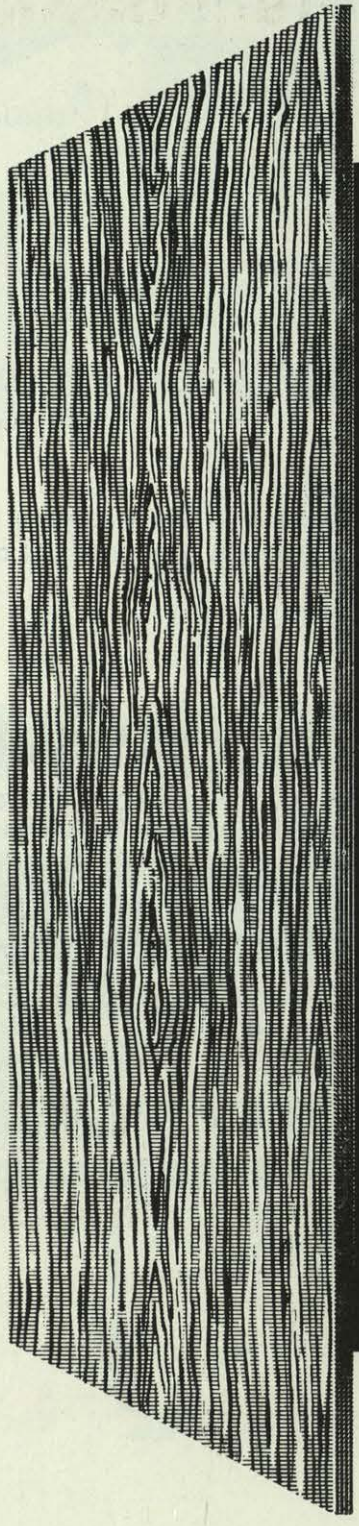
productos

IBER-FEB

Envíenos este cupón en un sobre con su membrete o dirección y recibirá amplia información.

Morter-Plas

ARQUITECTO, DECORADOR ¿QUE HAY DETRAS DE UNA PUERTA norma ?

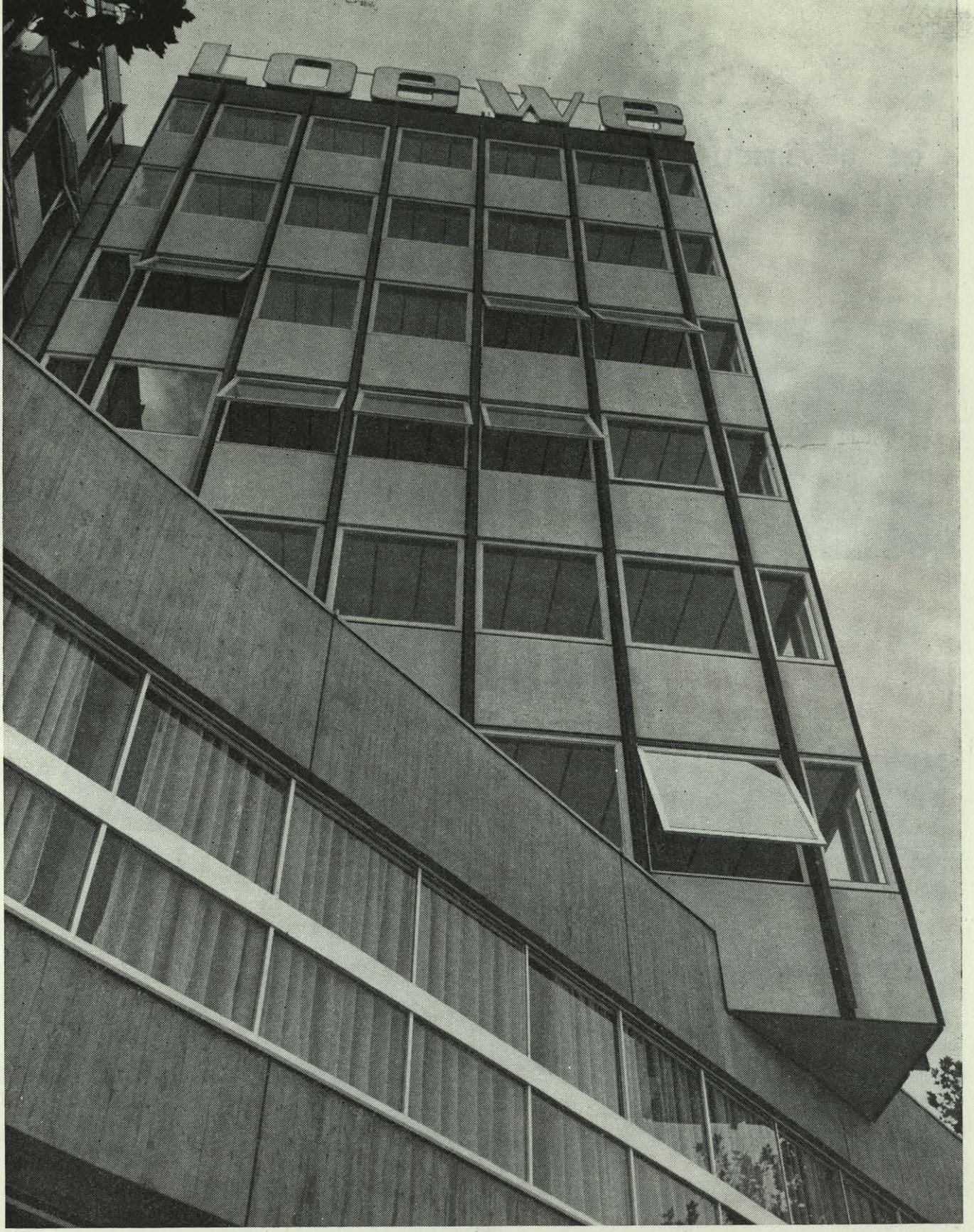


Detrás de una puerta **NORMA** hay algo importante que justífica su éxito internacional.
Una rigurosa selección de maderas.
Las últimas técnicas de fabricación.
Un control estricto de calidad.
Una gran industria de proyección mundial.

Decididamente hay algo importante detrás de una puerta **NORMA**.

Construcciones y Aplicaciones de la Madera, s. a.
Sepúlveda, 83
Barcelona, 15
Tels, 223 96 24 - 223 98 83

Delegaciones en Madrid y Sevilla
80 Distribuidores por toda España.



Fábrica LOEWE, S. A., en Barcelona.

Realizado por: **Gonzalo Batlle**

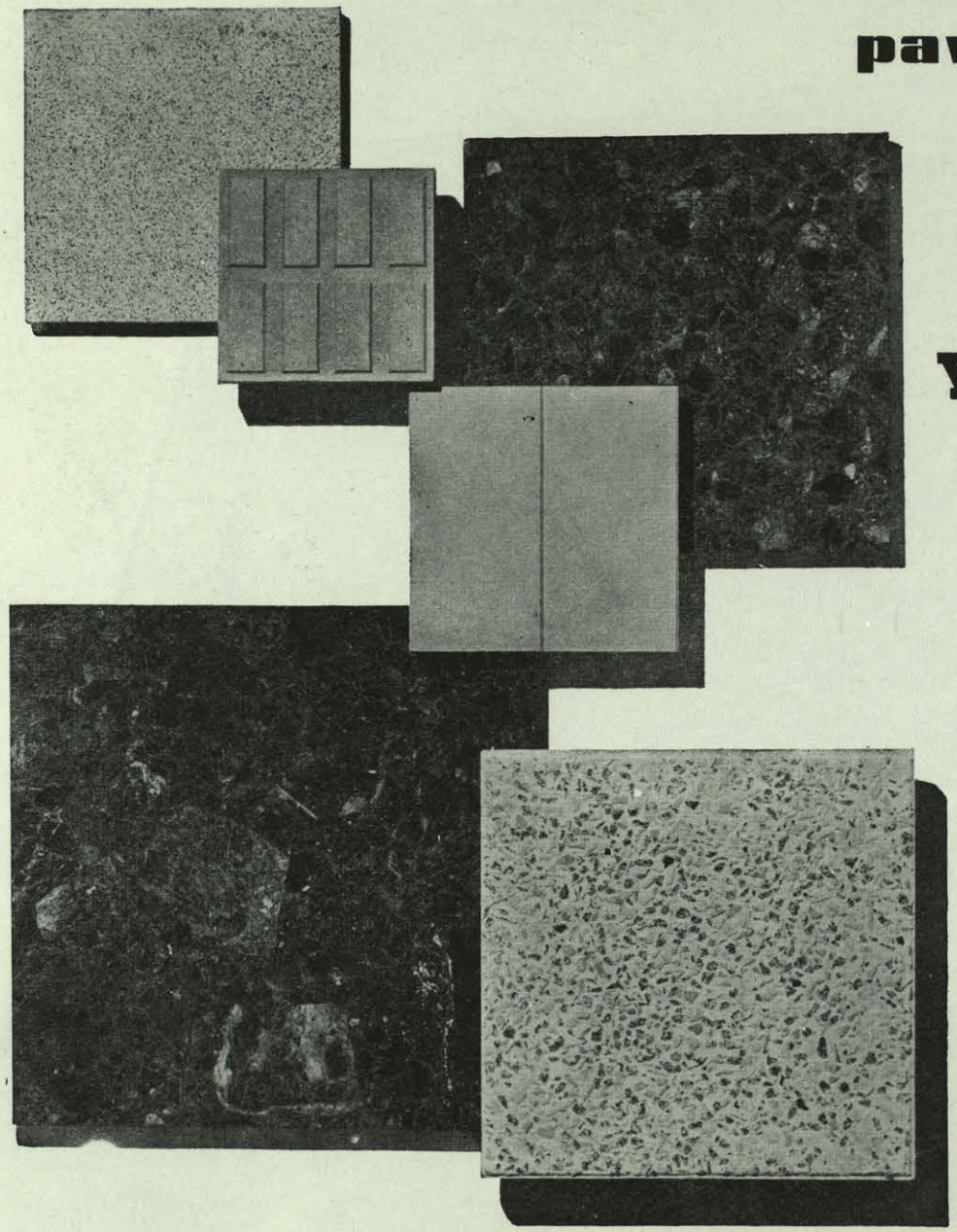
CONSTRUCTOR Y CONTRATISTA DE OBRAS, ESPECIALMENTE EDIFICACION URBANA, COMERCIAL E INDUSTRIAL. ESPECTACULOS (CINE COLISEUM), CHALETS, INSTALACIONES DEPORTIVAS (TENIS BARCELONA y TENIS POMPEYA), etc.

Avenida de José Antonio, 474 BARCELONA Teléf. 223 75 03

el pavimento adecuado
para cada zona de obra.

Escofet

pavimentos



VIBRAZO

EFE SA

HIJO DE E. F. ESCOFET, S. A.

Ronda de la Universidad, 20 - Teléf. 231 72 07 - Telég. ESCOTE - Barcelona-7

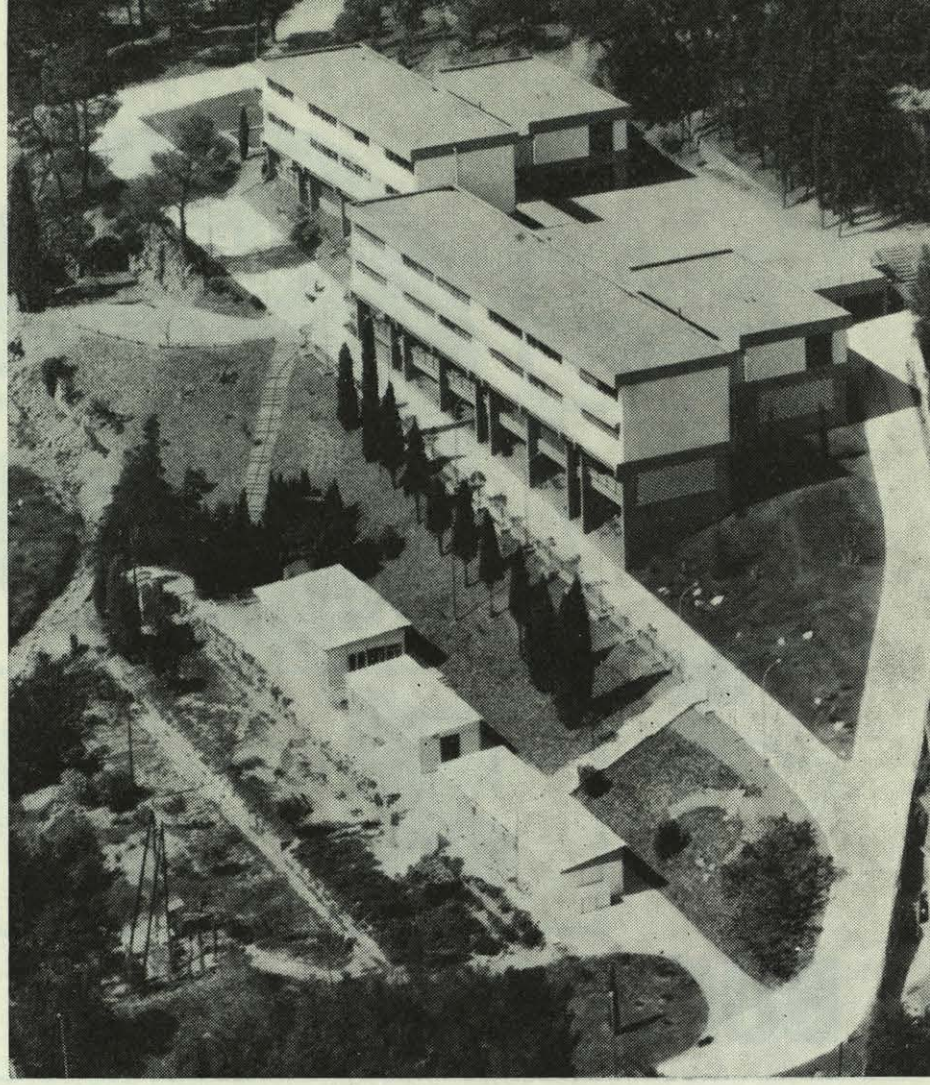
C/. del Barquillo, 45 - Teléf. 231 27 05 - Telég. ESCOTE - Madrid-4

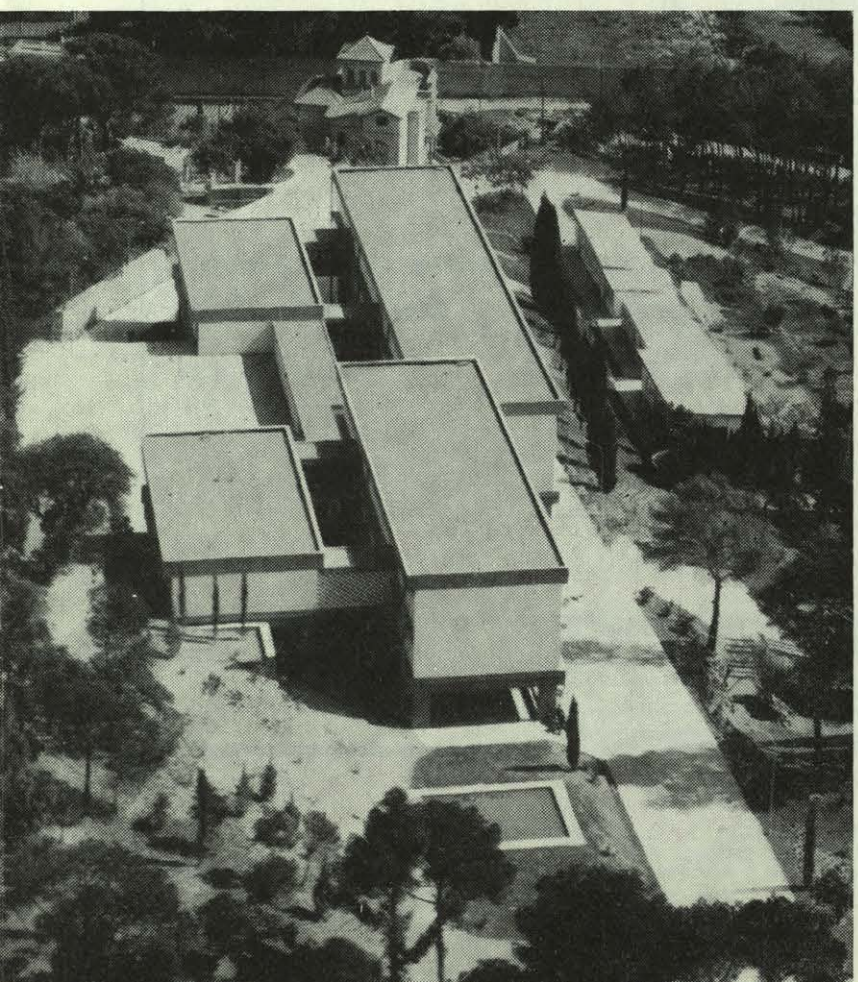
Edificio AGES

Agrupación Escolar
PATMOS y BETANIA

en

BARCELONA





Realizado por

CONSTRUCTORA
ASTURIANA
S. A.

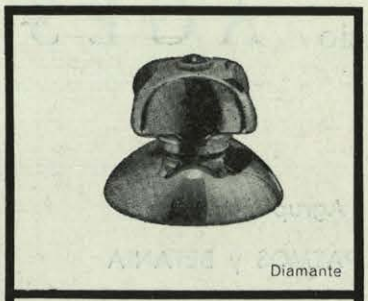
Paseo General Mola, 4
Teléf. 257 37 07
BARCELONA

AL PROYECTAR RECUERDE:

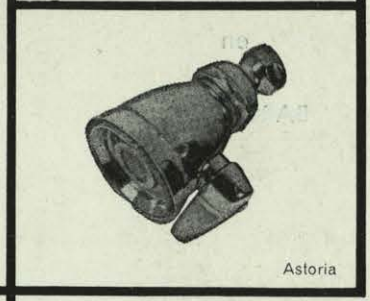
las griferías

BUADES

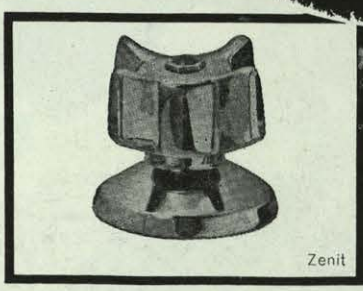
duran tanto como el edificio



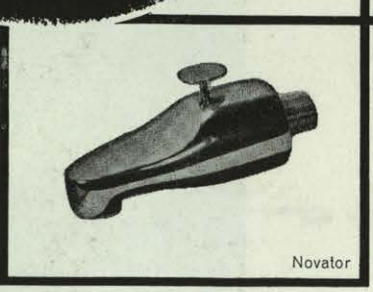
Diamante



Astoria



Zenit



Novator

BUADES

63 años de experiencia

ANTONIO BUADES FERRER, S. A.

BUADES Grifería

Palma de Mallorca

Cincuenta años de trabajo al servicio del progreso y del bienestar

acondicionamiento de aire

para usos civiles, industriales con acondicionadores autónomos o centralizados - con distribución del aire a baja y alta velocidad - con sistema de inducción a doble y triple conducto

calefacción

por agua caliente con circulación acelerada - por agua sobrecalentada - por vapor a baja, media y alta presiòn. Calefacción por radiación (calor difuso). Centrales térmicas para usos civiles e industriales

fontaneria especial

Piscinas con tratamiento de agua Fontaneria y saneamiento normales y de lujo para hoteles, hospitales, sanatorios, etc.

DeMicheli IBERICA S.A.

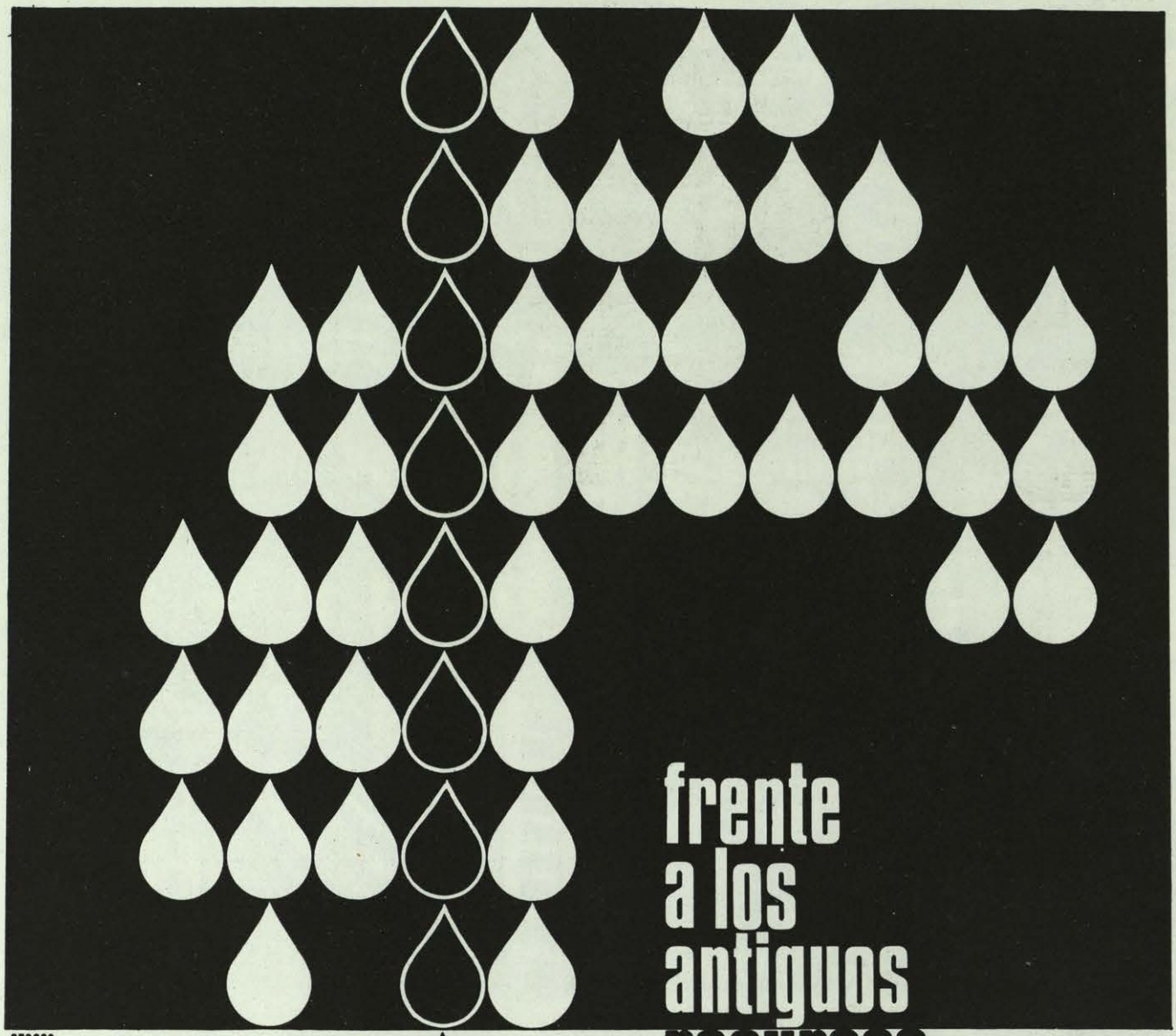
DOMICILIO SOCIAL Y OFICINAS: MADRID

CALLE GENERAL MOLA, 47 - TELEF. 2259279 - 2256028 - 2761060

ASOCIADA ITALIANA: **GIUSEPPE DE MICHELI & C. S. p. A.**

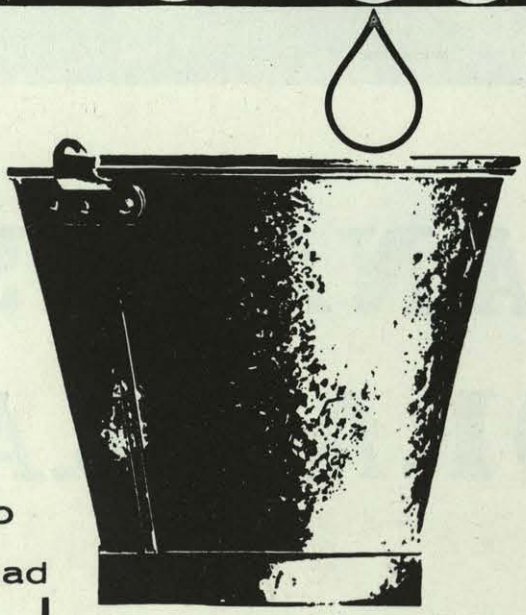
FLORENCIA - PIAZZA STAZIONE, 1 - TELEFONOS 282.265 - 6 - 7 - 8 - 9

SUC.: BOLONIA - LIVORNO - GENOVA - MILAN - NAPOLES - ROMA - TURIN - TRIESTE - MESTRE



creaco

frente a los antiguos recursos



la más
moderna técnica
de **impermeabilización**
de cubiertas con
hojas vinílicas

novanol®

HOJA
PARA IMPERMEABILIZACIONES
ESTANCAS

FABRICADO POR **CEPLASTICA** EN EXCLUSIVA PARA **HALESA**

símbolo
de
seguridad

Halesa

IMPERMEABILIZANTES · MORTEROS CELULARES · PROTECTORES Y ADITIVOS DEL HORMIGON

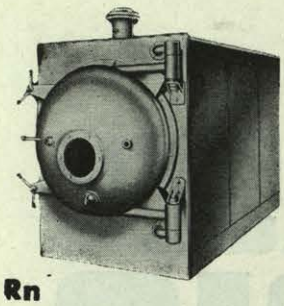
MADRID: NTRA. SRA. DE FATIMA, 6-8-10 - TEL. 228 86 04 •

ENTRECANALES Y TAVORA S.A.

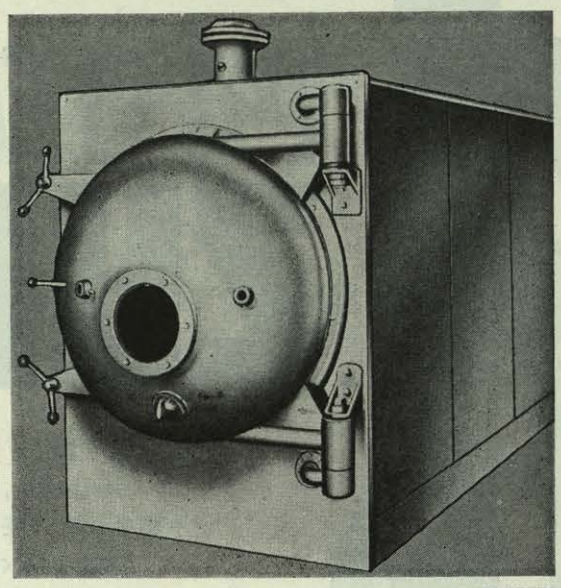
OBRAS Y PROYECTOS

Juan de Mena, 8 **MADRID**

PARA CALEFACCION



Rn

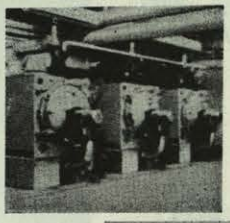


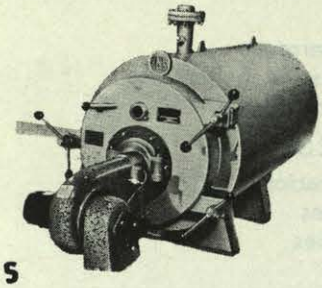
YGNIS

Rb

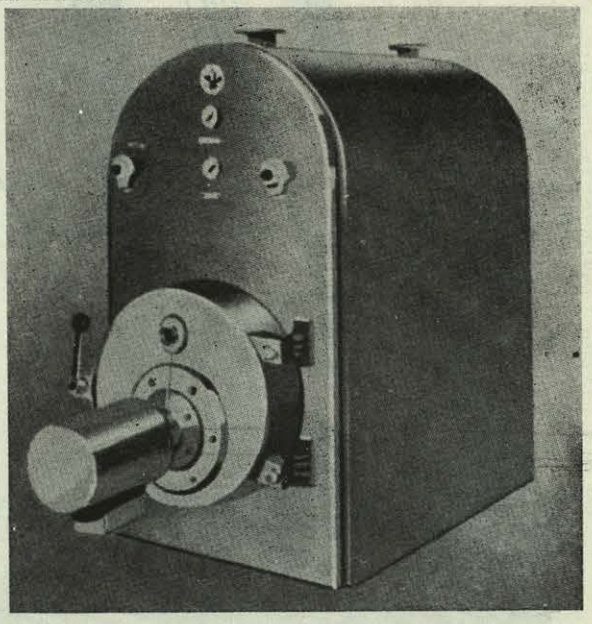
LICENCIA

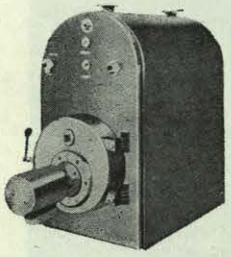
SUIZA



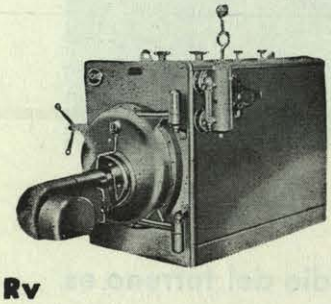


S





Y



Rv

rendimiento garantizado: 85 %

Tipo Rn: Para agua caliente y agua sobrecalentada; de 320.000 a 3.500.000 de kcal/h.; 3 a 12 atmósferas (timbradas).
Tipo Rb: Calderas tipo Rb con un balón de producción de agua caliente con regulación independiente de 320.000 a 3.500.000 kcal/h.; 3 a 12 atmósferas.
Tipo Rv: Para producción de vapor de 500 kg/h. a 2.000 kg/h. baja presión.
Tipo S : Para calefacción central de 100.000 a 640.000 kcal/h.; 4 atmósferas de presión de utilización.
Tipo Y : Para calefacción central con producción de agua caliente incorporada; de 100.000 a 640.000 kcal/h.; agua caliente hasta 4.500 l/h.

HORNOS Y GASOGENOS, S. A. - HYGASSA

BILBAO. CASA CENTRAL: Castrejana. Apart. 1035 - Teléf. 31 96 00.—BARCELONA: Sepúlveda, 139 - Teléf. 243 08 86.
VALLADOLID: Gabilondo, 2 - Teléf. 32506.—MADRID: HOGA, S. L. Alberto Alcocer, 5 - Teléf. 259 6703.

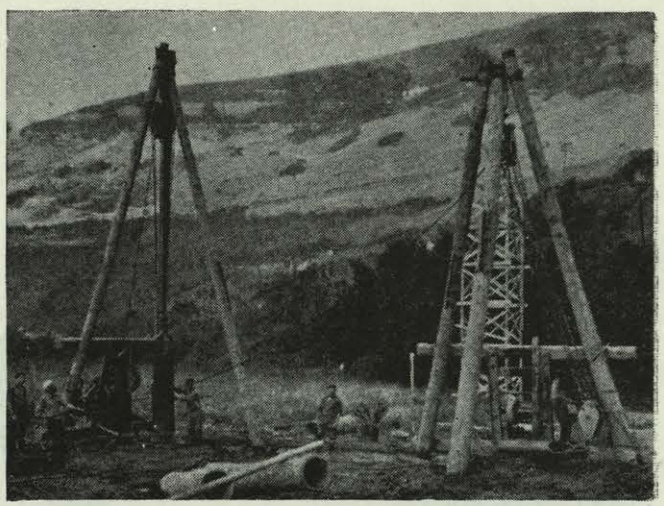
PILOTAJES ZUBIS

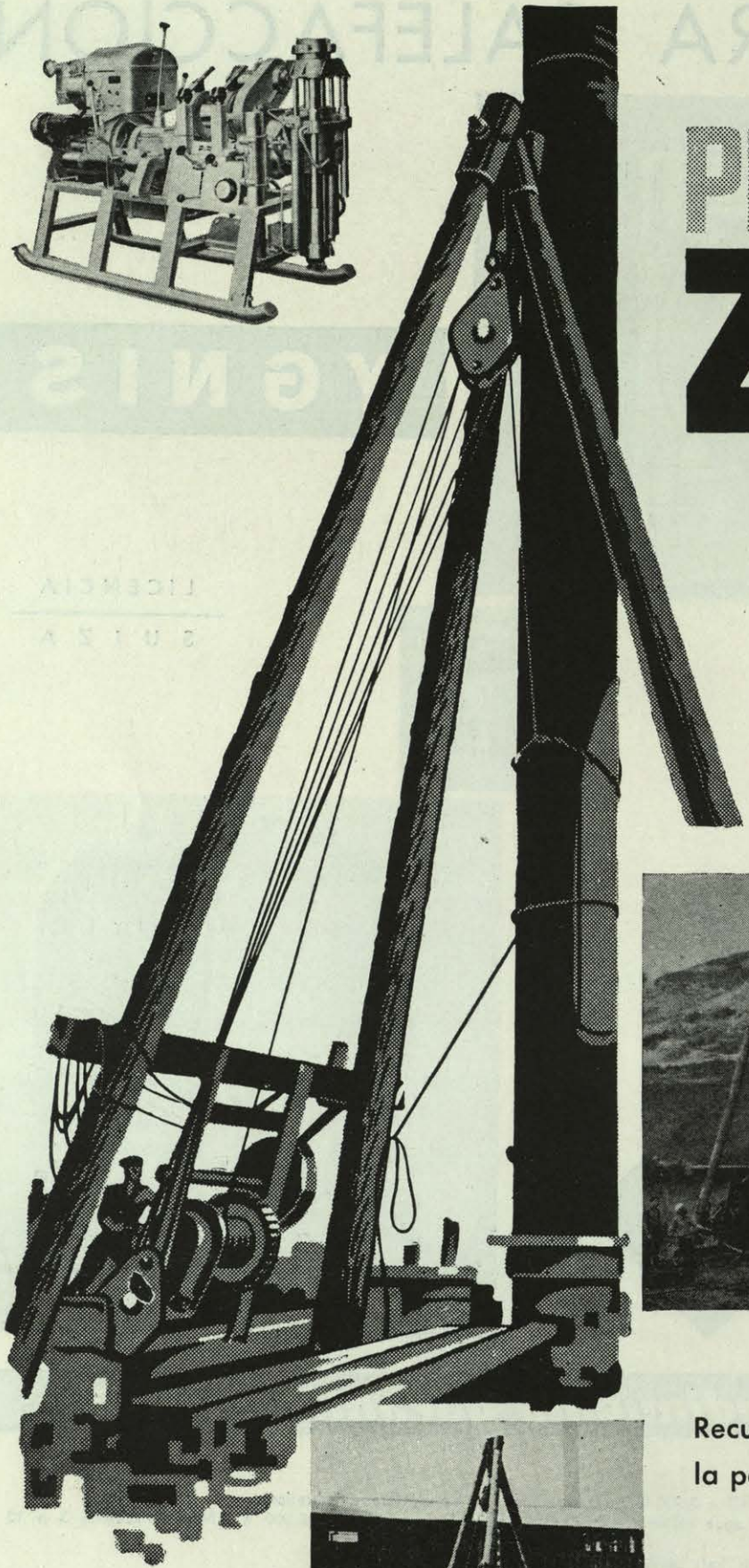
PILOTES
(verticales, inclinados, en pantalla)

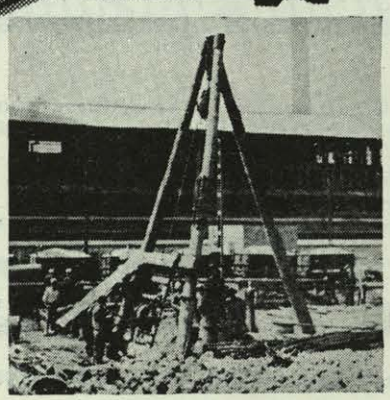
POZOS DE AGUA
Pozos de captación de aguas

SONDEOS
Estudios de terrenos
Toma de muestras inalterables
Profundidad del firme

INYECCIONES
Impermeabilizaciones
Consolidaciones
Monolitizaciones







Recuerde que el estudio del terreno es la parte más delicada e importante en toda Obra

Consúltenos

Carmelo Gil, 8 - 1.°
Teléfono 32 32 12 **BILBAO**

PUBLICITAS

para un perfecto aislamiento, en cubiertas de naves industriales

styco

NUESTROS PRODUCTOS:

Fasexit
Material para decoración de interiores.

PINTURAS ANTIOXIDAS:

adromarine
ademin
vergalvan
verbazinc

PINTURAS PLASTICAS:

DISPERIT

Celfexit

Neutrolite
Producto neutralizador del salitre

Fabricado con licencia de la BASF, Ludwigshafen Am Rhein, Alemania

Sistema patentado, con angulares que permiten una gran sujeción, evitan el pandeo y que las planchas puedan levantarse hacia arriba por la acción del viento. Colocación muy sencilla, se emplean los mismos ganchos que se utilizan para la sujeción de la uralita.

Incomparable AISLANTE de
CALOR • FRIO
HUMEDAD • RUIDOS

El más fácil de trabajar. Impermeable. Imputrescible. No se deforma y SOLO PESA 18/20 KILOS m.³

Para el aislamiento total de:

Barcos, Vagones y Cámaras frigoríficas. Paredes, Techos y Pisos. Decoración. Estudios de Cine, Teatros y Televisión. Escaparates, Embalajes, etc.

PLACAS ACUSTICAS

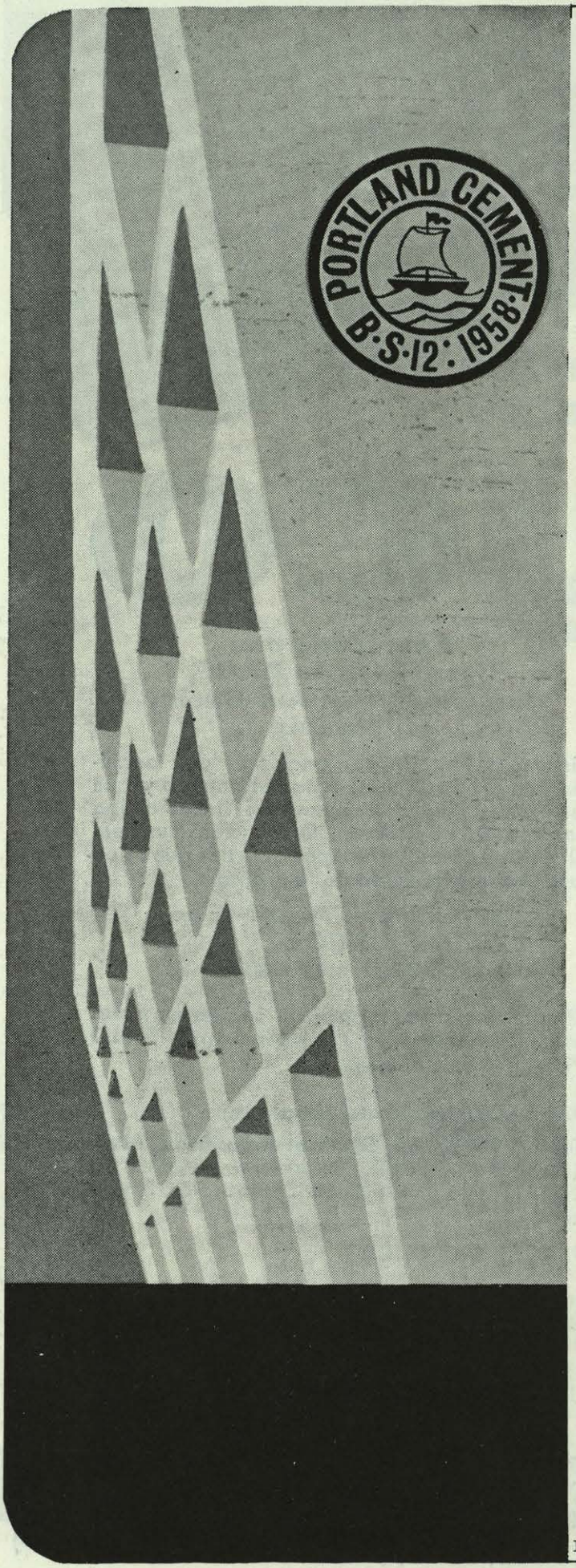
Fabricantes del prestigioso material para decoración de interiores.

Fasexit

PRODUCTOS NUEVOS — Kumaco S. A. — MATERIALES DE CONSTRUCCION

NUEVOS MATERIALES DE CONSTRUCCION, S. A.

AVDA. DE JOSE ANTONIO, 31 - 4.°, N.° 4 - TEL. 231 22 36 - MADRID (13)



MINEX

MINEX

EL EXPORTADOR EXCLUSIVO DE CEMENTO POLACO

RECOMIENDA:

Cemento Portland "Sail Brand" de acuerdo con B. S. 12: 1958

Cemento Portland, rápido endurecimiento, de acuerdo con B. S. 12: 1947

Cemento Portland normal, de acuerdo con ASTM C-150/56 Tipo 1.

Cemento Portland normal de acuerdo con DIN 1164 Z-375

Clinker para la producción de cemento Portland.

El cemento Portland es insuperable debido a su alta calidad.

Sobrepasa los anteriormente citados standards.

DIRIGIRSE A:

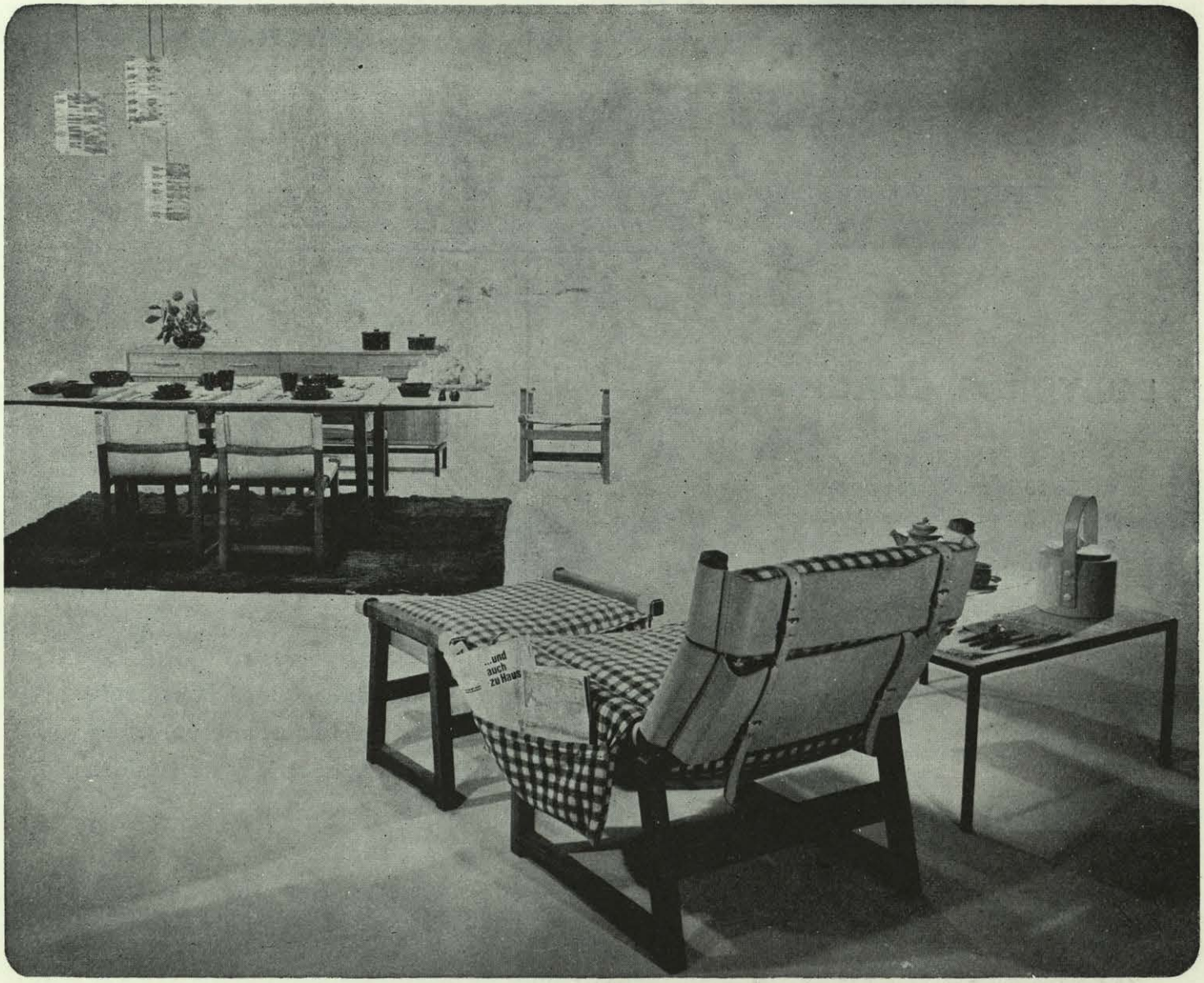
MINEX

Varsovia - Polonia
Krakowskie Przedmiescie 79
Apartado de Correos 1002
Telex: 81411, 81412

RASGO

La casa moderna exige muebles que sean funcionalmente cómodos y útiles por su calidad. **DARRO** ofrece su extensa exposición de muebles para el hogar y una gran variedad de artículos que completan su decoración. Exclusivamente en **DARRO** podrá usted encontrar lámparas **ORREFORS**, de Suecia; **POULSEN**, de Dinamarca o **IDMAN**, de Finlandia, así como las cristalerías NUUTAJÄRVI NOTSJÖ 1793 también de Finlandia, cerámicas ARABIA y una surtida representación de la artesanía española.

DARRO
DARRO
DARRO



DARRO . J Ortega y Gasset 40-42. Tels 2251687 y 2259247 Madrid 6.

Eliminación de las

CONDENSACIONES

CON VIDRIO CELULAR

aislamiento inalterable barrera de vapor

POLYDROS CORCHO

- Placas 35 × 35 × 1 cm.
- Con 3 kgs. de peso por m²
- Con $\lambda = 0{,}057$ kcal/mh° c.
- Para chapado y guarnecido directamente

Con este sencillo chapado se consigue una superficie caliente y seca. El ambiente húmedo y desagradable desaparece, transformándose la vivienda en un hogar agradable y de confort.

POLYDROS, S. A.

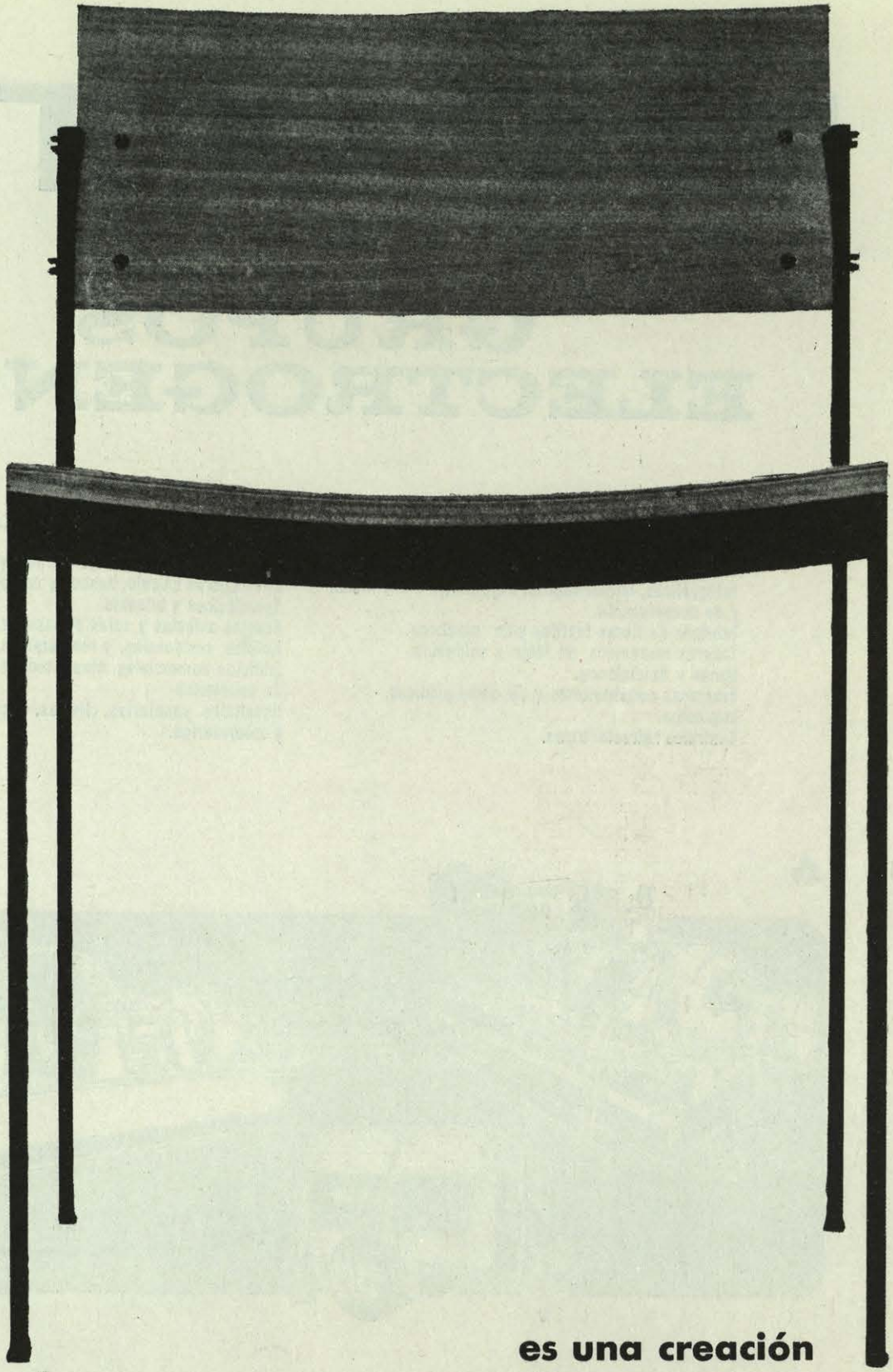
Saturnino Calleja, 18
Teléfono 246 27 05
MADRID - 2

Dolores Monserda, 1 - bis
Teléfono 203 23 76
BARCELONA

Peñuelas, 9
Teléfono 25 98 72
Aucón
SEVILLA

Fr. Luis de Granada, 20
Teléfono 42 24
SALAMANCA

Amaya, 17
Teléfono 27 81 58
Las Arenas
BILBAO



Silla "AIKO" **es una creación**

NESOFSKY GIGANTE

calidad en muebles de serie

NG

Fábrica y oficina: Alfonso Gómez, 21
Teléfono 204 13 05–Madrid-17

Distribuidores: Luis Robledo-Hartzenbusch, 18
Tel. 257 13 25–MADRID-10

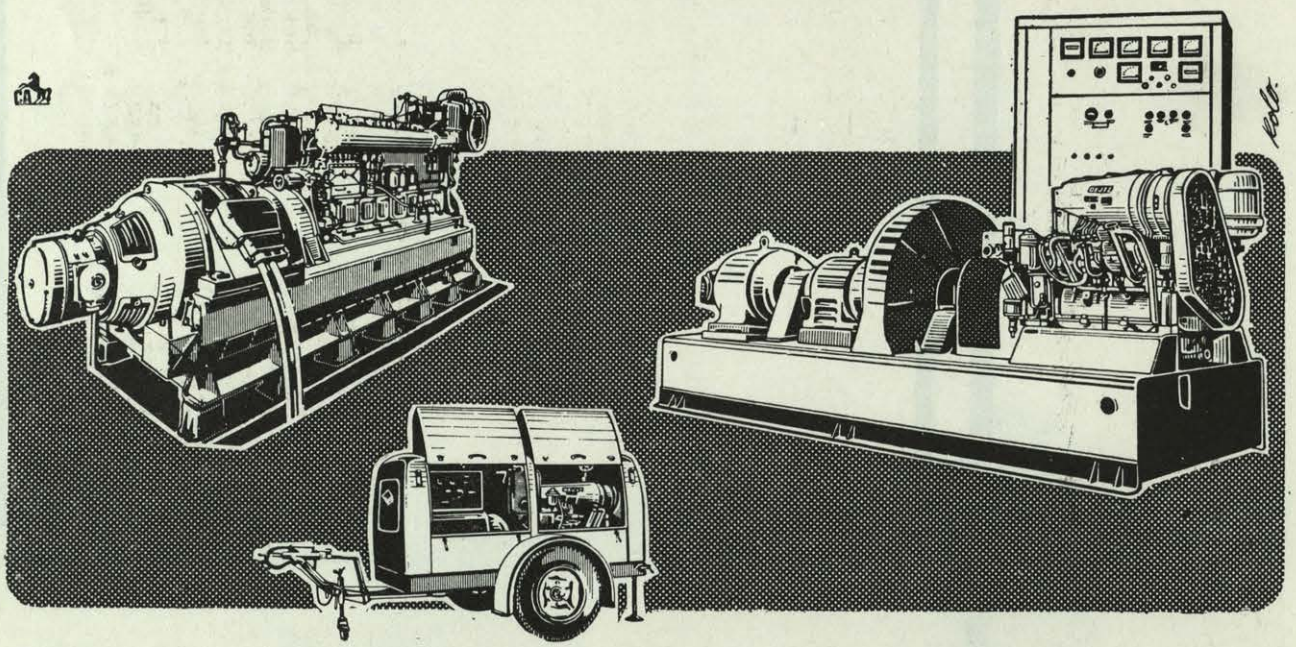
Fco. Camino Vega-Vía Augusta, 108
Teléfono. 228 01 40-BARCELONA

DEUTZ

GRUPOS ELECTROGENOS

EVITAN LOS PERJUICIOS DE LOS CORTES DE ENERGIA ELECTRICA EN:

Industrias de vidrio, cerámica, porcelana, químicas, fotográficas, farmacéuticas, frigoríficas, alimenticias y de conservación.
Fábricas de fibras textiles y de plásticos.
Talleres mecánicos, de forja y soldadura.
Minas y fundiciones.
Empresas constructoras y de obras públicas.
Imprentas.
Centrales hidroeléctricas.
Señalización, servicios de alarmas y de seguridad.
Centrales de cálculo, bancos y compañías de seguros.
Telesféricos y teleskís.
Granjas avícolas y salas de incubación
Hoteles, residencias, y restaurantes.
Edificios comerciales, cines, teatros y salas de conciertos.
Hospitales, sanatorios, clínicas, consultorios y laboratorios.



DEUTZ

CIA. ESPAÑOLA DE MOTORES DEUTZ OTTO LEGITIMO, S. A.
Avda Pio XII, 100 Teléfono 200 09 40
Apartado 19.040 Madrid - 16

Delegación: BARCELONA, Lepanto, 149 - Teléf. 225-34-74

espuma para construir

Mortero aligerado mediante adición de espuma, elaborada con **INCLAIR L.º** según patentes de **HALESA**

Se fabrica con gran sencillez en hormigonera normal, aplicándose con grandes ventajas de adecuación y economía en aislamiento de terrazas, cubiertas de naves y relleno de senos.

mortero celular

Aislamiento térmico
Aislamiento acústico
Ligereza
Resistencia
Inalterabilidad

Halesa
SIMBOLO DE SEGURIDAD

IMPERMEABILIZANTES ADITIVOS Y PROTECTORES DEL HORMIGON

NUESTRA SEÑORA DE FATIMA, 6-8-10 - TELEFONO 228 86 04 • MADRID-19

vea una piscina con agua

Culligan

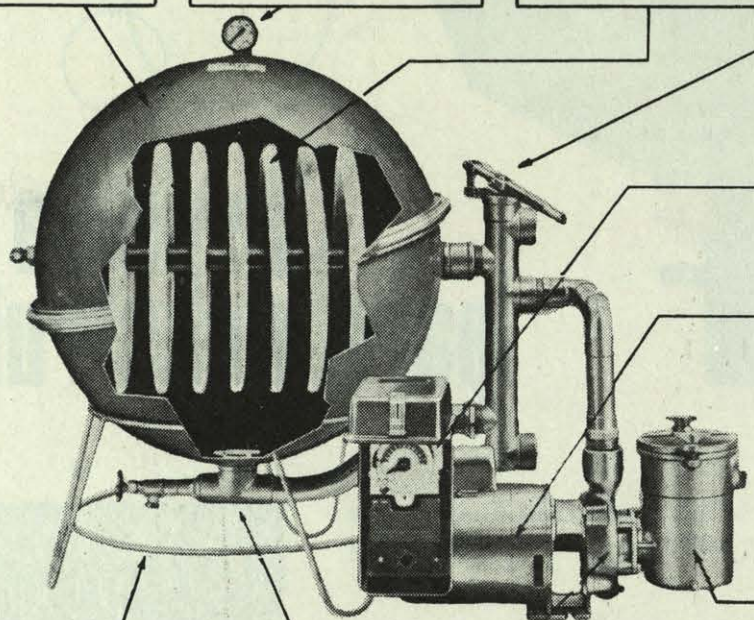
y pregunte a nuestros clientes

FILTRO ESFERICO
Combina la fuerza del acero con la resistencia a la corrosión del plástico. La esfera va revestida exterior e interiormente con un plástico impermeable especial de gran resistencia química. Probada hidrostáticamente a 5 atmósferas.

MANOMETRO DE PRESION
Situado en lugar fácilmente visible. Indica cuando debe renovarse la materia filtrante. Graduado de 0 a 60 libras.

DISCOS DE FILTRADO
Diseñados para obtener el máximo rendimiento con salida libre. Recubiertos con Du Pont Dracon de larga duración.

MECANISMO INVERSOR
Moderno sistema inversor de la corriente, de palanca simple. El accionamiento fácil de la palanca inicia la inversión automáticamente.



CONTADOR
El contador inicia automáticamente la duración del ciclo de filtrado a cualquier régimen preestablecido. Existen dos tipos: para 110 y 220 voltios.

MOTOR DE LA BOMBA
De gran rendimiento, con cojinetes de rodamientos; realiza la transmisión automáticamente. Protegido contra las sobrecargas; equilibrado dinámicamente para evitar vibraciones. De varios tipos.

SOPORTE DE GRAN ROBUSTEZ
Fabricado con varilla de acero de la mejor calidad. Revestido de plástico para protegerlo de la intemperie. De duración prolongada.

DISTRIBUIDOR
Situado en un punto de gravidez estudiado para distribuir uniformemente el líquido a filtrar a todos los discos filtradores.

BOMBA
De cebado automático. Fabricada con bronce de gran resistencia a la corrosión. Garantizada contra las fugas mecánicas.

PREFILTRO
Separa los hilos, hojas y partículas extrañas. La cesta separadora es de gran tamaño. Se desmonta fácilmente para su limpieza.

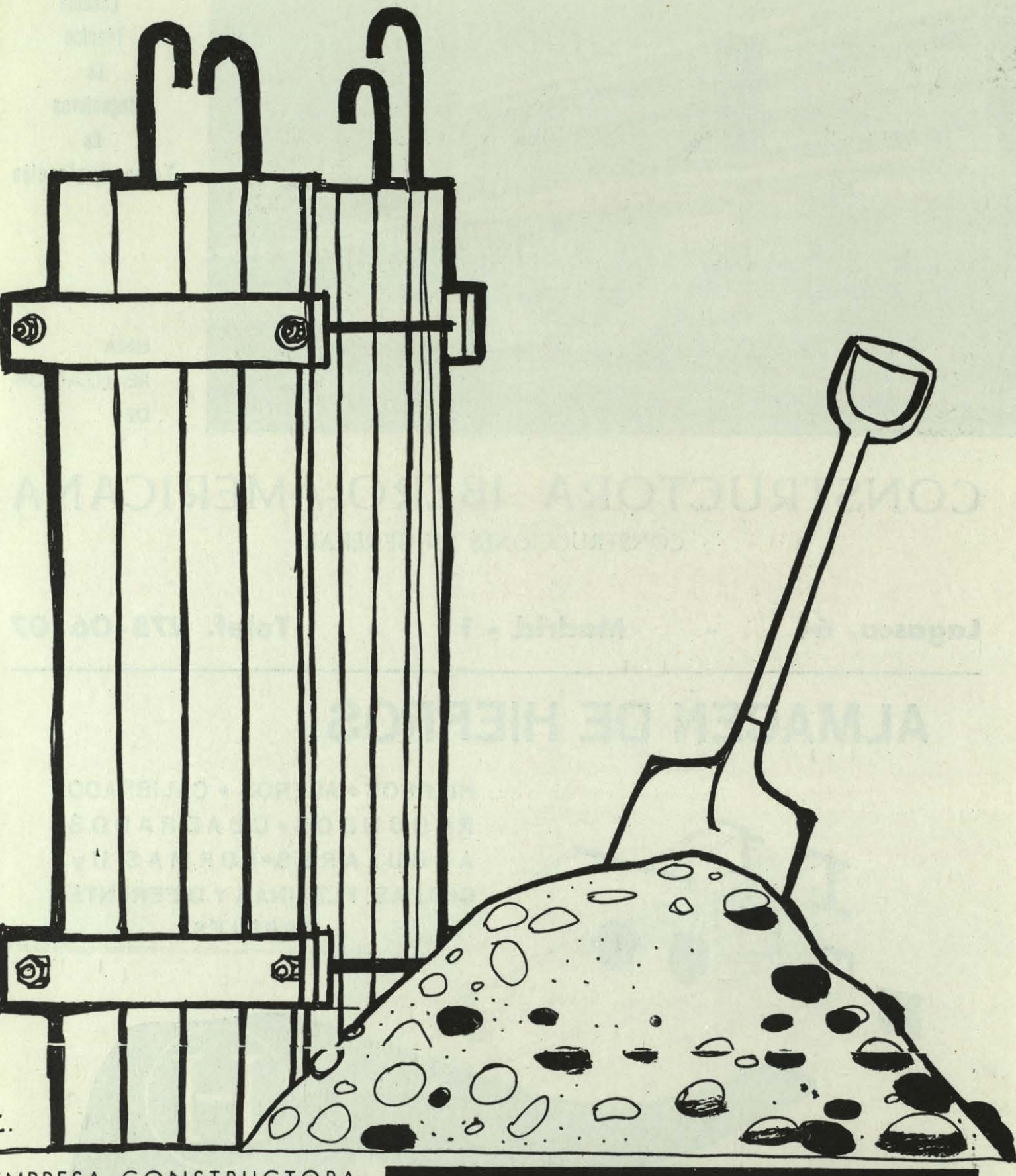
FILTRO AUTOMATICO Culligan HIDRO-CLEER

Culligan
EN TODO EL MUNDO

*

CULLIGAN ESPAÑOLA, S. A.
DELEGACION CENTRO
INDUSTRIAL ENRIQUE ANTOLI
DOCTOR ESQUERDO, 211 - MADRID-7
TELS. 251 31 62 - 251 01 01

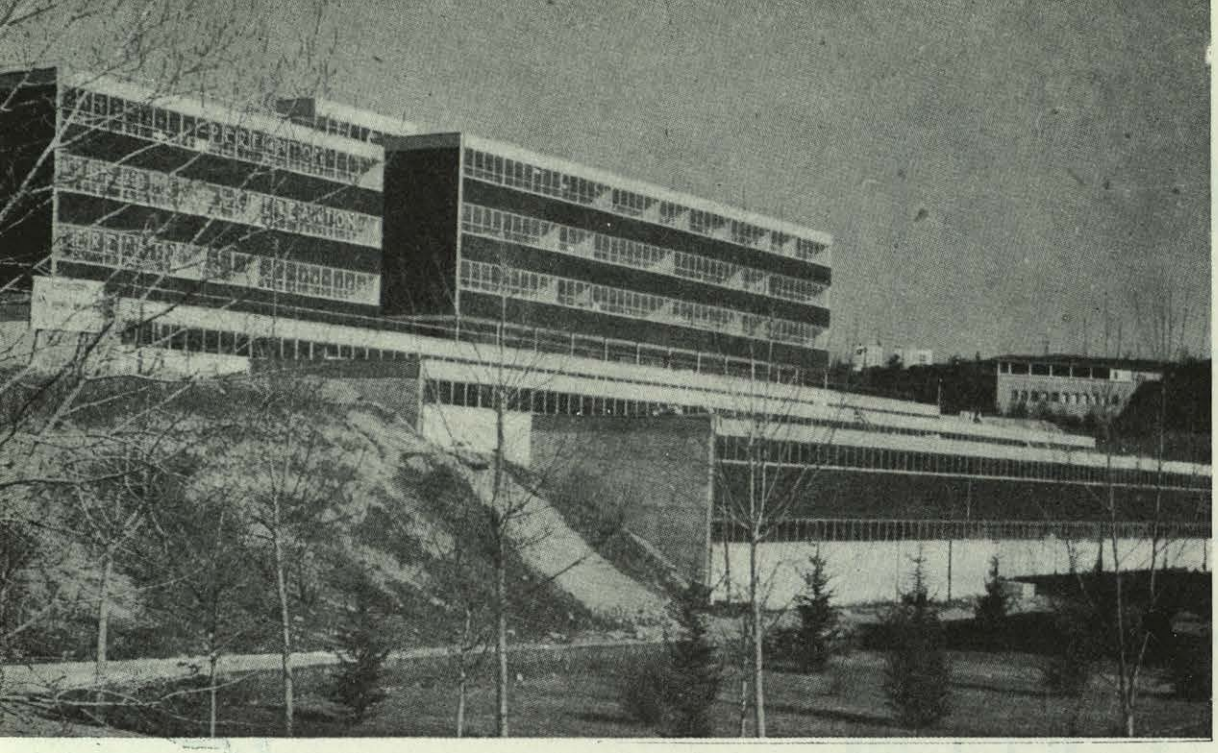
RASGO



EMPRESA CONSTRUCTORA

SACONIA

Alcalá, 1 · Teléfs. 231 49 02 y 231 94 03 - MADRID-14



Escuela
Técnica
de
Ingenieros
de
Telecomunicación

UNA
REALIZACION
DE

CONSTRUCTORA IBERO-AMERICANA

CONSTRUCCIONES EN GENERAL

Lagasca, 64 - Madrid - 1 - Telef. 275-06-07

ALMACEN DE HIERROS

HIERROS • ACEROS • CALIBRADOS
REDONDOS • CUADRADOS •
ANGULARES • FORMAS U y T
CHAPAS, PLETINAS Y DIFERENTES
PERFILES

M. HERNANDEZ, S.A.

OFICINAS Y ALMACENES:
SANTISIMA TRINIDAD, 7 MADRID - 10
TELEFONOS 257 94 07 - 06 - 05
DCION TLGFCA.: HIMAHER

TELEX 7.554

ASFALTEX

ofrece su serie de láminas y fieltros asfálticos impermeabilizantes

FIELTRO RUBEROID CARFLEX
(acabado con arena o talco)

FIELTRO RUBEROID COLOR
(gris, blanco, verde, rojo)

FIELTRO CORCHEX
(acabado con corcho granular)

SUPER LAMINA R.
(con armadura de velo de vidrio)

LAMINA RUBEROID
(con armadura de arpillera)

LAMINA AGDAL
(acabada con aluminio gofrado)

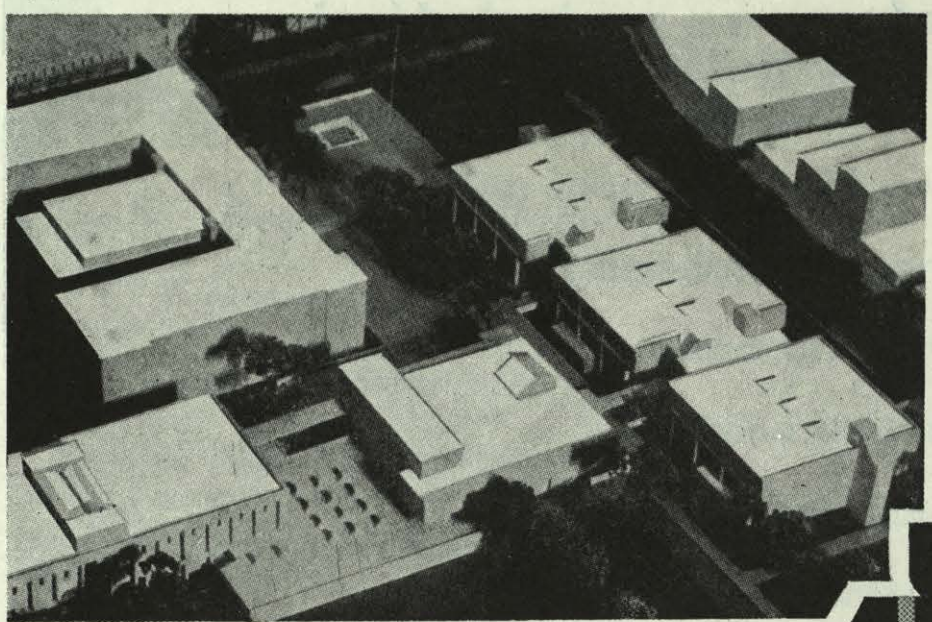
LAMINA ALUFAL
(acabada con aluminio acanalado)

LAMINA CUPERFAL
(acabada con cobre acanalado)

S.A.

Barcelona: Av. José Antonio, 539 - Tel. 2 23 31 21 (10 líneas)
Delegaciones en: Madrid - Bilbao - Sevilla - La Coruña
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España

ALUFAL



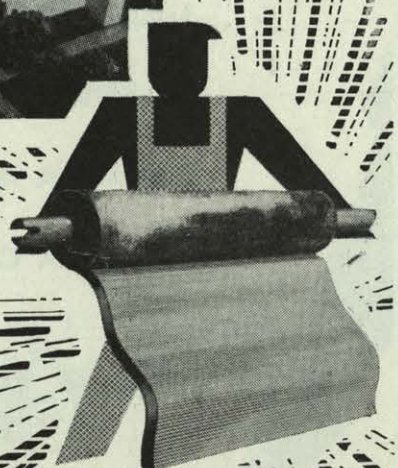


Lámina asfáltica con armadura de yute. Recubierta de aluminio con gofrado especial acanalado.

ASFALTEX S.A.

Barcelona: Av. José Antonio, 539 - Tel. 2 23 31 21 (10 líneas)
Delegaciones en: Madrid - Bilbao - Sevilla - La Coruña
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España

por una norma clara y recta

JOSE SERRANO-SUÑER POLO

Hace ya bastantes años que la preocupación de los urbanistas, promotores, y de las personas cultas que en algún modo aspiran a una vida comunitaria sana y justa, ha dirigido su mirada hacia la utilización del suelo. Es elemental que en la ciudad moderna no reine la anarquía en lo que a los usos de los solares y al volumen de su edificabilidad se refiere.

Ordenanzas actualizadas y leyes, Reglamentos y preceptos de rango diverso han de poner norma y medida en ese bullir de las iniciativas privadas que, huérfanas de una superordenación, conduciría a fustrar los mejores propósitos de políticos y tecnócratas.

Todo esto es muy sencillo en teoría; no necesita demostración. Lo comprende no ya el aficionado—y hoy con la TV. todos somos aficionados a todo—, sino el hombre de la calle, porque estamos hablando de cuestiones que tienen la calle por escenario; mejor diríamos, por primer plano.

Pero si descendemos del pedestal de los principios dogmáticos y nos adentramos por los entresijos de la vida cotidiana, con su carga de interés, con su lastre de pasiones y de intrigas—formas actuales de la picaresca—, el panorama que se ofrece a nuestra vista y el espectáculo que reclama nuestra atención, es muchas veces desconsolador. Entonces el desaliento y hasta el pesimismo se apoderan de los espíritus más serenos y fuertes.

A la hora de sacar partido (el mayor partido posible) del solar que se compró con datos inciertos sobre el índice de edificabilidad que correspondía a determinada zona, se ponen en juego los resortes de una táctica *ad hoc* que conduce a la victoria a quien "sabe moverse", ante la estupefacción del que probablemente se deshizo de aquellos terrenos, cansado de investigar sobre el grado de su utilización. Una refinada metodología de la "presión"—existen sectores sociales que detentan esta aptitud y esta propensión—irrumpe en los despachos y en los estudios, se filtra en organismos, en cámaras y camarillas, hace acto de presencia en las linotipias, vuela por las ondas de la comunicación alámbrica, se cobija en los signos del teclado electrónico y, por fin, culmina en una autorización o decisión "satisfactoria".

Esta conducta social, impregnada de habilidades y equilibrios que son como un sucio proxenetismo, se resumen en la locución "saber moverse", que origina estas dos injustas manifestaciones. De una parte empaña el brillo del principio—vigente en todo el mundo civilizado—de la igualdad ante la ley y se llega hasta su misma quiebra; pues como en esto de "moverse" hay personas más "ágiles" y otras más dignas, la frescura ayuda y la dignidad impide hacerlo con eficacia.

Por otra parte, se experimenta una zozobra, una inquietud que no concuerda con las reglas de seguridad en el ejercicio de los derechos. Cuando en otras esferas, como la laboral, se ha llegado a niveles de seguridad social que no podrían ser sospechados hace pocos años, el propietario de terrenos, el comprador de solares, desconoce en muchos casos qué es lo que se le autorizará edificar, y cuál el volumen admisible.

En estos asuntos de la construcción intervenimos técnicos, profesionales y hombres de negocios, corrientemente ayunos de formación jurídica; y nos cuesta mucho entender el porqué de esas incertidumbres y nebulosas sobreordenanzas, proyectos y licencias. Si acudimos al asesoramiento de letrados competentes, serios y honrados, sólo obtenemos la convicción de que no hay normas claras, indubitables, que permitan estar siempre seguros de lo que puede proyectarse.

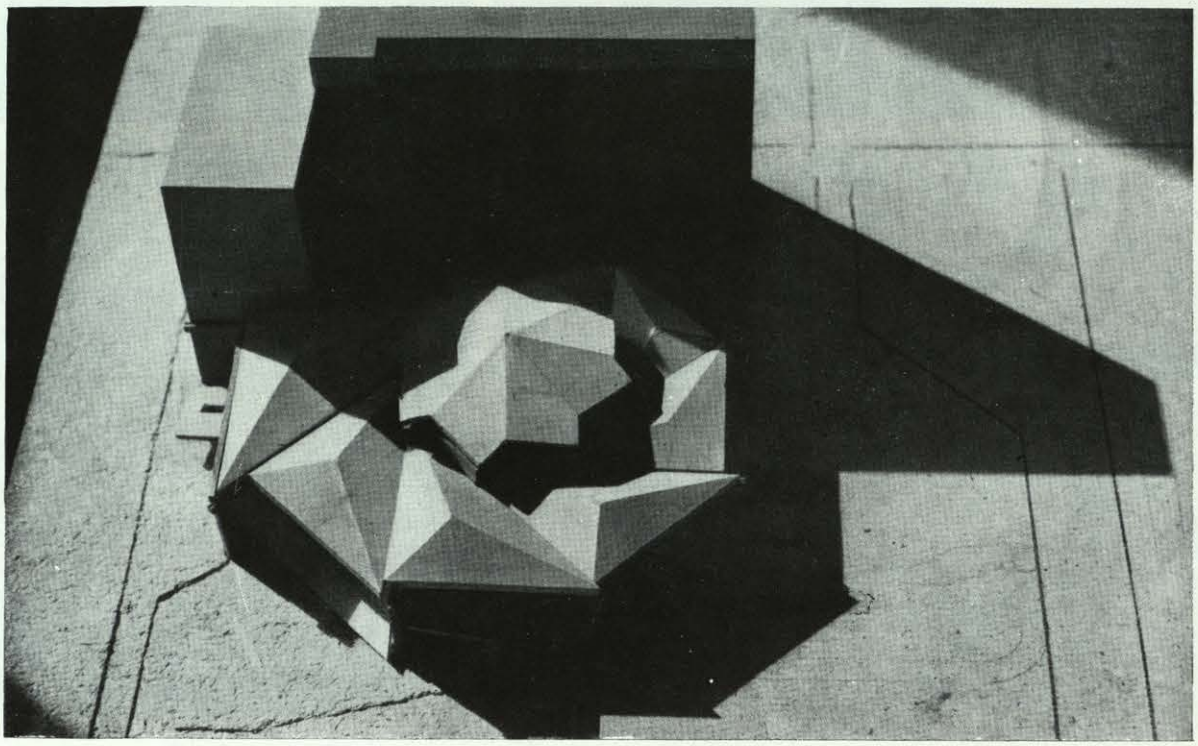
El mundo del tráfico de solares y de la construcción de viviendas tiene importancia bastante para aspirar a una ordenación justa, clara y estable. A unas normas que impidan la intriga y el arribismo y que amparen a los que de buena fe sólo queremos trabajar por el logro de una ciudad en que los intereses comunitarios estén por delante de apetitos, manejos y ambiciones individuales. Que la cédula urbanística, documento acreditativo de las circunstancias que concurren en una finca, sea obligatoria, tenga garantía de seguridad y se pueda conseguir con facilidad. Y que desaparezcan los casos de motivos de duda o de recelo en cuanto a las facultades de unos u otros propietarios. Que se reduzca la esfera de "lo discrecional" y que prevalezca el ámbito de "lo reglado". No es mucho pedir.

Hagamos todo lo posible—y hágalo quien pueda y deba—, para que la actuación de la ley, de una ley sin trampa ni retorcimiento, haga innecesaria la opción entre valores que no deben disgregarse, sino que deben componerse para regir la convivencia humana serenamente, imparcialmente, decentemente, sin tantos a favor para los "listos" ni galardones para los que "saben moverse".

OBRAS

facultad de ciencias en la universidad de oviedo

Arquitecto: IGNACIO ALVAREZ CASTELAO



TERRENO

En manzana aislada para edificación abierta, formando parte del "Polígono de Buenavista", manzana G-2, al norte de los edificios de enseñanza situados en la parte alta de la calle de Calvo Sotelo.

Tiene una superficie edificable aproximada de 5.000 metros cuadrados.

ORIENTACION

La propia de la localidad, con viento reinante del primer cuadrante (primavera, verano, otoño) y dominante con temporales del cuarto cuadrante (invierno). Sin vientos en el segundo cuadrante.

TOPOGRAFIA

El terreno natural está más bajo que las calles circundantes, existiendo sobre parte de él material de escombros.

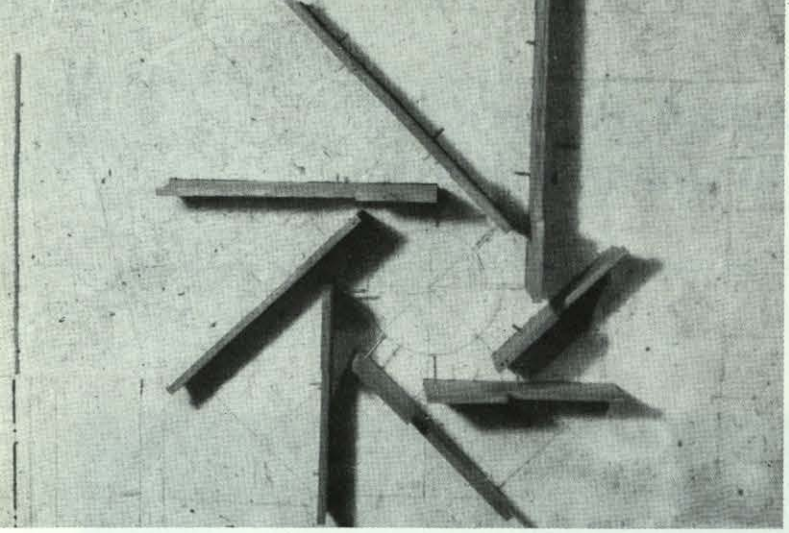
A U L A S

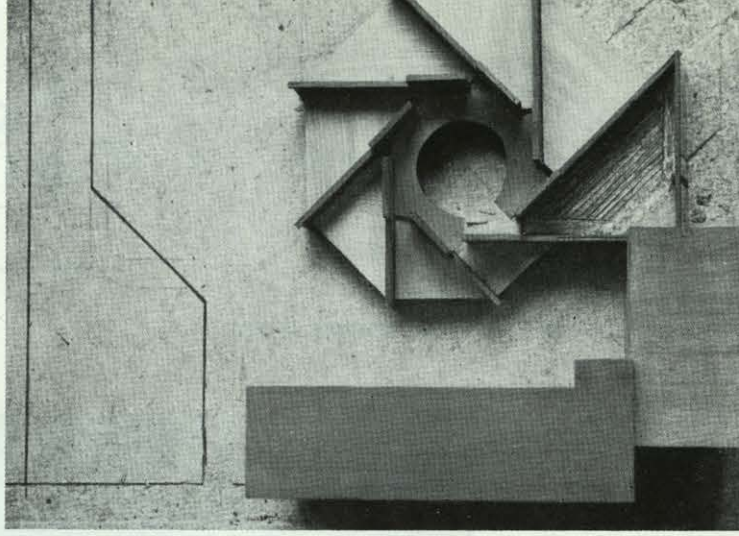
La diferente capacidad de las mismas, de difícil ordenación según las normas usuales, unido a la idea de eliminar los desarrollos lineales, para lo cual sería insuficiente el terreno de que disponemos, así como para evitar la deshumanización que los pasillos procuran ambientalmente, nos ha inducido al desarrollo alrededor de un núcleo central —gran vestíbulo—que responde al criterio reflejado en nuestro urbanismo tradicional simbolizado en la plaza Mayor.

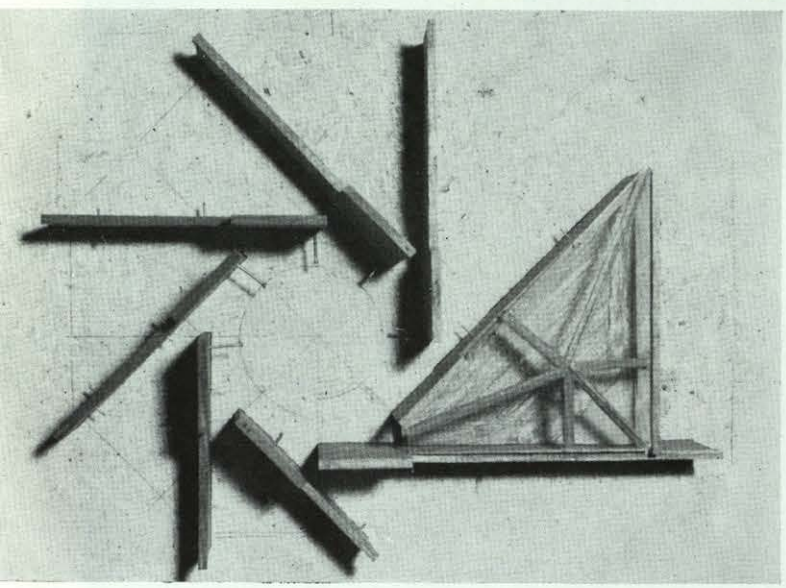
La necesidad de espacios cubiertos-abiertos, tan necesarios en el húmedo ambiente en que se ubica, nos llevó a solucionar el acceso a las aulas por medio de una rampa de ancho variable. Se fijó una altura de techo uniforme, con lo que se varía la altura de cada aula en función de su capacidad, manteniendo casi constante el volumen por alumno, dejándonos unos espacios inferiores que utilizamos como servicios complementarios en los más bajos y espacios abiertos en el resto.

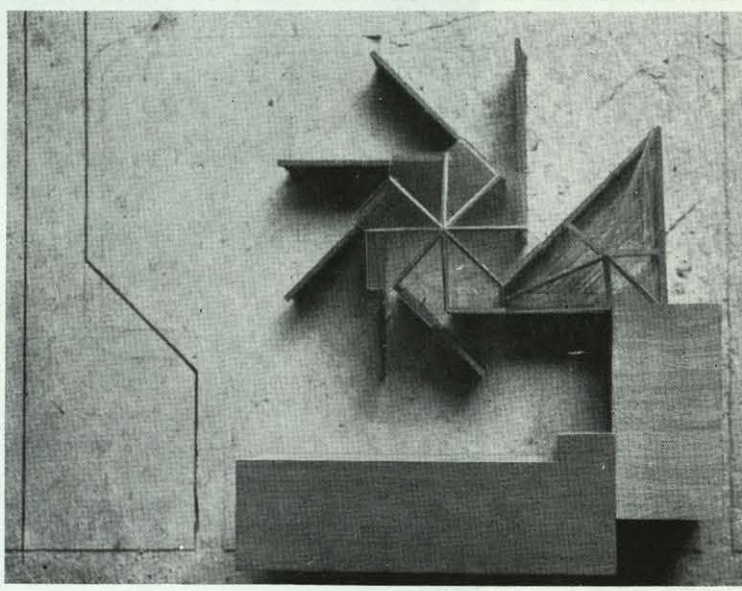
La *solución estructura,* a base de ocho muros de hormigón tangentes al círculo central, con igual altura y longitud variable, resuelve de forma clara y simple el problema. Los espacios entre estos muros permiten los accesos del exterior al vestíbulo, de la rampa a las clases y sirven además, en su parte alta, para situar ventanales.

Esta disposición estructural define unas aulas de planta triangular que resuelve los problemas que en orden a la visibilidad, acústica, iluminación, etc., se plantean.

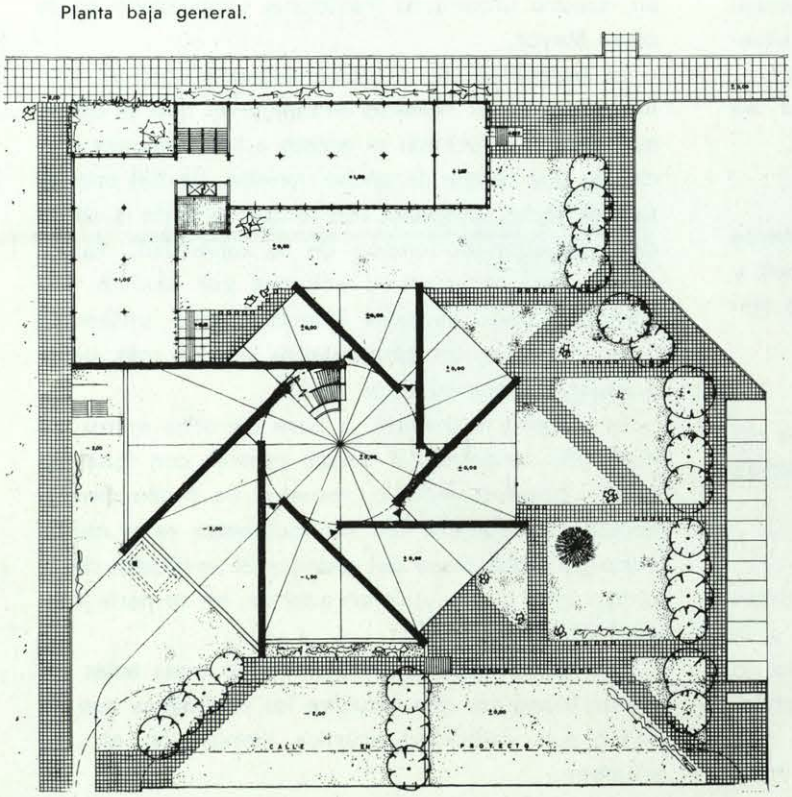




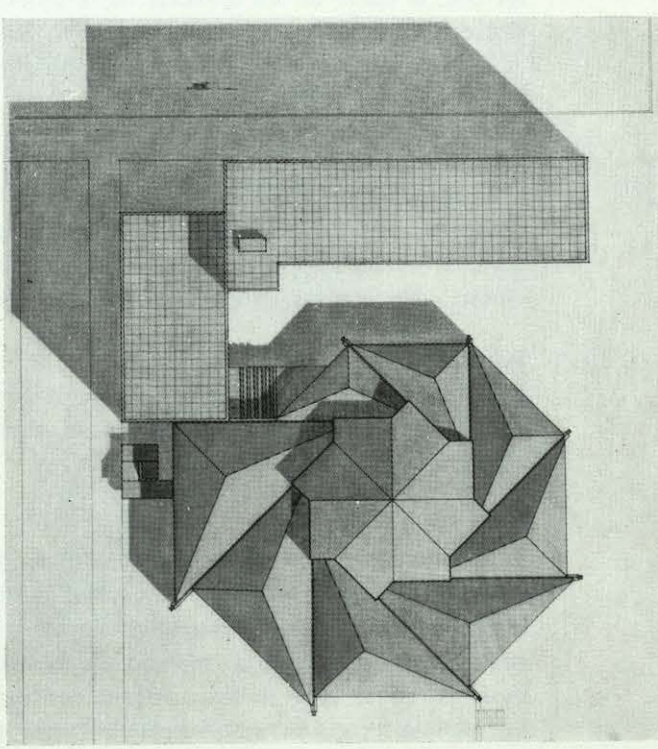


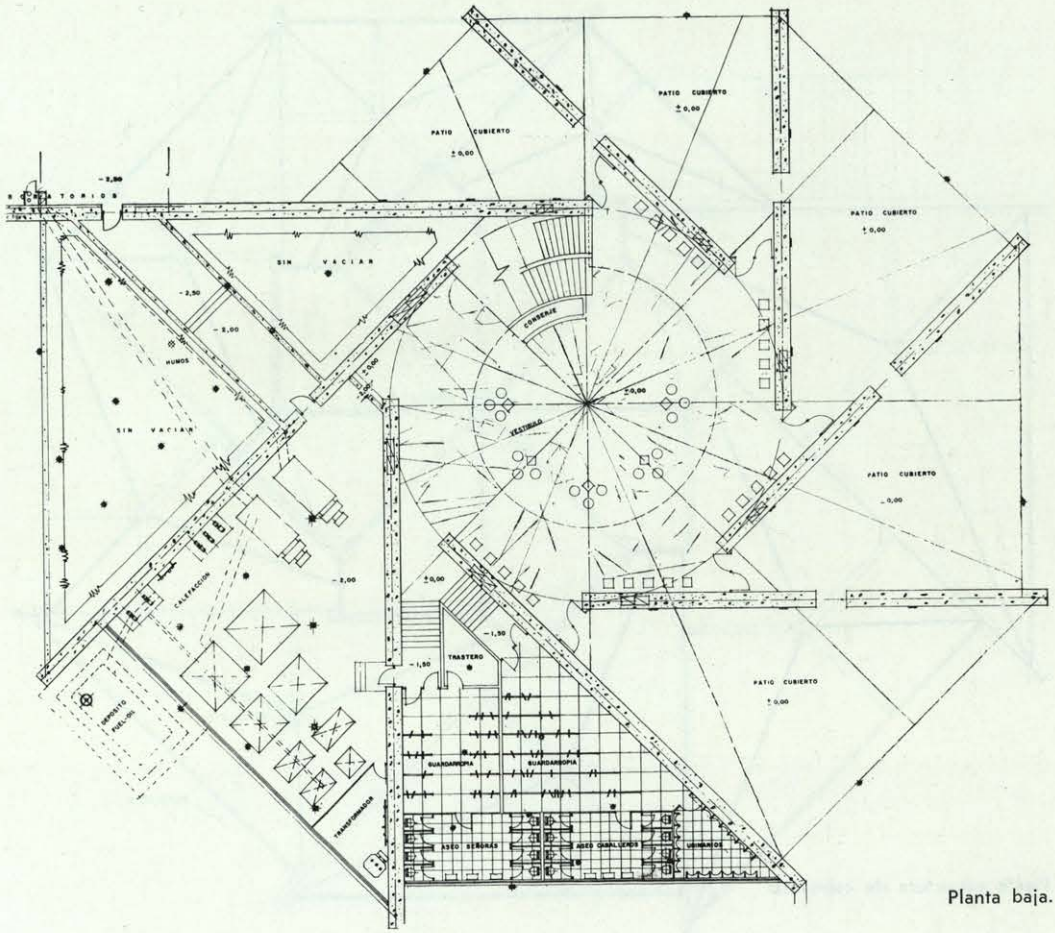


Planta baja general.



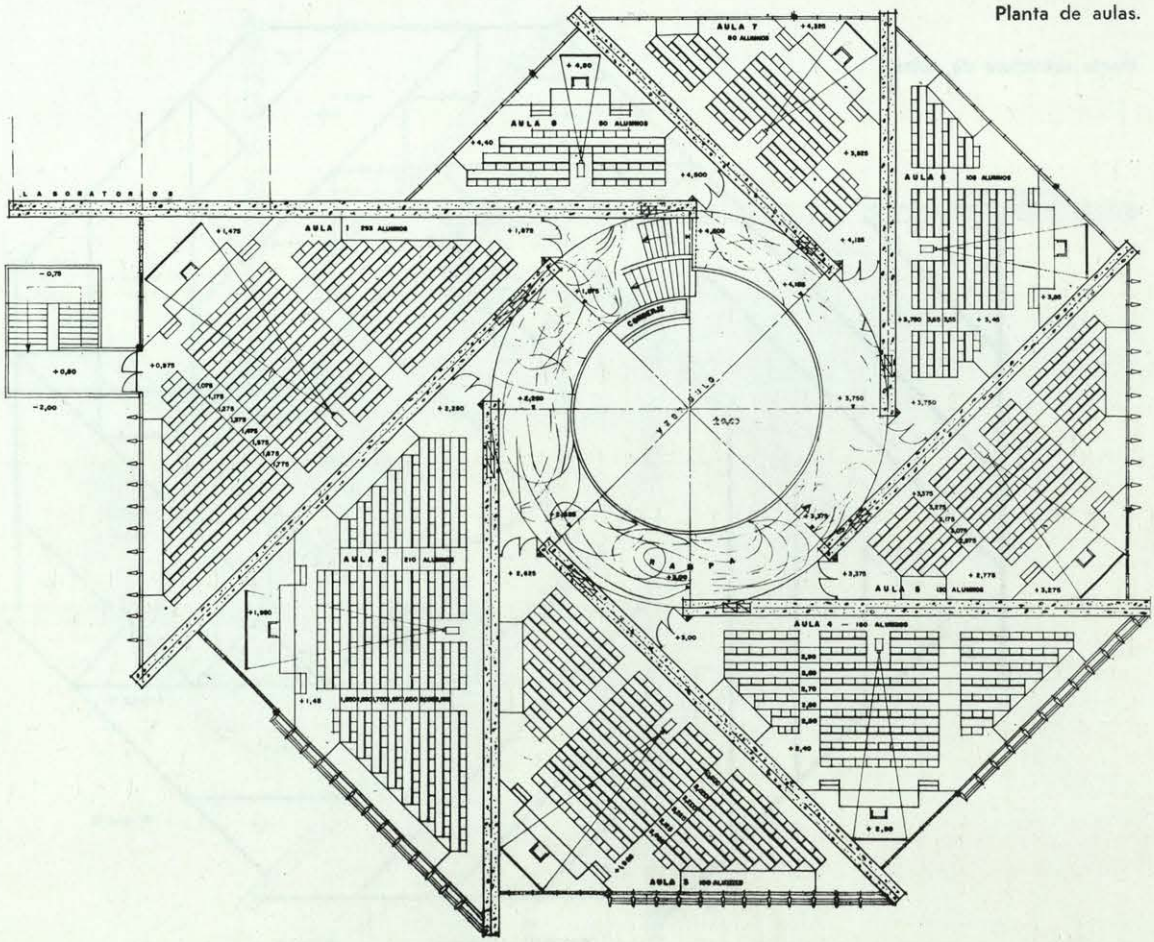
Planta de cubiertas.

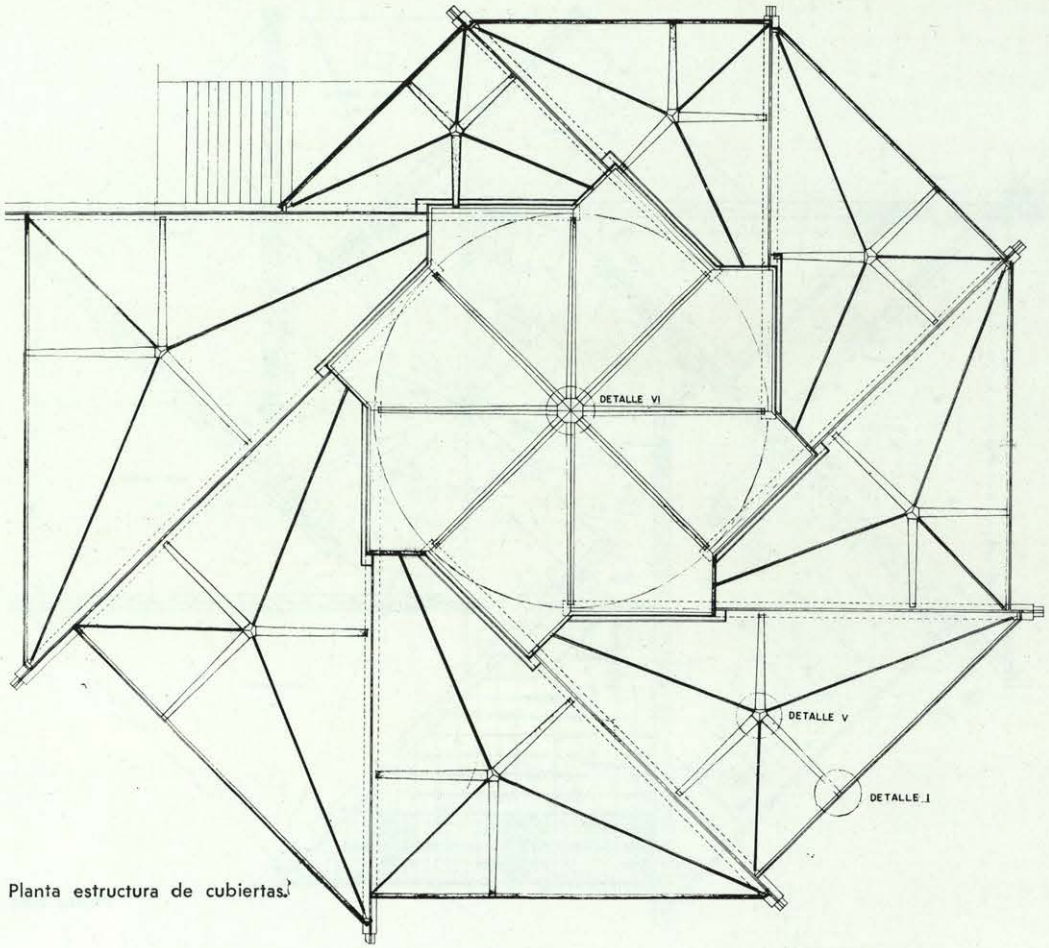




Planta baja.

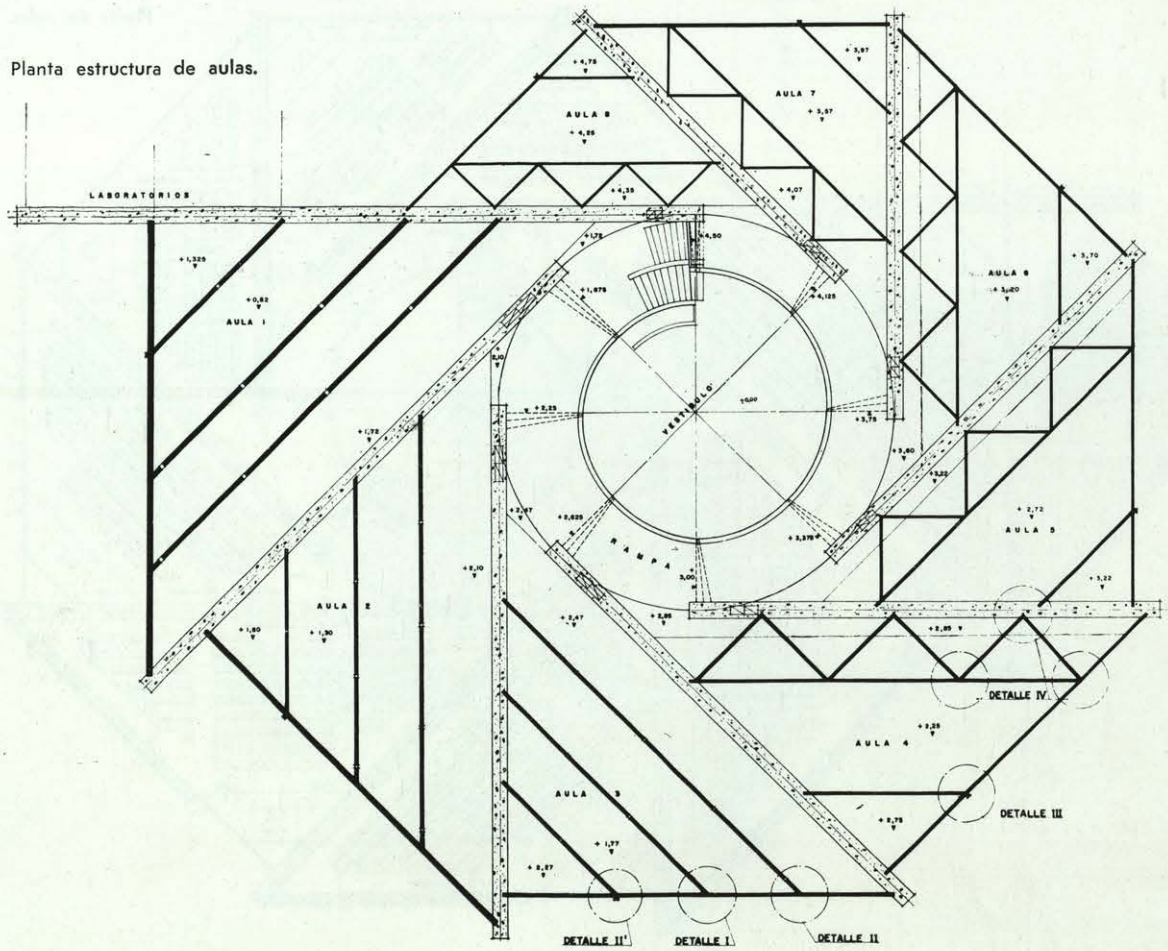
Planta de aulas.

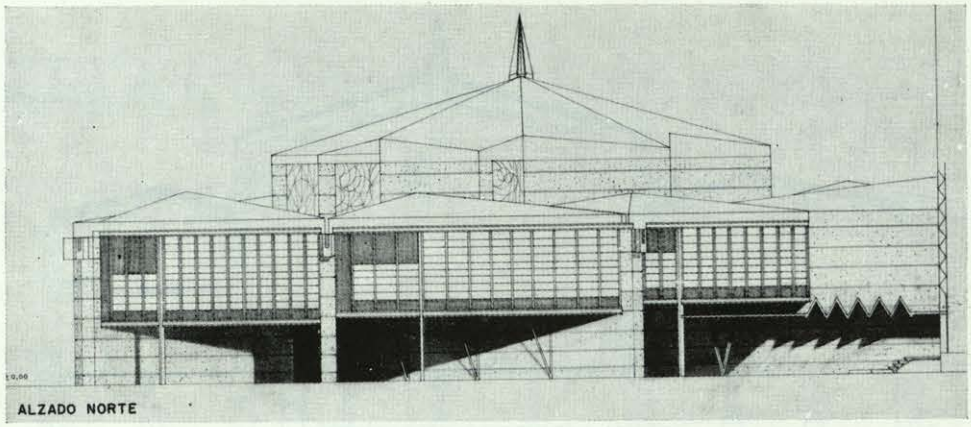




Planta estructura de cubiertas.

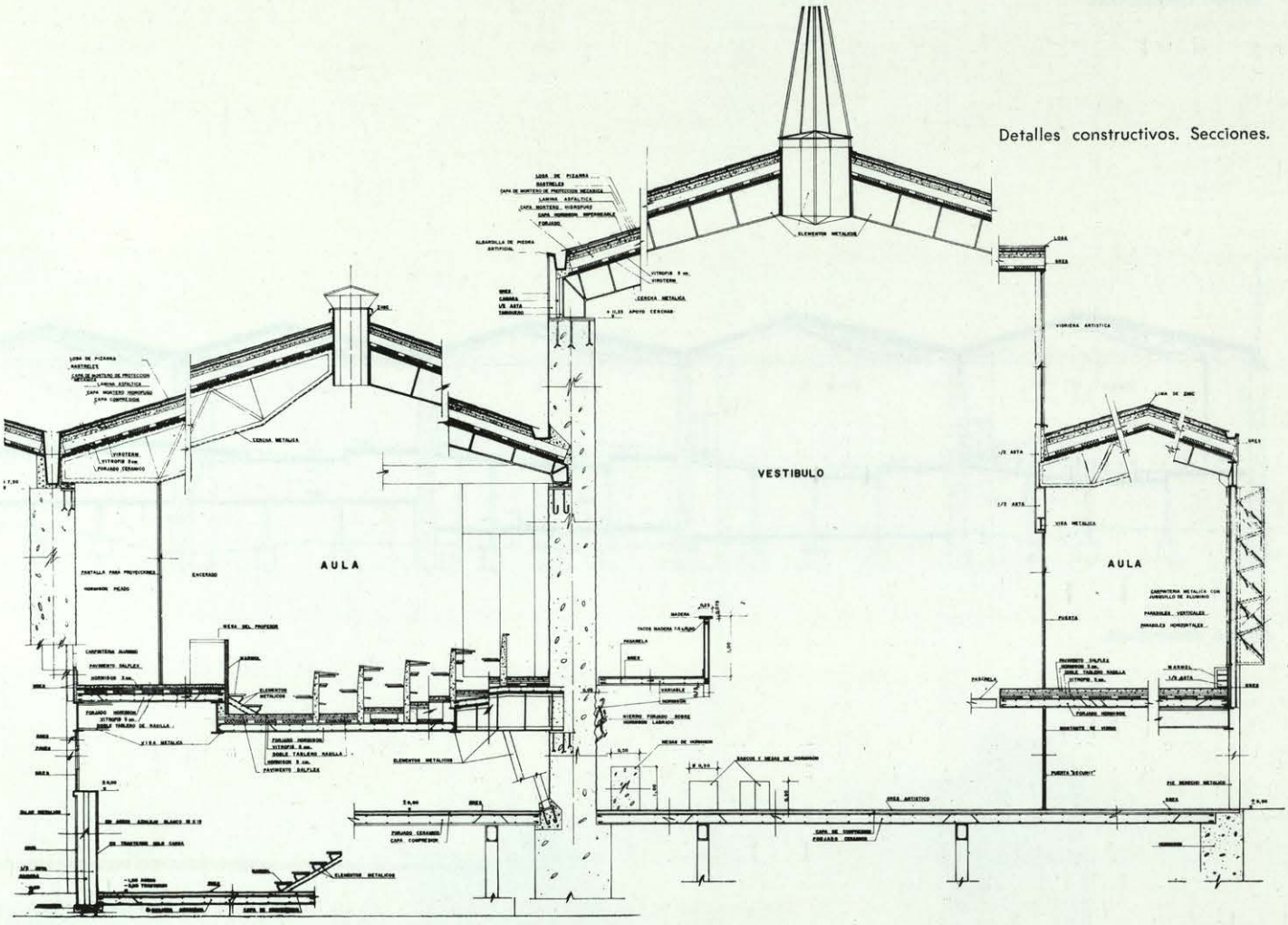
Planta estructura de aulas.

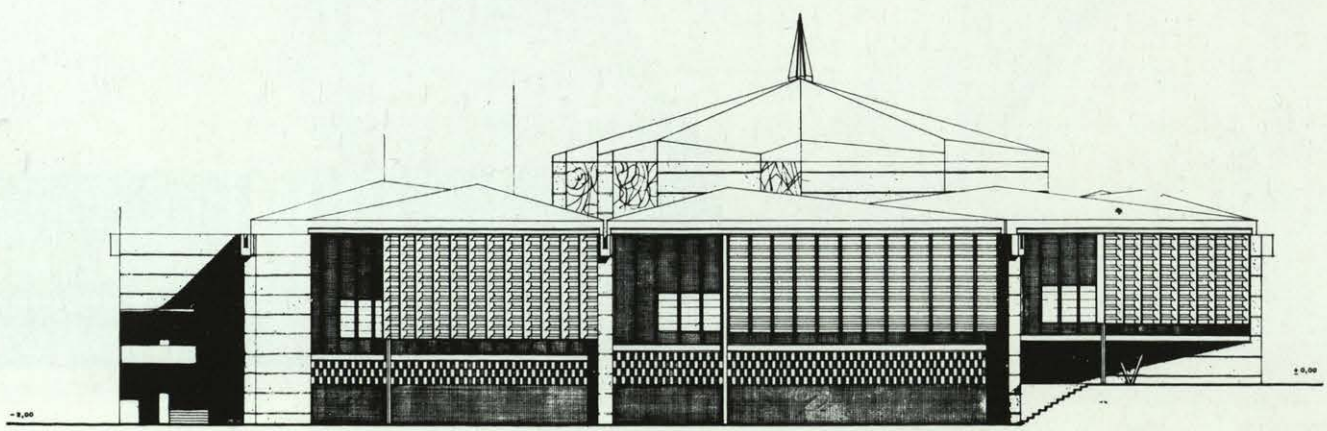




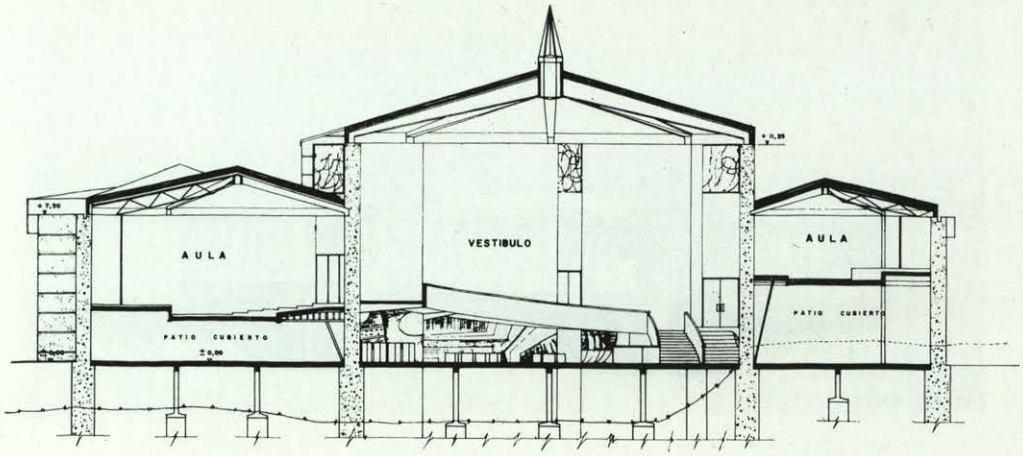
ALZADO NORTE

Detalles constructivos. Secciones.

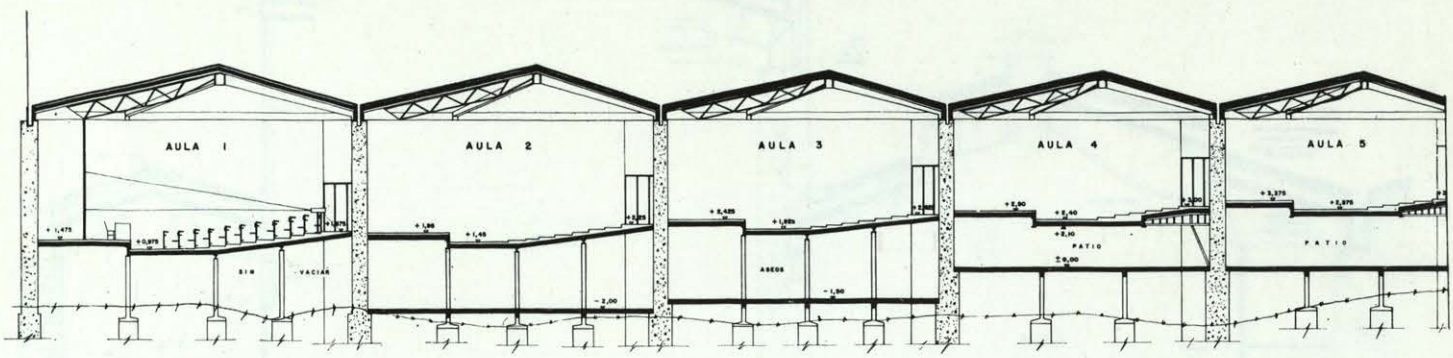




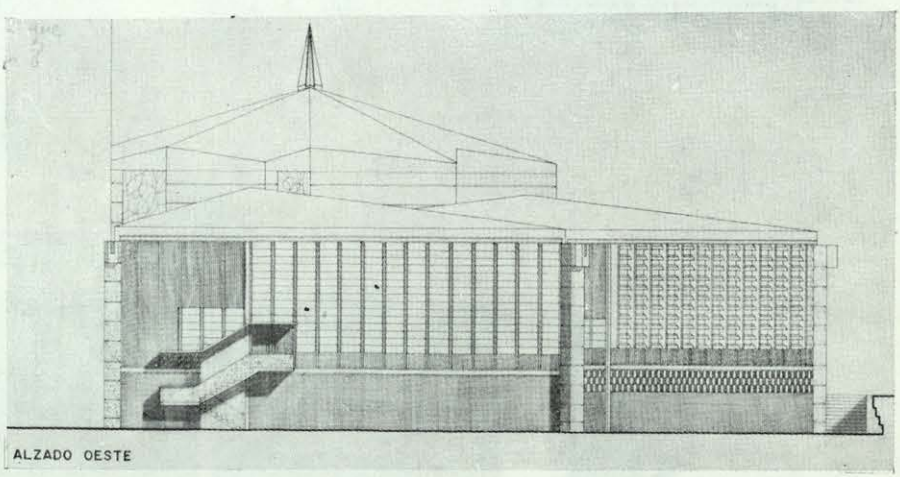
Alzado Sur.



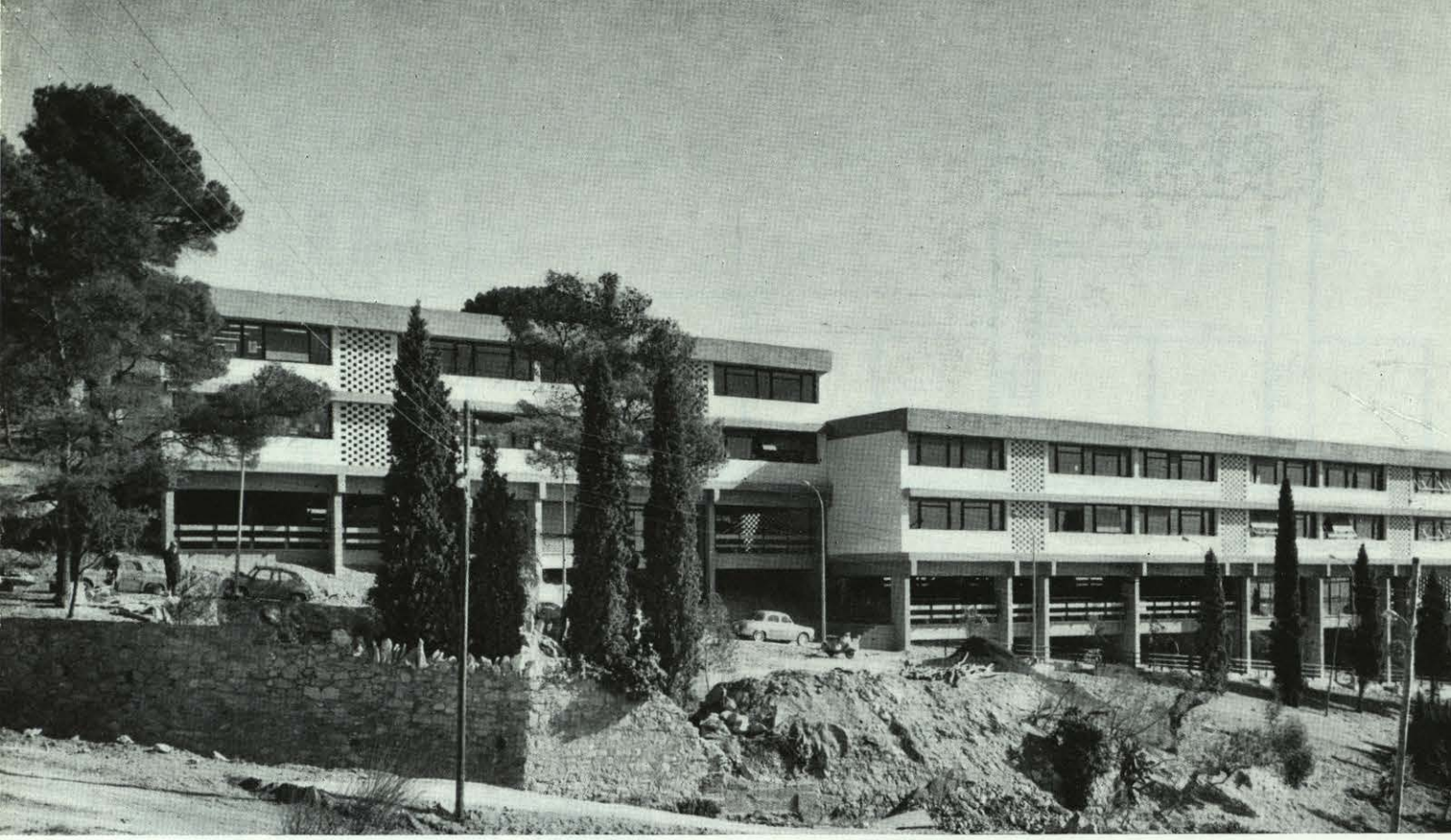
Sección convencional.



Sección desarrollada.



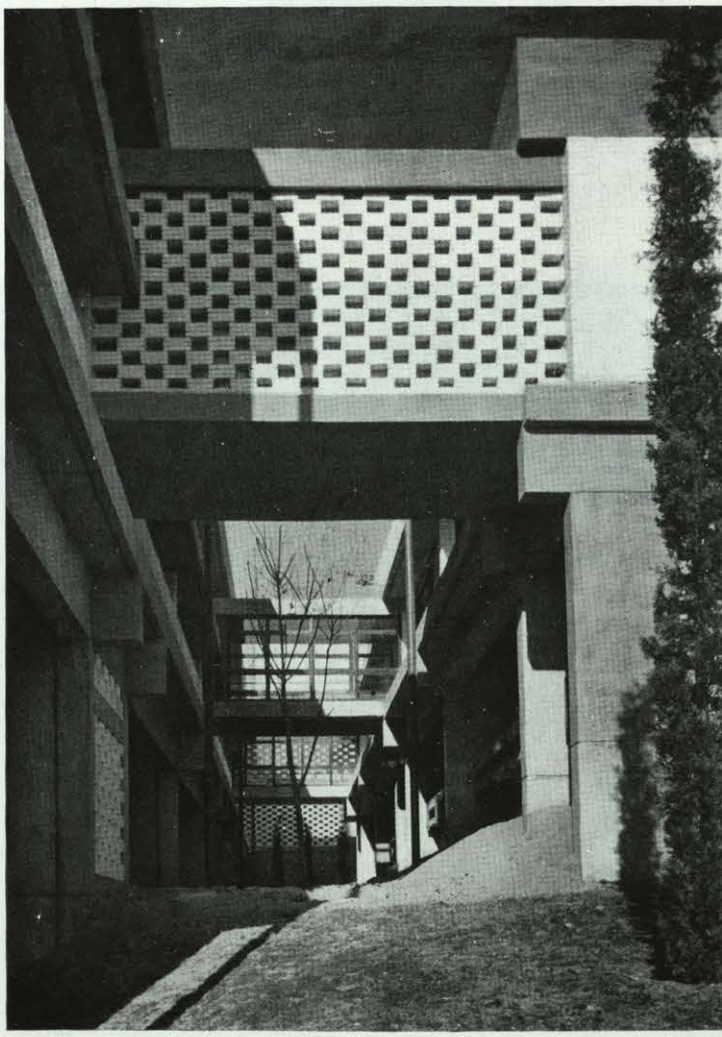
Alzado Oeste.



COLEGIO PATMOS-BETANIA

Fotógrafo: CATALA ROCA

Arquitectos: G. GIRALDEZ
P. LOPEZ IÑIGO
J. SUBIAS FARGES



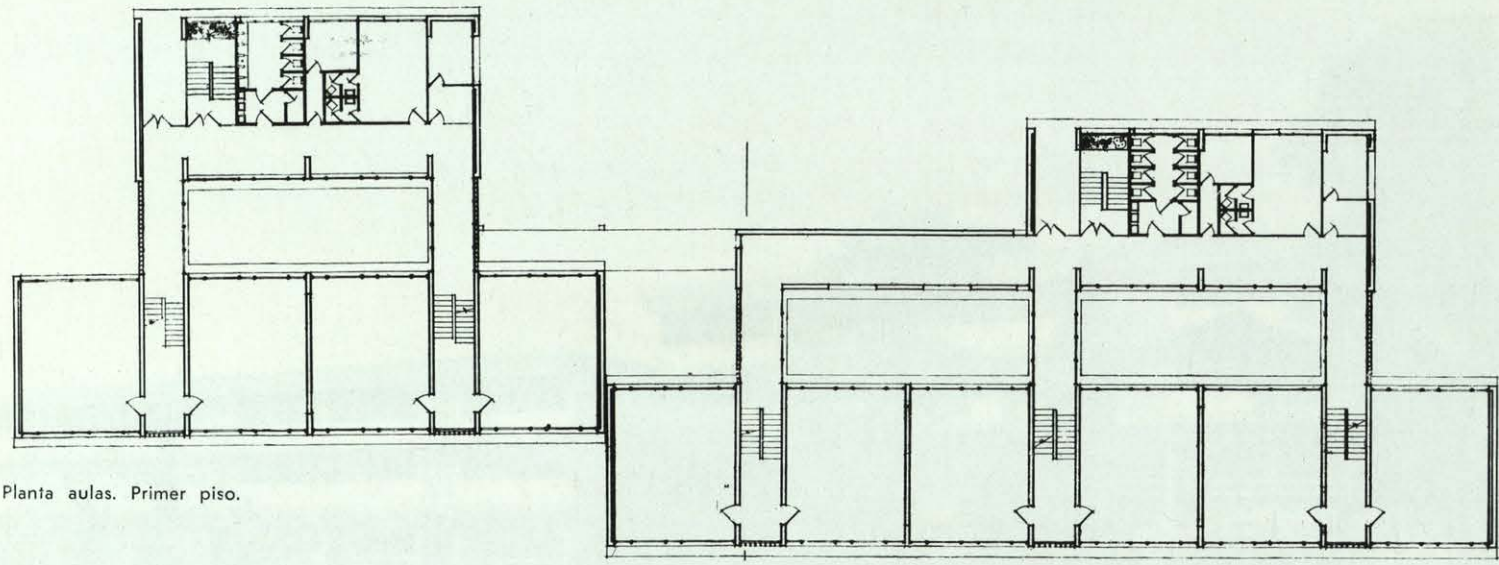
Para la edificación del complejo Escolar Patmos-Betania se dispone de una finca denominada "Clos Montserrat", sita en la parte alta de Pedralbes, con acceso desde las calles de Panamá y Montevideo. La extensión de dicha finca en proyección horizontal es de 27.501,8 metros cuadrados y presenta dos características que han condicionado básicamente el proyecto:

Una topografía extraordinariamente accidentada con cotas que van desde la 140 hasta la 180 y pendientes promedias del 17 por 100, agravadas por la existencia de desniveles bruscos.

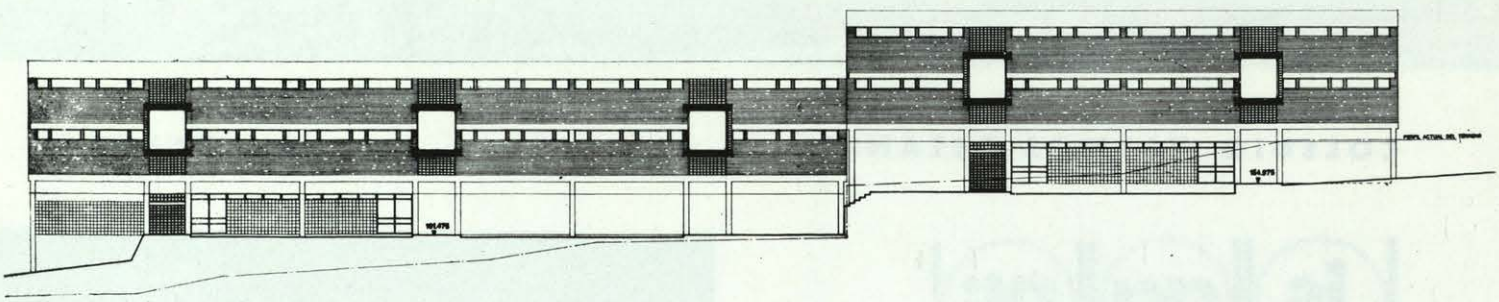
La vegetación existente en toda la finca, excepto en las terrazas centrales, es extraordinaria en abundancia, calidad y variedad de las especies, con algún ejemplar verdaderamente admirable.

Desde los estudios iniciales hasta el desarrollo final, las soluciones han respondido a la imperativa necesidad de ajustar las construcciones a la topografía y a la voluntad de respetar hasta el máximo la vegetación existente.

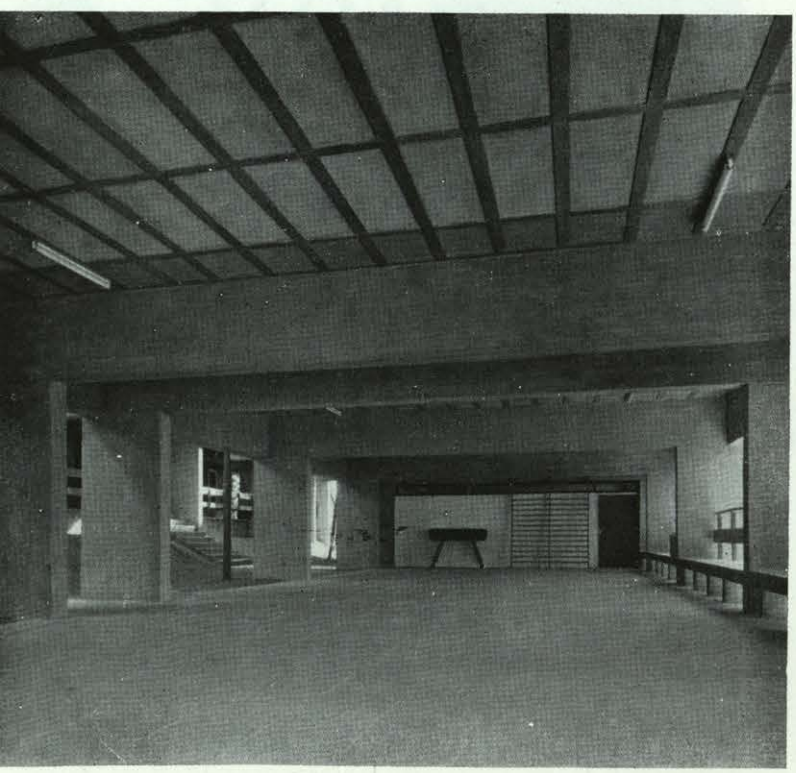
El proyecto completo abarca un programa compuesto de: parvulario, colegio de primera enseñanza, ídem de segunda enseñanza, capilla y sala de actos, comedores, gimnasio-piscina y colegio mayor. De todas estas dependencias, proyectadas en pabellones



Planta aulas. Primer piso.



Sección longitudinal.

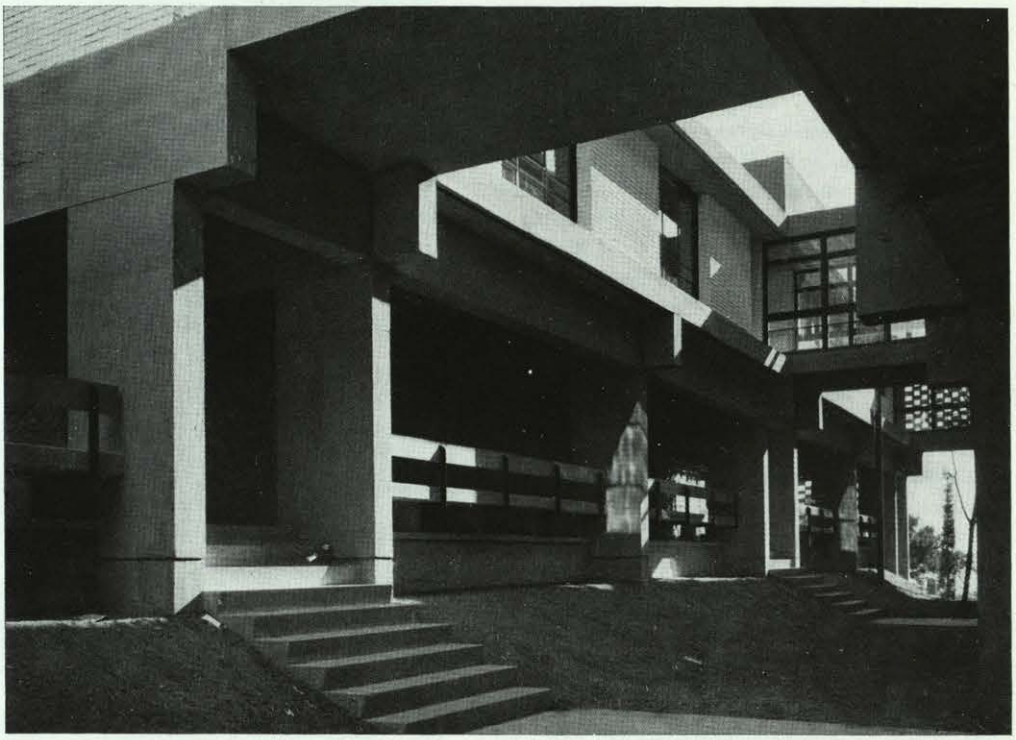


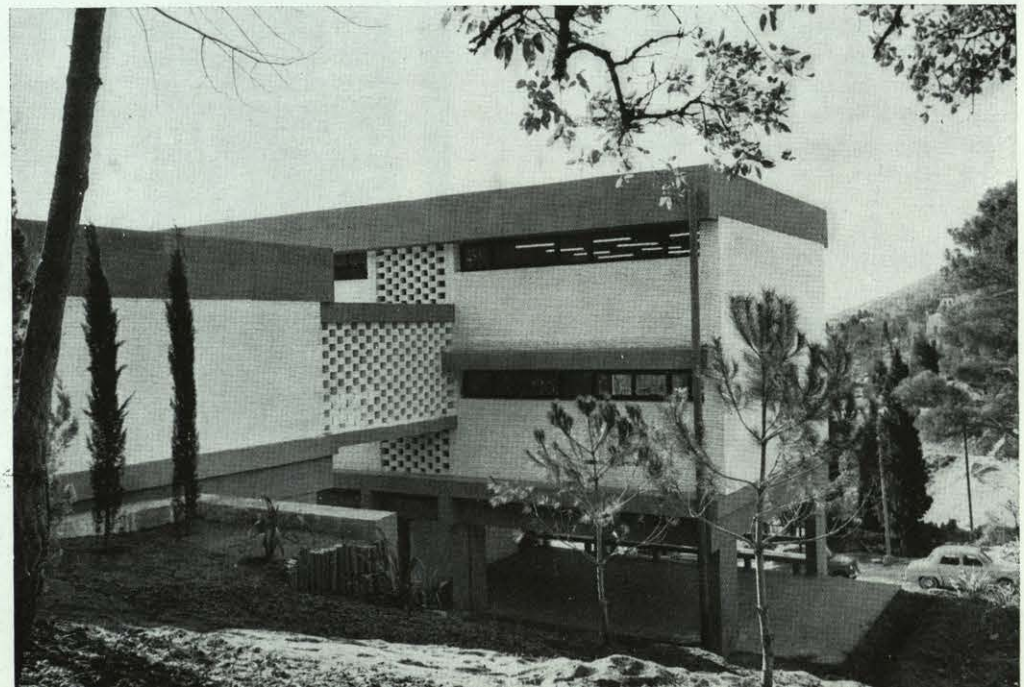
separados, se ha llevado a ejecución la correspondiente a primera enseñanza, en una primera fase de realización del complejo.

Para la enseñanza primaria se ha considerado la conveniencia de la inmediación al acceso; así, la entrada principal del complejo escolar se organiza con independencia del parvulario, junto a la prolongación de la calle Panamá, cerca de los bloques de enseñanza primaria.

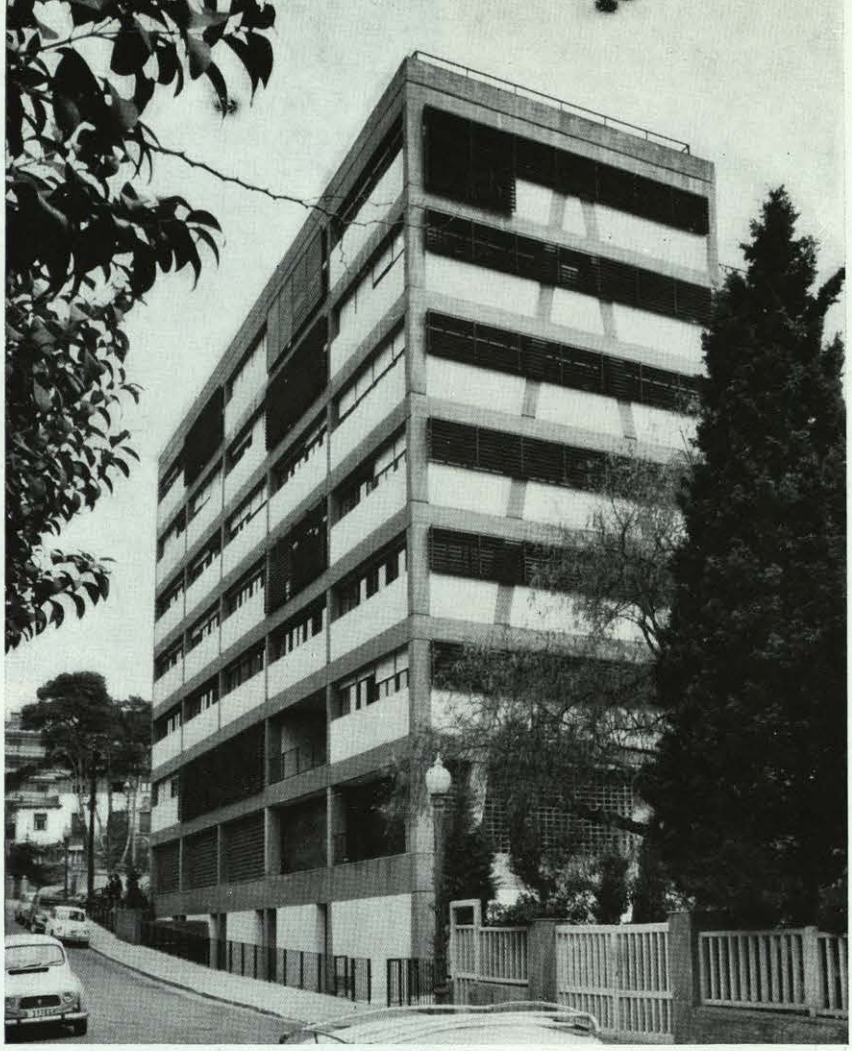
Esta se organiza en dos pabellones principales de dos plantas, alineados y de medida que resulta del programa, y dos pabellones auxiliares situados en segundo término; todo ello a lo largo del muro de contención de un antiguo terraplén existente, de tal modo que la sección longitudinal es casi plana, y la transversal, aunque muy desnivelada, se resuelve situando el pabellón principal y el auxiliar en niveles interpolados que faciliten el acceso desde las dependencias comunes y de dirección a las dos plantas dedicadas a la función estrictamente docente. Además, así ha podido disponerse un porche inferior a los cuerpos principales, libre para juegos en días lluviosos, excepto una parte que se cierra y acristala para crear una dependencia central o "corazón" de la escuela.

La enseñanza primaria consta de veinte aulas agrupadas en dos secciones de ocho y doce unidades, que constituyen los dos pabellones principales, y que se destinan a niños y niñas, respectivamente. El módulo de superficie del aula es de 2,05 metros cuadrados por alumno, y la superficie construída total del pabellón de primaria es de 2.946,57 metros cuadrados.





INSTITUCION CULTURAL DEL C.I.C.



El edificio, destinado a albergar las instalaciones del Centro de Información Católica, tiene un carácter cultural y más concretamente pedagógico, por lo que su programa se asemeja al de una institución docente de tipo superior.

Dado que el edificio alberga una sala de actos que en ocasiones se transforma en capilla, con capacidad para 260 personas, se ha ideado la estructura que reflejan los planos con objeto de conseguir en la planta de semisótanos (donde se ha situado dicho local) la mayor luz libre posible, procurando, sin embargo, no encarecer la estructura de las siete plantas restantes.

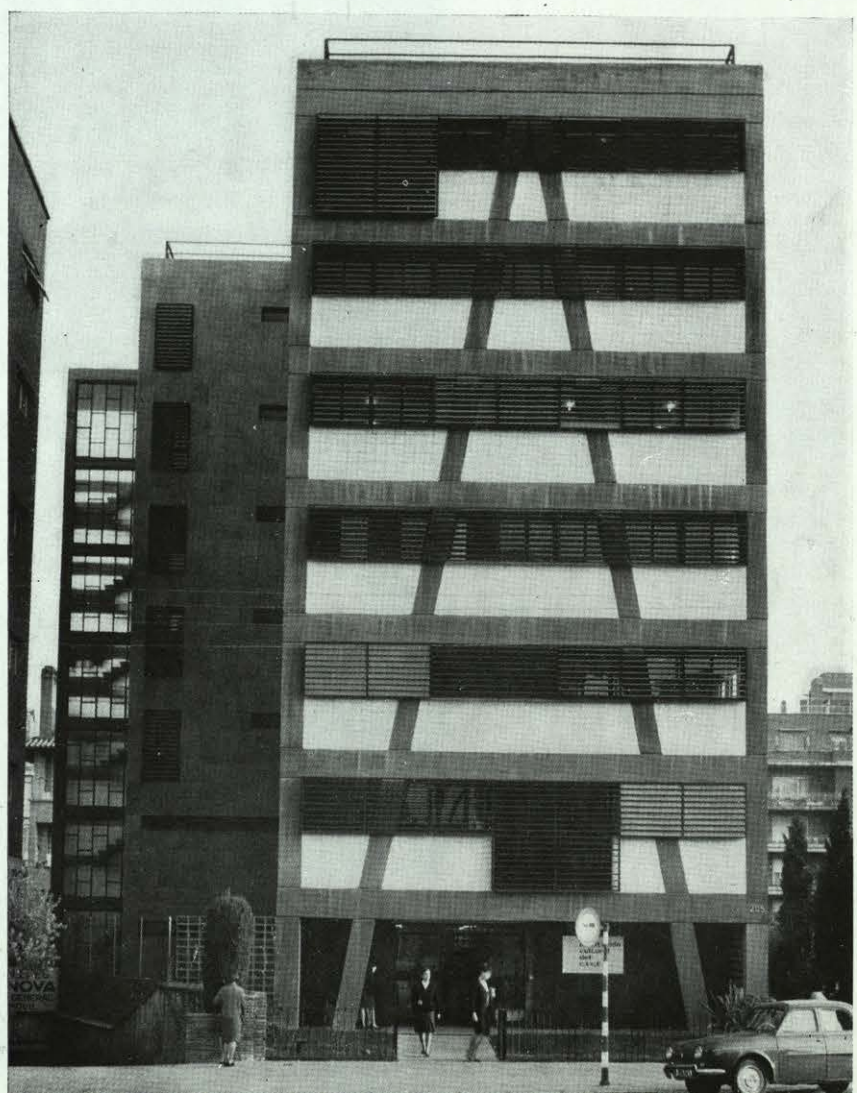
En la planta de sótano se ha situado la vivienda de portería, almacén general e instalaciones de calefacción.

El semisótano alberga la referida sala de actos-capilla, más una capilla menor destinada al Santísimo, vestíbulo y dependencias anexas. Esta planta tiene acceso directo por medio de una rampa poco pronunciada desde la calle de Vallmajor, a fin de que el público concurrente a la sala de actos no se vea obligado a atravesar los locales propios de la Institución.

En la planta baja se sitúa la entrada principal del edificio con la conserjería, secretaría de propaganda, tesorería, sala de visitas, sala de estar, bar, cocina, comedor privado, guardarropía y aseos generales.

En la planta de piso primero se sitúan las dependencias de secretaría general, dirección, biblioteca, consiliario y sala de profesores, además de dos aulas para clases de idiomas.

A partir de la planta primera se establecen unas secretarías de piso comunicadas directamente con la general por medio de un montapapeles. Estas plantas contienen las aulas necesarias para la función docente de la Institución, dedicadas a la enseñanza de Secretariado, Auxiliares, Itínera y Escuela de Arte.

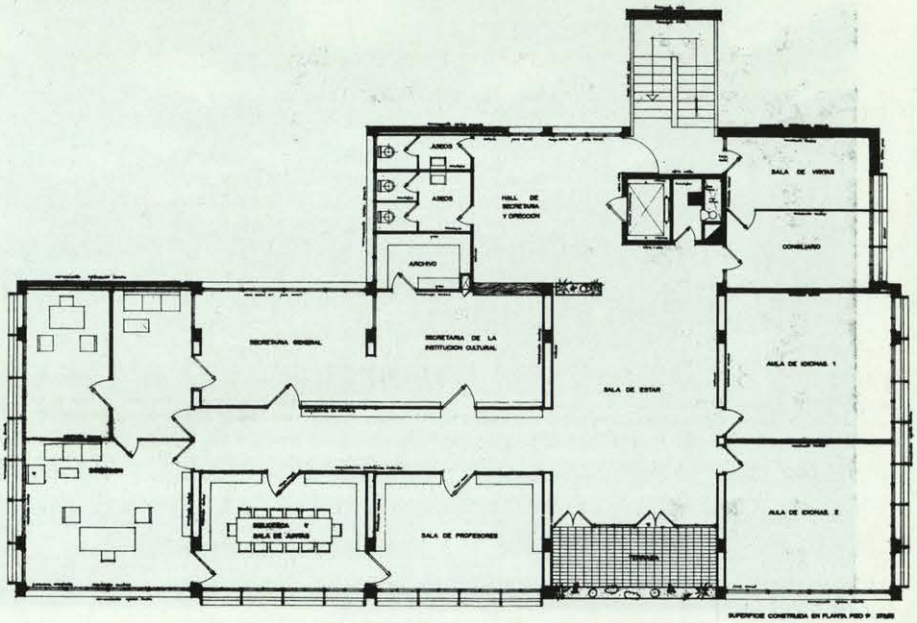


SISTEMA CONSTRUCTIVO

Fundamentalmente consiste en una estructura de hormigón armado formada por pórticos múltiples paralelos a la Vía Augusta, y ortogonalmente a ellos un sistema de riostras planas de hormigón para arriostrar la estructura y conformar, a su vez, los cajones para las persianas arrollables.

En el cuerpo principal, cuya estructura de hormigón queda vista, se cierran los entrepaños con una pared de ladrillo de 15 cm. revestida exteriormente con plaqueta mosaica, e interiormente doblada con un tabique

Planta segunda.



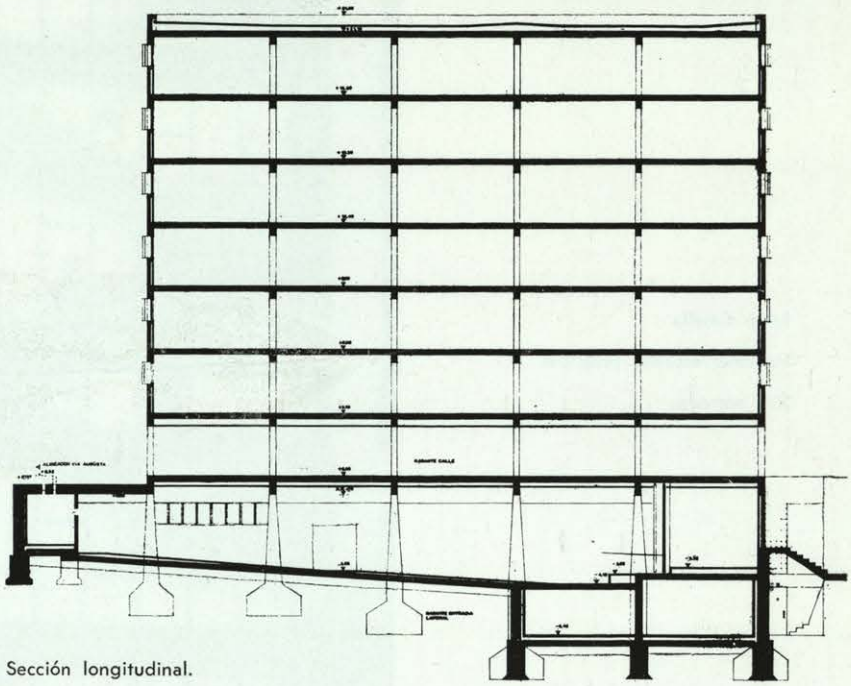
que conforma la cámara de aislamiento, y que se revoca y estuca en dos capas, afeitado, con cemento griffi, arenilla de mármol, colorante y protección final con dos capas de polivinilo transparente.

En el cuerpo secundario (donde se han colocado la escalera, ascensor y sanitarios) la estructura de hormigón se oculta con un aplacado de piezas de granito artificial prensado, vibrado y lavado con ácidos para su acabado final.

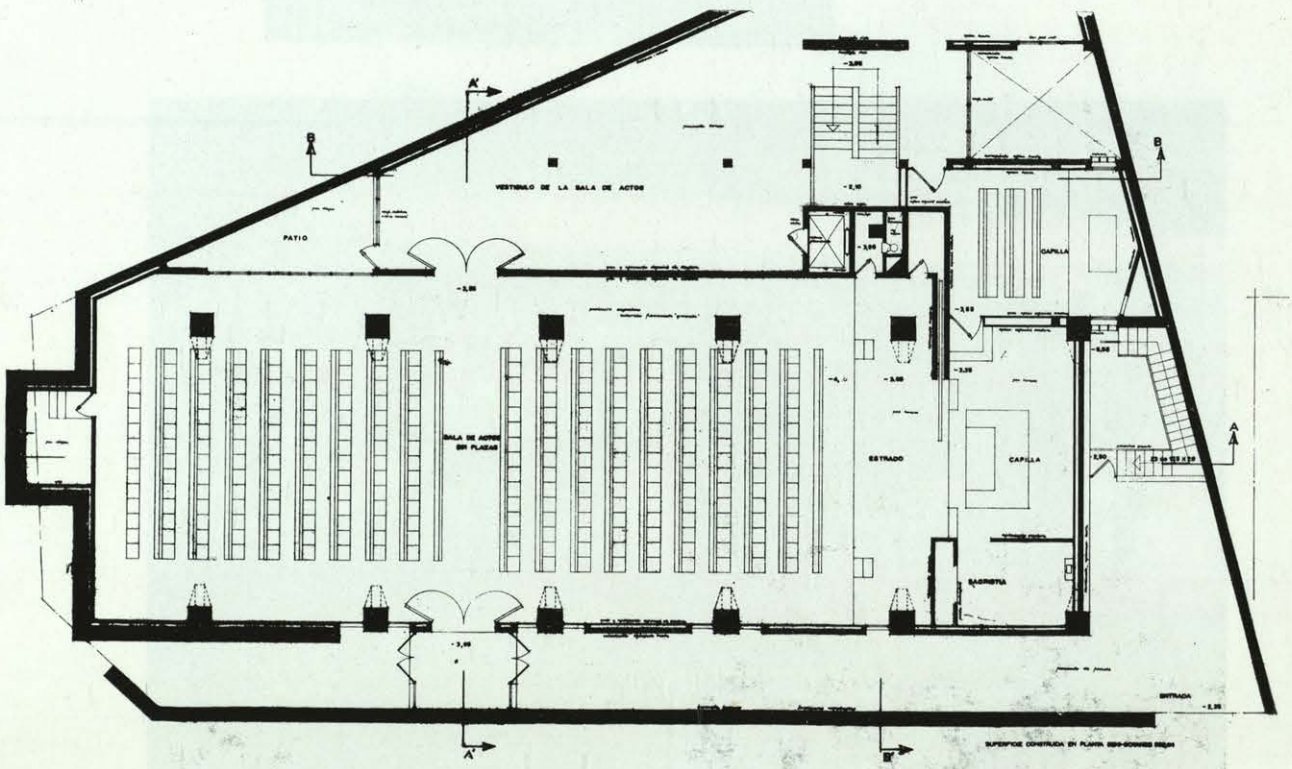
Los techos se construyeron a base de una losa de hormigón ambrochalada a las jácenas y aligerada con casetones cerámicos. Los pavimentos son de vibrazo de 30 × 30 cms. y en las zonas de carácter representativo de vibrazo de 50 × 50 cms.

Los cielorrasos se han formado enyesando simplemente la losa de forjado de piso, excepto en la planta baja, donde se ha constituído un falso techo colgante con planchas de yeso, y en la sala de actos-capilla, que por razones de acústica tiene un cielorraso de esterilla de juncos soportada con listones de madera. Hay que tener en cuenta que en la planta baja la parte de cielorraso que queda a la intemperie se ha formado con planchas lisas de fibrocemento de 8 mm., colocadas sobre armazón de hierro.

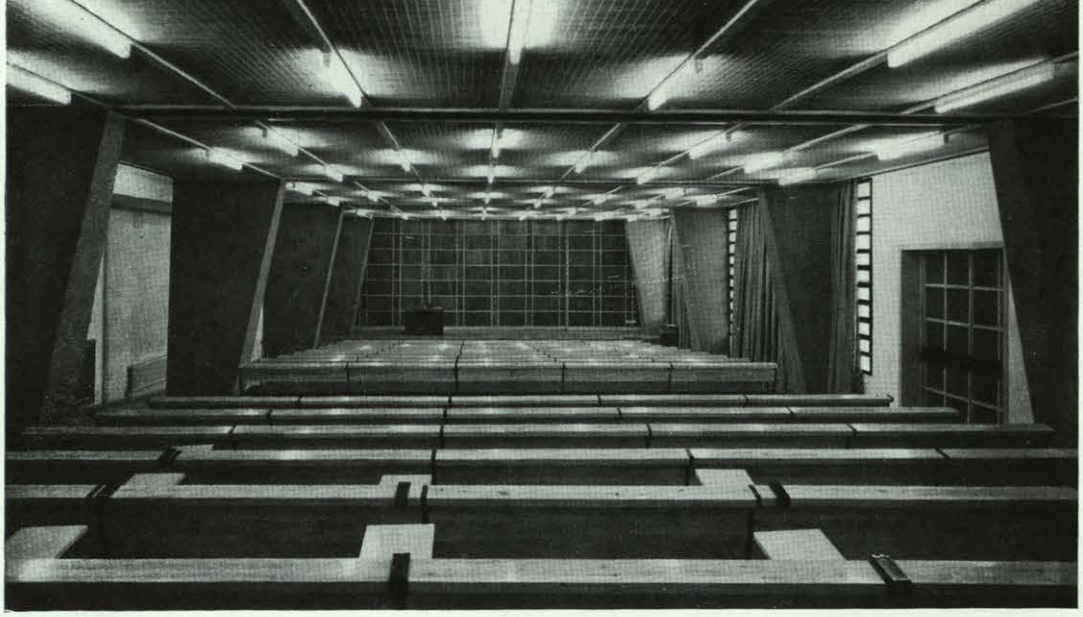
La carpintería exterior es de hierro (perfiles Mondragón), de 45 mm., con refuerzos de PN. U de 80 × 45 y tubo de hierro de 80 × 40 × 2 mm. La carpintería interior es de dos clases: de hierro y de madera. La de hierro es similar a la exterior, y la de madera es de pino de Flandes, barnizada.

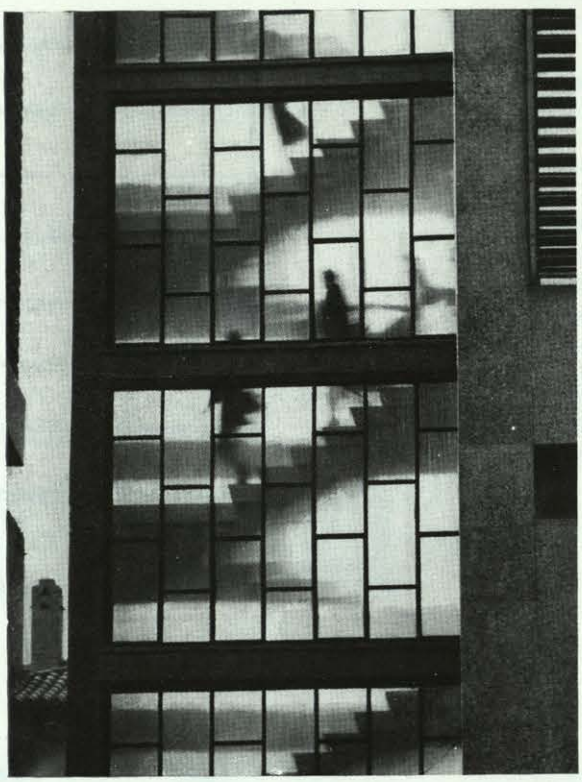


Sección longitudinal.



Planta de sótano.





Salón Capilla.

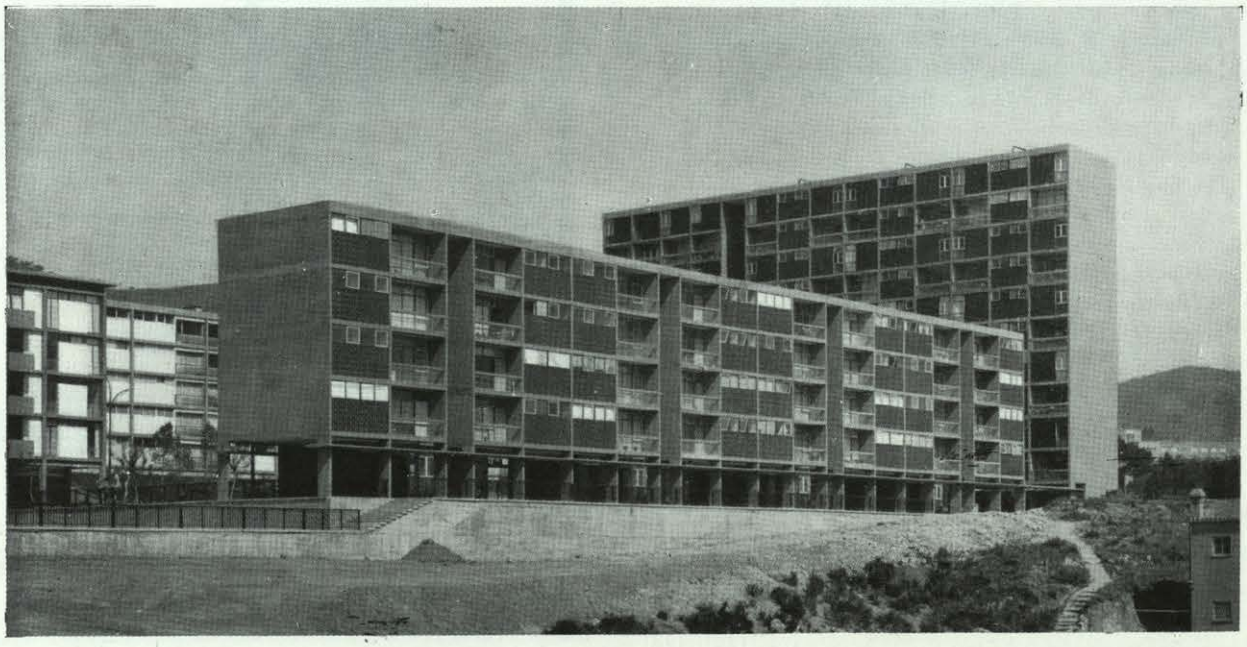
Ventanal escalera principal.

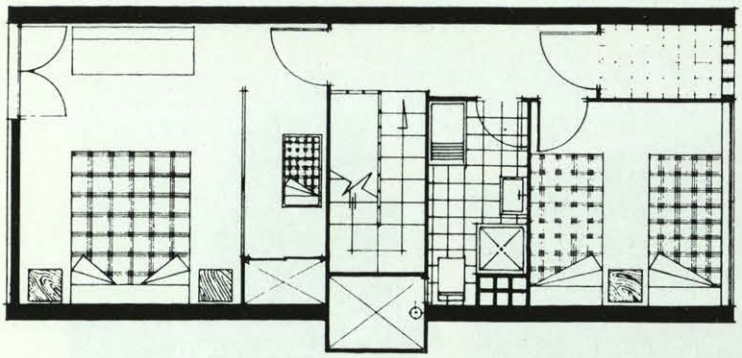
Hall entrada.

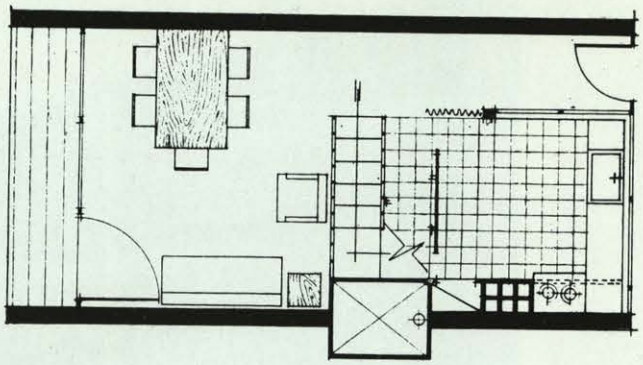
POLIGONO DE MOMBAU
Bloques A y B

Se trata de un conjunto de dos bloques que flanquean la plaza principal del polígono, y situados en forma que sus ejes longitudinales se inciden perpendicularmente. El Bloque "A" tiene una altura de diez plantas, más bajos, y está orientado con el eje de Este a Oeste, en tanto que el bloque "B" tiene sólo cuatro plantas y los bajos y su eje se orienta de Norte a Sur.

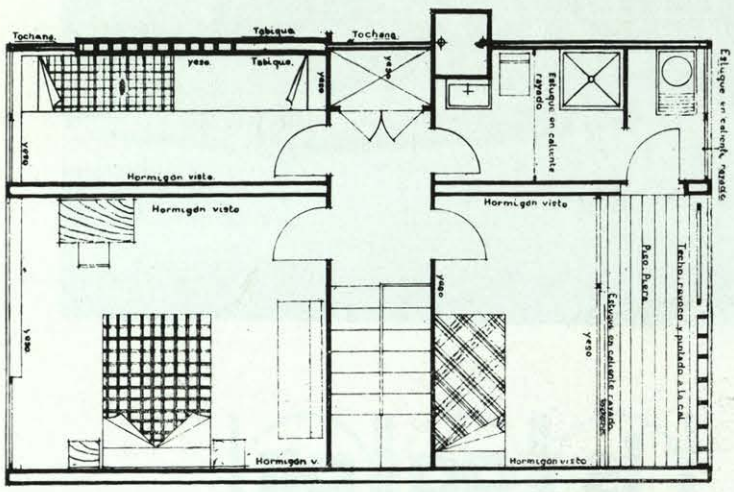
El bloque "A" está organizado a base de viviendas "duplex", 50 en total, y una destinada a portería. Estas viviendas son de dos tipos: treinta de 100 metros cuadrados y veinte de 66,60 metros cuadrados, a las cuales se tiene acceso mediante una columna de comunicaciones verticales y cinco corredores que facilitan la distribución horizontal cada dos plantas. Las viviendas me-

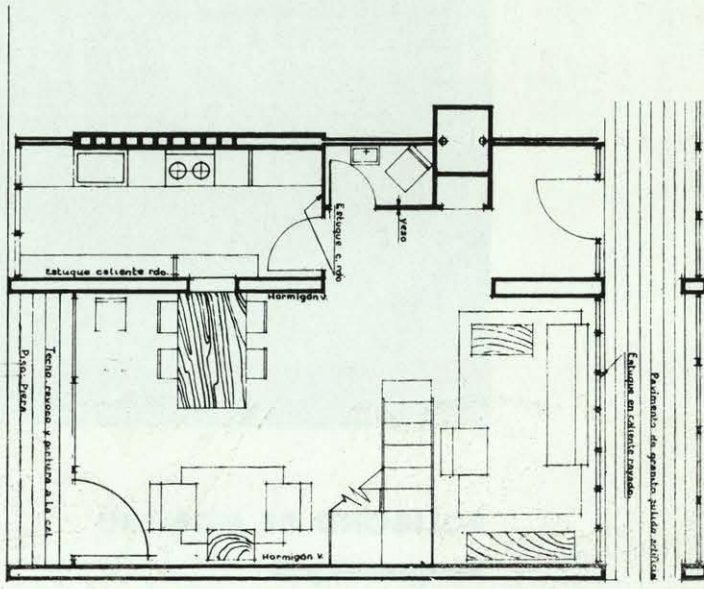






Piso y bajos de viviendas Duplex de 66 m².
Bloque A.





Piso y bajos de viviendas Duplex de 100 m².
Bloque A.

nores se agrupan en el ala Oeste, o sea a la izquierda de la escalera, en tanto que las de 100 metros se sitúan en el ala opuesta.

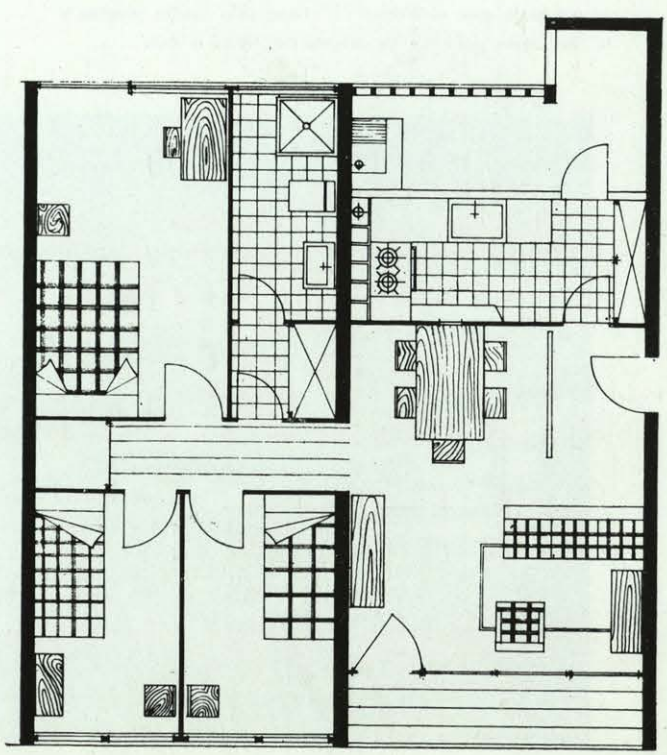
La columna de comunicaciones verticales de este bloque consta de una escalera y un ascensor de ocho plazas, con seis paradas (una en los bajos y una en cada corredor). La planta baja alberga la entrada general del inmueble y la vivienda de portería, quedando el resto destinado a tiendas.

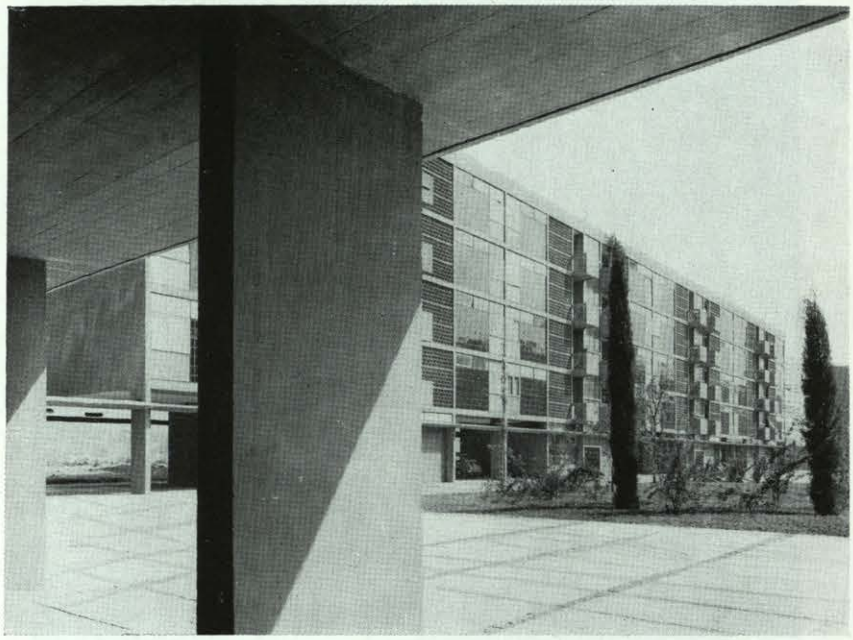
El bloque "B" consta de cuatro pisos dedicados a viviendas, todas ellas iguales, de 68 metros cuadrados, y en número de 32, que se agrupan de dos en dos, a los lados de los rellanos de las cuatro escaleras del bloque.

La planta baja queda totalmente libre, excepto los núcleos cerrados, que constituyen los vestíbulos de acceso a las mencionadas escaleras. Este bloque carece de ascensores debido a su poca elevación.

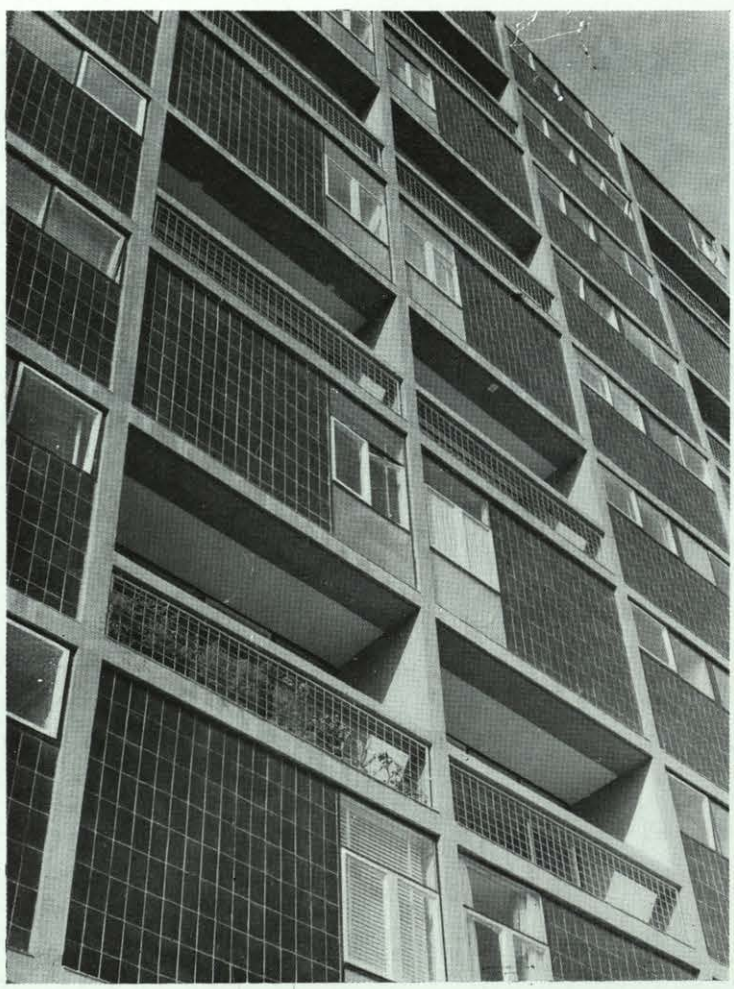
Urbanísticamente se justifica la diferencia de altura de estos dos bloques por causa de la orientación, ya que el bloque alto cierra el lado de la plaza que da al Norte, en tanto que el Bloque "B" sigue el lateral orientado al Este, por lo que de haberse proyectado a mucha altura ensombrecería excesivamente dicha plaza. Por otra parte, esta última orientación, ocupada por el Bloque "B", se ve favorecida por una espléndida vista sobre la ciudad, circunstancia ésta que ha aconsejado ocupar lo menos posible la planta baja de este bloque, la cual queda constituyendo un porche cubierto a modo de mirador sobre la ciudad.

Vivienda de tres dormitorios.
Bloque B.

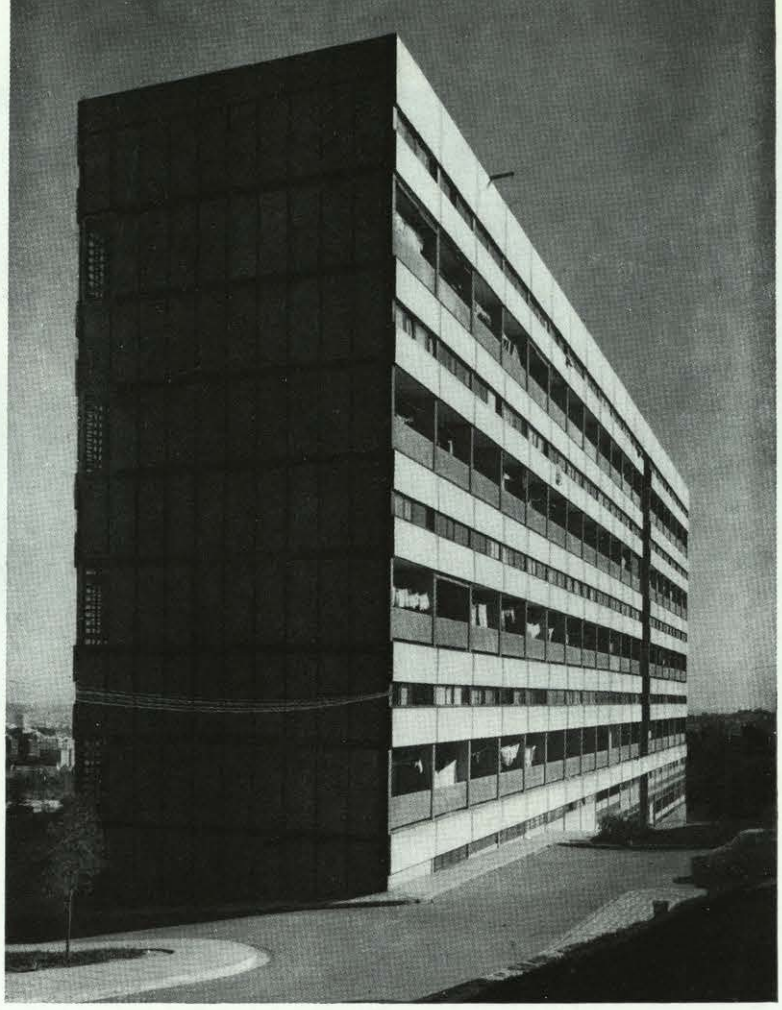




Soportales, fachada principal y fachada posterior. Bloques A y B.



BLOQUE "O" DE VIVIENDAS EN EL POLIGONO MOMBAU

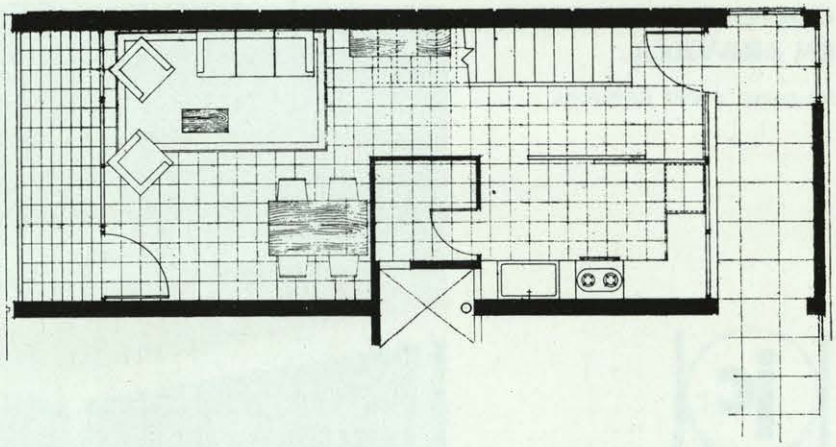


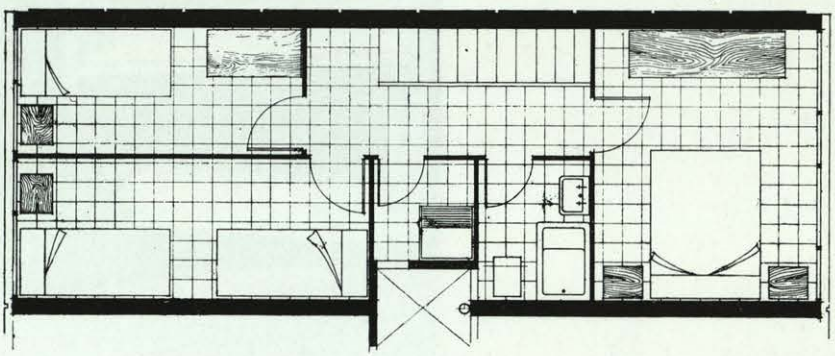
Consta dicho bloque de 72 viviendas, una portería y locales comerciales anexos en un solar de 2.485,73 metros cuadrados, en el polígono de Mombau. Se ha desarrollado en ocho plantas de 2,50 metros, libres de altura, más dos plantas inferiores, una de ellas incompleta, que se transforman en semisótano a medida que sube la cota de la rasante, muy inclinada. Estas plantas inferiores se destinan a entrada y locales comerciales, en tanto que las superiores están destinadas a viviendas.

La composición arquitectónica del bloque estriba en una columna de comunicaciones verticales compuesta de una escalera de 1,80 m. de anchura y una batería de dos ascensores. De esta columna, cada dos plantas, parten unos pasillos de comunicación horizontal que en número de cuatro dan acceso a las 72 viviendas de dos plantas cada una desarrolladas en "duplex".

La estructura del bloque fué proyectada y realizada mediante sistemas de prefabricación del hormigón, y estriba en un sistema de muros constituídos por paneles

Planta Duplex. Baja y alta.
Sección transversal viviendas Duplex.





antefrontales de hormigón prefabricado, con dos caras vistas al interior de las viviendas. Este sistema de paredes de carga se arriostra con los forjados de techo y con unos paneles igualmente prefabricados que forman el cerramiento exterior.

No obstante, hay que señalar que la prefabricación afecta tan sólo a las plantas destinadas a viviendas, pues en los bajos y semisótanos se ha seguido un sistema constructivo normal compuesto de pilares y jácenas de hormigón, arriostrados con miembros resistentes del mismo material.

El bloque aparece partido, en dos partes desiguales, por una crujía que contiene únicamente la escalera; ésta actúa de junta de dilatación y a tal efecto se ha construído la escalera con perfiles normales doble T, de hierro, conformando las zancas, en cuyo interior van colocados los peldaños monolíticos de granito artificial armado, y apoyada en las paredes por medio de vigas de hierro del mismo perfil, en forma que puedan deslizarse en sus apoyos, permitiendo el libre movimiento del bloque, en razón de los efectos térmicos.

DESCRIPCION DE LA VIVIENDA-TIPO

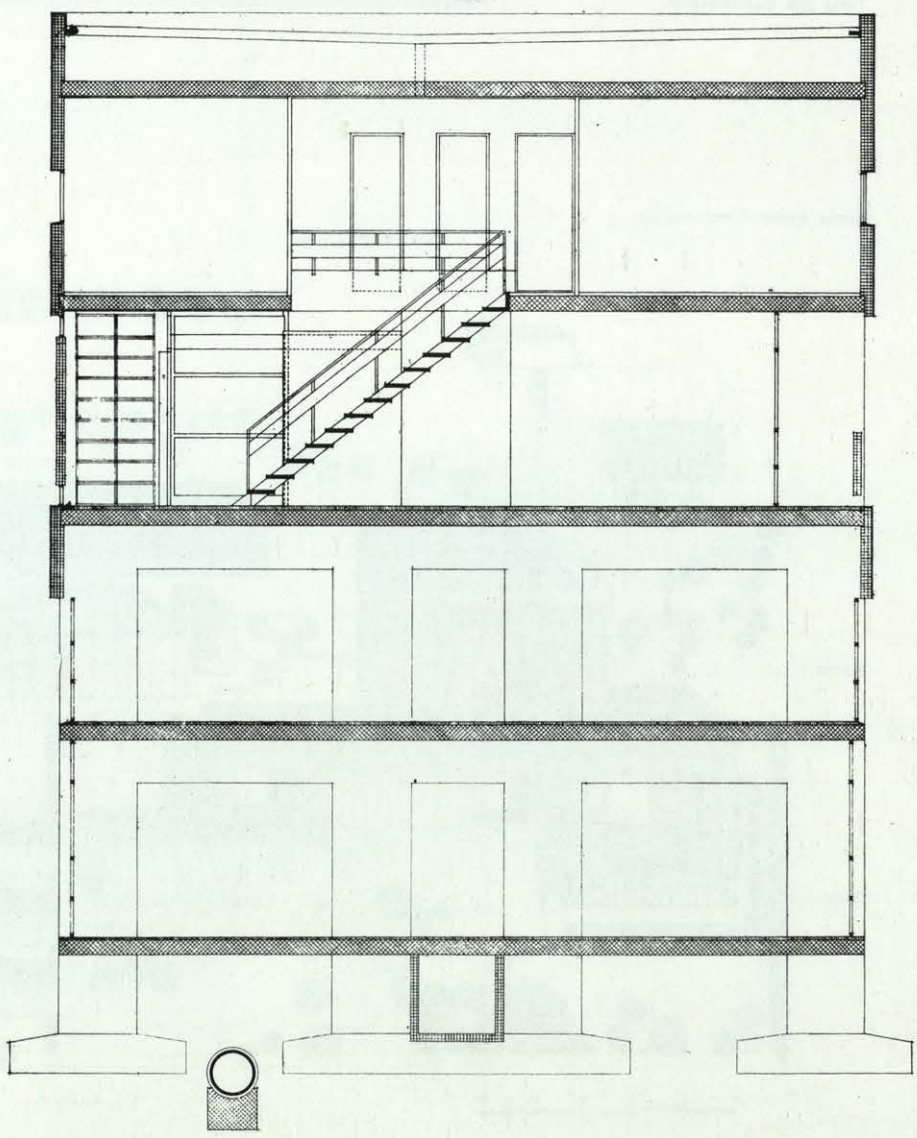
Se trata de una vivienda distribuída en dos niveles comunicados entre sí por una escalerilla de madera.

En el nivel inferior se dispone la cocina y el comedor-sala de estar, con una galería orientada al Sur. La cocina es de gas butano, con tres fuegos y horno, y el fregadero, de granito artificial. El banco de cocina es de piedra de San Vicente (mármol gris), y las paredes aparecen alicatadas de azulejo blanco. La sala de estar-comedor tiene las paredes de hormigón prefabricado, pintado de gris, y su fachada a la galería es un panel vidriero total.

Por la escalerilla se accede a un segundo nivel del "duplex" y se llega a un espacio distribuidor; a él dan las puertas de las piezas de dormir, en número de tres: un dormitorio principal y dos menores. Esta planta se completa con el cuarto de aseo y el lavadero. Los dormitorios tienen ventilación e iluminación directas al exterior, en tanto que el lavadero y el cuarto de aseo ventilan a través de un patinejo. El cuarto de aseo está revestido de azulejo blanco y consta de un bañaseo, lavabo e inodoro, con un termo eléctrico para la producción de agua caliente.

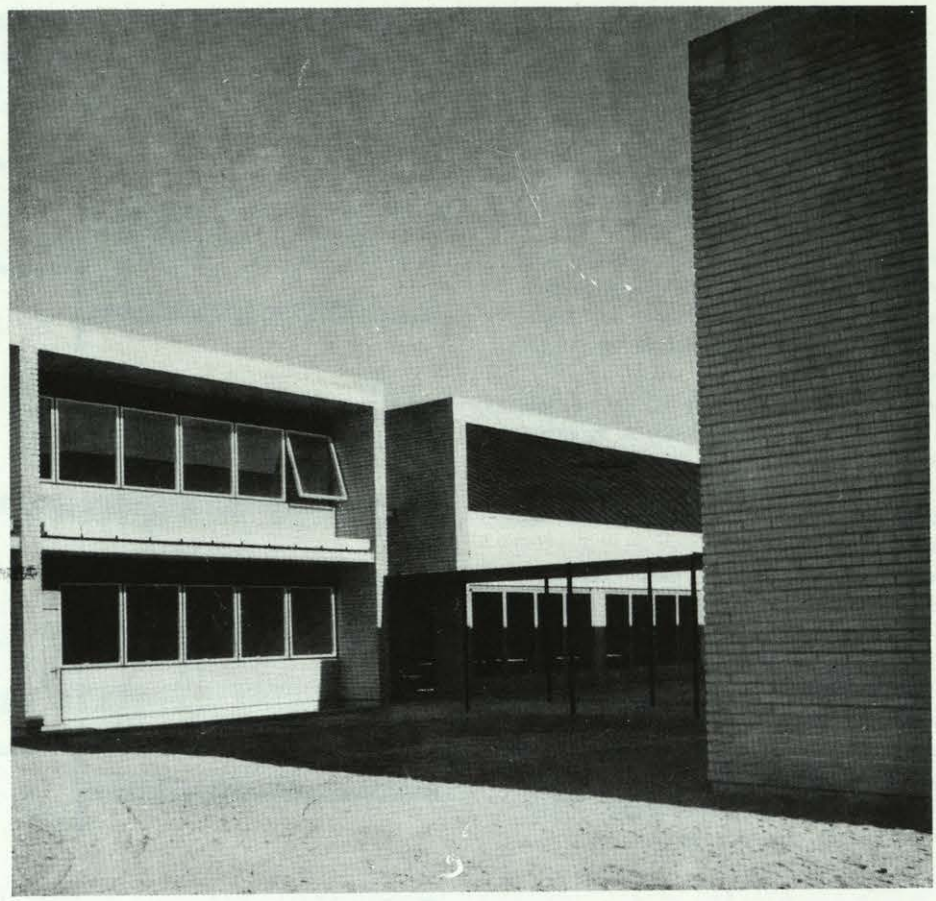
Todos los tabiques van simplemente enyesados y pintados, en tanto que los elementos prefabricados, o sea las paredes de carga, van pintados directamente sobre el hormigón. Los pavimentos son de mosaico hidráulico y los cielo rasos de yeso, aplicado directamente al forjado de techo.

La carpintería de fachada es metálica, así como los marcos de las puertas inferiores. La mampara de separación de la cocina y el recibidor de la vivienda está construída a base de elementos de celosía de hormigón acristalada, en consonancia con el cerramiento de los pasillos o elementos de distribución horizontal del bloque.



COLEGIO INTERNADO EN ARAVACA

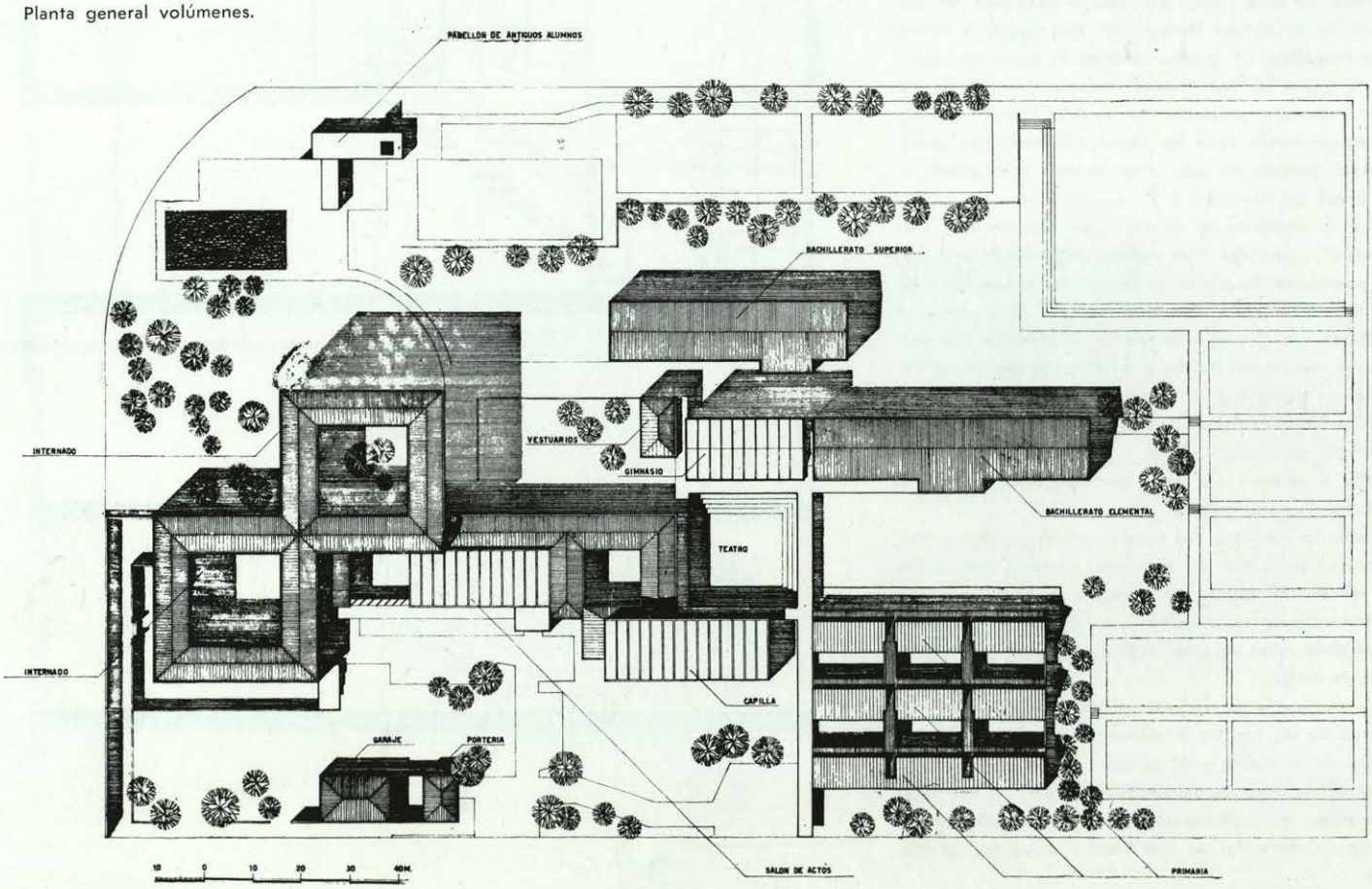
Arquitecto: JAVIER CARVAJAL

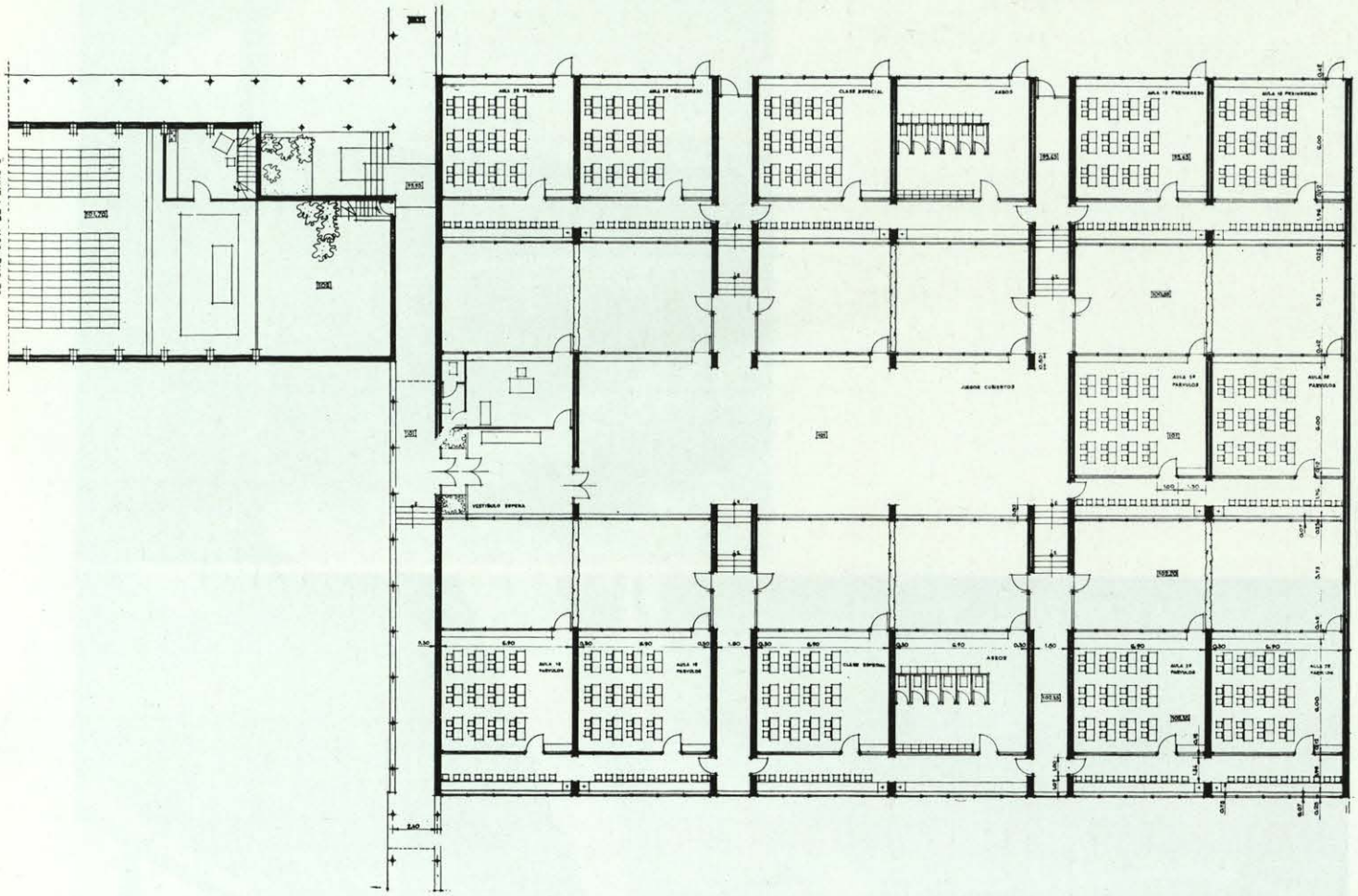


Zona de Bachilleratos.

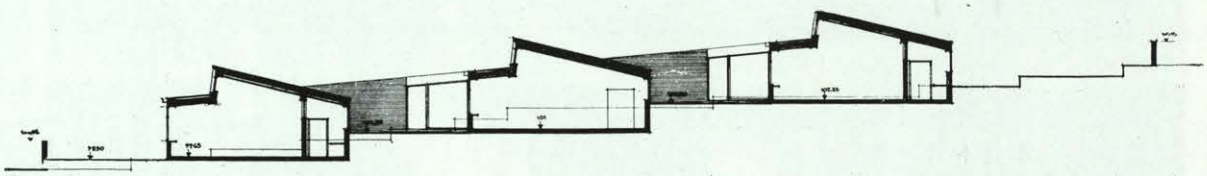
Fotógrafo: CALVO MALFEITO.

Planta general volúmenes.

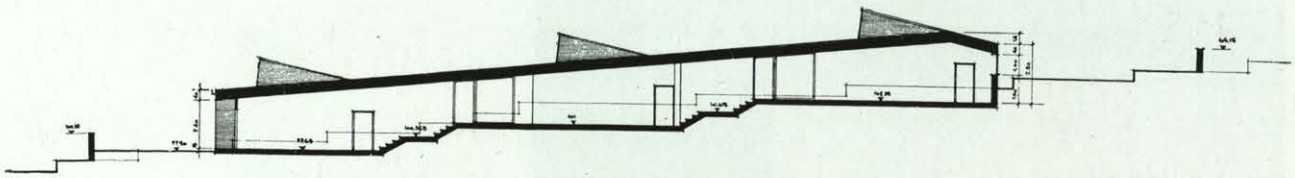




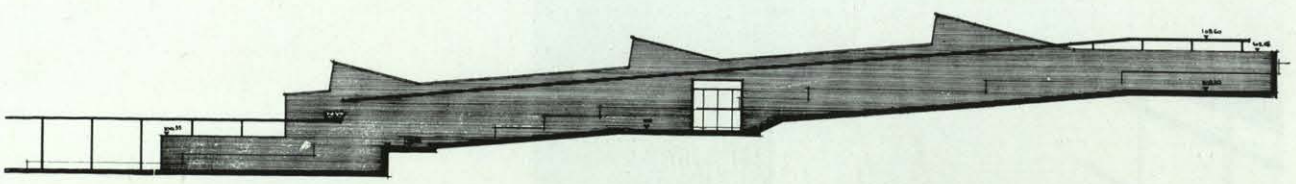
Plantas.



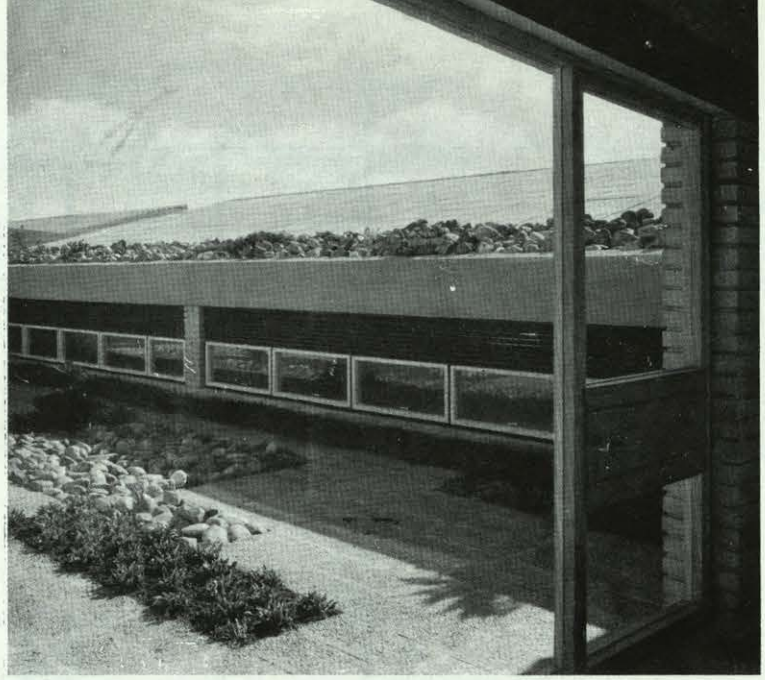
Alzado Sección.

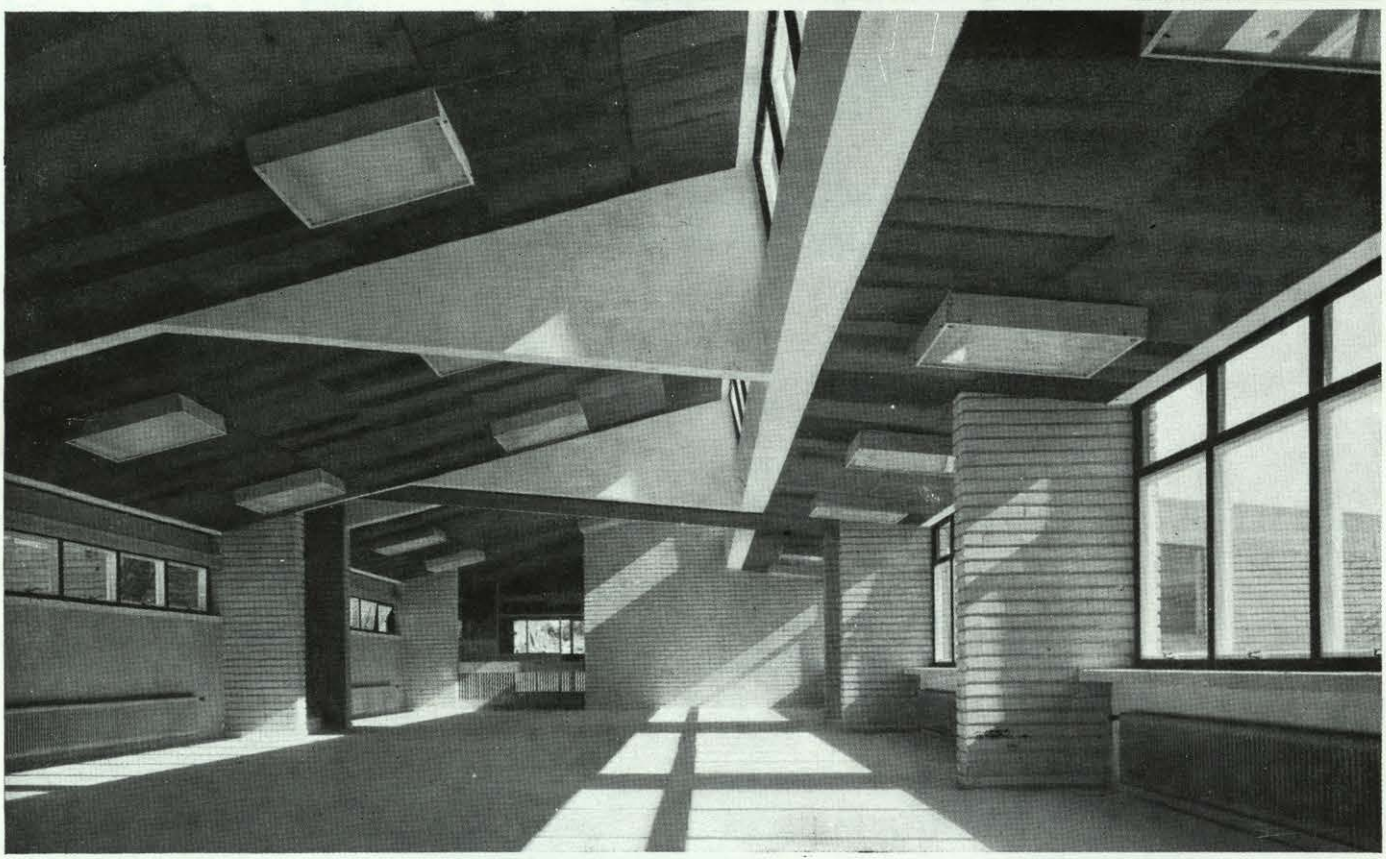


Alzado Sección.

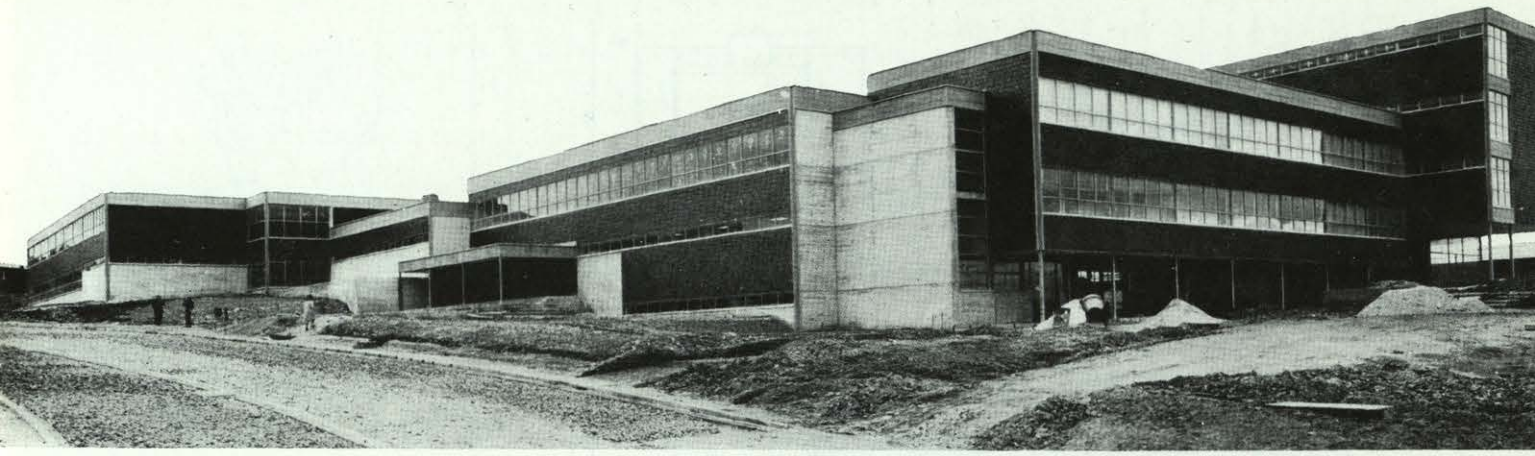


Alzado Sección.



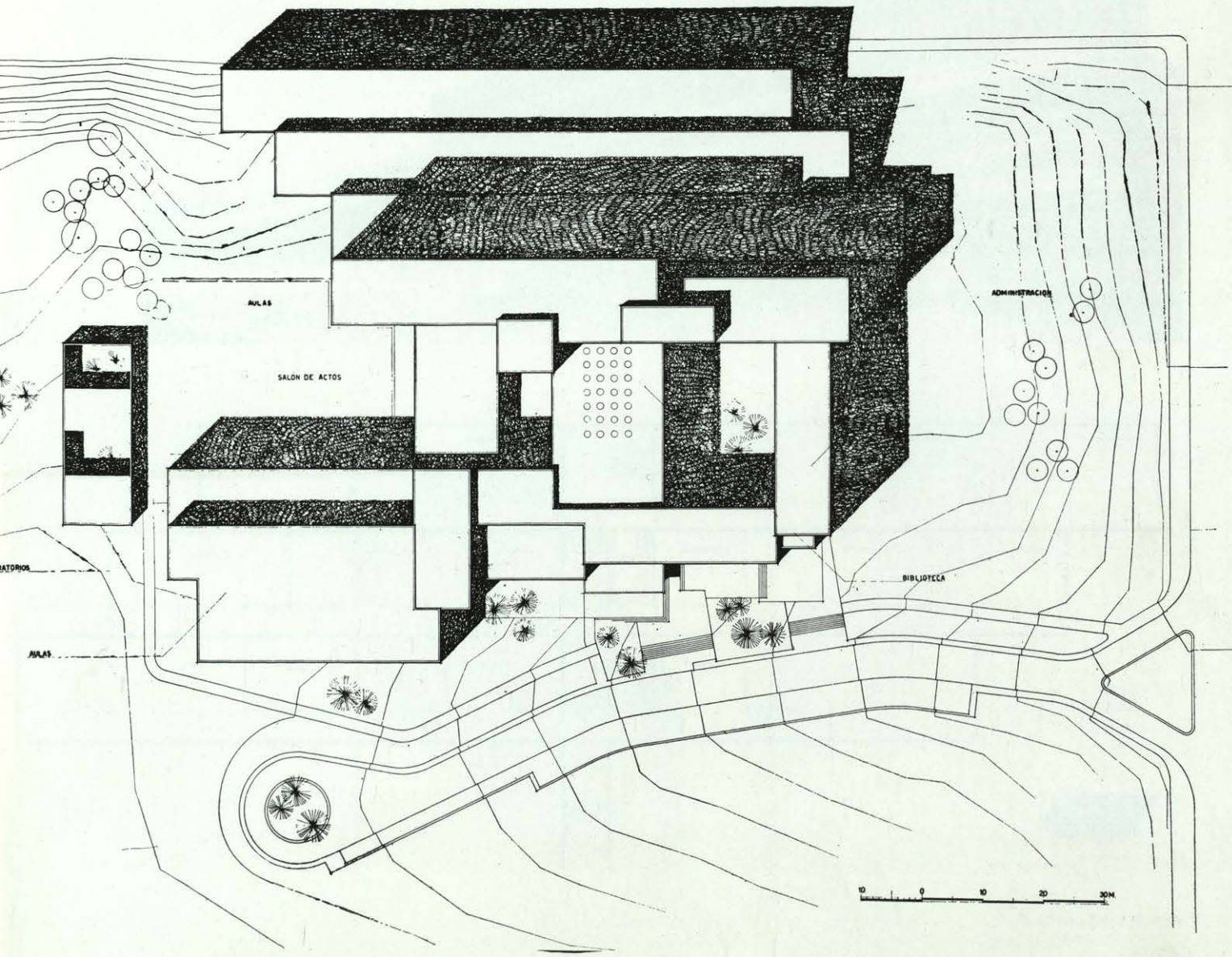


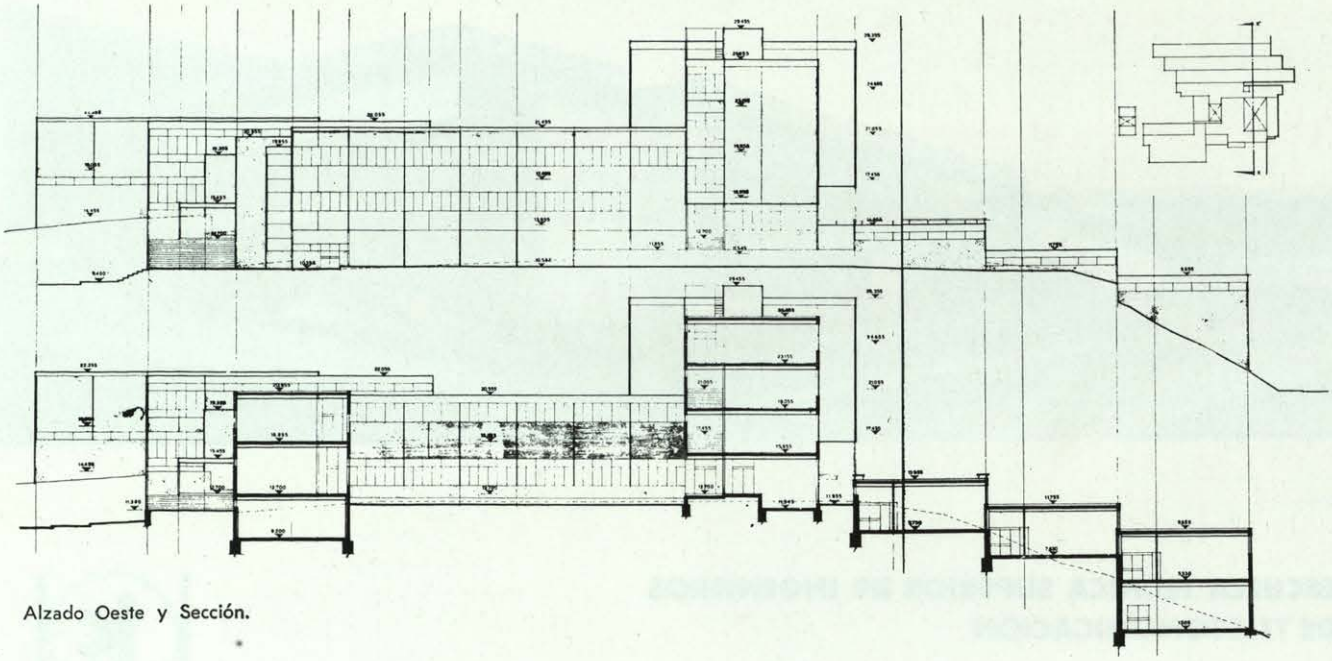
Patio interior. Primaria.
Zona de juegos cubiertos. Primaria.
Galería. Bachilleratos.



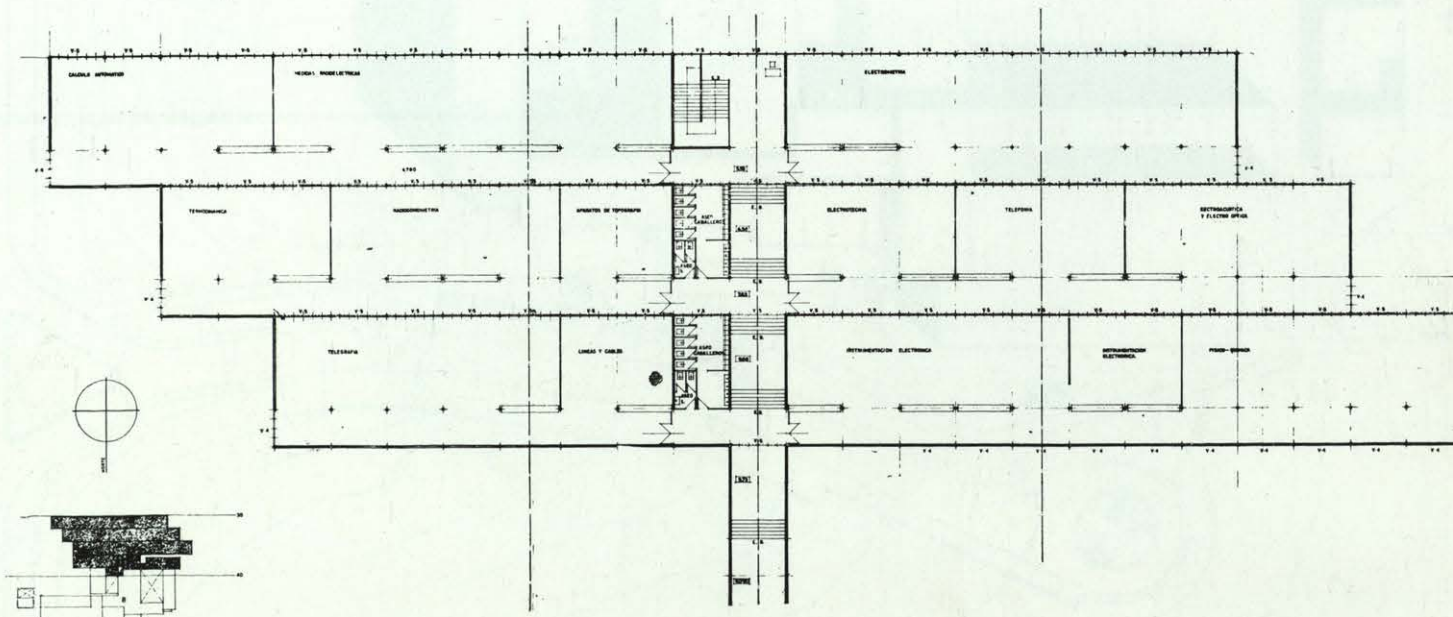
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

Arquitectos: JAVIER CARVAJAL
JOSE M. GARCIA DE PAREDES

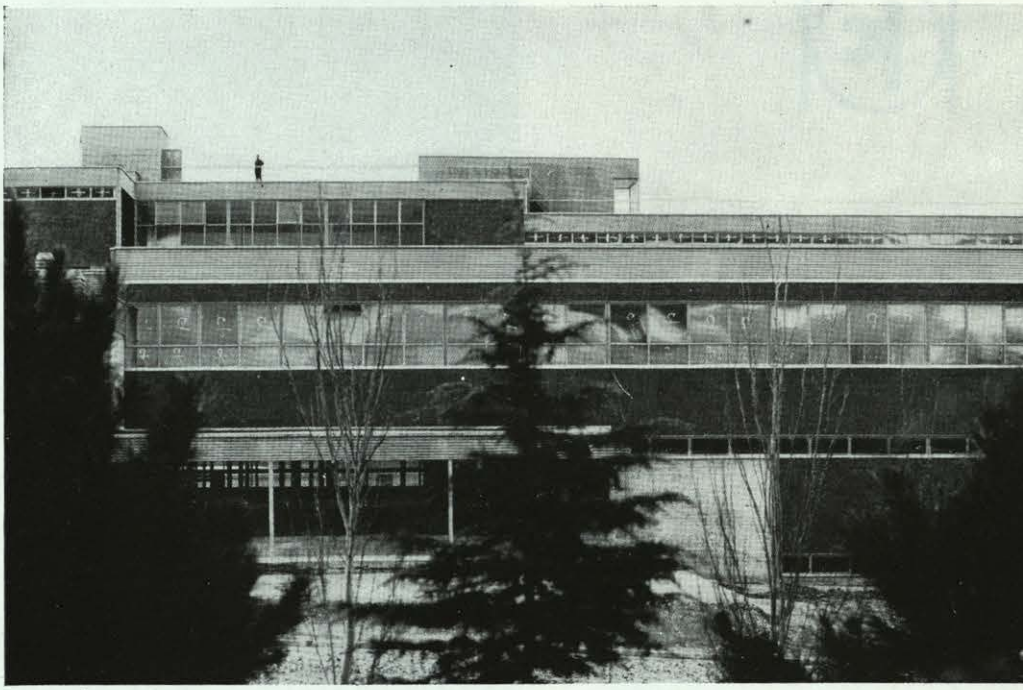




Alzado Oeste y Sección.



Planta primera. Zona A.

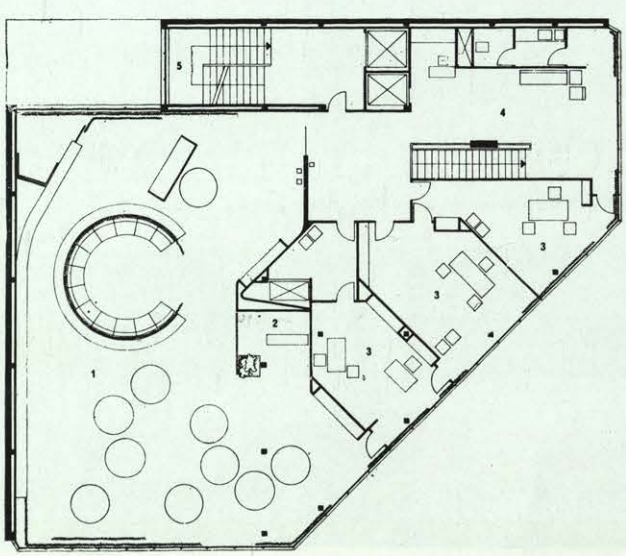


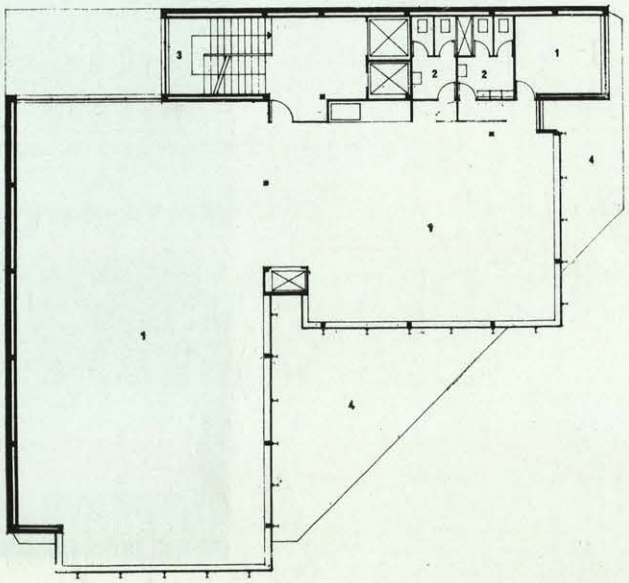
FABRICA EN BARCELONA

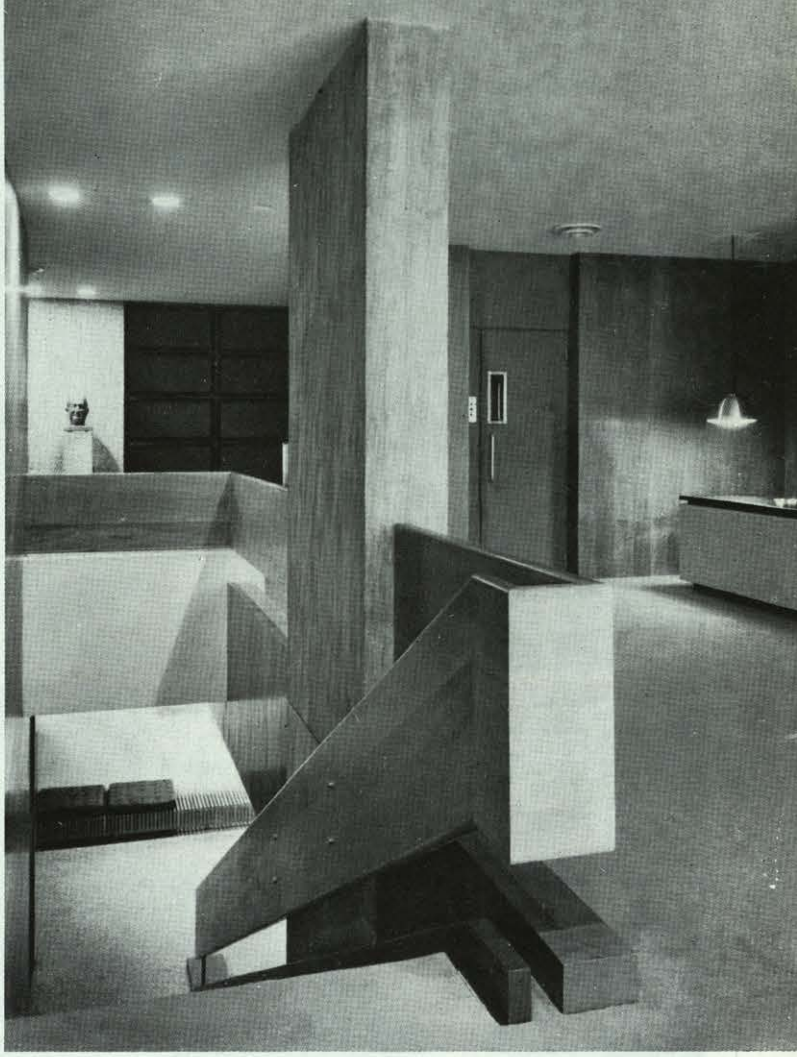
Arquitecto: JAVIER CARVAJAL
Arquitecto consultor: FRANCISCO BASSO

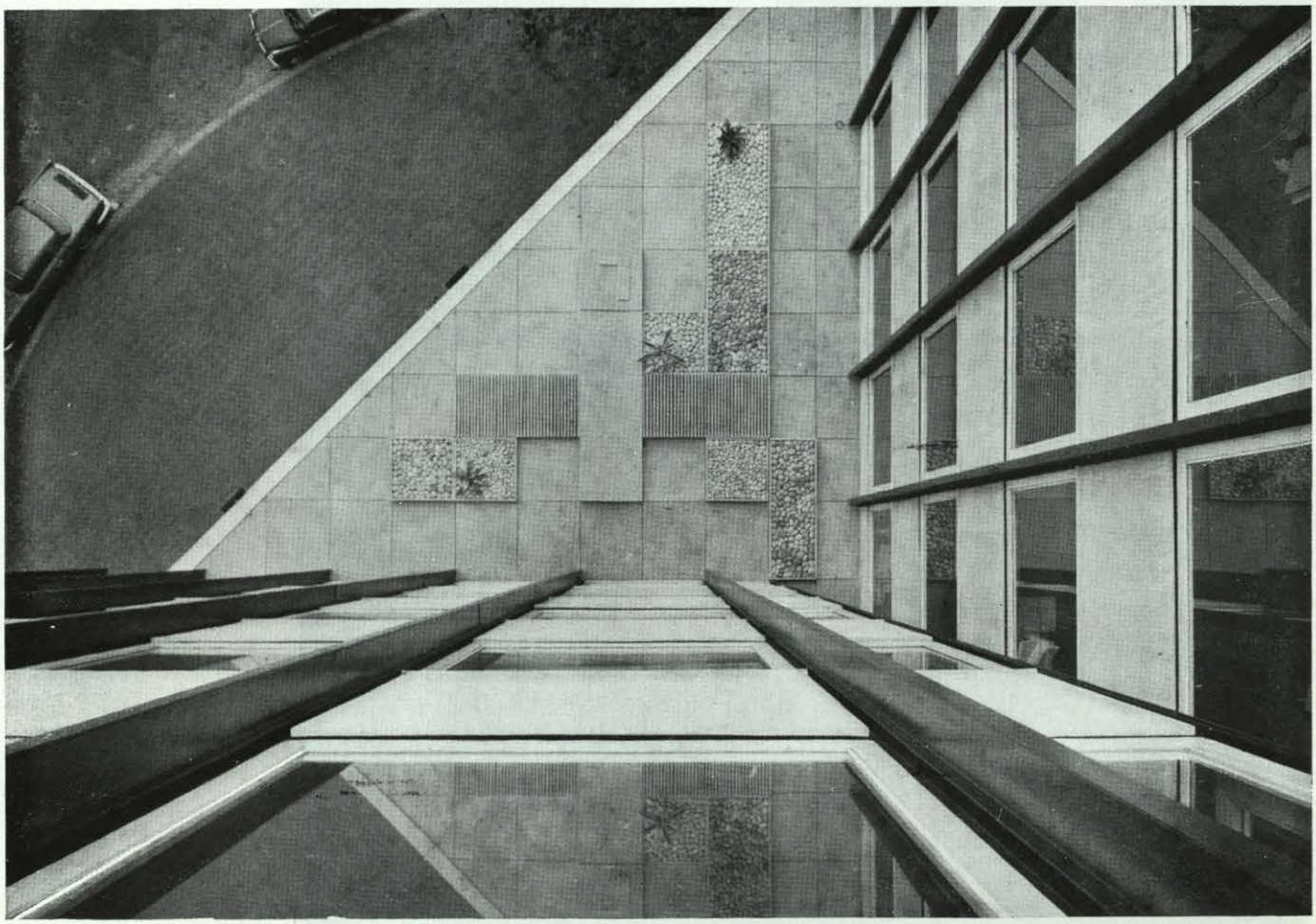
Fotógrafo: CATALA ROCA

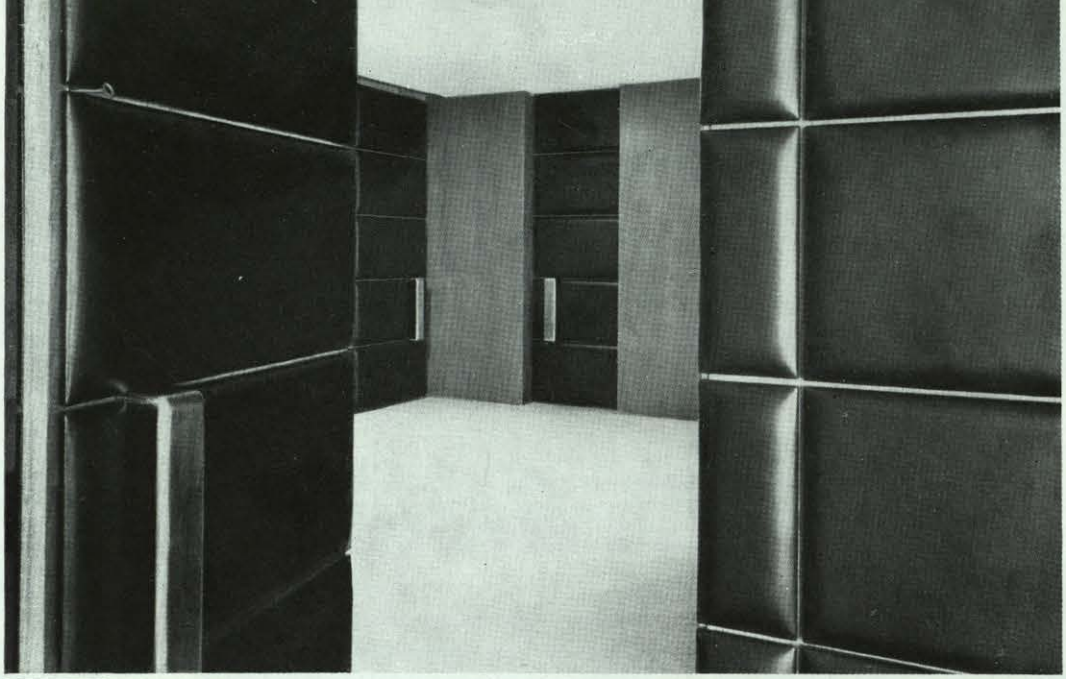
Planta zona dirección.
Planta tipo.

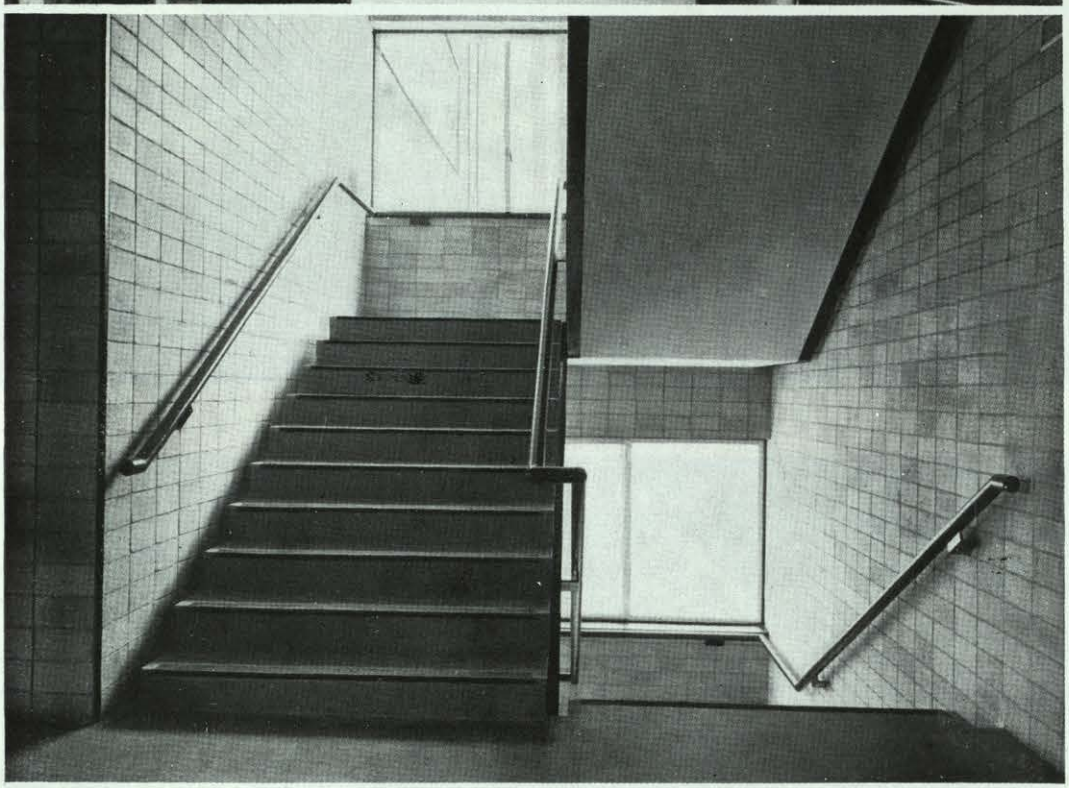










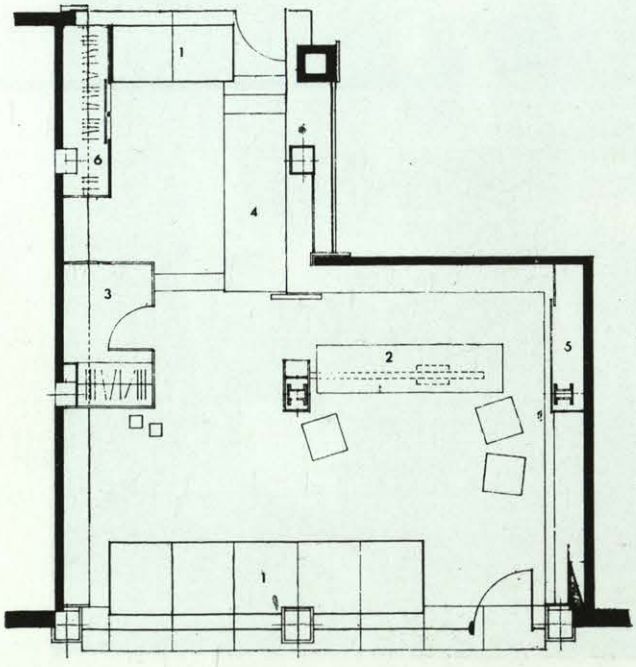


Hall Dirección.
Escalera de servicio.
Sala de muestras.

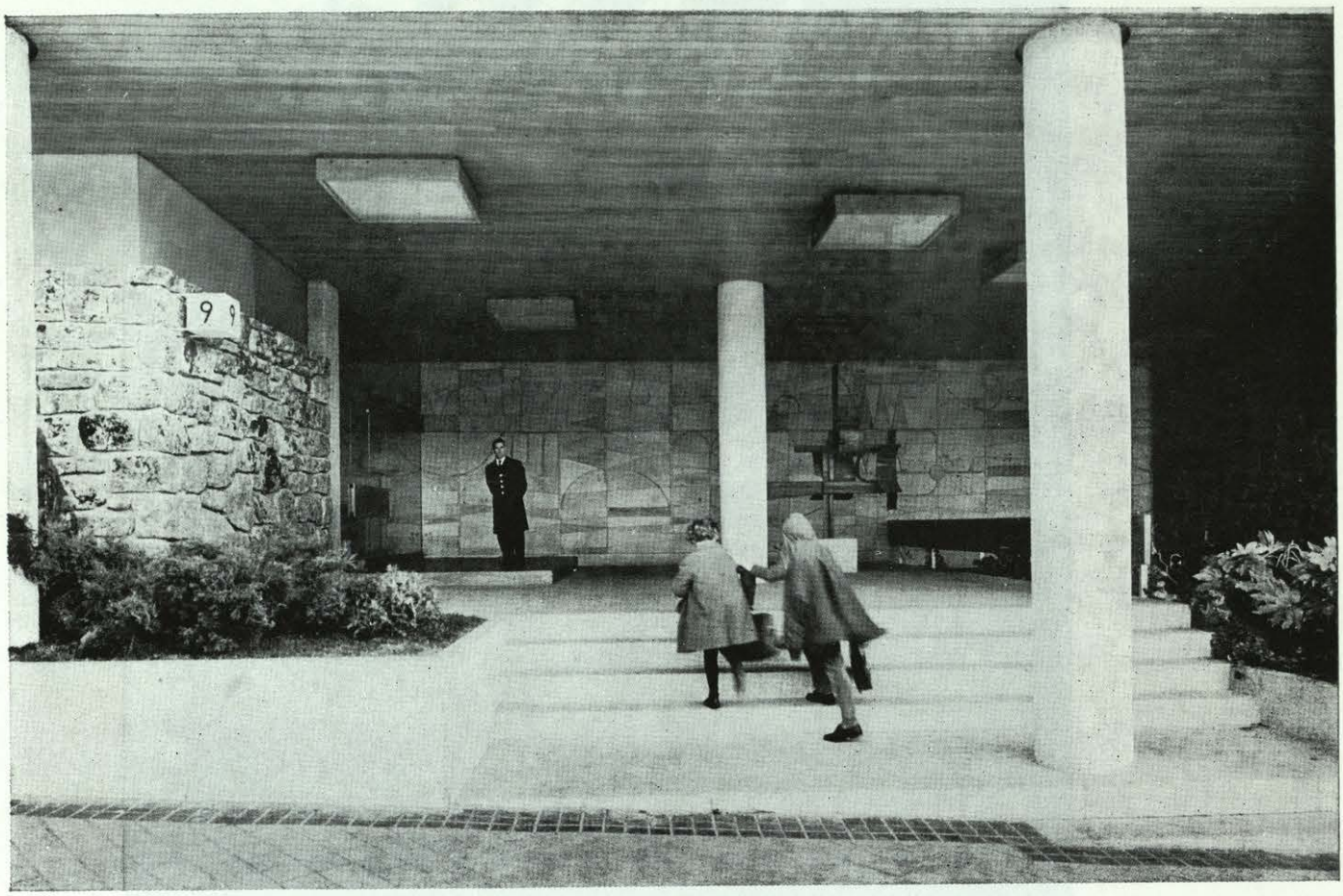
Fotógrafo: CATALA ROCA

TIENDA EN BARCELONA

Arquitecto: JAVIER CARVAJAL
Arquitecto consultor: FRANCISCO BASSO



LOEWE



EDIFICIO RESIDENCIAL EN MADRID

Fotógrafo: SCHOMMER

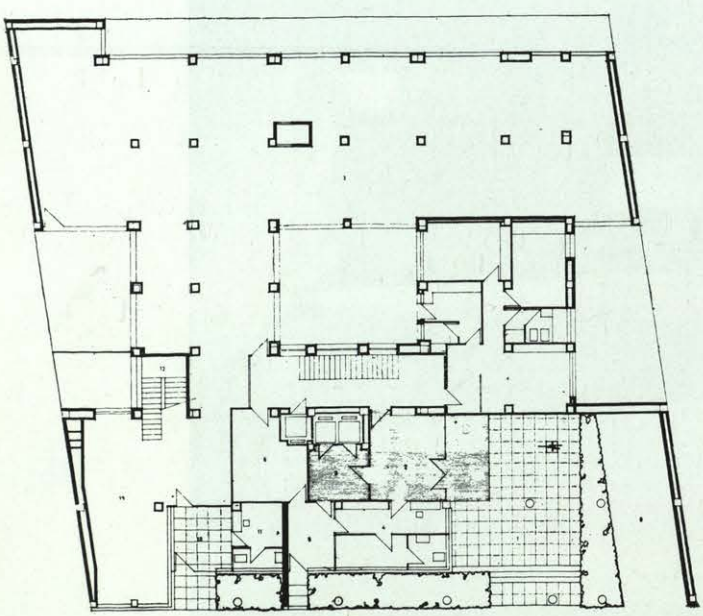
Arquitectos: JAVIER CARVAJAL
MANUEL MUÑOZ MONASTERIO

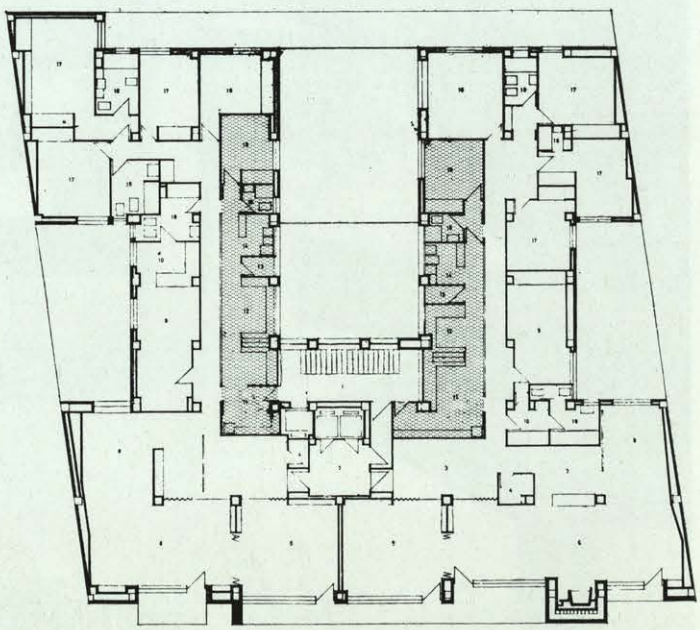
PLANTA DE INGRESO

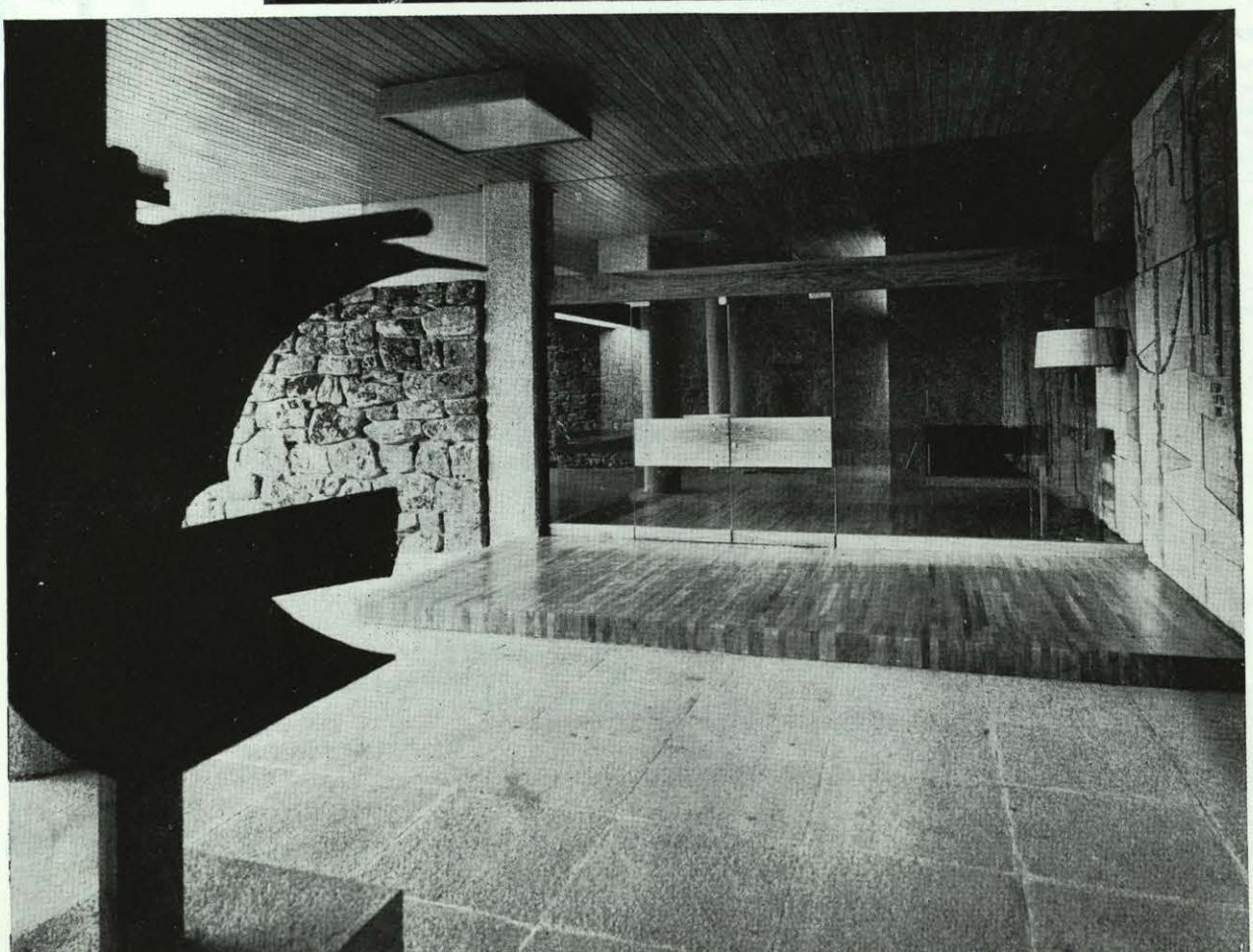
1. Entrada principal.—3. Palier.—4. Portería.—5. Entrada servicio.—6. Almacén de coches de niños.—7. Escalera de servicio.—8. Vivienda del portero.—10. Entrada a locales comerciales.—11. Portería de locales comerciales.—12. Escalera a planta primera (oficinas).—13. Locales comerciales.

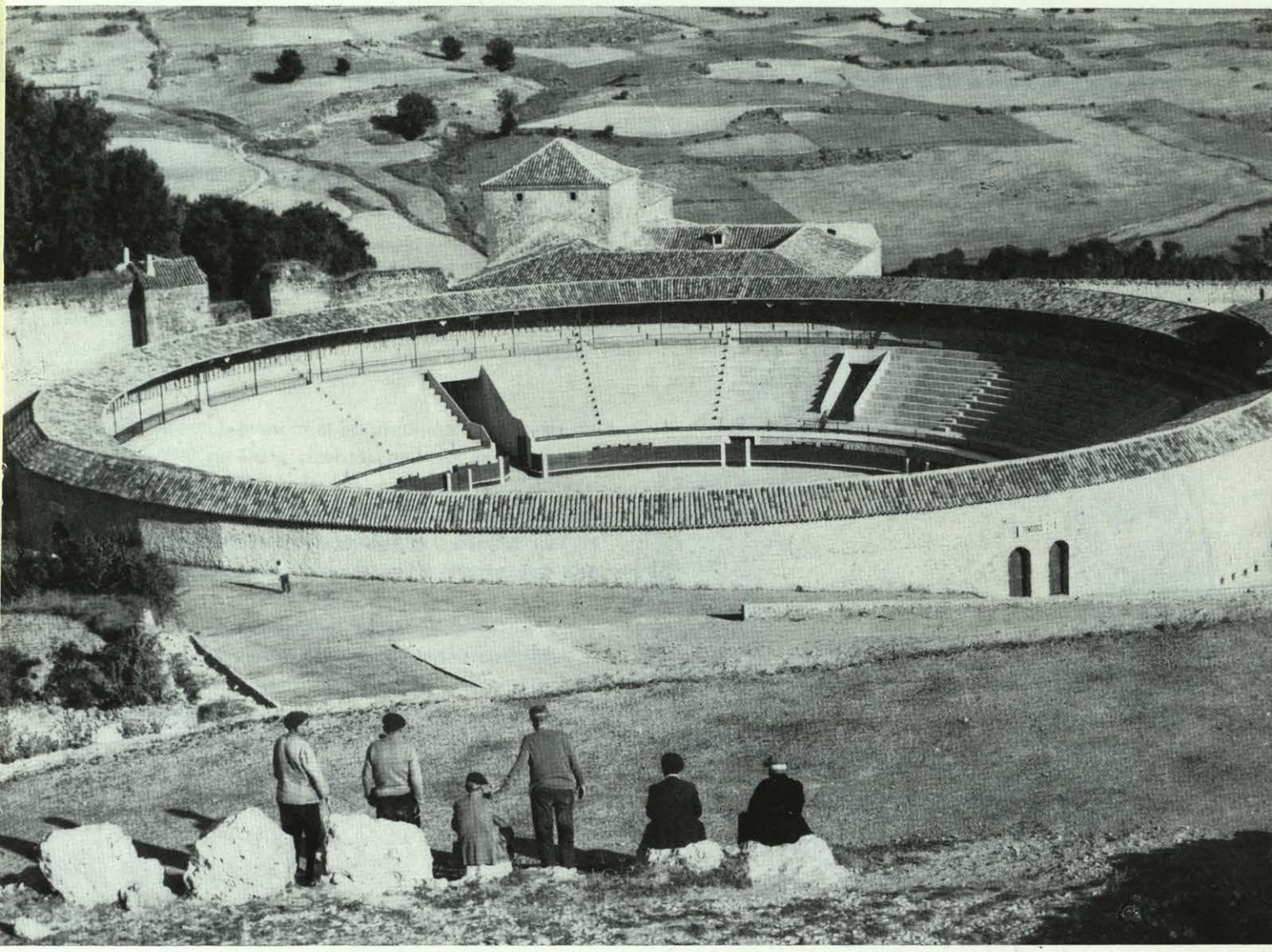
PLANTA DE PISOS

1. Escalera de servicio.—3. Vestíbulo.—5. Salón.—6. Zona de estar.—8. Comedor.—9. Dormitorio principal.—12. Cocina.—15. Dormitorio de servicio.—16. Sala de juegos.—17. Dormitorios.—18. Aseos.







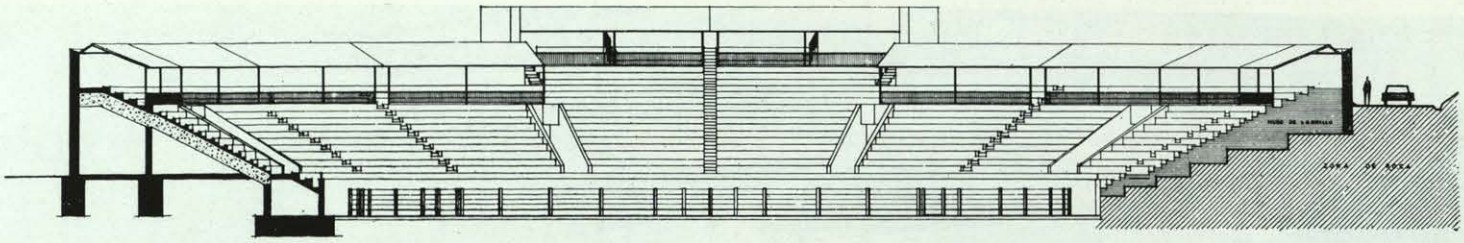


Fotos Portillo

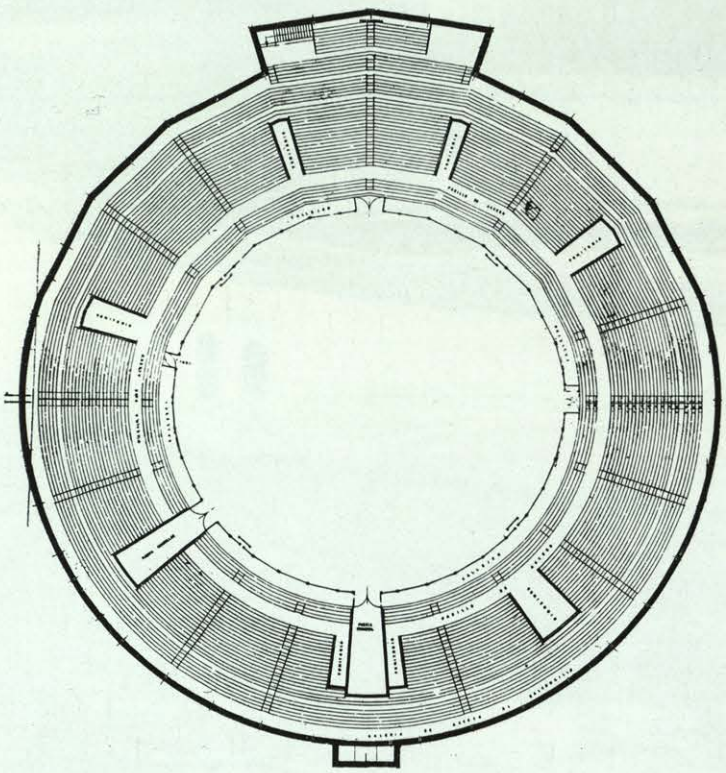
plaza de toros de brihuega

Arquitecto: AMBROSIO ARROYO.
Alumnos de Arquitectura: FRANCISCO MIÑANA
JERONIMO ARROYO.

Se ha construído, dentro del recinto amurallado de la ciudad de Brihuega, una plaza de toros con un aforo aproximado de 6.000 espectadores. Este emplazamiento, por su belleza y majestuosidad, que tiene uno de sus accesos por el Arco de Cozagón, de una esbeltez de proporciones acertadísimas, obliga a construir una plaza de toros que no minimice

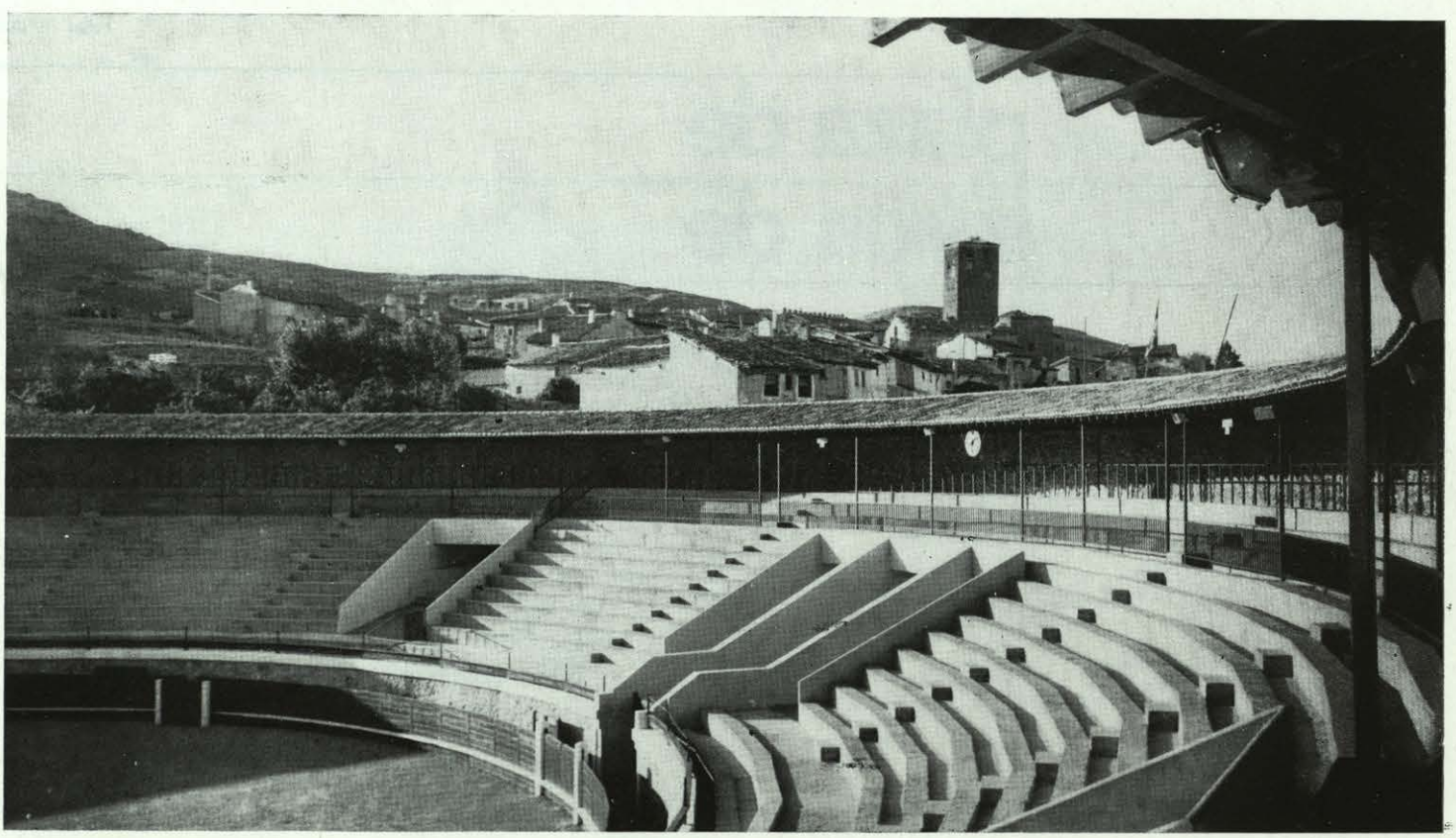


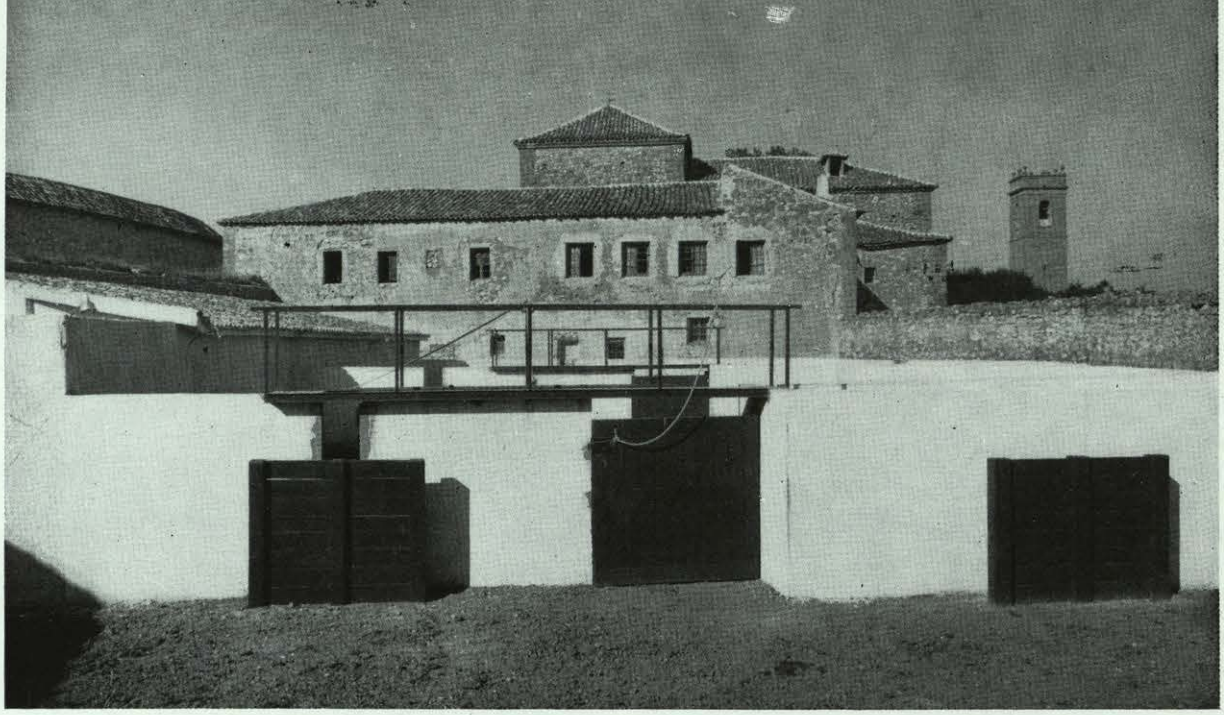
Sección y planta de graderíos.

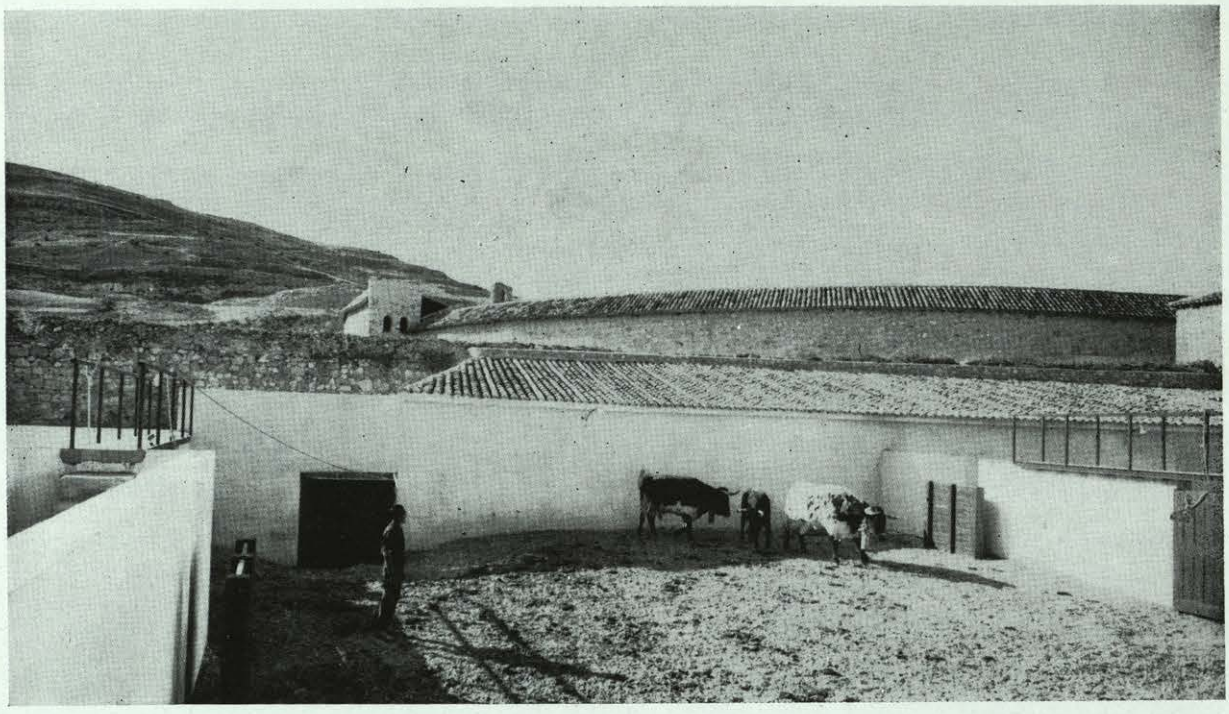


en absoluto el conjunto de la muralla y que al mismo tiempo no se pierdan desde la plaza las vistas maravillosas que ello tiene. Por tanto, hemos procurado adaptar al terreno nuestra construcción, separándonos de las murallas y conservando un aspecto exterior de ella que armonice con el emplazamiento.

La austeridad del ambiente del emplazamiento con sabor en grandes zonas medieval nos ha obligado a tratar esta construcción con la sencillez y materiales de la misma calidad que el ambiente; incluso la mampostería será tosca en zonas de revestimiento, en consonancia con el ambiente exterior.







CONSTRUC
CION

LAS HUMEDADES DE CONDENSACION

Aparejador: J. L. CABRERA FERNANDEZ-PUJOL.

NOTA PRELIMINAR

De una forma esquemática, y como recordatorio, vamos a señalar los puntos más importantes tratados en los anteriores estudios sobre humedades de condensación, aparecidos en la Revista ARQUITECTURA de los meses de abril, mayo y junio.

PRIMER ESTUDIO

- Fenómenos más importantes que intervienen en la formación de las humedades de condensación.
- Normas a seguir para estudiar las causas que producen las humedades de condensación, según siete casos diferentes posibles.
- Importancia de la porosidad del muro y su permeabilidad al vapor de agua, así como posible solución mediante barreras de vapor.

SEGUNDO ESTUDIO

- Primer antecedente histórico de las humedades de condensación: los diez libros de Arquitectura de Marco Lucio Vitrubio.
- Las cámaras de aire doblemente comunicadas con el interior y el exterior, aplicadas por Vitrubio con éxito en los baños calientes no solucionan las humedades de condensación en las viviendas económicas.
- Las cámaras de aire comunicadas solamente con el exterior las aplicaba Vitrubio para evitar las humedades de capilaridad.
- La calefacción, como remedio, es insuficiente.
- Los enlucidos absorbentes son una solución inoperante e insuficiente.
- Los aislamientos térmicos, solución inoperante.

TERCER ESTUDIO

- La causa de las humedades de condensación es el exceso de vapor de agua.
- Los efectos de la condensación del vapor de agua son las humedades.
- Los remedios propuestos normalmente—calefacción, enlucidos absorbentes y aislamientos térmicos—sólo intentan evitar los efectos, las humedades, y no la causa, el exceso de vapor de agua.
- La ventilación es la solución que ataca el problema en su causa, pero en la práctica es imposible de realizar.
- Las primeras condensaciones se producen en los vidrios de las ventanas, mojando el agua condensada el antepecho y formando charcos en el suelo, para subir, por capilaridad, por el enlucido de yeso de las paredes.
- La solución de estas primeras condensaciones en ventanas se logra colocando en la carpintería un evacuador de agua de condensación.
- Los vidrios de las ventanas usados como condensadores, unido a los evacuadores, impiden la condensación en *film* y favorecen la condensación en "gotas", regulando la producción interior de vapor de agua.
- De la aplicación del principio físico de la pared fría a una vivienda, y concretamente a cada una de las habitaciones, se deduce que el único sitio donde pueden producirse condensaciones es en los vidrios de las ventanas.

Si el principio de la pared fría debe cumplirse cuando tomamos por recinto con vapor un dormitorio de una vivienda, el único sitio donde se deben

Foto Gómez

producir las condensaciones es en los vidrios de las ventanas y en la carpintería de éstas cuando es metálica, pues son las superficies más frías del dormitorio.

Sin embargo, aparecen *humedades* en otras zonas de la habitación, lo que podría indicar que el principio de la pared fría no se cumple, tratándose entonces de una excepción de dicho principio.

Ahora bien: las humedades que aparecen en dichas zonas pueden no ser de condensación, y cuando lo son es debido a fenómenos extraños al principio de la pared fría, por lo que podemos decir que éste se cumple aun apareciendo humedades en otras zonas. Ya decíamos que el agua condensada en las ventanas que no tenían evacuadores, caía mojando el antepecho y formando charcos en el suelo, de tal forma que al humedecer el rodapié daba origen a una ascensión capilar del agua en el enlucido de yeso y que se acentuaba más en los rincones.

Por tanto, las zonas humedecidas por el agua condensada en la ventana son las a que nos referíamos anteriormente que no eran debidas a condensación del vapor de agua, es decir, que la humedad que se manifiesta en la pared no proviene de una condensación directa del vapor de agua sobre dichas zonas.

Posteriormente, al estar mojados los materiales, pierden características térmicas, con lo cual pueden producirse condensaciones de forma directa en dichas zonas.

Todos estos problemas se evitaban colocando evacuadores del agua de condensación, incorporados en la carpintería de las ventanas.

Sin embargo, puede suceder que aparezcan humedades de condensación en otras zonas diferentes a las mojadas por el agua condensada en la ventana, *y sólo cuando esto sucede en el primer invierno en el que aparecieron las humedades* puede ser debido a tres causas, muy relacionadas entre sí, de tal forma que algunas veces se dan juntas al mismo tiempo.

Una de estas causas ya la explicamos en el primer estudio: la porosidad del muro. Efectivamente, el vapor de agua se introduce en el muro a través de los poros y llega a zonas en las que la temperatura es la que corresponde al punto de rocío del vapor que se introduce, y esta temperatura es igual a la que existe en la superficie interior de los vidrios de las ventanas. Por tanto, tampoco podemos decir en este caso que no se cumple el principio de la pared fría, ya que la temperatura a la que se condensa el vapor en el interior del muro es igual a la de la pared más fría del recinto.

La segunda causa es debida a la condensación capilar del vapor de agua en el interior de un material. Como sabemos, los poros internos de un material están unidos entre sí por pequeños conductos capilares, formando una auténtica red de comunicación.

La condensación capilar viene determinada por la fórmula de lord Kelvin, fórmula que tiene una serie de variables que son conocidas para cada material:

$$\ell_n \left(\frac{Pvo}{Pvi} \right) = \frac{M.\ \sigma.\ \cos \rho}{\rho \times mi \times R \times T}$$

M = peso molecular del flúido.
σ = tensión superficial.
ρ = ángulo de contacto.
ρ = densidad del flúido.
mi = radio hidráulico de la fracción ocupada del espacio de un poro.
R = constante del gas.
T = temperatura absoluta del medio poroso.
pvo = presión normal de saturación del vapor.
pvi = presión del vapor en el menisco.

Como los cerramientos o muros exteriores están compuestos por varios materiales, dispuestos sucesivamente en capas, encontramos que las características para que exista una condensación capilar son diferentes para cada material por el cual se introduce el vapor de agua.

Vamos a considerar que las dos primeras capas de material que encuentra el vapor son el enlucido de yeso y una fábrica de ladrillo macizo.

El diámetro de poros y de capilares, así como el factor de tortuosidad, son diferentes en el yeso y en la cerámica del ladrillo; por otra parte, las temperaturas de uno y otro son distintas, e incluso varían dentro del espesor de cada uno de los materiales.

Estas diferencias producen o pueden producir la condensación capilar en la zona de paso de un material a otro, sin que la temperatura en dicho punto sea la de rocío del vapor que se introduce en el muro.

En el mismo fenómeno se basan los fundamentos del procedimiento para eliminar las humedades de capilaridad disponiendo varias capas de hormigón de diferente porosidad, con lo cual se logra que el agua se detenga en la zona de paso de un hormigón a otro.

Como es lógico, este fenómeno de condensación capilar no implica una excepción en el principio de la pared fría, pues hay que tener en cuenta la diferencia de la calidad del material que existe entre la pared fría, vidrio y el resto de las superficies de la habitación.

Por último, la tercera causa es debida a la higroscopicidad del yeso empleado en los revestimientos interiores de paredes y techos. La piedra de yeso o algez, tal como se encuentra en la Naturaleza, es un sulfato cálcico bihidrato: SO_4 Ca. 2 H_2O; pero los cristales del mismo pueden tener 2, 4 y 6 moléculas de agua, que llamamos agua de cristalización.

En el proceso de fabricación del yeso, mediante la calcinación, se obtiene un producto que llamamos sulfato cálcico semihidrato: SO_4 Ca. $\frac{1}{2}$ H_2O. Ahora bien: como la calcinación es incompleta, este semihidrato va acompañado de una cierta cantidad de cristales de bihidrato, cantidad que varía según sea yeso negro, blanco o escayola.

Cuando se aplica el yeso, en construcción, se le añade agua de tal forma que, removiendo la mezcla, se obtiene una pasta lista para su empleo.

Si combinamos una molécula de sulfato cálcico semihidrato con una y media de agua se obtiene:

$$SO_4\ Ca.\ \tfrac{1}{2}\ H_2O + 1\ \tfrac{1}{2}\ H_2O \rightleftharpoons SO_4\ Ca.\ 2\ H_2O + \text{calor.}$$

Combinación instantánea que no se realiza en la práctica, pues, como hemos indicado, el yeso que usamos en construcción contiene cierta cantidad de cristales de SO_4 Ca. 2 H_2O, y que la cantidad de agua que se añade es apreciativa, consiguiéndose su dosificación por la práctica. Si bien existen diversas teorías para explicar el fraguado del yeso, creo que la más acertada es aquella que divide el fraguado en dos fases: una de cristalización y otra de combinación.

PRIMERA FASE

Los cristales de SO_4 Ca. 2 H_2O actúan como gérmenes de cristalización, dando comienzo a una cristalización en la cual las moléculas de SO_4 Ca. $\frac{1}{2}$ H_2O se van transformando en SO_4 Ca. 2 H_2O, con 2, 4 y 6 moléculas de agua de cristalización.

SEGUNDA FASE

Durante la fase de cristalización se consume gran cantidad de agua, ya que cada molécula de SO_4 Ca. $\frac{1}{2}$ H_2O no sólo puede tomar $1\frac{1}{2}$, sino que pueden ser hasta 6 H_2O de cristalización. De esta forma llegamos a un momento en el cual el número de moléculas que quedan de SO_4 Ca. $\frac{1}{2}$ H_2O y de H_2O es el necesario para que se verifique la combinación antes expuesta, llegando casi de una forma instantánea al final del fraguado.

De esta forma podemos decir que durante el proceso de cristalización se forma una red o estructura de cristales de SO_4 Ca. 2 H_2O, que es fuertemente ligada por la combinación que sucede a la primera fase.

Gracias a esto podemos explicar algunos fenómenos del yeso, como es el yeso muerto, nombre que recibe en obra el yeso que se coloca o trabaja ya fraguado.

Cuando se hace un enlucido y se coloca el yeso todavía sin fraguar, es decir, en la fase de cristalización, lo que hacemos es que la red o estructura de cristales toma la forma de lámina del enlucido, de tal manera que cuando sucede la combinación, que da fin al fraguado, la estructura de cristales queda ligada con la forma que le ha sido dada.

Pero cuando el operario ha dejado fraguar el yeso en la gaveta, la red o estructura de cristales toma la forma de dicha gaveta, siendo consolidada por la combinación, de tal manera que al colocar el yeso ya fraguado supongamos en un enlucido, lo que hace es romper la red de cristales, dándoles una forma de lámina que no puede ya consolidar por haber sucedido la combinación.

Si suponemos que el enlucido de yeso ha sido bien realizado, fraguando sobre el paramento, encontramos que dicho enlucido contiene gran cantidad de agua, debido a la cristalización, agua que puede con el tiempo, llegando al secado del enlucido. Pero si el ambiente que rodea al enlucido tiene un elevado grado de humedad, las moléculas de SO_4 Ca. 2 H_2O pueden volver a tomar las 2, 4 y 6 moléculas de agua de cristalización, que no solamente humedece el enlucido, sino que favorece la condensación capilar.

Si, por otra parte, el enlucido no ha sido bien realizado y tiene zonas de yeso muerto, tendremos en dichas zonas una condensación capilar antes que el yeso haya recuperado el agua de cristalización. Esto es debido a la dislocación que sufren los cristales de SO_4 Ca. 2 H_2O, dislocación que aumenta el factor de tortuosidad de capilares y disminuye el diámetro de los poros.

También deducimos de esta tercera causa que no es una excepción del principio de la pared fría, por los motivos expuestos ya en la segunda de la diferencia de materiales entre la pared más fría y el resto.

Sin embargo, volvemos a insistir que las condensaciones de este tipo aparecen solamente en el invierno, en el cual surgieron por vez primera las condensaciones, ya que en inviernos sucesivos el aumento continuo de las superficies afectadas por humedad no es debido a la condensación del vapor de agua, sino a otros fenómenos que expondremos más adelante.

El remedio a estas condensaciones debidas a la porosidad del muro, a condensación capilar y a higroscopicidad del yeso tienen un remedio común ya analizado en el primer estudio y que consiste en disponer una semibarrera de vapor de agua en la superficie interior del muro.

Podemos asegurar que el 95 por 100 de las viviendas que "padecen" humedades atribuídas a condensación han comenzado con este proceso. Es de extraordinaria importancia destacar que las zonas humedecidas por el agua condensada en las ventanas —cosa que sucede con los primeros fríos del otoño— van ha permanecer mojadas hasta finales de primavera, ya que la única forma posible de secado natural de esas zonas húmedas es evaporando el agua que contiene los materiales y eliminando mediante ventilación el vapor de agua producido. Como esta evaporación natural hay que conseguirla en un ambiente que contiene un tanto por ciento muy elevado de humedad relativa interior, es prácticamente imposible que se verifique, ya que la cantidad de vapor contenida en el ambiente interior, al ser tan

elevada, no permite que se verifique una evaporación tan débil como la que se efectuaría, naturalmente mucho menor, cuando el sistema de eliminación del vapor conseguido es la ventilación, que podemos considerar prácticamente nula, refiriéndonos a una ventilación continua, con un mínimo de una vez el volumen de la vivienda por hora.

Nos encontramos con varias circunstancias unidas al mismo tiempo, zonas de la pared humedecidas por el agua condensada en las ventanas, ambiente con gran cantidad de vapor de agua y prácticamente sin ventilación. *Tales circunstancias son las más propicias para que se formen colonias de moho en las zonas húmedas* y que van extendiéndose por toda la superficie de paredes y techos, de tal forma que en tres años consecutivos llegan a cubrir de un 50 a un 75 por 100 de las habitaciones.

Las primeras esporas que dan origen a las colonias de mohos pueden existir, en estado latente, en los materiales que componen las paredes y techos; pueden ser transportadas cólicamente hasta el lugar donde se reproducen o bien formarse dentro de la vivienda por fermentación de pequeños restos de alimentos.

Al mismo tiempo las superficies donde se reproducen se hallan pintadas normalmente al temple y estas pinturas suelen llevar incorporadas colas de tipo vegetal o animal, con lo cual el moho encuentra el alimento necesario para su vida. Mucho más cuando el temple se da sobre una mano de chamberga o cola, lo que explica la mayor abundancia de moho en las viviendas en las que han sido tratadas con chamberga.

Una vez desarrollado el moho, procede a extender hacia el exterior las hifas, con apariencia de vellosidad, siendo las que se encargan de suministrar el agua necesaria para el desarrollo del moho. Para ello, las hifas se rodean de una atmósfera saturada del ambiente, y como en el que se encuentran no existen movimientos de aire, es decir, ventilación, la hifa puede mantener constantemente su atmósfera húmeda alrededor de ella; pero si existiera ventilación, dicha atmósfera tendría que ser renovada constantemente, teniendo que llegar a hacerlo a expensas de su propia humedad, con lo cual permanecería en estado latente, sin reproducirse.

Las colonias de mohos se desarrollan mediante esporas que a su vez vuelven a formar nuevas colonias, llegando a cubrir zonas en las que no existía humedad, pero que una vez cubiertas de moho presentan el aspecto de las primeras.

Se intenta quitar el moho pintando de nuevo, pero es un remedio inútil y que sólo servirá para mantener la casa en buenas condiciones durante el verano, pues cuando llega el otoño y empieza a formarse en la vivienda un alto grado de humedad en el ambiente, vuelve a desarrollarse no solamente en las zonas cubiertas en el año anterior, sino en todas aquellas a las que no se han trasladado las esporas, usando como vehículo la brocha del pintor.

Si en lugar de limitarse a pintar sobre las paredes cubiertas de moho se intenta una obra más a fondo, picando el enlucido para volver a hacerlo y por último pintar, lo único que se consigue es encarecer un remedio inútil. Lógicamente la mayor parte de las esporas habrán desaparecido con los escombros del antiguo enlucido de yeso, pero en el ambiente ha quedado un cierto número, suficiente para su posterior reproducción cuando el ambiente les sea propicio. En este caso, al menos, se consigue que no progresen las zonas cubiertas por moho, ya que tienen que volver a comenzar su ciclo.

Hay que destacar, por su importancia, que el moho reproducido por las esporas procedentes de las primeras colonias que se formaron son mucho más resistentes, pues han sido producidas dentro de las mismas condiciones en las cuales se van desarrollando, con lo cual no sólo se hace más difícil su destrucción, sino que proliferan con mayor rapidez.

De lo expuesto, se deduce que un porcentaje elevadísimo de viviendas que tienen cubiertas sus paredes por moho están siendo diagnosticadas como si padeciesen humedades de condensación.

Hemos explicado un proceso de formación del moho partiendo de unas zonas de pared humedecidas por el agua condensada en las ventanas, pero igual proceso hemos podido observar cuando las zonas húmedas provenían de unas goteras en una vivienda situada bajo la cubierta de la casa, o cuando unas filtraciones por rotura en la instalación de fontanería de una vivienda producían humedades en la inmediatamente inferior.

Como mejor demostración de que es indiferente de dónde procede el agua que humedece las paredes y techos y que da origen al moho y a la confusión con las humedades de condensación hemos realizado la prueba siguiente: con un cubo lleno de agua hemos mojado algunas zonas de las paredes de un dormitorio sin usar de una vivienda que manifestaba estar en la primera fase de formación de moho. Todavía en el dormitorio del ensayo no existían colonias de moho. Pasados veinte días empezaron a manifestarse con iguales características que en el resto de la vivienda.

Por otra parte, el 11 de abril de 1965 tuve ocasión de ver una vivienda que había padecido humedades de filtración por goteras, muy acusadas en el dormitorio principal. Las manchas de humedad de las goteras estaban cubiertas por colonias de mohos que empezaban a extenderse por las paredes, principalmente por los rincones.

La circunstancia más extraordinaria de esta visita, auténtico hallazgo, es que la vivienda se encuentra

situada en medio del valle de la Orotava, junto al Puerto de la Cruz, en la isla de Tenerife.

La apariencia de llamémosle "humedades" era exactamente igual a las observadas en Madrid, Barcelona y otros puntos de la Península, pero con un factor primordial: por encontrarse las islas Canarias en zona tropical, la variación de las temperaturas entre la máxima y mínima absoluta del día es muy reducida, no bajando la mínima absoluta, durante el invierno, de los 18° C y siendo la media de 19° C a 21° C, *circunstancia que hace que ni siquiera existan condensaciones en los vidrios de las ventanas.*

Por otra parte, la cocina está separada del resto de las habitaciones de la vivienda por un patio, con lo cual no se puede dar el fenómeno explicado con una analogía gráfica en el primer estudio, más aún si se tiene en cuenta que la cocina daba directamente al patio, sin cerramientos, lo que indica no solamente lo benigno del clima, ya que se puede hacer la vida prácticamente al aire libre, sino que los vapores que se producen en la cocina de los alimentos se incorporan directamente al ambiente exterior.

Si añadimos a esta última experiencia práctica los numerosos ensayos realizados con éxito, basándonos en nuestra teoría, no cabe duda que nos encontramos en el camino cierto.

En los ensayos realizados en diferentes viviendas de distintos poblados, y en un número de varios centenares, hemos tenido un éxito de un 95 por 100 de las viviendas tratadas.

El sistema ha sido el siguiente:

1.° Colocación de evacuadores de agua de condensación en todas las ventanas.
2.° Situar en paredes y techos una semibarrera de vapor de agua.
3.° Rematar superficies de techos y paredes con una pintura antimoho.

En los ensayos hemos utilizado para las dos últimas operaciones el mismo material: pintura CROMOTONE, ya que cumple con la doble propiedad de ser semibarrera de vapor y ser antimoho.

Si bien sobre el tema se podrían escribir muchos estudios más, hemos creído oportuno reducirlos a los más importantes y sobre todo a los más prácticos.

Si el lector quisiera ampliar más sobre humedades de condensación puede consultar las bibliografías que a continuación damos, y sobre las que hemos basado nuestros estudios teóricos y a partir de los cuales hemos podido llegar a conclusiones originales que nos han facilitado la solución del problema de las humedades de condensación, que hasta el momento actual estaba sin solucionar en Europa.

BIBLIOGRAFIA SOBRE HUMEDADES DE CONDENSACION Y TEMAS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

ABDON, A.: "La salpétration des murailles". 1952.

ALAMAN, A.: "Impermeabilidad de muros de ladrillo al agua de lluvia". 1962.

BERTHIER, J., y ANQUEZ, J. C.: "Températures maximales atteintes au soleil par des parois de construction". 1964.

BIRKELAND, Ivind, y SVENDSEN, Sven: "Norwegian test methods for rain penetratio through masonry walls". Symposium on masonry testing. A.S.T.M. 1962.

BONHOMME, A.: "L'Isolation thermique des locaux d'habitation". 1960.

BORY, Charles: "Étude expérimentale de la convection forcée sur paroi mobile". (Hyperconvection Favre). 1956.

BOURELLY, Th.: "La pollution atmosphérique causée par les conduits de fumée defectueux". 1964.

CALVET, P.: "Transmission de la chaleur dans les matériaux poreux à cellules ouvertes (granulaires ou fibreux). 1963.

CAMIA, F. M.: "Solution de L'équation de la chaleur pour un mur discontinu d'épaisseur finie". 1964.

CARMAN, P. C.: "L'Écoulement des gaz a travers le milieux poreux". 1961.

C.I.B.: "Caractéristiques thermiques des matériaux de constructions compte tenu de leur humidité en oevre". 1962.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (tomos I, I bis y II). R.E.E.F. 58. París, 1961.

COMITE INTERNACIONAL SOBRE LAS PROPIEDADES DEL VAPOR DE AGUA. V Conferencia Internacional. 1964.

COMITÉ FRANÇAIS DE L'ECLAIRAGE ET DU CHAUFFAGE: *Tables de calcul pour le chàuffage intermittent.* 1935.

COMITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE DU CHAUFFAGE ET DE LA VENTILACION: *Manuel des industries thermiques.* 1961.

CROISET, M., y BIZEBARD, H.: "Les entrées d'air de ventilation". 1962.

CROISET, M., y BIZEBARD, H.: "Séchoirs activés fonctionnant par la ventilation générale du logement". 1964.

CROISET, M., y BERTHIER, J.: "Températures maximales atteintes au soleil par des parois de construction". 1962.

DESTABLE, P.: "Determination des pertes de chaleur par le sol et les parois dans les installations thermiques et les locaux d'habitation en régime quelcone". 1964.

DREYFUS, J.: "Transmission de la chaleur en régime périodique à travers les murs des habitations". 1963.

DUBOIS, Geneviève: "Contribution a l'étude expérimentale des écoulements gazeux rapides par les méthodes de perturbation. Utilisation de ultrasons". 1952.

DUMEZ, A.: "Analogie hydrodynamique de l'écunlement de la chaleur". 1964.

DUPUY, R.: "Contribution à l'étude de l'influence des propriétés du mur sur le comportement thermique d'un local lorsque la température extérior varie sinusoïdalement". 1963.

FACY, L.: "Le rôle de la tension superficielle dans la physique des nuages et de precipitations". BULLES ET GOUTTES. 1962.

FOURNOL, M. A.: "Remède pratique a l'humidité des constructions". Amélioration de la salubrité des locaux habités. 1958.

FUSEY, P.: "Les Champignons". 1959.

GENDRE, J. C.: "Perméabilité à la vapeur d'eau des matérieaux en feuilles". 1959.

GIBERT, René: *Génie chimique*. 1963.

HABIB, P.: "Difficultés d'interpretation des phénomenes liés à la tension capillaire". BULLES ET GOUTTES. París.

HALLAIRE, M., y BALDY, Ch.: "Potentiel matriciel de l'eau dans les matérieaux poreux et tension superficielle de l'eau". BULLES ET GOUTTES. 1962.

HENIN, S.: "La tension superficielle en pédologie". BULLES ET GOUTTES. 1962.

JOURNÉES DE CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR. PARIS. Mayo de 1963.

KORTE, Marie: "Permeéabilité des matiéres plastiques a la vapeur d'eau".

LAFUMA, H.: "L'eau dans les materiaux à l'échelle moléculaire". 1962.

LAURET, R., y JANICOT, R.: "Murs lourds et murs légeres: leu seul coefficient global de déperdition K ne suffit pas á rendre compte de leurs propietés thermiques". 1963.

LEROUX, Robert: "Application a la construction des batiments des donnés de la physiologie humaine". 1957.

LEROUX, Robert: *Écologie humaine*. 1963.

LEROUX, Robert: "Extensión de la méthode préconisée pour résondre le probléme technique de l'habitation". 1950.

LEROUX, Robert: "Facteurs destructeurs climatiques en France". COURRIER DE LA NORMALISATION. 1959.

LEROUX, Robert: "Les éléments organisés de construction". 1948.

LEROUX, Robert: "Synthése de la theorie générale de la construction des habitations". 1947.

LEVECQUE, M.: "Conductivité, convection naturelle et permeabilité". 1963.

LIEBAUT, A.: "Transmission de chaleur en régime périodique dans les habitations". 1963.

LABORATOIRE DE GÉNIE CHIMIQUE; FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON: "Dynamique des phases adsorbées et condensées dans les corps microporeux". Por M. M. C. EYRAUD, P. EYRAUD, J. C. SAPET, C. DANEYROLLE y MME. F. CORBET.-BULLES ET GOUTTES. 1962.

MISSENARD, F. A.: "Recherches sur la conductivité thermique". 1964.

MOUCHEL, Alphonse: "La couverture. Étanchéite des toitures-terrasses". 1959.

NESSI, André, y NISOLLE, León: "Fonctions d'influence de flux de chaleur des parois de construction". 1947.

OSBORNE, W. C., y TURNER, C. G.: "Guide pratique de ventilation". 1963.

PAPADAKIS, M.: "Rôle de la tension superficielle dans la suspensions minérales". BULLES ET GOUTTES. 1962.

PAUTHEN-IER, M.: "Etude Statisque des brouillards au moyer de champs étlectriques ionisés". BULLES ET GOUTTES. 1962.

PAUTHENIER, Rapport de: "Discussion de la question V". (3). QUELQUE TYPES PARTICULIERS DE BULLES ET DE GOUTTES. BULLES ET GOUTES. 1962.

PRIS, M. R.: "Action du vent sur les batiments et construction. Preparation et montage des maquettes en soufflerie. Études aérodynamique". 1962.

RETZ, Bd.: "Rapport général sur les "bulles et gouttes" dans les centrales thermiques". BULLES ET GOUTTES. 1962.

ROUBINET, P. A.: "La condensation de la vapeur dans les condenseurs". BULLES ET GOUTTES. 1962.

SINNOTT, Maurice J.: "Étude théorique et pratique de l'état solide". 1961.

SOEIRO, F. A.: "Tension capillaire et comportement des sols". BULLES ET GOUTTES. 1962.

SOTIRIADES, A.: "Extension analoguique des calculs de mécanique statique aux calculs de conduction vive en régime stationnaire". 1964.

TENOT, A.: "Mecanique physique des fiuides et thermodynamique appliquée". 1962.

UNESCO: "Tendencias actuales de la investigación científica". Por Pierre AUGER, asesor especial. París, 1961.

UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMISSION, A.: "Special Report of the". *Radioisotopes in science and industry*. Enero de 1960.

VITRUVIO: *Los diez libros de Arquitectura*. Siglo I.

situación actual de la edificación en españa

Prof. Dr. Arquitecto JAVIER LAHUERTA.

La conferencia inaugural de la IX Asamblea de la Unión Internacional de Centros de la Construcción, celebrada en Madrid recientemente, tuvo por objeto dar a los representantes extranjeros una impresión sobre la situación actual de la edificación en España. Por el interés de este texto se publica en la Revista ARQUITECTURA.

●●●

El antiguo aforismo español de la economía vulgar que dice: *cuando la construcción va bien, todo marcha bien,* refleja claramente la importancia que tiene la industria de la construcción en el conjunto de las actividades económicas del país y la sensibilidad que esta industria presenta al signo positivo o negativo de la coyuntura.

La situación económica española en los diez últimos años ha tenido tres períodos diferenciados, que de modo simplista podemos denominar: *inflación* hasta 1959, *estabilización* durante los siguientes dos o tres años, y *desarrollo* después.

Las medidas económicas de gobierno, que se denominaron Plan de Estabilización, frenaron la inflación que avanzaba implacablemente, pero tuvieron un reflejo inmediato en la construcción. En el período iniciado en 1959, y que llegó hasta 1961, se produjo una reducción importante en el volumen de obras particulares, obligando a las empresas constructoras a concurrir en mayor medida a las subastas de obras oficiales, en las que se produjeron bajas muy superiores a lo habitual.

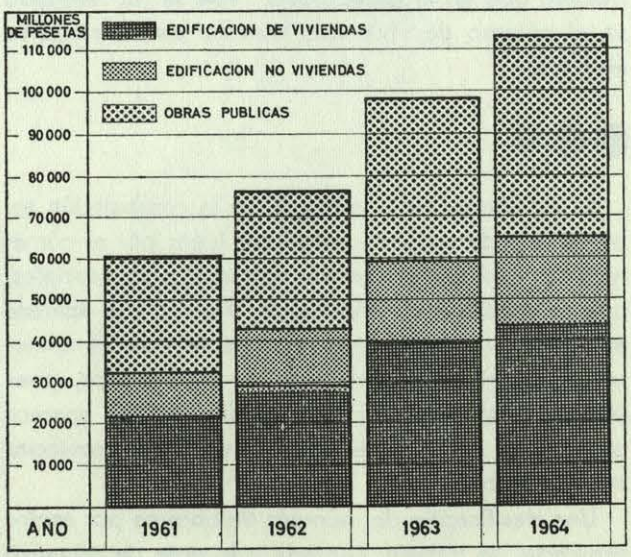
El plan de Estabilización, como terapéutica económica, dió resultado y se pasó al Plan de Desarrollo Económico y Social 1964-67. Un plan indicativo, en el que se han previsto para cada año, en cada uno de los sectores económicos, las cifras de expansión deseables dentro de las posibilidades del ahorro invertible; con libertad absoluta para la iniciativa privada, que se ve estimulada a seguir las indicaciones del Plan por un conjunto de medidas económicas dictadas por el Gobierno. Y el Plan de Desarrollo parece que está dando resultado.

●●●

La industria de la construcción ha rebasado en notable medida las previsiones del Plan de Desarrollo, y su expansión en estos tres últimos años ha sido tal que el Gobierno se ha visto obligado a tomar determinadas medidas para evitar que un excesivo crecimiento fuera perturbador; y se prevén todavía futuras medidas restrictivas.

En el gráfico de la obra realizada en los cuatro úl-

GRAFICO 1. OBRA REALIZADA EN ESPAÑA ANUALMENTE
VALOR EN MONEDA COETANEA



Fuente: Estadistica de la industria de la construcción

timos años (gráfico 1), se ve que en el pasado 1964 el volumen construído, cifrado en moneda coetánea, es decir, con el poder adquisitivo de cada año, ha sido casi doble que el construído en 1961, y que en edificación de viviendas y de otra clase se invirtió un poco más del doble.

El incremento de obra realizada en moneda isovalente es algo menor, pues los costes han ido sufriendo una elevación en el intervalo (gráfico 2). Representa 64 por 100 de aumento de 1961 a 1964 en el total de la construcción, y 78 por 100 de aumento en la edificación de viviendas.

●●●

En unidades físicas puede presentarse el número de viviendas terminadas dentro de cada uno de los mismos años (gráfico 3) en cifras absolutas, y por mil habitantes. Es interesante la comparación del número de viviendas por mil habitantes en diferentes países (gráfico 4), sobre todo si se tiene en cuenta que hace diez años, en 1954, la cifra española era de tres y pocos años antes apenas se llegaba a los dos.

La necesidad de viviendas en España es todavía grande, como consecuencia de las cuatro causas siguientes: el déficit por las destrucciones de la guerra de 1936-39, agravado por las dificultades económicas de la posguerra, el incremento demográfico que representa el 11,5 por 1.000, la reposición de las viviendas insalubres o ruinosas y la migración interna.

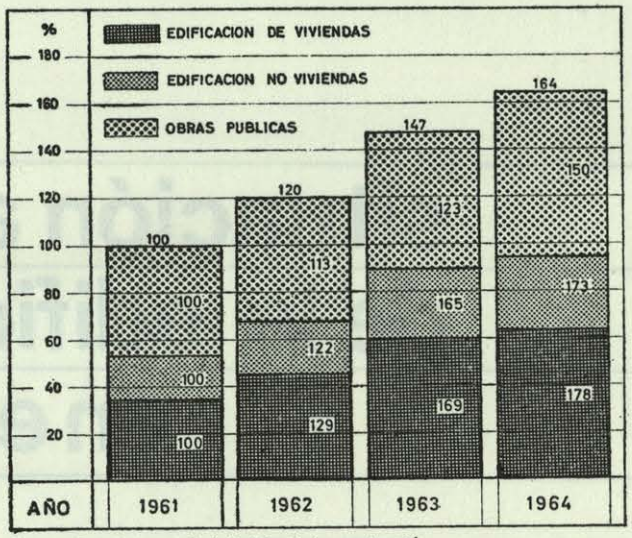
La construcción de viviendas se realiza en su gran mayoría por promoción privada, estimulada mediante protección fiscal y económica del Estado, a través del Ministerio de la Vivienda. Este organismo, para la previsión de los medios financieros, mano de obra, exigencias de materiales, etc., redactó el plan Nacional de la Vivienda 1961-76, que en su día pudo parecer optimista. La expansión económica de España en estos últimos años ha dado lugar a que se hayan rebasado las previsiones del Plan (gráfico 5) en tal medida que en el pasado año 1964 se ha realizado ya el número de viviendas previsto para alcanzarse en 1970.

●●●

La estructura de la industria de la construcción española puede juzgarse en primer lugar por el número y tamaño de los centros de trabajos provinciales, que se conoce estadísticamente, y es el que aparece en el gráfico 6. Téngase en cuenta que el número de empresas constructoras es algo menor, pues la que tiene obras en diversas localidades aparece contada un número de veces igual al de provincias en que trabaja.

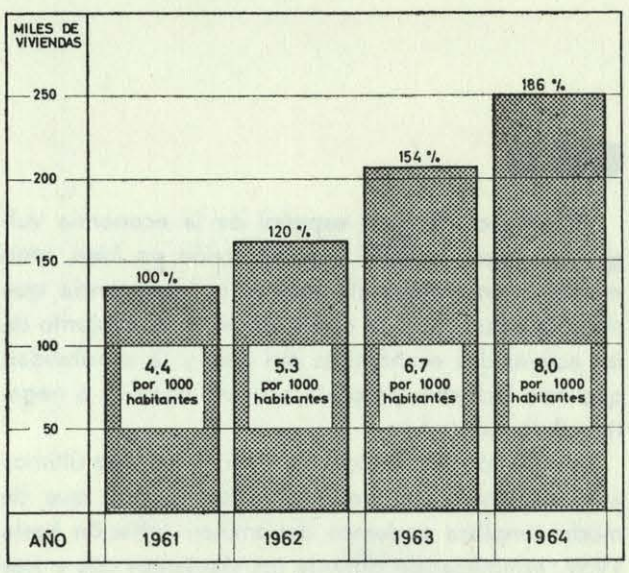
Una clasificación del número de obreros por centro provincial de trabajo, ajustada a la serie de números

GRAFICO 2. OBRA REALIZADA EN ESPAÑA ANUALMENTE
PORCENTAJES EN MONEDA ISOVALENTE



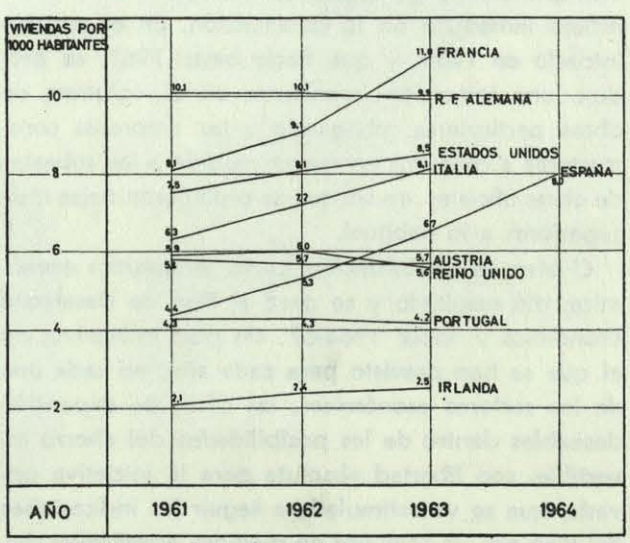
Fuentes: Estadística de la industria de la construcción
Indices de precios del Instituto Nacional de Estadística

GRAFICO 3. NUMERO DE VIVIENDAS TERMINADAS EN ESPAÑA



Fuente: Direccion General de la Vivienda

GRAFICO 4. COMPARACION INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS



Fuente: Estadísticas de las Naciones Unidas

normales para conseguir una representación logarítmica de intervalo constante (gráfico 7), da una clara visión de la distribución de los obreros en función del tamaño de su centro provincial de trabajo.

●●●

Las cuatro empresas constructoras más importantes de España tienen la composición que aparece en el gráfico 8. Estas empresas realizan, en general, como en casi todos los países, trabajos de construcción de toda clase, no sólo de edificación.

El personal de la industria de la construcción se distribuye, según su calificación, en la forma que indica el gráfico 9. Debe señalarse que los encargados y capataces figuran incluídos entre los obreros calificados. Aun con esta observación se aprecia un importante defecto estructural: la cabeza es pequeña.

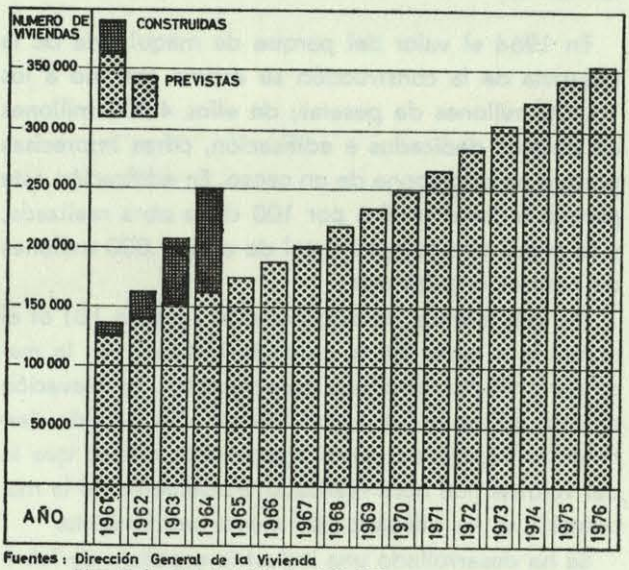
Las empresas constructoras españolas necesitan incrementar en gran medida el número de técnicos, especialmente de técnicos medios, que deban realizar ciertos trabajos hoy confiados a personal con preparación insuficiente, y otros trabajos importantes tanto de gabinete como de obra que hoy no se realizan o se ejecutan sólo en insuficiente medida, con lo que la edificación ganaría en perfección y en economía.

●●●

La mecanización de la edificación en España es aún mucho más baja de lo deseable, aunque en el último decenio ha experimentado un notable avance. Ello ocurre por dos razones fundamentales: primera, el coste de la mano de obra, a pesar de haber experimentado aumentos importantes, no ha presionado aún lo suficiente para imponer la necesidad de la sustitución de muchos trabajos manuales por trabajos mecanizados. Segunda: las empresas en general están faltas de capitales que les permitan realizar fuertes inversiones en maquinaria, debiendo señalarse que el período de estabilización ha contribuído a descapitalizar muchas empresas o, por lo menos, les ha dificultado la obtención de créditos.

La prefabricación pesada sólo existe como intentos no demasiado afortunados en el terreno económico. Se ha desarrollado más la prefabricación parcial de determinados elementos constructivos, pero aún queda mucho camino por recorrer. Domina la construcción tradicional, ciertamente evolucionada en sus métodos constructivos y en los materiales empleados, pero susceptible todavía de cambios sustanciales, a pesar del aumento sensible en la mecanización de la excavación de tierras, de la elevación y manejo de materiales, de la fabricación de hormigones y morteros y de unas cuantas operaciones en las instalaciones y acabados.

GRAFICO 5. VIVIENDAS PREVISTAS EN EL PLAN Y CONSTRUIDAS



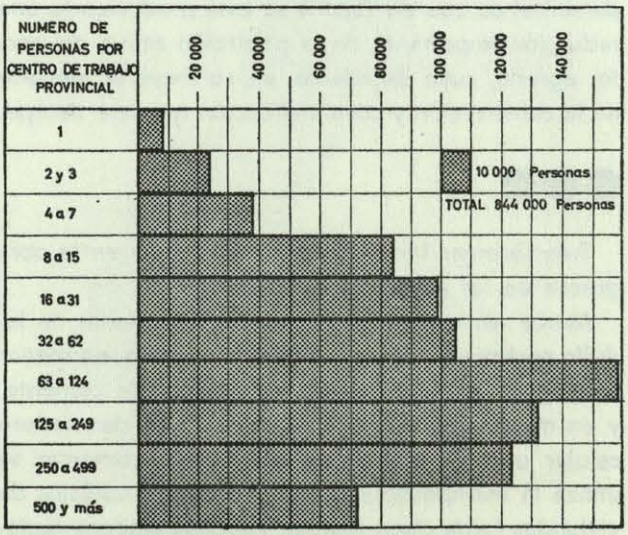
Fuentes: Dirección General de la Vivienda
Plan Nacional de la Vivienda 1961-1976

GRAFICO 6. NUMERO Y TAMAÑO DE LOS CONSTRUCTORES ESPAÑOLES

NUMERO DE PERSONAS POR CENTRO DE TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO PROVINCIALES		PERSONAS	
	NUMERO	%	NUMERO	%
1 a 9	22 400	63,6	98 000	11,6
10 a 24	6 600	18,8	122 000	14,4
25 a 49	2 800	7,9	103 000	12,2
50 a 99	1 900	5,4	141 000	16,7
100 a 249	1 070	3,0	185 000	22,0
250 a 499	340	1,0	123 000	14,6
500 o mas	90	0,3	72 000	8,5
TOTALES	35 200	100,0	844 000	100,0

Fuente: Sindicato de la Construcción, Vidrio y Ceramica

GRAFICO 7. DISTRIBUCION LABORAL SEGUN EL TAMAÑO DEL CENTRO DE TRABAJO



Elaborado con datos del Sindicato de la Construcción, Vidrio y Ceramica

En 1964 el valor del parque de maquinaria de la industria de la construcción se estima cercano a los 10.000 millones de pesetas; de ellos 4.000 millones de pesetas dedicados a edificación, cifras imprecisas porque no se dispone de un censo. En edificación este parque representa el 6 por 100 de la obra realizada, y se prevé una compra anual de unos 1.000 millones de pesetas o quizá más.

Un índice anual de mecanización (gráfico 10) es el obtenido a partir de la potencia instalada en la maquinaria de las empresas constructoras. La elevación de este índice en los cuatro últimos años ha sido ciertamente importante, pero ligeramente menor que la del volumen de obra realizado; evidentemente la maquinaria se ha utilizado con mayor rendimiento.

Se ha desarrollado una industria española de fabricación de maquinaria para obras que puede cubrir más del 80 por 100 de las necesidades de la edificación. Su evolución ha sido en gran parte anárquica, con medios financieros reducidos y equipos insuficientes, produciendo series pequeñas de una gamma de modelos excesivamente extensa, defectos todos ellos que van paulatinamente corrigiéndose.

El 20 por 100 restante requiere importarse del extranjero. No existen actualmente dificultades para el comercio exterior, por lo que esta cifra puede ser aumentada quizá de modo importante.

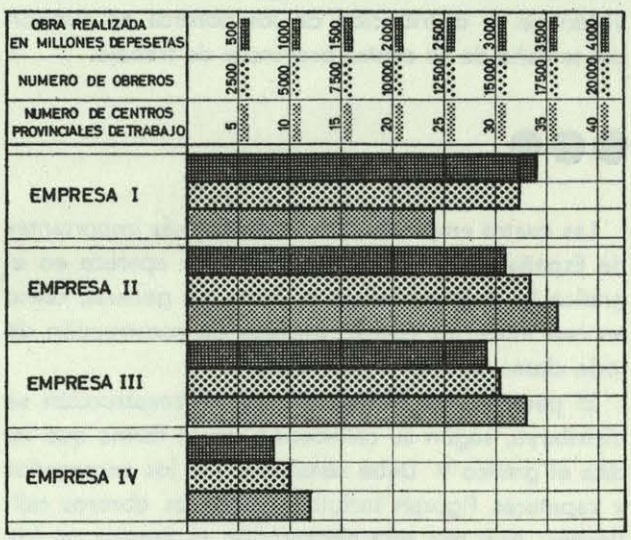
La productividad media del obrero sigue una tendencia de incremento (gráfico 11), a la vez que crece la remuneración de la mano de obra, cuyo porcentaje de aumento ha sido algo mayor que el de la productividad, tendencia que continuará en el futuro acercando los salarios a los valores europeos, de los que hoy día están bastante distanciados.

La disminución del porcentaje de mano de obra no calificada y su sustitución por obreros especialistas sólo muy lentamente va realizándose. La razón fundamental es que en España se está produciendo una reducción importante de la población activa del sector agrario, cuyo excedente, en su mayoría, revierte en la construcción y cuya instrucción requiere tiempo.

Tres sistemas fundamentales se utilizan en la obra gruesa de las edificaciones españolas.

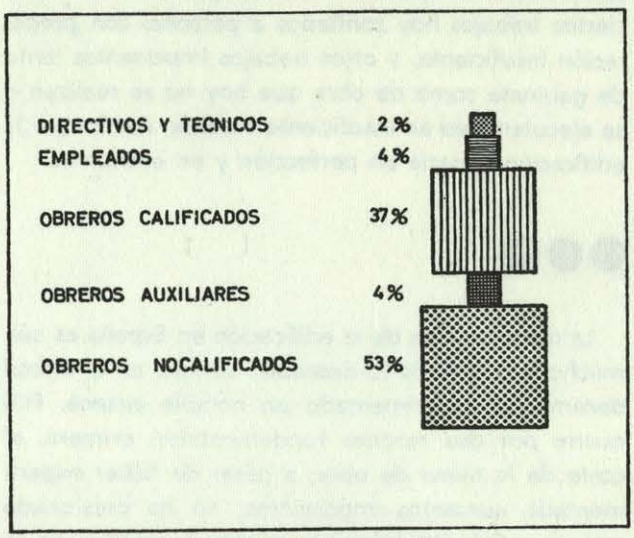
Muros resistentes de fábrica, generalmente de ladrillo cerámico, macizo, perforado o hueco, en menor medida de bloques huecos de mortero de cemento, y en muy pequeña cantidad de bloques de mortero celular u otros materiales; en algunas comarcas se utiliza la mampostería. Usualmente para edificios de viviendas hasta cinco plantas, pero en algunas regio-

GRAFICO 8. EMPRESAS CONSTRUCTORAS MAS IMPORTANTES DE ESPAÑA - DATOS DEL AÑO 1964.



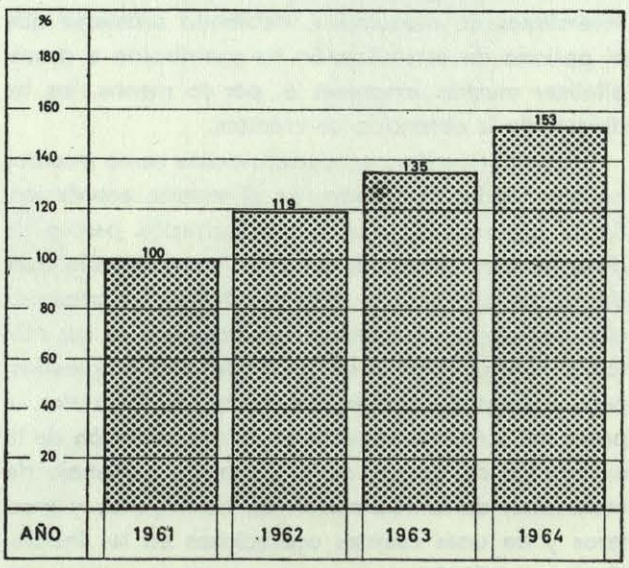
Fuente: Estadística de la industria de la construcción

GRAFICO 9. DISTRIBUCION DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCCION



Fuente: Estadística de la industria de la construcción

GRAFICO 10. INDICE DE MECANIZACION EN ESPAÑA



Fuente: Estadística de la industria de la construcción: Maquinaria motriz

nes, como la catalana, se rebasan las diez plantas con este sistema.

Estructura de pilares y vigas de hormigón armado, con cerramientos en general también de material cerámico; en muchos casos media asta de ladrillo macizo o perforado visto al exterior, cámara de aire y tabique interior de ladrillo hueco; en menor proporción bloques de mortero de cemento u otros materiales. Es el sistema más empleado en la edificación urbana con coste ligeramente superior al de los muros de fábrica, que se compensa con ventajas de diafanidad, mejor aprovechamiento del espacio y rapidez de ejecución, de interés en gran parte de los casos.

Estructura de acero laminado, con cerramientos análogos a los anteriores. Es un sistema bastante más caro que el anterior, pero que se ha introducido recientemente en muchas obras por razones de rapidez de ejecución, comodidad para la construcción y quizá también como reacción a la penuria de acero del veintenio 1939-59, en que hasta el acero para armaduras de hormigón era de difícil adquisición.

Los forjados de piso más utilizados con los tres tipos de estructuras están constituídos por cerámica y hormigón armado, siendo, en general, activas mecánicamente las piezas cerámicas. Esta técnica se ha desarrollado mucho en España, en parte por influencia italiana. También se emplean los constituídos por viguetas prefabricadas de hormigón armado o pretensado con entrevigado de piezas huecas de mortero o de cerámica. Y sólo en pequeña medida los de viguetas de perfiles de acero, pues incluso con estructura metálica es más frecuente emplear los de cerámica armada.

●●●

El ladrillo español es, en valor medio, de calidad técnica algo inferior a la media europea, pero, también en valor medio, estéticamente es quizá superior y se consiguen con él fachadas de gran belleza.

El macizo tradicional ha ido dando paso al perforado, con taladros en dirección de la carga, más baratos y ligeros, con una lenta evolución a piezas grandes huecas, todavía poco difundidas.

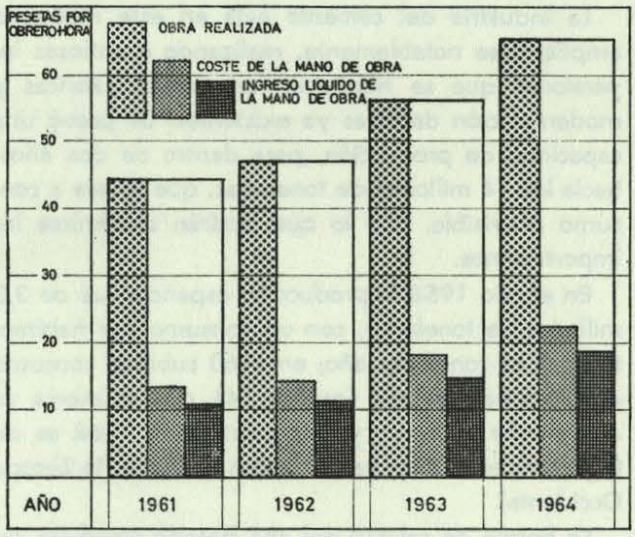
Es muy importante la producción y consumo de piezas huecas para forjados de piso, con tendencia de aumento algo superior a la de la obra construída.

El consumo de material cerámico (gráfico 12) ha crecido algo menos que el volumen de obra edificada, por la razón de que va sustituyéndose su empleo por otros materiales.

●●●

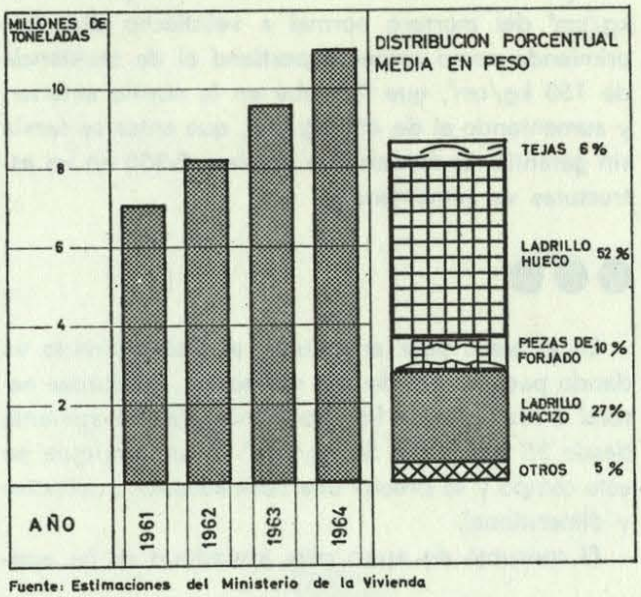
El cemento ha experimentado mejoras en calidad, y su producción ha aumentado de modo importante, aunque el consumo creció más todavía (gráfico 13),

GRAFICO 11. PRODUCTIVIDAD MEDIA POR OBRERO - HORA EN ESPAÑA



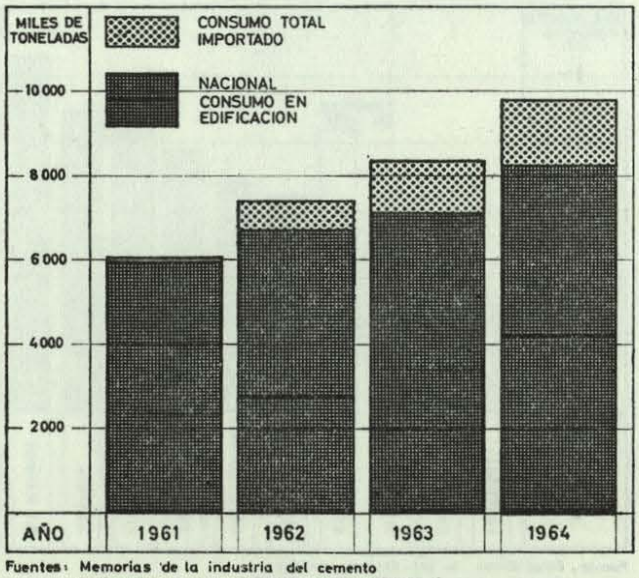
Fuente: Estadistica de la industria de la construcción

GRAFICO 12. CONSUMO DE MATERIAL CERAMICO



Fuente: Estimaciones del Ministerio de la Vivienda

GRAFICO 13. CONSUMO DE CEMENTO ARTIFICIAL



Fuentes: Memorias de la industria del cemento
Estimaciones del Ministerio de la Vivienda

habiéndose obtenido la diferencia mediante importaciones.

La industria del cemento está en este momento ampliándose notablemente, realizando cuantiosas inversiones que se traducirán en nuevas fábricas y modernización de otras ya existentes. Se prevé una capacidad de producción, para dentro de dos años, hacia los 14 millones de toneladas, que iguala a consumo previsible, con lo que podrán suprimirse las importaciones.

En el año 1954 la producción española fué de 3,3 millones de toneladas, con un consumo por habitante de 0,12 toneladas año; en 1963 subió el consumo a 0,28 toneladas año (gráfico 14), que se acerca ya a la media europea; y el previsto para 1968 es de 0,42 toneladas año, ya del orden actual en la Europa Occidental.

La norma de calidad del año pasado elevó las características garantizadas para el cemento portland, estableciendo las calidades P-250, P-350 y P-450, en las que la cifra es la resistencia a compresión en kg/cm² del mortero normal a veintiocho días, suprimiendo como cemento portland el de resistencia de 150 kg/cm², que figuraba en la norma anterior, y aumentando el de 450 kg/cm², que antes se servía sin garantía. La tendencia a emplear P-350 en las estructuras va aumentando.

●●●

En el acero para armaduras, el tipo ordinario va dando paso a tipos de alta resistencia, de dureza natural o revirados en frío, con límite elástico aparente desde 35 kg/mm² a 56 kg/mm². Existe anarquía en este campo y se precisa una normalización cualitativa y dimensional.

El consumo de acero para armaduras se ha acercado en 1964 a las 600.000 toneladas; de ellas casi el 25 por 100 de aceros de alta resistencia y se prevé que en 1968 la mitad del consumo sea ya de esta clase de aceros.

El hormigón pretensado se inició hace unos veinte años, primeramente en viguetas de piso con armaduras pretesas, y poco después en elementos grandes y en puertas con armaduras postesas, habiéndose desarrollado patentes españolas de alguna proyección internacional. Alambre de acero trefilado de alta resistencia, con valores de 140 kg/mm² a 200 kg/mm², se fabrica ya en España en cantidad suficiente.

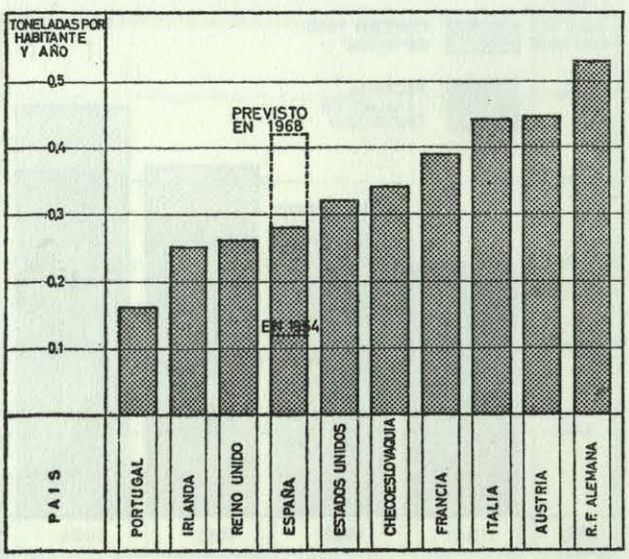
●●●

Las estructuras de perfiles de acero laminado eran frecuentes en España hasta 1936, dominando sobre las de hormigón armado, que sólo muy lentamente fueron desplazándolas. Pero la situación después de la guerra cambió radicalmente, pues la escasa producción en aquellos años fué preciso racionarla mediante disposiciones oficiales que restringieron al mínimo los cupos dedicados a la construcción, dominando el hormigón armado y siendo escasísima la producción autorizada de perfiles y, por consiguiente, su consumo.

Hoy ha aumentado la producción extraordinariamente y además se importa toda la diferencia que exige la demanda. Las ampliaciones en marcha de la industria siderúrgica permiten prever que se doble la producción de acero en pocos años.

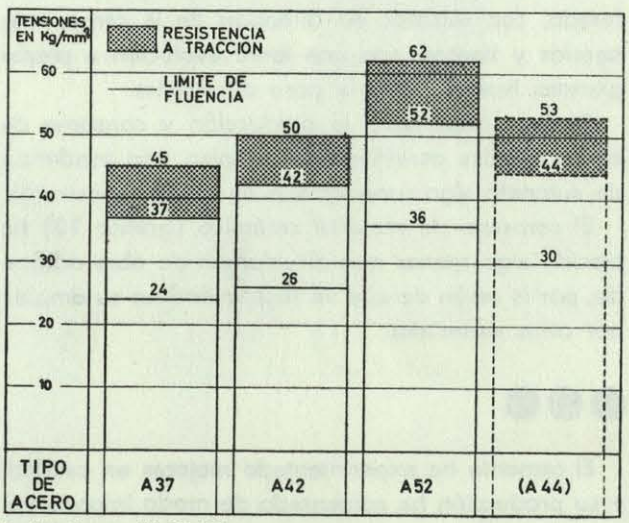
La calidad del acero español es buena. El tipo ordinario A37 (gráfico 15) es quizá algo superior a muchos europeas, y se ha dictado recientemente una norma de calidad, exigiendo ya la garantía del límite de fluencia, y con tolerancias más estrictas, que darán

GRAFICO 14. CONSUMO DE CEMENTO POR HABITANTE EN 1963



Fuente: Estadísticas de las Naciones Unidas
Memoria de la industria del cemento

GRAFICO 15. CARACTERISTICAS GARANTIZADAS DEL ACERO ESPAÑOL



Fuentes: Normas MV 102-1964
Comisión para el estudio del acero laminado

lugar a una mayor selección y estimularán la producción de los tipos A42 y A52; incluso se está hablando de la posibilidad de un tipo A44 con límite de fluencia de 30 kg/mm² que llegase a dominar sobre los actuales A37 y A42.

●●●

La cubierta de los edificios ha evolucionado bastante. El tejado tradicional es de teja curva o de plana, que todavía se emplea masivamente. En algunas regiones la pizarra es el material usual y en toda España se emplea bastante por razones estéticas. Va utilizándose cada vez más la plancha ondulada de amianto-cemento no sólo en edificación industrial, sino también en viviendas. Las chapas metálicas se han utilizado solamente en casos aislados, aunque recientemente se están empleando, cada vez más, las cubiertas de chapa de aluminio.

La terraza tradicional, en gran parte de España, es la construída con el método denominado a la catalana, que está formada por un tablero de ladrillo hueco de dos o tres hojas apoyado, sin unión rígida, a una serie de tabiquillos del mismo material y solada con baldosín cerámico del tipo denominado catalán. Actualmente hay una tendencia creciente a emplear terrazas impermeabilizadas con productos bituminosos; a veces con una delgada lámina de aluminio como terminación. Se inicia el empleo de resinas artificiales en la ejecución de terrazas.

●●●

Sólo muy brevemente podemos referirnos a la carpintería de huecos, a los acabados y a las instalaciones. En todas estas partes de la edificación las técnicas y las calidades, aunque han ido paulatinamente avanzando, están todavía algo por bajo de las medias europeas, por causa de ser menores las disponibilidades económicas.

La carpintería tradicional de huecos exteriores era de madera; hoy día desplazada en gran parte por la de perfiles especiales de acero laminado y, en construcciones de lujo, por la de aleaciones de aluminio. Hay ya bastantes ejemplos construídos de muros cortina en aluminio o mixtos de acero y aluminio, y ya existe industria española especializada en estos elementos. En huecos interiores la puerta tradicional de madera ensamblada ha sido casi completamente sustituída por la compuesta de cerco de chapa de acero plegada en frío, y hoja de panel liso, de tableros contrachapados o de fibra de madera.

●●●

El acabado tradicional de las paredes interiores es de yeso, y continuará siéndolo por mucho tiempo. La primera materia, el aljez, es extraordinariamente abundante en la Península, pudiendo encontrarse en más de la mitad de su superficie, y lo hay de excelente calidad. La fabricación del yeso, por el contrario, es en general defectuosa. En 1961 el consumo fué de 2,5 millones de toneladas y se prevé pase de los cuatro millones en 1967.

El yeso se utiliza también en la fabricación de placas para tabiques, como material único o asociado a otros.

Muchos revestimientos para paredes exteriores o interiores y suelos han aumentado la lista de los tradicionales. De material cerámico: plaquetas y baldosas alfareras, de la gama de color roja y amarilla; entre ellas la excelente calidad del baldosín catalán; el gres o cerámica vitrificado, blanco y de todo color en baldosines y mosaicos; azulejos y mosaicos de base cerámica y capa vidriada. El vidrio se emplea en mosaico policromo. La baldosa hidráulica fabricada con cemento blanco continúa siendo el pavimento económico más generalizado, unido al terrazo, con árido de mármoles en baldosas o como pavimento continuo. La goma y los plásticos en hojas se utilizan cada vez más en revestidos horizontales y verticales. En las viviendas el pavimento más estimado es el entarimado y el parquet de madera, de pino, roble o una serie de maderas procedentes de la Guinea Española.

Las pinturas y barnices han sufrido una evolución profunda como consecuencia de la aparición de los productos plásticos, que desplazan cada vez más a las tradicionales en España: el temple a la cola para paredes interiores y el óleo, con aceite de linaza en carpintería, y en algunas regiones en paredes exteriores.

●●●

Hoy día no se construyen viviendas, salvo rarísimas excepciones en zonas rurales, que no dispongan al menos de un cuarto de aseo con inodoro, lavabo y ducha o baño. El consumo de aparatos sanitarios de porcelana o loza y de hierro esmaltado es muy grande y de tendencia creciente, pues además de los que se instalan en nuevas edificaciones hay una demanda adicional importante para dotar o ampliar los aseos en edificios antiguos y para reposición de los que se inutilizan.

En 1964 el consumo de aparatos de porcelana o loza se acercó a los 2,5 millones de piezas (gráfico 16), y el de bañeras o platos de hierro esmaltado fué de un tercio de millón de piezas. La mayoría es de fabricación española y sólo una pequeña parte es importada.

Como consecuencia de un erróneo aquilatamiento de costes en las instalaciones hidráulicas su funcionamiento es, salvo excepción, poco satisfactorio y las reparaciones son más frecuentes de lo debido.

El equipo de las viviendas va siendo cada vez más completo. Los cocinadores de gas, y en pequeña medida los eléctricos, están rápidamente sustituyendo a los de carbón. Máquinas de lavar, frigoríficos y otros aparatos eléctricos forman ya parte del equipo de un gran número de viviendas.

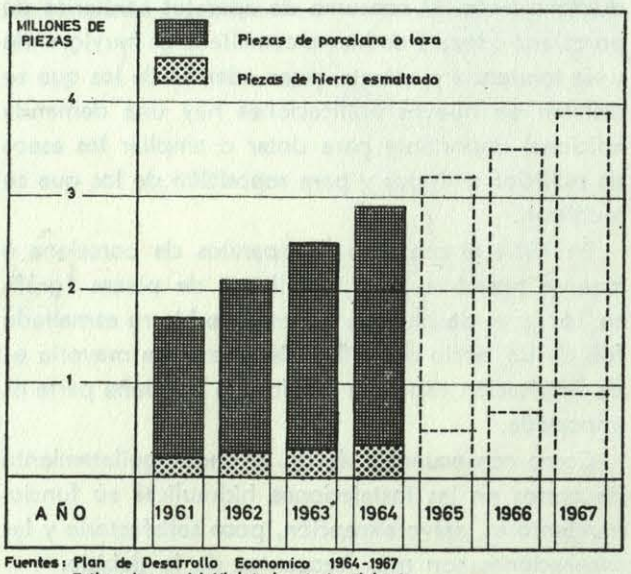
Se construyen aún muchas viviendas sin instalación fija de calefacción, pero es cada vez más frecuente, y se empieza a pensar en su obligatoriedad. La refrigeración y el acondicionamiento de aire se instala hoy en ciertos edificios públicos y en viviendas de lujo; parece que aún tardará su empleo generalizado por razones económicas.

Paralelamente se va desarrollando el empleo de materiales aislantes: placas de fibra larga aglomerada, tableros porosos de fibra, placas de corcho, morteros celulares, placas de vidrio celular, mantas de fibra de vidrio, placas celulares de plástico, etc. Su consumo ha crecido mucho en los últimos años.

La investigación en el campo de la técnica de la edificación, partiendo casi de cero en 1939, se ha desarrollado ya con alguna amplitud en España.

Hay que mencionar en primer lugar el Instituto Eduardo Torroja, cuya actuación en el plano internacional es conocida por todos. Sus trabajos sobre cementos han sido la base de las normas españolas de este material, y han influído en la mejora de sus métodos de fabricación y sus calidades. En el campo del hormigón armado es conocida su influencia dentro del Comité Europeo del Hormigón, que se refleja en las Recomendaciones de éste. Asimismo, a través de la Asociación Española del Hormigón Pretensado, ha contribuído al desarrollo de esta técnica.

GRAFICO 16. CONSUMO DE APARATOS SANITARIOS



Fuentes: Plan de Desarrollo Economico 1964-1967
Estimaciones del Ministerio de la Vivienda

Y sobre casi todos los campos relacionados con la edificación ha realizado estudios y ha publicado con abundancia.

También el Ministerio de la Vivienda, directamente, y mediante su organismo EXCO, ha impulsado las investigaciones sobre muros de ladrillo, en colaboración con el Instituto Eduardo Torroja, el Laboratorio Torrontegui de Bilbao, y el de la Diputación de Barcelona; ha preparado Normas como las de Acciones de la Edificación y la del Acero Laminado, y tiene en marcha amplios estudios sobre fontanería, humedades, acústica, prefabricación, etc.

Debemos citar también el Instituto del Hierro y del Acero y el Instituto de la Soldadura en el campo de la siderurgia y sus aplicaciones.

El Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, organismo redactor de las normas UNE, de gran influencia en toda la industria, a pesar de no ser impositivas, y de importantes estudios sobre racionalización de métodos y productividad.

Otros Ministerios y organismos, como la Sociedad Española de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, el Laboratorio Central, Sindicatos como el de la Construcción, Vidrio y Cerámica, el del Metal, el de la Madera y Corcho, Asociaciones de Fabricantes, y muchos otros oficiales o privados, cuya lista sería larga, promueven o realizan investigaciones relacionadas con la edificación.

La necesidad de la investigación cala cada vez más en el ánimo de arquitectos, ingenieros, técnicos y constructores y va poco a poco influyendo en la mejora de las técnicas y en la reducción de los costes.

Es ésta una vista rápida sobre aspectos económicos y técnicos de la edificación en España. Quizá ciertas apreciaciones puedan parecer optimistas en exceso, al comparar nuestras realizaciones con las de otros países, pero este optimismo es reflejo del que el desarrollo económico de la nación en estos tres últimos años ha ido produciendo en todos los españoles, cuyo nivel de vida ha subido sensiblemente, y con él un cierto clima de entusiasmo para trabajar más y mejor.

Y al decir trabajar más no me refiero a más horas del día, pues a pesar de una opinión muy difundida, el español medio hoy trabaja de firme. Quiero decir un trabajo más fructífero, pues por nuestros defectos —falta de organización, exceso de improvisación y dejar las cosas para el último momento—nuestro rendimiento es inferior al deseable.

No he tocado el aspecto arquitectónico de la edificación, en el que se ha avanzado mucho, habiéndose logrado una media decorosa y unos cuantos ejemplos estimables, incluso de resonancia internacional.

el bujeo arcillas expansivas

VICTOR ESCRIBANO
Arquitecto.

I ARCILLAS

1 *GENESIS* (en mayor parte).—Su principio es discutido; sedimentario. De minerales pertenecientes a la familia de los silicatos.

La recientísima publicación de Maillot, sin traducción castellana, admite, como origen, tres procesos:

1.° La *herencia mecánica* de la sustancia misma de las rocas, de sus productos de alteración o de las "filitas neoformadas" en los suelos.

2.° La *transformación eventual* de los minerales arcillosos en ciertos estuarios.

3.° Y también como génesis, las *neoformaciones sedimentarias* en las extensiones de aguas de "quimismo imperioso".

2 *ESTADO FISICO.*—Como fracción "coloide" mineral del suelo.

3 *FIGURA DE LA MASA.*—Amorfa o en microscópicas láminas micáceas. Puede definirse como el esquema establecido por la ordenación y relaciones métricas entre las partículas constituyentes, masas *amorfas* y discontinuidades.

La microestructura se caracteriza por otro esquema monótono y uniforme, de partículas muy pequeñas unidas por fuerzas de atracción, probablemente de naturaleza "electrostática" (1) que en química se llaman "fuerzas de Van der Waals".

(1) Electrostática: parte de la física que estudia las leyes a que obedece y los fenómenos que produce la *electricidad en reposo*.

4 *COMPOSICION QUIMICA.*—Sílice más alúmina, creándose, además, un fenómeno TERMO-OSMOTICO.

5 *EN FORMA.*—Como silicato alumínico hidratado. Arcillas plásticas que (concretamente dentro del Valle del Guadalquivir) aparecen blancas, por derivación de *pizarras silúricas*.

6 *ACTIVIDAD COLOIDE.*—El signo diferenciador es superior a otras fracciones. El ácido silícico con la alúmina y otros componentes *no cristalizan*. En disolución se difunden con lentitud, no pasan (como vehículos), no atraviesan una lámina porosa, y al no ser verdaderas disoluciones, *son coloides* o dispersiones al estado molecular (líquidos que tienen en suspensión, sólidos, en estado de finísima división).

7 *TAMAÑO O FRACCION.*—Su límite superior es 2 mu (definición convencional de la arcilla). A este tamaño de la fracción se llega por un proceso de "erosión química".

8 *MOVIMIENTOS.*—Por las características reseñadas, dentro de la escala de valores, por su avidez hacia el agua y asumir condiciones más o menos "gelatinosas", los daños proceden al secarse y al contrario; deformaciones elásticas, compresividad y pasticidad que se traducen en la posibilidad de sufrirlas permanentes, pade-

ciendo después de la desecación cierta cohesión, apareciendo *grietas de sol*.

Esto ocurre sólo en los países de fuerte insolación, partículas formadas por una pila de *macromoléculas laminares*. El agua penetra entre ellas y la pila expande, se hincha, de donde toma el nombre de *suelos expansivos*.

Adquieren olor a tierra mojada al humedecerlas, reblandeciéndose, dentro de la gama de colores entre verde, azul, gris, amarillo, etc.

9 *ESCALA DE VALORES.*—Según la "retención de agua" quedan en forma "gelatinosa".

Las arenas del suelo ejercen fundamental y poderosa trabazón entre sus partículas. Por todo ello, el "bujeo" *atenuado* se debe, en parte, a arenas mezcladas con la arcilla, en algún estrato, y de ahí viene su más o menos "atenuación".

10 *IMPUREZAS.*—Existen, aunque no las comentamos, despreciando estos distintos elementos al no tener actividad sobre las condiciones mecánicas del suelo.

11 *GRUPOS.*—Son varios y uno corresponde a las arcillas expansivas que llamamos "bujeos".

12 *CANTIDAD.*—Abundantes, sobre todo en la campiña andaluza, pero no exclusivas allí.

II CARACTERISTICAS DE LOS BUJEOS

Concretaremos ahora, y en este segundo punto, las genialidades principales de las ARCILLAS EXPANSIVAS para esta concreta modalidad:

13 *DESCRIPCION VULGAR.*—El pueblo llama "terrenos de bujeo" a los fangosos, cieno, barro pegajoso, que en época de lluvia crean grandes dificultades de paso por patinaje.

14 *ETIMOLOGIA.*—El extraño nombre quizá se derive por corrupción de BUHEDO, que figura en el *Diccionario de la Lengua Española*, en la acepción de "tierra gredosa".

15 *CLIMA.*—En términos generales, las lesiones lógicamente se producen en *climas áridos*. Para el caso de una continua humedad, al no cambiar el medio ambiente, este suelo estará inmovilizado, estabilizado, no resultando casi peligroso. La exposición aumenta cuando más varían dentro de un año temperaturas e intensidades de lluvia, *clima duro, sol y agua*.

En los largos meses de calor, sobre todo en Andalucía, y por efecto de las evaporaciones supersensibles, se producen por *contracción* exageradas reducciones de masas, naciendo dentro de ellas volúmenes de aire, grietas.

Dijimos de estos suelos que una de sus marcadas características es la de su avidez hacia el agua; la absorbe y retiene, y cuanto más la recibe, mayor facilidad presenta, al "modelarla", a deformarse plásticamente sin grietas, pero llegando, por exceso de ella, a hacerse pastosa.

Ante una persistente recepción, se comportan como verdaderos flúidos y su movimiento se debe a su mayor o menor proporción. Al tener sus partículas coherencia relativa, tienden al *deslizamiento*, favorecido a veces y por la "ley natural", cuando su capa o estrato es inclinado.

Los límites extremos de estas *contracciones y esponjatos* quedan marcados al comenzar las primeras lluvias, fecha en que estas arcillas están *contraídas*, y al terminar, días en que se encuentran *saturadas*, largo período aproximado de unos cinco meses en la mitad Sur de España. El verdadero problema, el defecto material, radica en España, en la rotura de formaciones eruptivas y sedimentarias originada por agentes geodinámicos o "falla del Guadalquivir".

NOTA.—Con relación a la permeabilidad de los suelos, DARCY establece una relación por su Ley, entre el "caudal" (en centímetros cúbicos) que atraviesa una muestra en un "tiempo" (segundos), y según un cuadro en el que figuran siguiendo el orden: grava, arena, arena limosa, limo y arcilla, entrando dentro de dicha fórmula el "área de la sección transversal" en centímetros cuadrados que pasó. Las arcillas propiamente dichas son prácticamente impermeables.

16 *ESPONJAMIENTOS Y CONTRACCIONES. GRIETAS.*

Verano.—Estos suelos, durante el verano, tienen color claro pizarroso, actuando esa estación sobre ellos, mudando radicalmente sus cualidades.

El calor produce una evaporación espantosa, casi absoluta en su superficie. Después penetra, profundiza y reseca el interior. Como consecuencia de la pérdida de agua en esta fase seca y estructuras inestables, se contraen, experimentan compresiones y, por consecuencia, disminuyen de volumen, aumentando las fuerzas de "Van der Walls". Aparecen por derivación a partir de la zona exterior o vista, o cota más menos cero, grietas verticales a modo de "panales" que llegan a tres y más metros de profundidad. Se forman columnitas de planta poligonal o cuarteamientos, así como retracciones también en sentido horizontal, uniéndose como el "entramado de una parra", pudiendo introducirse por descenso hasta un bastón y, ni que decir tiene, la mano, esquivando, por esa razón, pasar los pastores con sus rebaños, ante el temor de que se fracturen patas.

Este estado de merma de volumen se traduce en pérdida de *resistencia*, más acusada en otoño, días antes de las lluvias, para en la siguiente estación, en caso de aguaceros, ir adquiriendo su primera fuerza, *pero después de haber ya causado el daño consiguiente*, produciendo consecuentemente rompimientos de fábrica con fracturaciones generales por descenso de cimientos, debidas a desigualdades de resistencia en diversos puntos de la superficie de asiento en lo que pudimos considerar como aptas tierras firmes antes de la evasión de agua.

Invierno.—Los terrenos de "bujeo", durante el invierno normal, carecen de grietas superficiales y tornan su color en oscuro, comprobándose al excavar pozos que no existen fisuras en sus fondos y paredes.

Si la superficie arcillosa se inunda durante períodos cortos y distanciados en tiempo, se forma en superficie una costra de 0,30 m. a 1,50 m. de espesor, que entonces, y en esa fase, puede soportar con toda garantía edificios de una o dos plantas de tipo rural, aunque en profundidad la arcilla esté blanda; resistencia aproximada para acoger, recibir los 0,6 kilogramos sobre centímetros cuadrados de una de esas viviendas, contando con anchuras normales de cimientos, *pero bien claro, para ese único período.*

La toma de agua determina considerables aumentos de volumen en estas masas; se deforman alterando rasantes y perfiles; se "hinchan", como si de una inflamación interior se tratara; hay rebote elástico cuando deja de actuar la fuerza de compresión. La capacidad de expansión de la arcilla depende de su contenido en "montmorillonita" y de algunos tipos de "ilita"; la causa es la *imbibición osmótica de las redes cristalinas.*

17 *LIQUIDO VISCOSO Y PROPIEDADES MECANICAS.*—En los casos de masas confinadas, cercadas por muros o cimientos de zanja corrida más o menos profundos, o por obstáculos naturales que impiden expansiones uniformes, al tomar agua *transmiten presiones en todos sentidos*, como si se tratara de un verdadero "líquido viscoso" o de "masa pastosa".

Por ser de aplicación a estos suelos, es interesante recordar las características básicas de todo líquido:

a) *Cualquier presión sobre ellos*, íntegramente se transmite en todos los sentidos.
b) Ese comportamiento es *vertical a sus paredes*, las cuales equilibran neutralizando empujes.
c) Las *moléculas* de un mismo *plano horizontal* reciben igual presión, proporcional a su profundidad.
d) *A igual profundidad*, las presiones son proporcionales a su densidad.

Sus propiedades mecánicas cambian bajo los efectos de fuerzas exteriores.

Un terreno libre y pleno de humedad obedece siguiendo las normas establecidas en física. Un cimiento de zanja corrida o muro, asentado sobre esa calidad de tierras y en esas condiciones, siempre estará en equilibrio cuando su peso y carga se encuentren contrarrestados por un empuje vertical en sentido opuesto o ascensional, pero esto resulta ser de carácter general para todos los casos. Más exactamente, como cuestión extrema en "bujeos muy fuertes", plenos de agua, existirá equilibrio cuando el peso continuo que sobre él descanse se contrarreste con el del correspondiente al volumen de tierras de la masa muy pastosa desalojada, incrementada por las fuerzas de rozamiento; *pero bien claro que nada de ello existirá durante los meses de verano.*

En cimentaciones por zanja corrida de resistencia grande y en fase seca, el volumen interior de tierras se encuentra lógicamente aprisionado; si se produjera el fenómeno de casi saturación de humedad, tenderán esas "arcillas expansivas", "confinadas", "contenidas", a evadirse, moviéndose de varios modos (antes de llegar a la saturación), por donde menos oposición o más facilidad encontrara ese hinchamiento o entumecimiento.

a) Por la zona superior, con "abombamiento", "abultamiento", "bollos" de solerías.
b) Por la inferior, por bajo de la superficie de cota negativa mayor, o cara inferior de ellos.
c) O, claro está, de ambas maneras, más fuerzas de empuje lateral.

18 *ESTALLAMIENTO.*—Si la excavación es (la menos recomendable) de zanja corrida y además se hace durante el *verano* (fase seca), el volumen interior confinado por el cimiento aumenta de masa al llegar el invierno, así como también el exterior libre, con mayor intensidad.

El equilibrio entre ambos empujes laterales es de desear, manifestándose corrientemente desequilibrio parcial, por fuerzas más intensas exteriores nacidas de la toma de agua. Empuje lateral que cambia en verano, trasladándose a la zona interior, por conservar ésta una mayor humedad, estando, en cambio, soleada la de fuera. "Las deformaciones en sentido horizontal en *cimientos por zanja corrida* se producen únicamente en este tipo de arcillas."

Cuando uno de esos dos empujes descritos anteriormente es de consideración y no se contrarresta con la fuerza resultante del contrario más la carga vertical, puede producirse un "estallamiento". La no existencia en cimentaciones de zanja corrida, de fáciles salidas al "hinchamiento", es el motivo de este peligroso riesgo, más atenuado, lógicamente, en las por pozos y arcos.

Por las anteriores razones, el primer tipo de cimientos no recomendable (pero el único que la ignorancia emplea), además de su particular función

transmisora de cargas verticales, debe ser estudiado como *muro de contención*. Para ello debería darse mayor anchura que la necesaria al cimiento, con lo que se refuerza la carga vertical, idea motriz en los muros de contención de tierras, haciendo pasar la resultante por el tercio central de la planta o base, consiguiendo anular así el "estallamiento".

Como ejemplo, los empujes producidos por "estallamiento" y para tierras del pueblo de La Rambla los considero máximos de 2,5 kgs. s/cm² para las cribadas en tamiz de 1,19 mm. de malla, con una absorción hasta casi saturarse de agua del 50 por 100 de su volumen y algo más del 10 por 100 de esponjamiento.

19 *DESLIZAMIENTO DE ARCILLAS.*—En ocasiones se presentan masas grandes más o menos compactas, pero no de "bujeos", naciendo, por patinaje, lesiones. Planos inclinados, en los que una pequeña lámina de arcilla más descompuesta, humedecida al contacto con una corriente de agua, hace efecto, comparativamente hablando, de una verdadera "capa grasa".

20 *GRADO DE DESECACION DE UN SUELO.*—El "límite plástico" se encuentra muy cerca del "punto de ruptura capilar". Por bajo de ambos, el agua se transporta con gran lentitud, al no existir evaporaciones ni condensaciones.

"Grado de desecación de un suelo" no es más que cociente entre su *humedad* y ese *límite*.

En la ruda práctica, para conocer la desecación de estas tierras, durante el verano (antes de las lluvias), del fondo de una zanja tomaremos una porción entre las palmas de las manos: moviendo una contra otra formaremos cilindros. Si los obtuviéramos con el diámetro inferior a tres milímetros, contienen esas tierras una relativa humedad, existiendo problemática garantía de no alterar la estabilidad de una construcción sobre ese plano o fondo. Se debe, como precaución, descender algo más por buscar otra capa más protegida.

Si, por el contrario, se obtuvieran cilindros con diámetro superior a 3 mm., las tierras no tienen el grado de humedad necesario y entonces no hay más que profundizar.

21 *RELATIVOS LEVANTAMIENTOS INTERIORES.*—En toda construcción por debajo de las solerías de planta inferior o baja la zona central interior se encuentra más clausurada, sin posible evaporación; por ello, sin pérdida de volumen; sector más frío, en el cual, por condensación (de forma relativa), se crea a modo de una nube, la que empuja hacia arriba en forma de cúpula, fuerza que a veces supera las rigideces de dichos pavimentos. Por ello pueden acusarse "bofados" que nunca afectan a la estructura resistente de la finca, sino a rompimiento exclusivo de solerías y hasta quizá tabiques. Casos éstos poco corrientes, anulándose los daños con simples perforaciones en firmes y solerías en esas "posiciones clave", con diámetros inferiores al centímetro, rellenas después con arena de miga gruesa, que actúa como material inerte. Esto es su verdadera *solución*.

22 *RECONOCIMIENTO.*—Para los reconocimientos de "suelos de bujeo" primero se llevará a cabo sobre el terreno *in situ* la toma de muestras, que pasará al laboratorio del modo siguiente:

Se abrirá algún pozo, en número muy limitado, en puntos opuestos, repartidos, muy distanciados dentro del solar. Se observarán los estratos en su estado natural, espesores, características. Se extraerán "muestras inalterables directas", talladas en cubos en el fondo de dichos pozos, arrancándose después introducidas en una caja metálica inoxidable, una vez cortado el fondo con cuchillo, debiéndose a continuación rellenar con parafina el volumen interior perimetral, para que "no baile" durante el transporte. La masa en ese estado no perderá la forma física que siempre tuvo, cuestión fundamental para los análisis posteriores.

Una vez las muestras "inalterables directas" ante la mesa de análisis, se determinarán en ellas:

a) Su composición química.
b) La cohesión.
c) Compresibilidad.
d) Permeabilidad; y, por último,
e) La expansión.

Viéndose en estas dos últimas, fundamentalmente, su comportamiento ante la presencia del agua.

La expansión, entumecimiento, hinchamiento, en estos terrenos, se *acusa* con muchísima más claridad que en otros.

Las diferencias de volumen entre "bujeos saturados de agua" *(volumen de sedimentación)* y el que toman reduciéndose cuando están completamente "secos y pulverizados" es enorme y a esa diferencia entre ambos límites se llama "entumecimiento o hinchamiento libre".

Los reconocimientos basados en estudios "geológicos", los métodos "geofísicos", sísmicos o eléctricos propagando ondas sonoras o corrientes, o si no por sondeos y penetraciones, pertenecen, más que nada, a la rama de la Ingeniería.

23 *EJEMPLOS.*—A continuación citaremos unos forzosos ejemplos de "bujeo" vivos de impresión tremenda, muy claros y comprobables:

Túneles.—Desplazamientos de túneles se dieron en la comarca de Ubeda, durante las obras de fábrica

y movimientos de tierras del ferrocarril Baeza-Utiel y también en el de Marmolejo-Puertollano, entre los valles del Salado y Guadalquivir (2).

Cegamientos de ellos también allí se dieron por empujes del terreno, rompiendo bóvedas de hormigón, revestimientos, convirtiendo en sinuosos tramos de vías los primitivos rectos.

Carreteras.—Por *descensos* debidos a retracciones, por *ascensos* originados por hinchamiento, vemos patentes continuos daños en carreteras; concretamente sobre el arranque de la de Doña Mencía a Nueva Carteya, en saltos bajo el plano o sobre el plano del pavimento con cotas negativas o positivas en bastante más de medio metro, constituyendo peligrosos sensibles escalones; esto mismo ocurre en la general a Granada, a su salida hacia esa capital desde Baena.

Semi-ondas en conjunto colosales padece la longitud de calzada frontera al pueblo de Castro del Río. En dicho tramo existen siempre elevaciones o vientres y depresiones o nodos descomunales, llegando a ser tan pronunciadas que obstaculizan la visibilidad cuando se está sobre una de esas bajas zonas.

Invasiones monumentales periódicas por esponjamientos padecemos durante el comienzo del invierno a ambos lados de la célebre Cuesta del Espino, kilómetro 414 de la general Madrid-Cádiz, en el sector de cruce con la de Málaga.

Conocemos, según la clase de terrenos, los grados del ángulo de "talud natural", tierras comprendidas dentro de él que nunca deben resbalar por gravedad, pero para las *arcillas expansivas*, a pesar de dar ángulo mínimo de talud natural de 20°, se siguen deslizando (3). De los costados de esa misma pista, anualmente, se retiran miles de metros cúbicos de esas tierras, que hasta llegaron a pisar la mitad de la faja del firme especial de alquitrán. Las carreteras antes citadas se encuentran dentro de la provincia de Córdoba.

Superficies planas rotas.—Provocativas y claras grietas a la vista se observan sobre las superficies planas extensas al comienzo del verano, y a la derecha de la carretera a Torres Cabrera.

Cimientos dañados por entumecimientos.—"Hinchamiento o entumecimiento" de tipo ejemplar se produjo en una obra del sector sur de Córdoba, sobre "bujeo" de espesor irregular, entre 30 y 90 cm.

En el arranque de cimientos por pozos que habían rebasado la potencia del "bujeo", enlazados por arcos, cuya profundidad en el intradós estaba en contacto con él, se vió aparecer en dicho coronamiento grietas de características verticales, las que se eclipsaban antes de llegar a la cara inferior. Deformación convexa sufrida en los arcos por empujes hacia arriba a la llegada del invierno, con sus consecuentes lluvias; fuerza por "hinchamiento o entumecimiento", esfumada por contrarresto, equilibrándose, anulándose el levantamiento por el peso del zócalo de la casa cuando se subió (siguiendo la buena marcha de la obra). El empuje ascensional fué inferior a 1,2 kilogramos/cm^2.

Pero en un pueblo sevillano se llegó a los 2 kilogramos/cm^2 de empuje ascensional que hubo que anularle, ya que la carga del edificio era de 1,5 kilogramos/cm^2, conseguido como más adelante os diré.

Afortunadamente estos esfuerzos no se manifiestan a gran profundidad, al luchar contra ellos la protección como aislante atmosférico de la capa superior de tierras, pero deben calcularse siempre.

(2) Intervienen, además de las arcillas de la loma, las secuencias repetidas de estratos areniscosos y calizos del FLYSCHS y las pendientes del terreno que por simple acción *gravitacional* dieron lugar a fenómenos de *solifluxión*.

(3) El volumen de las que se deslizarían por efecto de esa atracción, su manifestación por empuje al transformarse en fuerza contra un obstáculo, si se levantara, se constituye por la intervención del "peso específico" de ellas, "ángulo de talud natural" y, por último, "altura del corte", fuerza horizontal con punto de aplicación a un tercio de la altura anterior.

III

24 *EXCAVACIONES.*—Para cimientos de tipo tradicional, sobre todo en verano, las excavaciones de zanjas y pozos son muy peligrosas, por lo que siempre han de extremarse las precauciones e "inquietudes". Hay que llevar a cabo, como solución, "acodalamientos", pues si no, sin previo aviso, se derrumbarían los costados sin interrupción, en forma de hojas verticales, por lo que la colocación de *testigos* no tiene eficacia al agarrar mal.

Durante esa estación, el aspecto de los productos de extracciones es semejante al de la cal viva al producirse el apagado.

En grandes solares los vaciados para sótanos acreditan claramente que los mantos de "bujeo" no son horizontales, debido a su propia constitución, cosa de gran importancia y originada por su gran elasticidad.

25 *COMPACTACIONES.—Terraplenes y macizados.* Vemos cómo se compactan rellenos de tierras de bujeo en terraplenes con apisonadora, vibradora y pata de cabra, el mejor sistema para arcillas, considerando muy equivocada esa forma de hacer, más aún cuando, como siempre sucede, los costados no están protegidos, facilitando daños posteriores, pues a mayor masa en igual volumen, mayor fuerza expansiva Van de Vall, "mayor rebote elástico" en invierno.

Buscando *solución* dentro de la arquitectura al problema de rellenos con esas tierras, hace años, sobre tres cristales iguales, amasé con agua esas arcillas, extendiéndolas en el primero solas, en el segundo con cal en polvo y en el último, con sal común. Al cabo de días, cuando se quedaron secas las muestras, las dos últimas carecían de grietas de retracción, y la primera las tenía en abundancia.

Debe ponerse en práctica, en forma de "siembra a manta", la adición de una u otra materia y a la vez incluir arena. La mezcla de "bujeo" con arena los atenúa: ya lo dijimos al hablar de "escala de valores". Tengamos en cuenta que las "margas", por ejemplo, *son mezclas naturales de arcilla y caliza;* las condiciones mecánicas son tanto mejores cuanto más alto es el contenido de carbonato cálcico, y cuando llega al 30-40 por 100 la "marga" es un material de absoluta seguridad para cimentaciones.

También el cloruro sódico, la sal común, aguas salinas o cualquier otro electrólito o solución coloide, contribuyen a formar flóculos o copos gelatinosos, todavía poco diferenciados del coloide arcilloso al iniciarse su coagulación. Por ello queda así modificada con la "floculación" la estructura.

También como *solución* para edificios no rurales, y sin hacer uso de pilotajes, se pueden cambiar las condiciones mecánicas de estas arcillas siguiendo la marcha que a continuación enumeramos:

1.° Directamente sobre "bujeo" una capa de 10 centímetros de sal, cuya misión es la de anular la fuerza expansiva, apoderándose rápidamente de cualquier variación de humedad que aparezca en la arcilla confinada.

2.° Formar sobre la capa anterior un encarchado suelto, gordo, para sobre él verter grava como muelle.

3.° Por último, el hormigón en masa del cimiento.

Sé que estas muy nuevas ideas o *soluciones*, tan sencillas, elementales y económicas, tardarán en emplearse, pero no cabe la menor duda que, con el tiempo, forzosamente les llegará su momento. Los grandes terraplenes actuales con "bujeo" se encargarán de seguir dando disgustos, pesando sobre ellos continuos y elevados presupuestos de conservación.

Hoy día se consigue impermeabilizar positivamente los pavimentos de las pistas, dejando el subsuelo insensible a la acción del agua. Para casi todos los casos se considera más bien que el aumento de volumen la permeabilidad, sirviendo de freno por abajo los drenajes con material poroso (zona filtrante) a base de arenas.

Actualmente, más o menos, los pavimentos se ejecutan con los siguientes escalones:

a) Se compacta el TERRENO NATURAL para que la baja densidad original admita cargas de tráfico, compactación según los casos desde el 70 por 100 hasta el 100 por 100.

b) Se crea la EXPLANADA MEJORADA, con tierras de calidad superior, en espesores de 10 a 20 cms.

c) Sobre lo anterior, cortando el paso, se forma una CAPA FILTRANTE (anticontaminante), en evitación de que las arcillas fluyan a base de arenas que abran al exterior.

d) Servirá como firme la zahorra en capa superior.

e) Y, como final, los riegos sencillos o dobles.

Volvemos a recordar insistiendo en que no existe una política de trato hacia los laterales en terraplenes, por lo que los costados "peligrosísimos" se van al perder rigideces las zonas paralelas al eje longitudinal de las carreteras.

26 *DRENAJES.*—Dentro de la calidad de tierras que estudiamos vi hacer en ocasiones drenajes que no perjudican, pues, aunque no están proyectados para ello, al fin y al cabo son "posibles volúmenes de ocupación" de masas por "hinchamiento", evitándose cualquier efecto de lo que llamamos "explosiones". Pero bien entendido que esto no llega a constituir *solución*.

27 *TABLESTACADAS.*—Citando hechos concretos, vi disponer pilotes, "o conjunto de tablestacas hincadas sobre "bujeos", como elementos para sujetar zonas bajas de terraplenes. Su rendimiento es muy relativo, quizá sólo circunstancial; por tanto, no es tampoco *solución* a un deslizamiento, ya que sin género de dudas "viajarán" muy rápidamente. El mal es otro, al no haberse tenido en cuenta lo indicado.

28 *PILOTAJES.*—Solamente para los casos de grandes edificios, los de menos peligrosidad sobre estos suelos por sus cargas considerables, se puede "pilotar" a base de hormigón armado. Los sistemas serán los correctos empleados en España por casas especializadas. Es cuestión de profundidad conseguir que cualquier terreno (por endeble, poco consistente o blando que sea) pueda soportar una carga unitaria dada, sin dar base exagerada al cimiento. La resistencia del suelo llega a no tener valor, ya que se encargarán de la retención de cargas los rozamientos laterales, auxiliada por la resistencia que ofrece el terreno al "desbordamiento".

Lo anterior sirvió de base a la tan trillada fórmula de Rankine, la que encuentra valores para profundidad de cimientos, *estudio en el que no tuvo en cuenta el rozamiento lateral,* y sí solamente la resistencia del suelo al "desbordamiento". Fórmula prác-

tica por ello para "arcillas expansivas", ya que durante el verano, por efecto de retracciones, no existen rozamientos laterales.

Es muy interesante recordaros que las casas o firmas dedicadas a "pilotar" deben ser advertidas por el arquitecto, debiendo reforzar los "pilotes" cuando de "bujeos" se trate, buscando con ello *solución* real. *Refuerzos mayores y sucesivos de arriba a abajo, ya que la viga de atado de ellos, en coronamiento, forma con el conjunto un peine, llegando a trabajar no sólo como pies derechos o pilares, sino, además, como vigas semiempotradas la de atado.* Debido *todo ello a la actuación de fuerzas por "entumecimiento", en varias posiciones según el tiempo; con mayor intensidad en su zona alta, pues en la baja existe siempre mayor protección, menor pérdida de humedad, menor desequilibrio hídrico.*

Vemos cómo el pilote se transforma, en parte, en viga volada, según el "grado de desecación del suelo", así como que resulta ser buena *solución* este sistema para grandes edificios, empleado tal y como se describe a la par que *observando estas precauciones.* Pilotes que no serán largos, pues las arcillas a más de 5 m. de profundidad presentan características distintas, siendo normal ser aptos firmes.

29 *ZANJA CORRIDA.*—Los cimientos de zanja corrida *no* deben emplearse en terrenos de esta calidad. Los motivos ya se han expuesto; los daños se producen por esfuerzos de flexión, por fallos graduables del terreno, cizallamiento o "fallos bruscos", evasiones con estallamientos.

Las grietas suelen tender a la horizontalidad, unas veces a 45° de inclinación, buscando el arco parabólico de descarga, fisuras que en invierno merman al "entumecerse" las tierras por toma de agua. Tipos de grietas que históricamente, al observarlas entonces, hicieron nacer en la Arquitectura nada menos que el ARCO.

Como aproximación de *solución* para conseguir reparto más equilibrado de peso propio y carga recibida por los muros, los que a su vez descansan sobre estos cimientos, aparecen zunchos de hormigón armado en coronamiento.

El presente comentario nace al conocer su uso en otra diferente posición, "incrustados a media altura", situación extraña dentro del bloque, macizo o cimiento de zanja corrida. Además de ello, y buscando mayor *solución,* se transforma algo este tipo absurdo de cimiento para estos suelos, sustituyendo en él algunos volúmenes de hormigón por otros a marco real, como si fueran ventanas interiores con celosías, hechas con tubos transversales a la zanja, favoreciendo posibles salidas de masa, evitando fuerzas de empuje.

Fórmula intermedia ésta entre la de zanja corrida y la de pozos y arcos, en la que se inicia una relativa preocupación hacia "entumecimientos" y consecuentes empujes horizontales.

30 *POZOS Y ARCOS.*—El sistema de cimientos por pozos enlazados con arcos, aunque no consigna la meta, siempre que se arranquen aquéllos de capa de esas tierras muy protegidas, tiende hacia la *solución* real.

Claramente entre pozos o en vanos existe posibilidad de expansión, matando el absoluto confinamiento anterior. El zuncho de hormigón armado, en coronamiento, tiende, como dijimos, hacia una posible *solución.*

Las grietas aparecen corrientemente; suelen ser verticales, debidas a esfuerzos cortantes, al descenso violento de machos o rellenos sobre pozos, si el "bujeo" se contrae perdiendo agua.

Si esta media *solución* se llevara a cabo, la planta del pozo deberá ser circular, resultando consecuentemente el macizado cilíndrico, procurándose que la superficie exterior sea lo más lisa posible, lo que contribuirá a que las evasiones por patinaje se faciliten.

Si además formáramos varios tambores enlazados verticalmente, machihembrando "tochos" por las caras superior e inferior, nos conduciría al acercamiento de la *solución* real.

31 *ATIRANTADO CON HIERRO REDONDO.*—Sobre caras opuestas en cimientos paralelos, se han empleado, para absorber empujes laterales relativos, "atirantados" de un lado a otro a base de hierros redondos, con farolillos para tensar en la mitad de sus longitudes. No es *solución* completa, puesto que han de quedar enterrados, produciéndose, según va pasando el tiempo, sucesiva y progresiva pérdida de resistencia por oxidación continuada.

32 *ZAPATAS.*—Para la anterior solución, las zapatas abiertas en los fondos de pozos son convenientes si la protección de agentes exteriores es grande, conseguida en cota que responda de la inmobilidad de las arcillas.

Su misión lógica no es más que la de ampliar superficies para una misma carga, con reducción del trabajo que padecería la capa supuesta como firme.

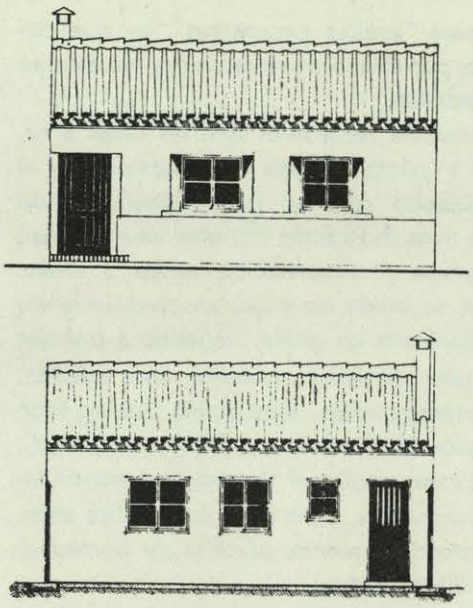
No es solución perfecta la viga de hormigón armado *directamente sobre el terreno* y bajo muros, por lo que no debe hacerse si no se atirantan las opuestas.

33 *LOSA DE HORMIGON ARMADO.*—La losa total de hormigón armado, como cimiento, es *solución* de carácter lujoso para casas rurales de

una o dos plantas. La total parrilla de hierro redondo encarece los presupuestos económicos, no siendo incluso útil en conjunto por no trabajar sobre algunas superficies interiores. Hay que ir, por ello, para el tipo de viviendas rurales, a *soluciones* más prácticas, o cimientos "TODO TERRENO".

Ya indicamos al principio que la Dirección General de Arquitectura, hace algún tiempo, me encargó levantar sobre "bujeos" muy fuertes nueve casas iguales de tipo rural; seis de ellas sobre cimientos tradicionales, descompuestas en dos grupos de a tres. Uno de éstos montado en "zanja corrida"; el otro, con cimentación de "pozos y arcos", y el tercer grupo sobre el tipo directo que estudié, "TODO TERRENO".

Encontré un solar claro, constituído por estos suelos, en el pueblo de Pedro Abad, dentro de la provincia de Córdoba, y a las viviendas allí levantadas nos referiremos a continuación:



Compensación de alzados opuestos en cuanto a pesos y cargas.

34 *CONCEPTOS BASICOS PARA EL SISTEMA "TODO TERRENO", EN VIVIENDAS DE TIPO RURAL DE UNA A DOS PLANTAS (LAS QUE MAS TIENDEN A DAÑARSE POR SU MENOR PESO).*

Se observará lo siguiente en proyecto y obra:

1.° El terreno será llano, evitando así "invasiones" posibles nacidas en los perímetros del solar por deslizamientos de zonas más altas.

2.° En cimientos no se hace excavación y por ello tampoco entibamientos.

3.° Consecuentemente no existen macizados.

4.° Por tanto, no hay transporte a vertedero.

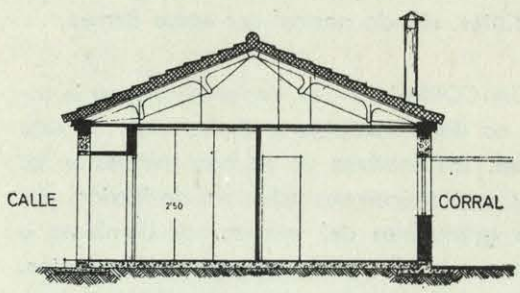
5.° En esas cuatro unidades (no ejecutadas) repercuten ahorros valorados en el 15 por 100 del presupuesto general.

6.° Basta establecer en el terreno una superficie plana, barriéndose bien después con escoba fuerte de rama y directamente, sin más, comenzar a construir.

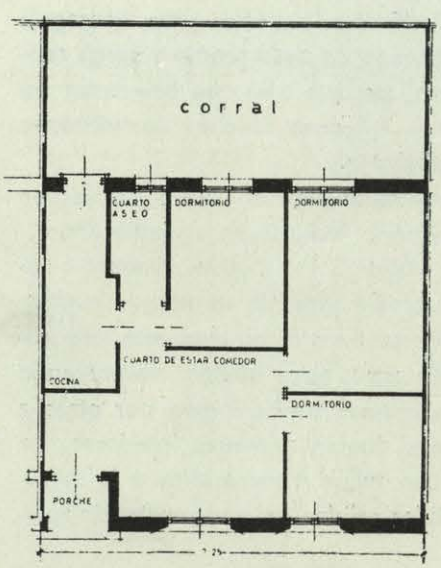
7.° Por ser el costo elevadísimo de una losa total en hormigón armado, en proporción con el valor de una vivienda, no es de aplicación. Area exagerada no necesaria en diversos lugares, al no trabajar.
Este estudio, por tanto, afecta a un sistema de "losas parciales atadas" con menos del 30 por 100 de ocupación de la planta.

8.° Colocación directa sobre el suelo de un esqueleto de hierro redondo, losa y viga, ésta sobre aquélla, y en la zona central, formando parte una de otra, con una T invertida. El hormigón irá dosificado a 350 kilogramos de cemento sobre metro cúbico.

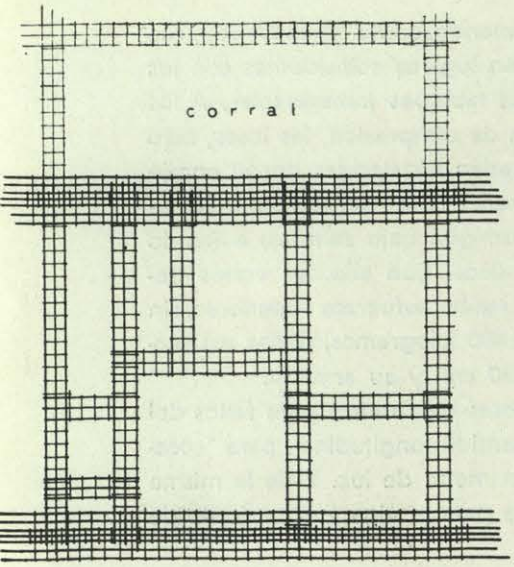
9.° Se consigue a la vez, al montar la viga sobre la losa, la futura impermeabilización de los

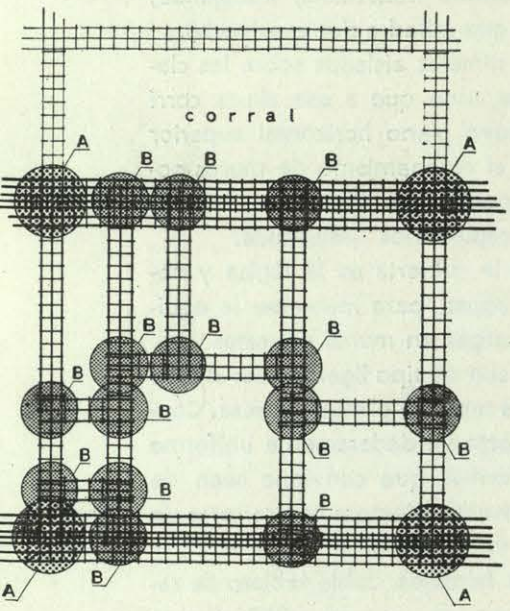


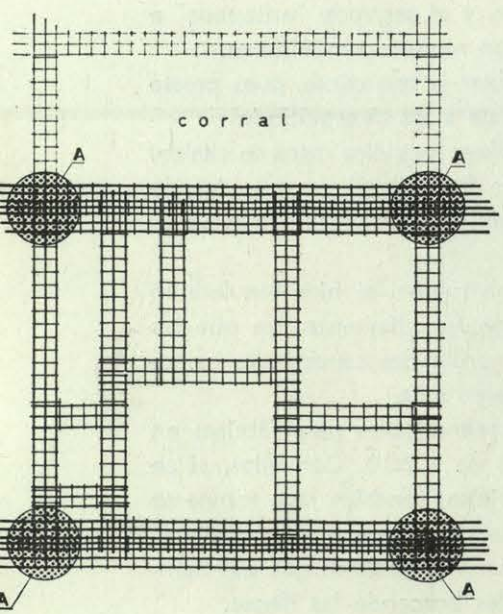
Cubierta, luz reducida. Firme de hormigón. Losa y viga de hormigón armado como cimentación.



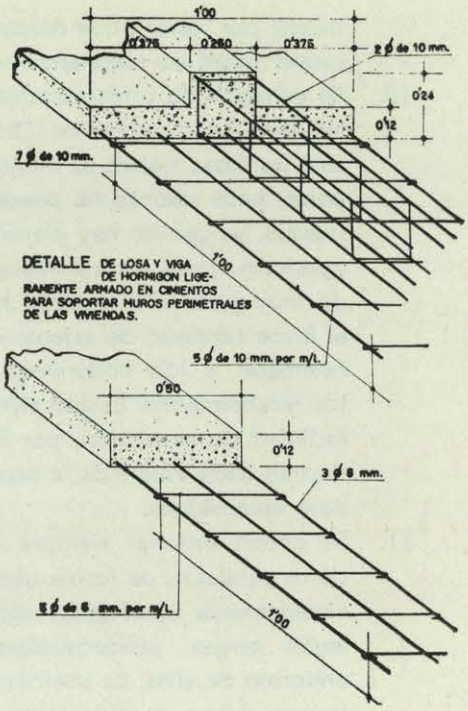
Estudio de reparto para atirantar, con sus cimientos, los muros opuestos.

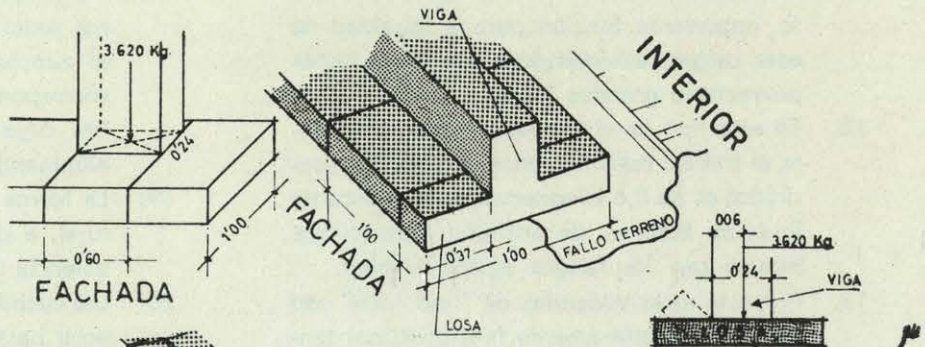


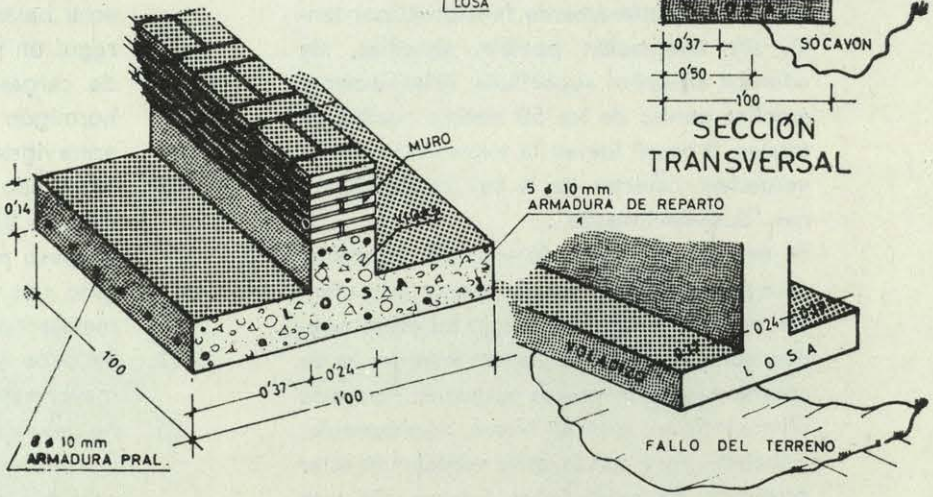


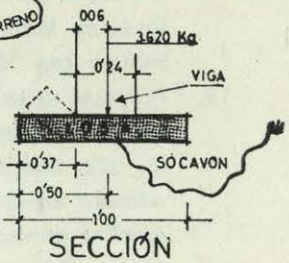


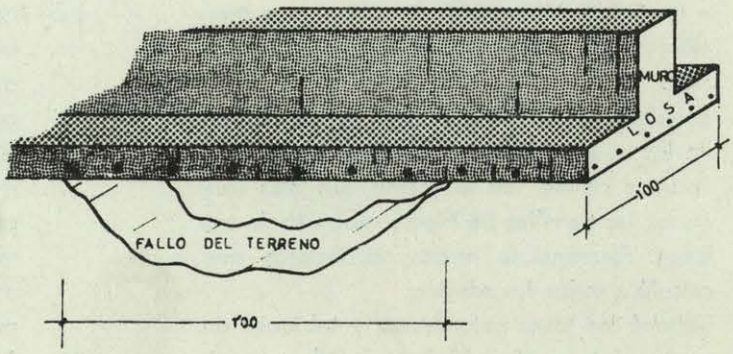
Atado del sistema de losas de cimentación. Puntos claves en losas.











Refuerzos automáticos en cimiento. Estudio de fallos distintos.

muros, por "corte", que después han de descansar sobre su coronamiento.

10. En evitación de contaminaciones por empujes laterales procuramos "flotar", para lo cual las losas tienen el mínimo posible espesor, pero además no pueden existir esas fuerzas, ya que no hay planos verticales de oposición, pues los volúmenes entre ellas, de muy poca altura, serán macizados con el firme continuo de asiento de solerías en hormigón, a 150 kilogramos sobre m^3.
Los hinchamientos buscan siempre la mayor facilidad de expansión, por lo que se producirán hacia afuera de la casa, no originándose ascensiones.
11. Se deben estudiar siempre los muros de cierre paralelos, de forma que tengan aproximadamente igual peso, soporten equivalentes cargas, produciéndose un reparto uniforme de ellas. La posición de claros exteriores dentro de ellos desempeña, por tanto, importante función para la igualdad de esas cargas, advirtiéndose no deben jamás proyectarse grandes luces.
12. En este tipo de viviendas de una sola planta el trabajo máximo sobre centímetros cuadrados es de 0,6 kilogramos, basándonos en losas de 0,80 m. de anchura. Trabajo que incluso casi los fangos aguantan bien.
13. Proyecté estas viviendas de "tipo rural" con carácter verdaderamente funcional; por tanto, sin ostentación posible, sencillas, sin adornos absurdos superfluos, relativamente amplias dentro de los 50 metros cuadrados totales. Procuré fueran la expresión real del verdadero carácter de la Ley sobre viviendas "Subvencionadas".
Se estudió el reparto interior de habitaciones, para que las losas de menor importancia de 0,40 m. de ancho bajo tabiques puedan cumplir a la vez como cimientos y de atirantamiento de muros opuestos. Para esta última misión sólo el hierro, lógicamente, trabajará, pero con la gran ventaja de estar protegido de oxidaciones futuras. De esta forma se consigue un atirantado superior a los 7.000 kilogramos de esfuerzo a tracción, al ser 12 ϕ 8 mm. los que trabajarían.
14. Fortalecí de forma elemental y muy sencilla los cuatro vértices, ángulos, esquinas o "puntos claves" de la planta, sin más que cruzar las parrillas de hierro redondo de sus losas, formándose nudos verdaderos que calculé a todos los efectos.
15. Reforcé las losas bajo muros y tabiques en puntos intermedios lógicos y útiles, consiguiendo, de este modo, aminorar sus longitudes, aumentando, como consecuencia, sus resistencias en lugares coincidentes con los cruces de los tabiques transversales. A los solos efectos de compresión, las losas, bajo tabiques, quedan fortalecidas por el encaje en los volúmenes libres del correspondiente firme de hormigón bajo solerías, evitando posibles pandeos. Con ello sus cortos tramos pueden recibir esfuerzos superiores, sin riesgo, de 6.400 kilogramos, dadas sus secciones de 320 cm^2 y su armado.
16. Calculé las losas bajo muros para fallos del terreno en sentido longitudinal, para "socavones" de un metro de luz. Y de la misma forma lo hice para la viga y el conjunto de ambas.
17. Asimismo lo hice para fallos del suelo que afecten solamente a la mitad del ancho de la losa en sentido transversal, trabajando, por tanto, la otra mitad a doble esfuerzo.
18. No proyecté dinteles aislados sobre los claros exteriores, sino que a esa altura corrí el zuncho, cuyo plano horizontal superior corresponde al coronamiento de muros sobre cuya superficie descansan las formas, eliminando "capialzados" peligrosos.
19. La forma de la cubierta es la lógica y natural, a dos aguas, para mantener la equivalencia de cargas en muros opuestos.
20. Los cuchillos son de tipo ligero, pues deben estar bastante tupidos; eliminé correas. Conseguí un reparto verdaderamente uniforme de cargas; formas que conviene sean de hormigón armado y siempre con carreras de entrevigado en "asiento" y "cumbrera".
21. Formando los faldones, doble tablero de rasilla de $2\frac{1}{2}$ cms. de espesor y 250 gramos de peso por unidad. El tablero primero cogido con yeso, y el segundo "ensopado" a matajuntas, con mortero semielástico.
22. Se debe emplear la teja curva, pues presta mayor camuflaje a los desequilibrios.
23. Se deben emplear los cielos rasos de cañizo, por su mayor flexibilidad, ya que los de escayola presentan mayor facilidad al agrietamiento.
24. Las fábricas en muros las hice con ladrillo macizo, con aparejo flamenco, ya que las mamposterías ordinarias concertadas homogéneas se duelen más.
25. Los morteros aconsejables para fábricas en muros son el de 1:2:10. Con ellos, si se produjeran grietas, tendrían que romperse también los ladrillos, grietas muy distintas a fábricas con morteros flojos que son siempre escalonadas buscando las llagas.
26. Se debe crear un acerado protector perimetral, teniendo la ventaja el sistema TODO

TERRENO que, en caso de no poderle llevar a cabo, la mitad de la losa ya constituye un acerado de anchura relativa.

Bajo este elemento puede suspenderse con alambre galvanizado grueso, y previa inclinación del 1 al 2 por 100, el alcantarillado, consiguiendo así no se rompa, cosa que si no siempre sucederá, dando pie a crearse un punto concreto de humedad continua, no uniforme, que producirá daños espantosos en los bujeos. Esta *solución* es de tipo definitivo, pues la mayor parte de los daños en viviendas levantadas sobre arcillas expansivas nacen de las roturas originadas por entumecimientos en sus redes de saneamiento.

27. Se deben impermeabilizar las zonas de contorno de las viviendas con un ancho de faja por lo menos igual al alto de las casas. Puede conseguirse esto con una mezcla económica de arena arcillosa y cal, creando un "estado hídrico homogéneo".

    El alquitranado, concretamente, yo lo prefiero, por ser elástico; y de los hormigones, nada; sus rigideces los hacen quebradizos, debiéndose formar juntas de dilatación muy numerosas, contribuyendo éstas al peligro "agua-sol", puesto que nunca en Andalucía las superficies deben ser exageradas.

    El "macadam" para impermeabilizaciones yo no le quiero usar. Sobre su superficie se acusan grietas que hay que tapar con alquitrán y nunca con arena, pues entre esos volúmenes entra el aire, desecando y aumentándolas.

    Lo verdaderamente correcto en impermeabilizaciones sobre "bujeos" sería:

    a) Verter un recebo calizo regado y apisonado con máquina inferior a las diez toneladas.
    b) Bachear y barrer.
    c) Verter una capa de betún.
    d) Otra de gravilla apisonada con máquina.
    e) Un riego de betún y al final otra capa de gravilla.

28. Para la puesta en práctica de este sistema hice un cuadro o ábaco en el que figuran para distintos lugares la capacidad de absorción de agua de sus suelos, la de hinchamientos y, como consecuencia, las losas a emplearse según las cargas que soporten.
29. Jamás se deben plantar árboles próximos a las viviendas en barriadas sobre arcillas expansivas. El árbol, los vegetales y los animales se defienden por igual para no morir, "saben demasiado" y por ello, en verano, sus raíces se defienden siempre buscando los subsuelos más húmedos, encontrándose éstos bajo las viviendas al estar protegidos, y entonces estas raíces producen retracciones de esas masas confinadas, al robarlas el agua.
30. Nunca debe emplearse la madera en construcciones sobre bujeos y menos el par o hilera, y si hubiera entramados horizontales de piso, la losa es el ideal y después la cerámica armada unida al zuncho perimetral de hormigón armado, atados a él los hierros redondos de los forjados de piso; pero jamás deben calcularse estos forjados como elementos que alivien los peligros.
31. Si es que, por no observarse los extremos expuestos, básicos de mi proyecto, aparecieran lesiones en construcciones, jamás se eche mano de los contrafuertes como solución de emergencia, pues no sería más que un arreglo transitorio, como salido de manos de "alarifes pueblerinos", ya que al poco tiempo se verán separarse, por lo que anulan su primitiva función.

PREVISIONES OFICIALES DE TIPO ECONOMICO

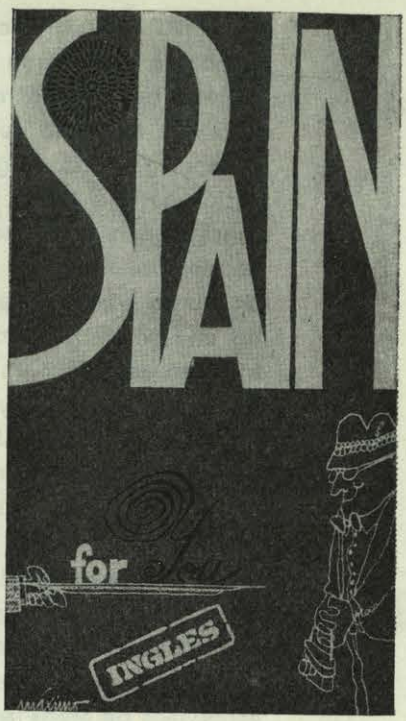
Son imprevisibles a veces las reacciones con disparatada intensidad de estos falsos suelos o masas de cambios fáciles en sus volúmenes, por ascensos, descensos o traslaciones, no habiendo quien pueda sospechar el fenómeno con toda su rudeza.

Por todo ello, y únicamente "a modo de comentario", no resulta lógico que hasta ahora se vengan fijando por el Ministerio de la Vivienda los mismos beneficios, iguales subvenciones en cualquier régimen geológico dentro de España, más aún "supersabiendo" que realmente existen dentro de nuestra patria estos fallos garrafales en sus suelos.

Tengamos en cuenta que siempre resultará más cara una cimentación sobre "bujeo campiñés" que sobre roca, grava, arena... de las "sierras españolas". Nos referimos ahora a edificios de altura por intervenir pilotajes, pues para el caso de viviendas de tipo rural no existe peligro si se siguen las precauciones y estudios que mantuve para los de "TODO TERRENO".

Por tanto, y para lo sucesivo, "saldrían las cosas mejor" si se considerara la línea de tierra de una obra o proyecto teniendo equivalencia de protección estatal lo levantado en cota positiva, lo que se ve. Formando una escala de socorros o amparos económicos, según los casos, para lo enterrado, o perteneciente a cotas negativas, creando una clasificación de "firmes" y ordenación de profundidades, las que repercutirían, según casos, en el repetido amparo mayor o menor.

UNA DIANA

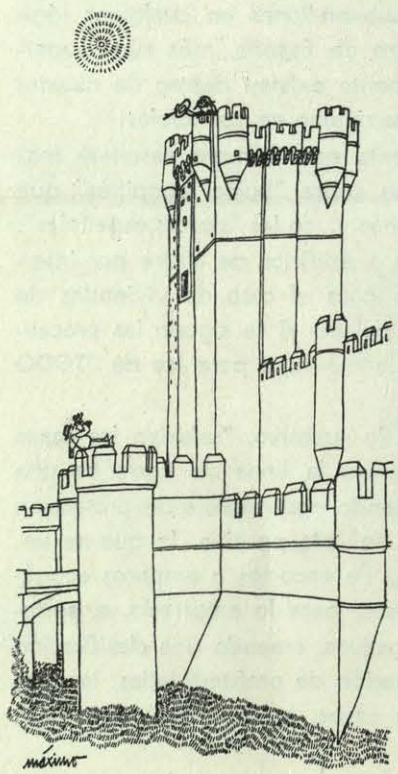


La Subsecretaría de Turismo ha editado, en distintos idiomas, un folleto titulado *España para usted*, dedicado a informar a los turistas que nos visitan sobre los particulares usos y costumbres que a los españoles nos son peculiares y que, indudablemente, les interesa conocer, al objeto de que su estancia en nuestro país les sea lo más agradable posible.

Este librito, dentro de su sencillez y falta de pretensión, constituye un fenomenal logro. El tamaño es acertado: cabe bien en un bolsillo. Los textos son perfectos: sin tontos énfasis patrioteros, pero llamando a las cosas por su nombre, se deja establecido cómo somos los españoles, qué cosas nos molestan, y, por tanto, deben evitar, cuáles nos agradan y así saber lo que pueden hacer para, si les interesa, hacerse los simpáticos. Con unos dibujos de Máximo, ciertamente estupendos y una composición tipográfica muy agradable.

Se ha tenido el acierto de ponerle un precio muy barato: diez pesetas, porque todo debe tener su precio.

Este folleto lo van a leer muchos millones de extranjeros y su indudable impacto va a constituir una propaganda más de nuestra Patria como importante centro mundial de turismo. Por el impacto que la difusión de este folleto está teniendo en el mundo nos ha parecido oportuno dejar constancia en esta Revista de una publicación tan seria, tan bien hecha y tan inteligente.



East Coast cuisine.

In Catalonia, you can sample one of the most interesting cuisines in all Spain. You won't regret calling for **escudella i carn d'olla**, a vegetable, meat and vermicelli stew, or **butifarra con judias** (pork sausage with beans), **habas estofadas** (stewed broad beans) or **perdices con coles** (partridge with Brussels sprouts). To drink, you can choose between **Priorato, Alella** or **Villafranca.**

Moving down towards Valencia, you enter into the land of **paella**; this great big dish of seafood in saffron-tinted rice is the most famous recipe of the whole Spanish Mediterranean coast, and one of this country's main tourist draws. The rice basis welcomes the most varied contributions from land, sea and air creatures. Also typical of the region are another rice dish **arroz a banda** and the **tortilla de habas** (broad bean omelette). Good wines of the area are **Moscatel, Villena** and **Turia.**

If you are taken with the happy idea of hopping over to the Balearic islands, you can enjoy the Majorcan specialities, **sopas mallorquinas**, the **sobrasadas** or pudding-type sausages, the exquisite **ensaimadas** (sophisticated buns), and moving up into the gourmet sphere, **perdices de Capellán**, the **tortilla de sardinas** or the **langosta a la ibicenca** (Ibiza-style lobster).

Castilian cuisine.

In Castile, there is no excuse for not sampling the typical and traditional dish of the region, the **cocido**, whose most famed variety is the **cocido a la madrileña** (chickpea and blood sausage, ham, etc. stew). **Callos a la madrileña** (tripe) also commands many adherents in the capital.

In Segovia and Sepulveda, not to mention many another place round about, one eats excellent lamb and sucking pig (**tostones**)

— 45 —

TEORIA

hacia una teoría íntegra del hombre

P. ALFONSO L. QUINTÁS.

L'homme dépasse infiniment l'homme.
(Pascal.)

En el artículo correspondiente al mes de mayo pasado expuse la orientación humanista que está a la base del llamado Movimiento alemán de Juventud. Ahondando en el mismo tema del Humanismo actual, tan importante para cuantos de un modo o de otro deciden la marcha de la cultura, pienso que será de gran interés señalar las líneas directrices de una Antropología específicamente cristiana y, por tanto, verdaderamente integral. Lo haré siguiendo el pensamiento de uno de los pensadores más ponderados y clarividentes del momento actual: Romano Guardini, "Premio Erasmo" 1961.

Guardini ha sentido en todo momento una tensa preocupación por el logro de una Antropología de bases rigurosamente cristianas. En el fondo, toda su labor sirve a esta tarea. Se destacan, sin embargo, a este respecto, tres obras—*Freiheit, Gnade, Schicksal; Welt und Person* y *Sorge um den Menschen*—, un folleto—*Wer Gott kennt, kennt den Menschen*—y el manuscrito de una obra todavía inacabada: *Der Mensch*. En ésta se halla la clave metodológica para entender la posición de Guardini frente al problema del hombre. Estimo, pues, sobremanera importante realizar aquí una breve recensión de este trabajo, cuya lectura me hizo posible la amabilidad del autor.

A fines del siglo XIX y comienzos del XX el pensamiento científico-mecanicista consideró al hombre como un trozo de naturaleza, algo perfectamente natural y, por tanto, bien definido y claro. Los humanistas consagrados al cultivo de las llamadas Ciencias del espíritu centraron su pensamiento en la *cultura*, producto específico de la actividad humana que influye, a su vez, sobre su mismo creador. Ambas corrientes fueron, en principio, optimistas, pero, a la hora de profundizar en el conocimiento del ser humano, su unilateralidad las tornó escépticas.

En la interpretación del hombre desempeña, asimismo, papel importante a lo largo de los últimos cien años la mentalidad "heraclítea", que intenta superar la precariedad de lo finito con la falsa infinitud de la distensión temporal. En Nietzsche, por ejemplo, lo finito recibe atribuciones de infinito a través de la vinculación de la teoría del "eterno retorno" con la del advenimiento del superhombre. El hombre de la Edad Moderna se consideró gravado con una responsabilidad infinita por haber "usurpado las prerrogativas de Dios" (Nietzsche).

Si la corriente científico-mecanicista y la humanista parecen haber hecho crisis en la primera guerra mundial, la tendencia heraclítea adquirió el prestigio de que antes carecía a merced del culto que empezó a tributarse a la categoría de *devenir*. El carácter inconcluso del hombre, ser dramático en su más ge-

nuina esencia, provocó en este clima de romántica exaltación de lo fluyente un insospechado auge de los estudios antropológicos.

Mas he aquí que, al perder energía—por las causas conocidas—, la pretenciosa luz racionalista, los ojos de los europeos cobraron nueva fuerza para adentrarse en la "oscuridad" específica del misterio, vocablo que, en la terminología marceliana, alude a las realidades que no pueden conocerse como "objetos" por ser algo mucho más sutil, más rico y, en el fondo, más real.

Guardini aborda el problema del hombre desde esta situación de apertura, quebrando los moldes de la tendenciosa actitud de retracción consagrada por ciertos círculos intelectuales. "Si algo nos han enseñado los últimos treinta años—escribe—es a no respetar en exceso lo que 'se' tiene por indiscutible, sea por parte de intelectuales o de no intelectuales" (1).

★

METODO CICLICO

Esta aceptación reverente de la complejidad misteriosa de lo real inspira, respecto a la Antropología, un método "cíclico" de investigación, que se contrapone al "arquitectónico" de mera yuxtaposición, e implica el estudio de cada problema parcial *a la luz del todo*. Se mueve este método en círculos concéntricos, o al menos convergentes, por cuanto es siempre de algún modo el conjunto lo que se intenta poner al descubierto desde alguna vertiente particular. "Los siguientes apartados—escribe Guardini—e incluso, a veces, cada uno de los capítulos muestran cierto carácter concluso y autónomo, y su relación mutua no es la de un progreso lineal, sino la de una mutua compenetración y esclarecimiento" (2).

Esta orientación holista se basa en la fuerza cohesiva de las realidades entitativamente muy nobles, que Guardini ve simbolizadas en lo "viviente concreto". De ahí que el contacto *primario* y fundamental del hombre con la realidad deba consistir en un "encuentro" (Begegnung), por ser una forma *integral* de contacto que sitúa y orienta la elaboración intelectual posterior. Lo primario es, pues, la percepción de lo *profundo*.

Esto nos insta a descubrir y hacer justicia a los diferentes modos de acceder a lo real. Guardini distingue tres principales:

1. El modo directo de la experiencia interna y externa.
2. El modo de darse Dios en la Revelación.
3. El modo complejo en que se revelan algunas realidades que, aun perteneciendo al campo de la experiencia humana, sólo descubren plenamente su secreto al ser iluminadas por la luz de la Revelación.

De estas formas de acceso a lo real, sólo la primera responde a las exigencias del conocimiento *objetivista*, atenido en exclusiva a lo asible y mensurable, posible objeto de cálculo y saber técnico. Pero no por ello son las dos formas restantes menos *rigurosas* si nos cuidamos de matizar debidamente el concepto decisivo de *rigor*. A medida que se asciende en la escala de los seres, el conocimiento gana en amplitud y hondura lo que pierde en exactitud coactiva, y su rigor adquiere nuevas matizaciones. Por implicar compromiso *personal*, el conocimiento de lo profundo no es coactivamente trasmisible, pero esto no implica que degenere necesariamente en *arbitrario*, como no se reduce la persona a mera subjetividad.

Frente a la complejidad de lo real, lo decisivo es adivinar el punto del que brota la fuerza unificante de la multiplicidad dispersa, la "unidad más íntima, transestructural" que late bajo las diversas manifestaciones de una realidad. Para lograrlo, Guardini no duda en movilizar todos los recursos que tiene el hombre a su alcance, aunque ello rompa el cerco de cautela puesto al conocimiento humano por una tradición racionalista. "Los objetos que están a la mano (vorhanden), los valores de las realidades biopsíquicas en general, e incluso—hasta cierto punto—los contenidos significativos de la cultura objetiva pueden ser captados en ellos mismos, de modo directo. Pero cuanto más se acerca un fenómeno al ámbito de los seres espirituales, cuanto más de cerca afecta a la salvación de la persona, tanto menos puede lograr por sus propios medios una plena manifestación de sí mismo. Necesita, más bien, inscribirse en la esfera bañada por la luz de la Revelación para mostrarse en su verdadera esencia" (3).

Esto indica que, frente a las pretensiones de impersonal absentismo de la corriente objetivista, la "seriedad existencial" que reclama nuestra época no puede consistir en romper los moldes de un modo de conocimiento anclado en lo esencial profundo, a favor de un despliegue dinámico meramente puntual, y superficialmente empirista, sino en renunciar a la comodidad de un sustancialismo rígido—fruto de una visión superficial del ser—para entregarse al riesgo de una concepción personalmente comprometida de lo que perdura a lo largo del cambio por imponerse, a fuerza de altura entitativa, al fluir espacio-temporal. El estilo *existencial* de pensar no se caracteriza por falta de firmeza, sino de rigidez, y no se funda, por tanto, en formas de ser precarias, por insustantivas, sino flexibles, por "superobjetivas".

Esta actitud lleva a la base un conocimiento exacto de la alta densidad ontológica de aspectos, como las relaciones, a los que no se ha hecho a través de la Historia la debida justicia, por la primacía de que

gozó lo *objetivo*—lo mensurable y asible—en la Teoría del Conocimiento.

★

EL ENCUENTRO COMO FORMA DE CONOCIMIENTO

A colmar esta sensible laguna está llamada la teoría del "encuentro", como forma de acceso integral, humilde y personalmente comprometido, a la realidad en toda su amplitud. Esta actitud de compromiso, al ser *personal*, no provoca el envaramiento subjetivista del individualismo egolátrico, sino la apertura incondicional a campos de realidades profundas, dotadas de cierto grado de intimidad.

Esta ampliación del horizonte cognoscitivo abre nuevas e insospechadas posibilidades al conocimiento del hombre, ser en extremo complejo que sólo ante un espíritu flexibilizado por una actitud de piedad o amor reverente puede aparecer en la plenitud de sus implicaciones. Por eso subraya Guardini con insistencia que no es una *teoría* cristiana sobre el hombre lo que importa, sino algo que precede a esta elaboración teórica, es a saber, un *encuentro*. "Primeramente—escribe—debo acceder al fenómeno, antes de intentar captarlo mediante ideas. Antes de poder hablar acerca del hombre debo verlo." Y en este *ver* está operante la vida entera del hombre, su modo de ser y estar en el mundo, su concepción del Universo y las más ocultas y entrañables vibraciones de su existencia.

Porque conviene advertir que el conocimiento es un "acto integral del hombre", no la "configuración de un complejo caótico de sensaciones mediante un entramado de categorías abstractas en el seno de un sujeto igualmente abstracto" (4). El conocimiento no se limita a la elaboración racional de las Ciencias, pues si éstas se ocupan exclusivamente de conceptos y leyes, la intuición atiende a lo concreto en cuanto tal, al carácter irrepetible-viviente de la figura humana, al entramado que *hic et nunc* forman entre sí los elementos que integran la realidad—cosas, fuerzas, relaciones energéticas—, a los individuos y sus intransferibles situaciones. "Todo esto supera el alcance del conocimiento científico, por mucho que se perfeccionen sus métodos de investigación."

La antropología actual está sacudiendo la inercia del especialismo para movilizar cuantas formas de conocimiento significan ventanas abiertas hacia la realidad humana. Además del conocimiento científico, imprescindible para dar razón de uno de los estratos entitativos que constituyen al hombre, debe el antropólogo hacer justicia a los diferentes modos de conocimiento intuitivo—como el artístico e incluso el mítico—. La configuración artística confiere a la confusa realidad la nitidez de la imagen intuíble, de modo que es un error de Esteticismo superficial considerar la obra de arte como inesencial respecto a la función cognoscitiva. Esta "captación de las imágenes" es lo que originariamente se llamaba por antonomasia "visión", poderoso medio casi mágico de penetrar en el sentido interno de los seres y ganar de ese modo un cierto poder de dominio sobre ellos. El conocimiento mítico, por su parte, nos enseña, entre otras cosas, a ver el mundo o presentirlo como un acto de donación.

Estas diferentes formas de conocimiento, aun siendo cualitativamente distintas, se dan conjuntamente en ciertos casos, como en la poesía filosófica más honda, o en ciertas formas depuradas de Psicoterapia.

Ahora bien: si el conocimiento es una "forma de encuentro con el mundo" (5), determinada en gran parte por la fuerza unificante que late en los seres dotados de intimidad, se deduce que el acto de conocimiento constituye esencialmente un protofenómeno de la existencia, realidad originaria que debemos aceptar como un don, experiencia primordial que inspira todo posible análisis posterior.

Lejos, pues, de fundar la separación entre sujeto y objeto, como pretenden los vitalistas más extremos, al modo de Klages y Gehlen, el conocimiento intelectual hace posible una relación de dominio y libertad frente al mundo y a sí mismo, al liberar al hombre de la temible opresión de lo vital, situándolo en niveles supraindividuales en que logra llevar a pleno logro todas sus potencialidades.

★

EL HOMBRE SE SUPERA A SI MISMO

"Si es cierto—afirma Guardini—que un día Dios resolvió venir al mundo y llevar sobre sí nuestro destino, queda en claro la imposibilidad de lograr un conocimiento seguro del hombre mediante la aplicación de categorías tomadas de las Ciencias de la Naturaleza o de las Ciencias del Espíritu. ¡Qué inmenso riesgo, experimento o aventura es el hombre!" El ser humano es un dramático suceso que no obedece a ese puñado de leyes físicas cuya precisión hace aparecer como algo sólido. La ley de la que pende en definitiva el hombre es algo tan inasible e inefable como la voluntad amorosa de Dios (6). De ahí que los conceptos de *aventura, experimento* y *riesgo* deban perder aquí el matiz de labilidad que parecen llevar adscrito, para aludir a la forma eminente de perduración y sustantividad que caracteriza a los seres ontológicamente más nobles.

Importa sobremanera subrayar en este contexto

que Guardini orienta todas sus investigaciones conforme a un principio jerárquico, que, por mi parte, no dudaría en formular así: Toda realidad finita logra su momento de plenitud al superar el plano en que se da y ser asumida en uno superior: lo inanimado en lo vital; lo vital en lo animal; lo animal en lo espiritual, y cada forma de espiritualidad en las formas correspondientes de espiritualidad superior. Sólo en Dios, de consiguiente, llega el hombre a pleno logro y alcanza su definitiva clarificación. "El mundo sólo existe plenamente cuando alberga en sí la profundidad del misterio divino. El hombre sólo es cabalmente hombre cuando ha desarrollado su sensibilidad religiosa" (7). Al ser asumido en un campo superior de expresión ontológica, cada elemento del Universo pone en tensión todas sus posibilidades al servicio de la función expresiva del conjunto; y logra con ello su punto de máximo desarrollo y poder autoexpresivo.

Apoyado en esta orientación personalista, Guardini entiende que el hombre y el mundo no pueden ser deducidos de modo lógico por ser ambos fruto, en todo rigor, de un acto de *donación*. Visto el Universo con la debida radicalidad, se observa en su trasfondo una serie de relaciones constitutivas más afines a las personales que a las infrapersonales.

Esta actitud comprehensiva hace posible a Guardini ser fiel a la irreductibilidad cualitativa de cada elemento del ser sin perder en ningún momento de vista la unidad del conjunto, condición esencial al pensar dialéctico-jerárquico. "Mi ser—afirma—está construído sobre relaciones expresivas, mediante las cuales algo profundo se va expresando en algo más superficial, hasta llegar a lo último, lo más íntimo, que se expresa a sí mismo en todo lo demás" (8). Como Peter Wust y Theodor Haecker, Guardini ha subrayado en toda su labor, con singular clarividencia, la dialéctica específica del espíritu humano. "A la esencia de la situación humana corresponde que cada valor, por puro y valioso que sea en sí, provoque efectos ambivalentes, en cuanto se adentra en la esfera de la realidad histórica. La salud es plenitud vital y alegría; pero puede hacer al hombre basto e insensible; el saber libera y forma, pero también debilita y exacerba; la belleza es una fuerza expresiva y reveladora, pero saca al hombre fuera de lo real, reblandece y resta seriedad..." (9).

Las precisiones anteriores nos permiten situar en su verdadera dimensión y alcance la posición de Guardini respecto a temas tan sugestivos como la persona humana y la comunidad, el conocimiento y la fe, la melancolía y el contacto vital con lo profundo, etc. En un artículo posterior tendremos ocasión de abrirnos al horizonte amplísimo que descubren estas fecundas cuestiones.

★

(1) Cf. *Der Mensch.*, pág. 13.

(2) *Ibíd.*, pág. 2. Casi literalmente haría más tarde K. Jaspers la misma afirmación respecto a su obra *Von der Wahrheit.*

(3) *Loc. cit.*, pág. 9.

(4) *Ibíd.*, pág. 30.

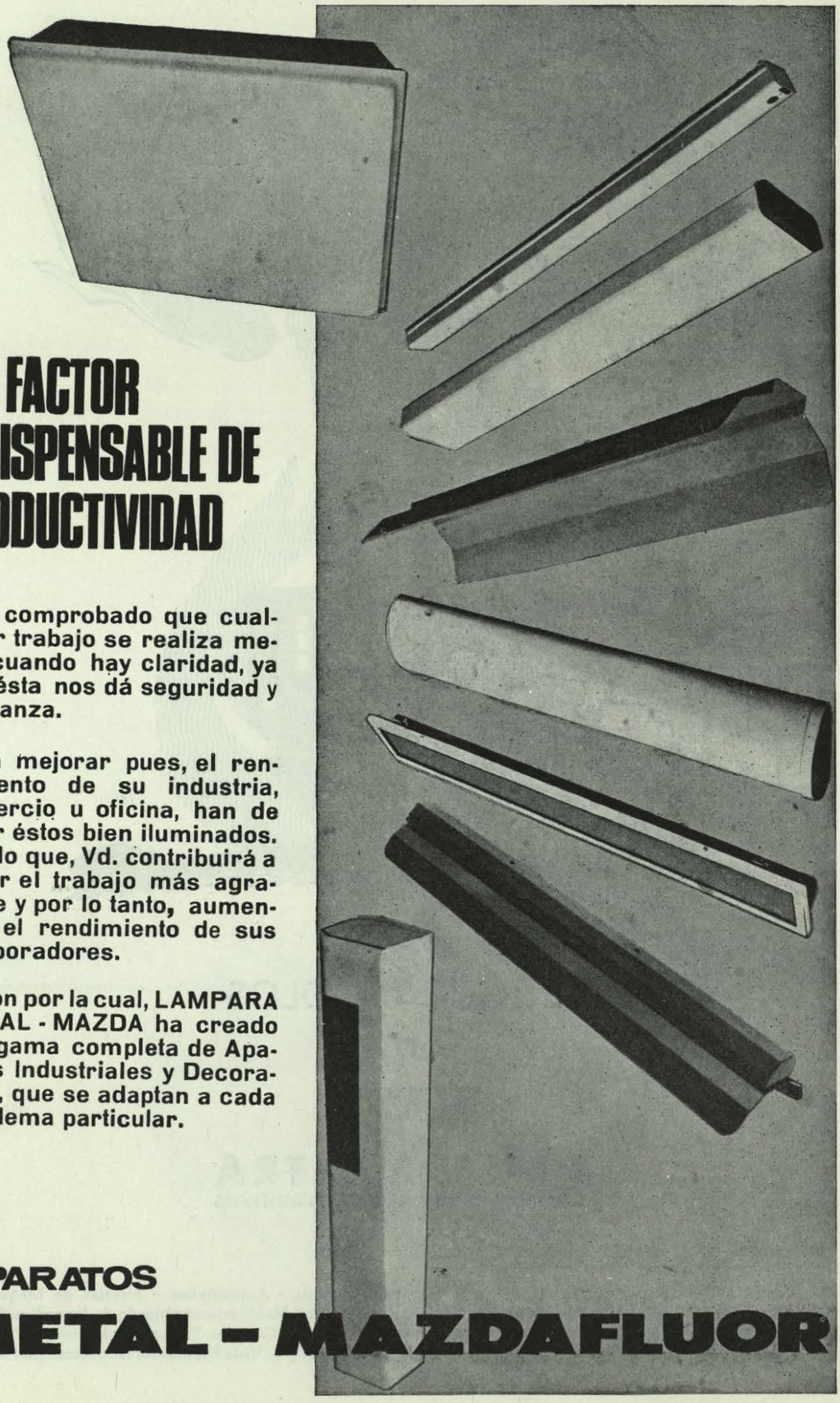
(5) *Ob. cit.*, pág. 33.

(6) *Ob. cit.*, pág. 115.

(7) *Ob. cit.*, pág. 54.

(8) *Ob. cit.*, pág. 170.

(9) Cf. *Ob. cit.*, pág. 139. Véase en págs. 142-43 la descripción de los contrastes característicos de lo religioso.



UN FACTOR INDISPENSABLE DE PRODUCTIVIDAD

Está comprobado que cualquier trabajo se realiza mejor cuando hay claridad, ya que ésta nos dá seguridad y confianza.

Para mejorar pues, el rendimiento de su industria, comercio u oficina, han de estar éstos bien iluminados. Con lo que, Vd. contribuirá a hacer el trabajo más agradable y por lo tanto, aumentará el rendimiento de sus colaboradores.

Razón por la cual, LAMPARA METAL - MAZDA ha creado una gama completa de Aparatos Industriales y Decorativos, que se adaptan a cada problema particular.

APARATOS

METAL – MAZDAFLUOR

¡PROTEJA SUS BIENES!

ASEGURÁNDOLOS

en

PLUS ULTRA

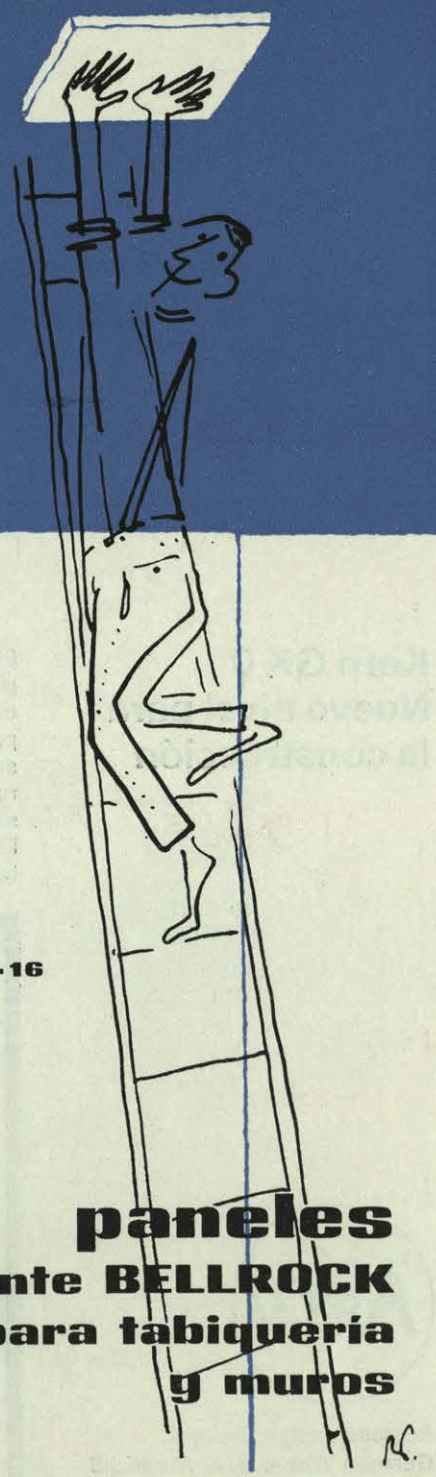
PLUS ULTRA

COMPAÑÍA ANÓNIMA DE SEGUROS GENERALES

ESTA COMPAÑIA OPERA EN LOS RAMOS DE:

Accidentes Individuales y de Aviación. – Accidentes del Trabajo. – Automóviles. – Averías de Maquinaria. Cinematografía.–Crédito y Caución.–Incendios, incluso de Cosechas.–Mobiliario combinado de Incendios, Robo y Expoliación.-Pedrisco. Responsabilidad Civil General.-Robo.-Roturas de Cristales.-Transportes Marítimos, Terrestres y Aéreos.-Vida en todas sus combinaciones, incluso Seguros de Rentas y de Vida Popular sin reconocimiento médico.

placas
de yeso espumoso para techos



BELLROCK

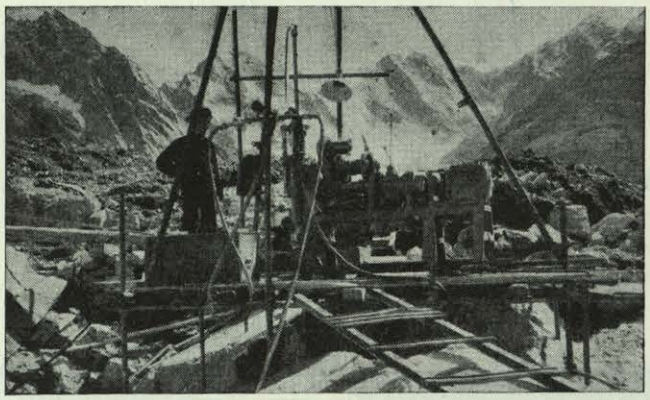
paneles de yeso para la construcción
aislantes térmicos y acústicos

clavables
aserrables
encolables
pintables

Av. Generalísimo, 8 - Teléfono 261 82 00 - Madrid-16

placas
de yeso espumoso
para tabiques
y aislamiento de fachadas

paneles
patente BELLROCK
para tabiquería
y muros



Geotécnica Stump
(S. A.)

filial para España de

Stump Bohr, A. G. - Zurich

Trabajos especiales de Ingeniería Civil

— Estudios geológicos
— Estudios de Ingeniería
— Trabajos de Inyección
— Sondeos por rotación y percusión
— Laboratorios de Mecánica del Suelo

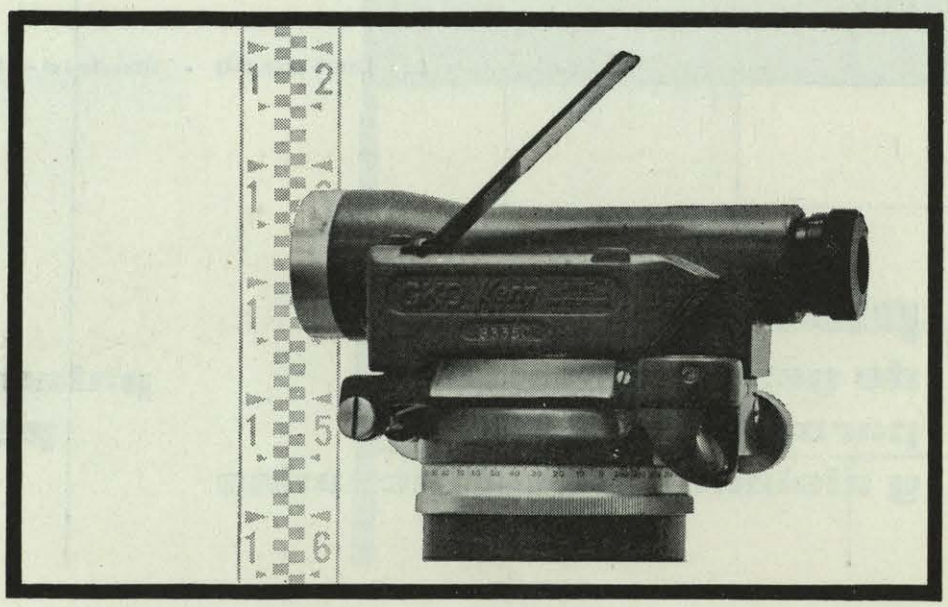
Ponemos a su disposición los métodos y maquinaria más moderna para el estudio del subsuelo

OFICINAS Y LABORATORIO: Carretera de Sta. María Magdalena s/n MADRID-16

Kern GK 0
Nuevo nivel para la construcción

El GK 0 es un nivel especialmente apropiado para el constructor así como para usuarios ocasionales. Sus características principales son: Su sencillez de manejo, su estabilidad, su gran rendimiento y sú rapidez de empleo gracias a su nuevo sistema de nivelación por rótula.
Es ligero y de tamaño reducido, lo cual hace muy comodo su transporte.

Está indicado: Para trabajo sencillo de replanteo en obras, levantamiento de perfiles longitudinales y transversales, pequeños y sencillos levantamientos taquimetricos, traspaso de alturas de puntos fijos al lugar de obras.
Solicitar prospecto detallado de este instrumento así como las ventajosas condiciones económicas.



Kern SWISS

Representación General:
German Weber S.A. Madrid 9
Hermosilla 100

Sin espacio perdido...

Incombustibilidad reconocida oficialmente por el "Conservatoire des Arts et Metiers" (PV 104272).

Reducción de las primas de seguro-incendio, Sindicato Vertical del Seguro, oficio de 24-3-55. Salida núm. 1932. Grupo IV

- **Sin construcción especial**
- **Seguridad y economía instalando los**

transformadores incombustibles al

PYRALENE

Elaborado por Electro-Química de Flix, S. A.
según patentes PRODELEC - París

Información y Distribución: COQUISA, Comercial Química, S. A.
Leganitos n.° 35 - MADRID-13 - Tel. 241 02 29

A USTED LE INTERESA EL MUEBLE

La industria española del mueble ha conseguido en los últimos años un gran prestigio internacional. ¿Quiere conocer las últimas novedades de nuestros fabricantes? Asista a la III Feria Española del Mueble e Internacional de Maquinaria para la Madera que se celebrará en Valencia, de los días 16 al 25 de Octubre. ¡Los más importantes fabricantes españoles de muebles y maquinaria reunidos!

III FERIA ESPAÑOLA DEL MUEBLE

MADERA, MIMBRE E INTERNACIONAL DE MAQUINARIA PARA LA MADERA

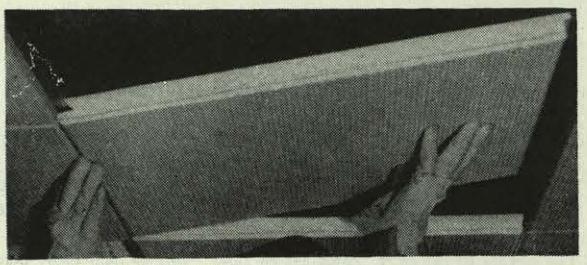
VALENCIA

16-25 OCTUBRE 1965

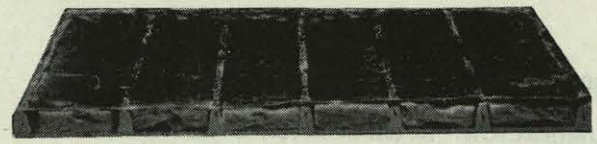
SOUNDEX

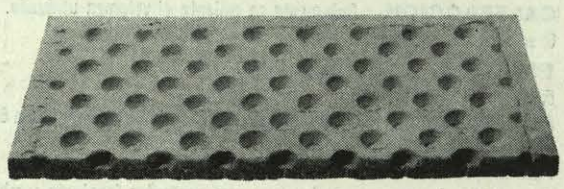
**** Panel de yeso, desmontable, aislante, termo-acústico, acondicionamiento de aire. ****

Colocación de un panel sobre los perfiles de aluminio que permite que el techo sea siempre registrable

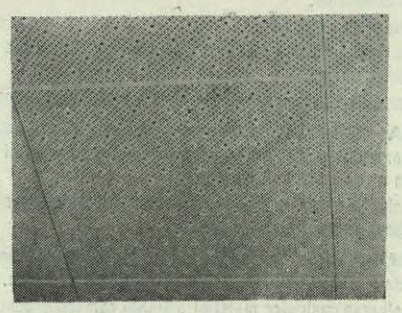


Sección de un panel con el aislamiento termo-acústico de gran poder absorvente, recubierto con una lámina de papel aluminio



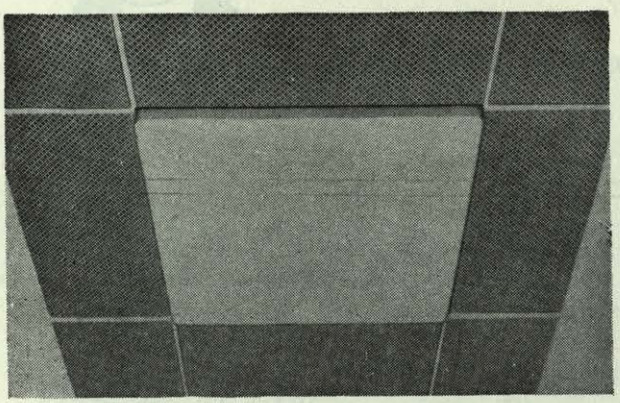


Sección de un panel SANI-JET visto por la cara superior en el que se aprecian los orificios de entrada de aire



Panel SOUNDEX SANI-JET desmontable, aislante, termo-acústico estudiado especialmente para acondicionamiento de aire por el sistema de "plenums"

ILUMINACION SOUNDEX



Modelo DASOLUX 20 para tubos de 20 W.
Modelo DASOLUX 40 para tubos de 40 W.

Distribuidores:

Madrid	Innovación, S. L.	Bárbara de Braganza, 8
Madrid	Resopal, S. A.	Cardenal Cisneros, 47
Barcelona	J. Vinyas, Ing. y Cía.	Paseo San Juan, 34
Barcelona	Trans, S. A.	Menéndez Pelayo, 61
Barcelona	Modermat, S. A.	Diputación, 253
Barcelona	Ardeco, S. A.	Laforja, 17
Arenys de Mar	Juan Aymerich	Rial del Bareu, s/n
Igualada	Décory	Argent, 33
Manresa	Trans, S. A.	Barcelona, 14
Sabadell	Trans, S. A.	Padre Sallarés, 4 bis
Vich	Cristalerías Pladevall	Gurb, 21
Bilbao	Sres. Urresti y Ruiz	Buenos Aires, 14
Badajoz	Com. Ind. Extremeño	Calvo Sotelo, 81
Gerona	Cosme Domingo	P. Marqués de Camps, 11
La Coruña	Innovaco, S. L.	Arcadio Vilela, 4
Las Palmas	D. José M.ª Sánchez	Pérez del Toro, 48
Lérida	Servicio Decoración	Carmen, 45
Málaga	Aryho, S. A.	María, 58
Mahón	D. José Benejam	Santa Cecilia, 20
Palma Mallorca	D. Francisco Barceló	Avda. Jaime III, 26
Pamplona	Alper	Paseo Sarasate, 38
Salamanca	Resopal, S. A.	Gran Vía, 12
Sta. Cruz Tenerife	D. Francisco Fresnadillo	Costa y Grijalba, 29
Segovia	Resopal, S. A.	Ezequiel González, 21
Sevilla	Aryho, S. A.	Virgen Consolación, 10
Tarragona	Venecia	Méndez Núñez, 1
Valencia	Butsems y Cía.	La Paz, 17
Valladolid	Antema, S. A.	López Gómez, 9
Zaragoza	Trans, S. A.	Coso, 125

SOUNDEX FABRICADO EN ESPAÑA

Fabricado por **Y. P. S. A.**

FABRICACION CON PATENTE "INGENJÖRSFIRMAN ZERO AB" DE ESTOCOLMO (SUECIA)

Oficinas: Vallirana, 82-84 - Teléfonos 217 9817 - 217 91 53 - BARCELONA
Fábricas: SAN ANDRES DE LA BARCA (Barcelona) - RIPOLL (Gerona)

un interesante sistema de estructura metálica

algunas ventajas del sistema HOUX FRÉRES

ILUMINACION. Sin obstrucción, pues no hay barras bajo las superficies acristaladas, ni diagonales de vigas ni cualquier otro elemento secundario que pueda perjudicar la iluminación y la estética del local.
Racional y orientable.
Muy intensa si es necesario.
Mayor zona iluminada con menor superficie acristalada en comparación con otros sistemas clásicos.
Puede emplearse cualquier tipo de vidrio o material plástico que se desee.

ALTURA MINIMA. Para una misma luz la altura de la estructura es muy inferior a cualquier otro sistema y sólo comparable al de terraza plana, de un peso muerto mucho más elevado.
Esta característica es excepcionalmente importante en muchos casos por razón de las ordenanzas de urbanismo.

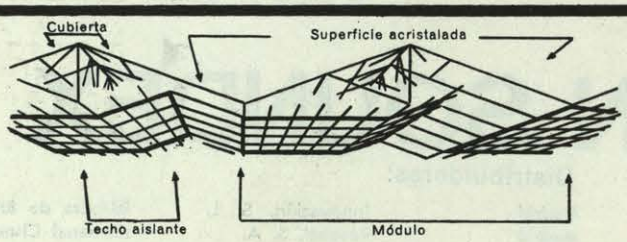
AISLAMIENTO. Se coloca bajo la armadura en forma de falso techo, disimulándolo, así como los canales de recogida de aguas.
Puede emplearse cualquier material aislante comercialmente disponible.
La "combinación Houx", a saber, colchón de aire entre el material de cubierta y el falso techo aislante, da lugar a los más bajos coeficientes de transmisión.
Facilidad de colocación.
El aislamiento no es indispensable para la realización del sistema "Houx Fréres".

HUMEDAD. Aún en condiciones extremas de humedad y diferencia de temperaturas entre el interior y exterior (por ejemplo, en la industria textil) no se produce condensación, o por lo menos las gotas no pueden llegar a caer, pues se producen en el material de cubierta y son recogidas en los canalones.
Las características de la "combinación Houx" son, en todo caso, más favorables que los demás sistemas actualmente conocidos.
Notable estanqueidad sin gastos de conservación.

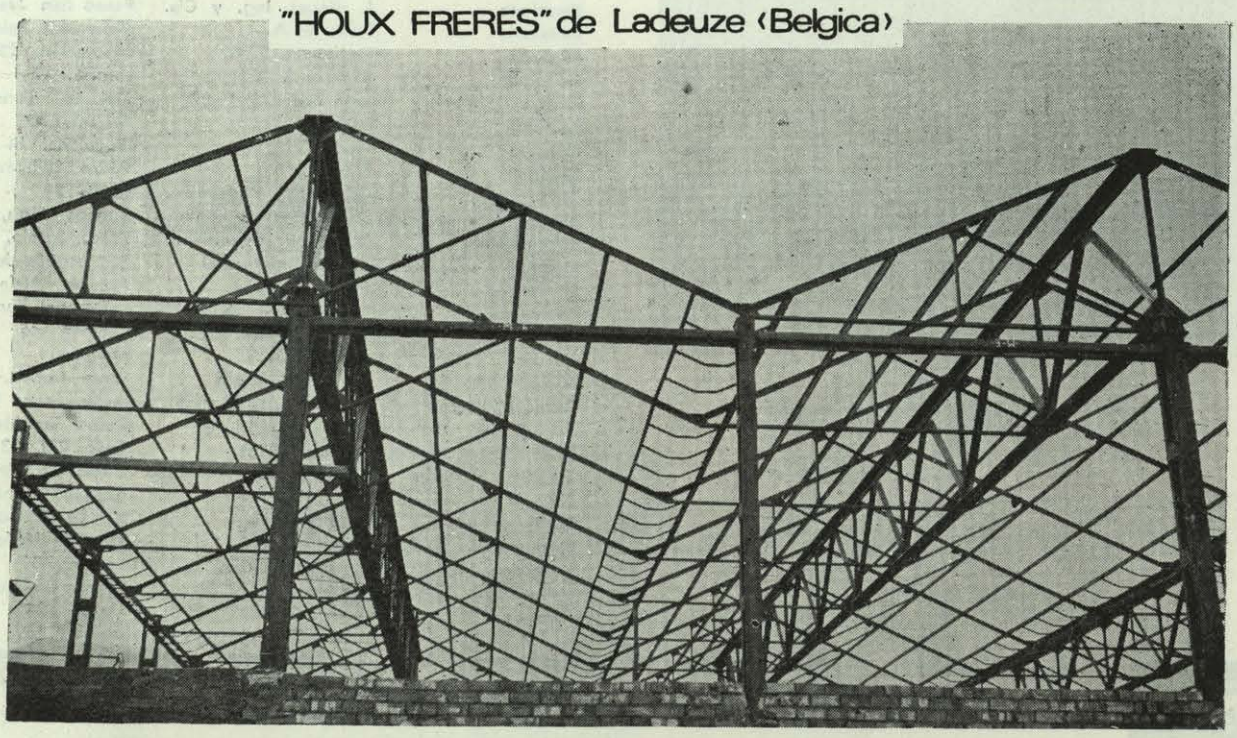
CALEFACCION. Solamente se calienta el volumen utilizado.
Gran economía de combustible.

ESTETICA. Interior: muy notable.
Exterior: simetría clásica.

POSIBILIDADES. Grandes superficies sin columnas (hasta 60 metros de luz, longitud indefinida).
Fácil adaptación a superficies muy irregulares.
Gran rigidez de cada uno de los largueros portantes (conjunto romboidal).
Extremidades sobre muros o sobre columnas de acero u hormigón.
Dilatación fácil para grandes longitudes.



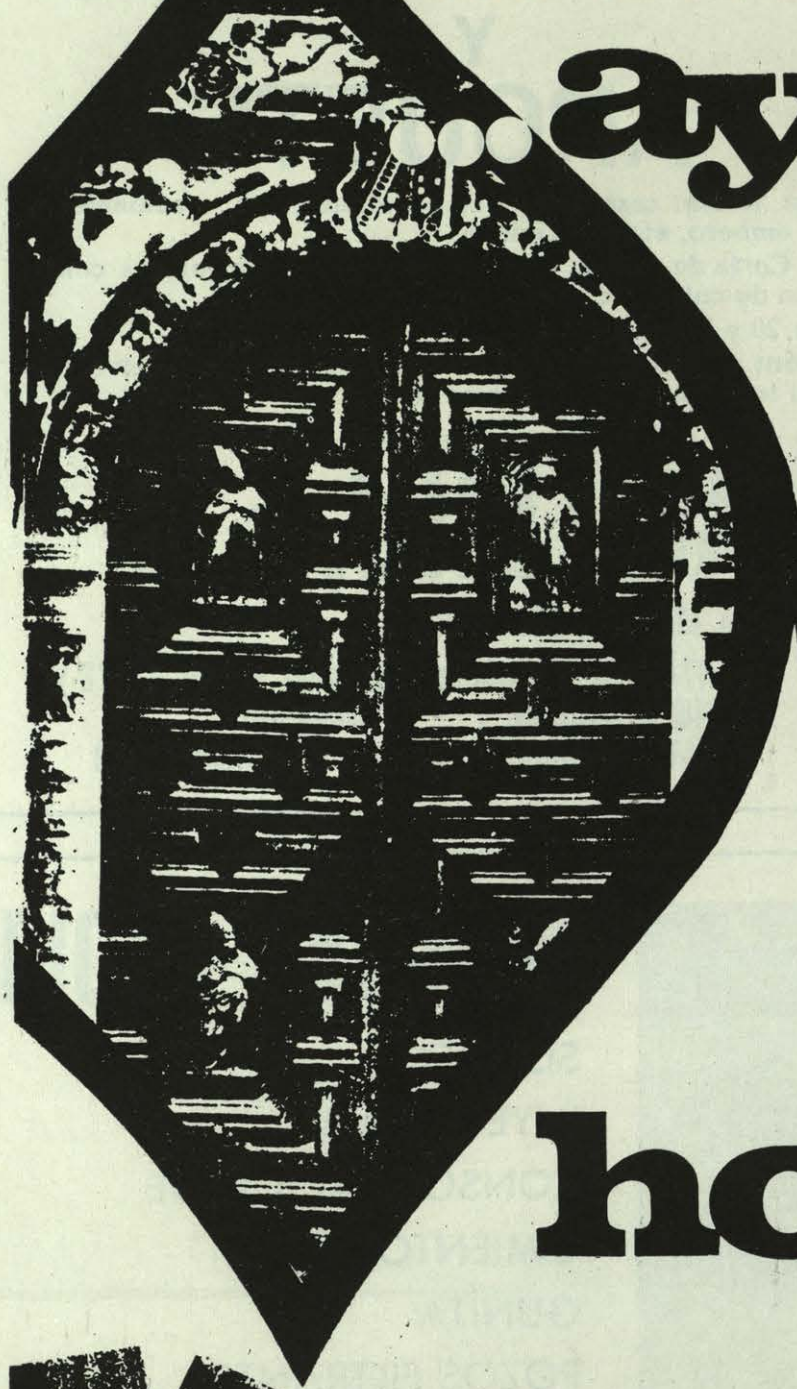
"HOUX FRERES" de Ladeuze (Belgica)

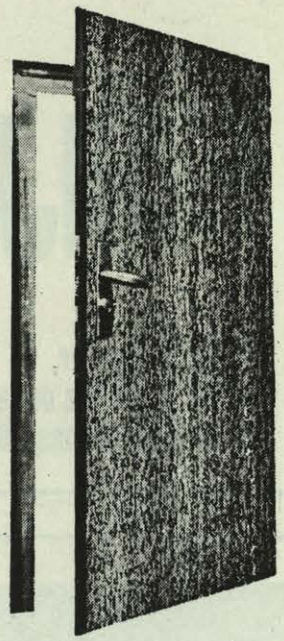


RODRIGUEZ Y VERGARA, INGENIEROS INDUSTRIALES S. L.

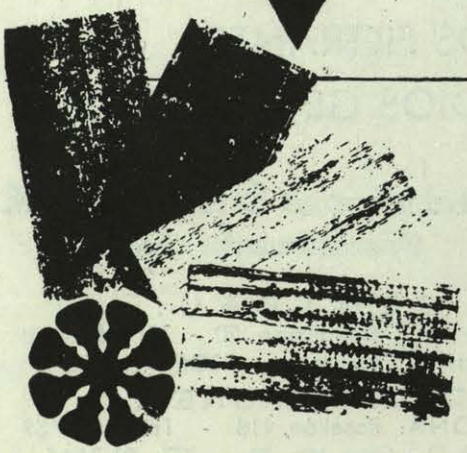
Plaza de España, 4 - Teléfono 51002 - **PASAJES DE SAN PEDRO (Guipúzcoa)**

ayer





hoy...



LAS MEJORES MADERAS DEL MUNDO FOTOGRAFIADAS E IMPRESAS CON LA PERFECCION TECNICA QUE GARANTIZA RECORD PEMSA

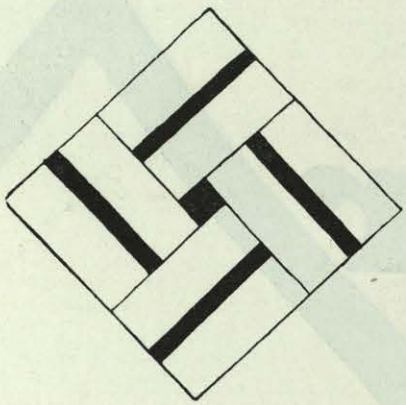
Gran variedad de tamaños. Lavables. Impresas en: Nogal, Embero, Limoncillo, Abebay.

El acabado Im ress'Wood elimina toda posterior operación de pintura o barnizado. ¡Y ES MAS ECONOMICO!

PUERTAS RECORD impress'wood

ALGO REVOLUCIONARIO EN CONSTRUCCION.

Informese en PENINSULAR MADERERA, S. A. Castellana, 78 - Tels. 261 16 07 - 06 - 05 MADRID - 1



ENTARIMADOS Y PARQUETS

Maderas: Roble, castaño, pino, eucaliptus, etc., nacionales y okola, embero, etc., de Guinea.

Dibujos: Corte de pluma, tableros naturales y diagonales con o sin taco de color, etc., etc.

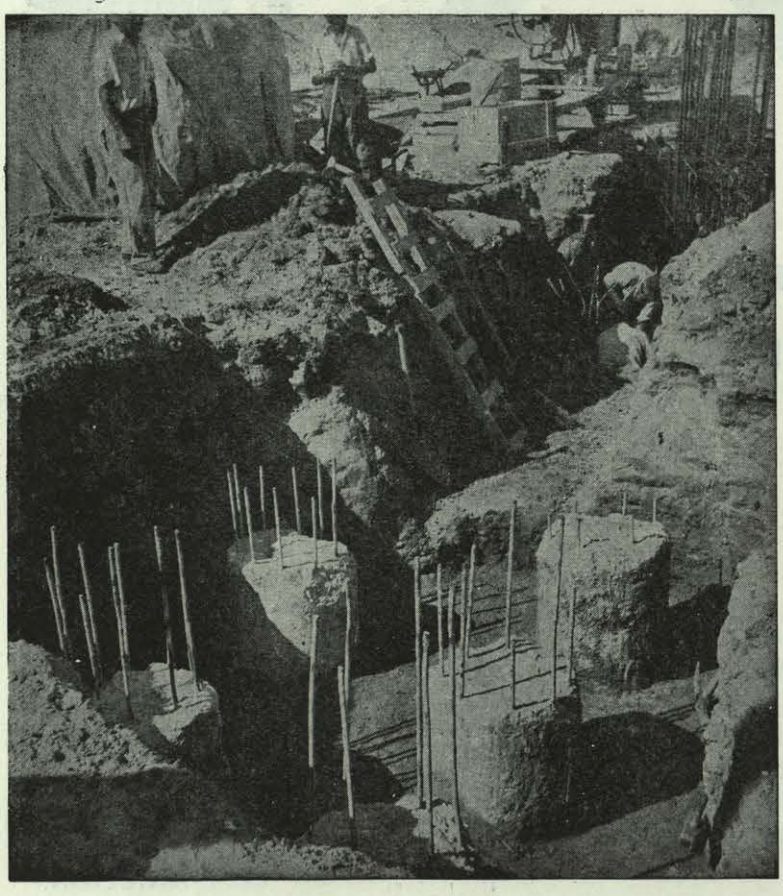
Gruesos: 20 y 22 m/m.

Colocación: Clavado sobre rastreles, lañas que se sujetan con yeso al forjado según el sistema tradicional.

HIJOS de LANTERO, S. A.

CASA CENTRAL: Serrano, 134 - Tel. 259 23 01 y 02

MADRID: Encinar, 6 - Teléfono 245 78 58
GIJON: Carretera de la Braña - Tel. 43400/01
OVIEDO: Almacenes Industriales, 22 - Tel. 11888
SANTANDER: Marqués de la Ensenada - Teléf. 23972 y 3
REINOSA: Mallorca, 1 - Teléfono 315
VILLAVERDE (MADRID): Apartado de Correos núm. 9



Grupo de 5 PILOTES RODIO para una carga centrada de 450 toneladas.

PILOTES RODIO

SONDEOS
INYECCIONES
CONSOLIDACION DE CIMIENTOS
GUNITA
POZOS FILTRANTES
ESTUDIOS GEOTECNICOS

Cimentaciones Especiales S.A.
Procedimientos Rodio

CENTRAL:
MADRID: Av. Generalísimo, 20 - TEL. 261 39 00 (6 líneas) - Telegramas: «PROCERODIO»

DELEGACIONES:
BARCELONA: Rosellón, 118 - TEL 253 37 69
BILBAO: Gran Vía, 70 - TEL. 21 95 15
SEVILLA: Arjona, 8 - TEL. 147 62

EL REMATE DE SU OBRA UNA IMPERMEABILIZACION EFICIENTE

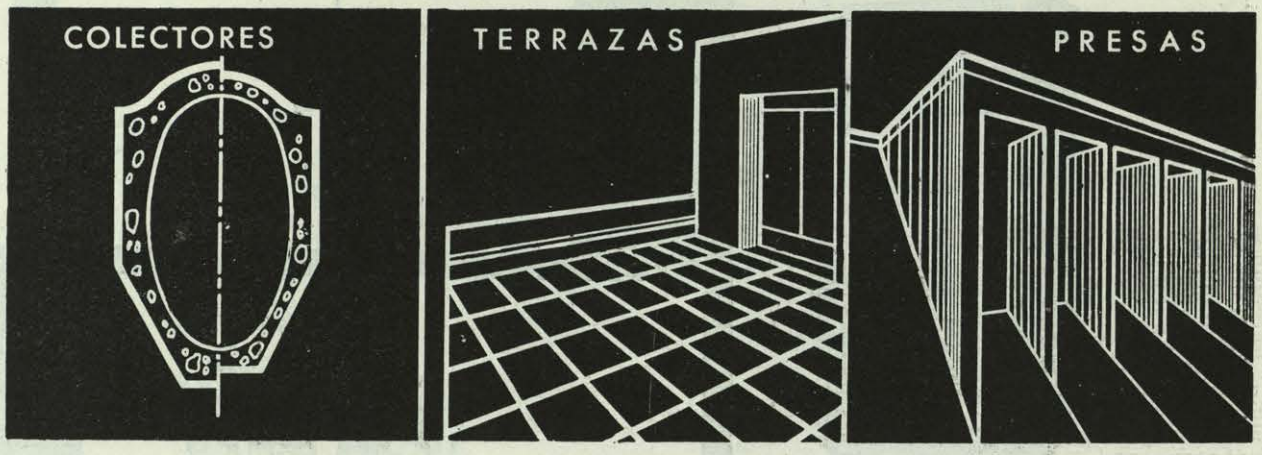
PRODUCTOS

Aisla

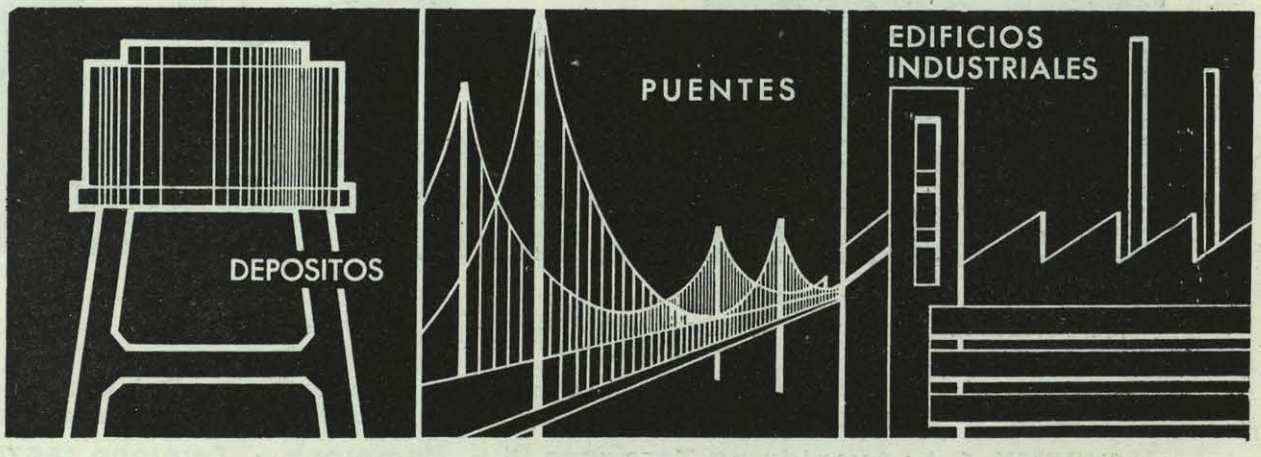
SANCHEZ PANDO, S. A.

CASA CENTRAL EN BILBAO

M.ª Díaz de Haro, 65 - Apdo. 147 - Teléfs. 31 66 10 - 19 - Teleg. «AISLA»

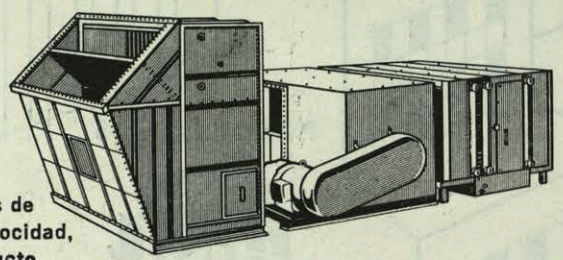


OBRAS HIDROFUGAS Y ANTICORROSIVAS



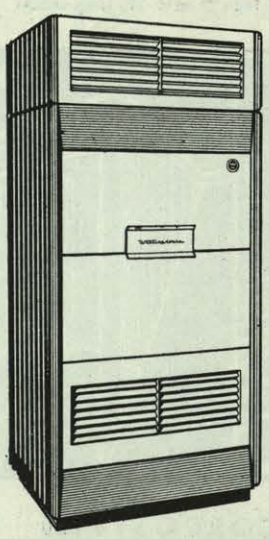
Delegación MADRID (9). Avenida Menéndez Pelayo, 57. Teléfono 273 64 73.
Depósito VALENCIA. D. Vicente Gamón. Héroe Roméu, 4. Teléfono 25 18 20.
Delegación SAN SEBASTIAN. Paseo Colón, 56. Teléfono 20783.
Delegación SALAMANCA. Paseo San Antonio, 15. Teléfono 8022.
Depósito MURCIA. D. Arturo Torrecillas. Sánchez Madrigal, 9. Teléfono 11422.

LA GRAN GAMA DE Soluciones Westinghouse para acondicionamiento de aire

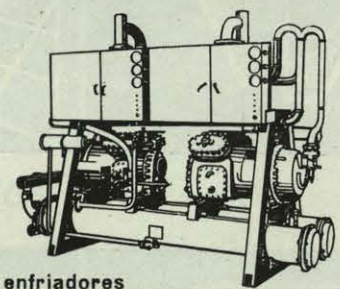


Climatizadores para instalaciones centrales de baja velocidad, alta velocidad, inducción, doble conducto y multizona

Acondicionadores autónomos desde 6.500 a 90.000 frigorías-hora



Acondicionadores "Fan Coil" y de inducción para grandes instalaciones.



Compresores y enfriadores de agua para toda clase de instalaciones.

Elementos para toda clase de instalaciones.

Plantas centrales, alta velocidad, inducción, doble conducto, etc.

SPRINT S.A.

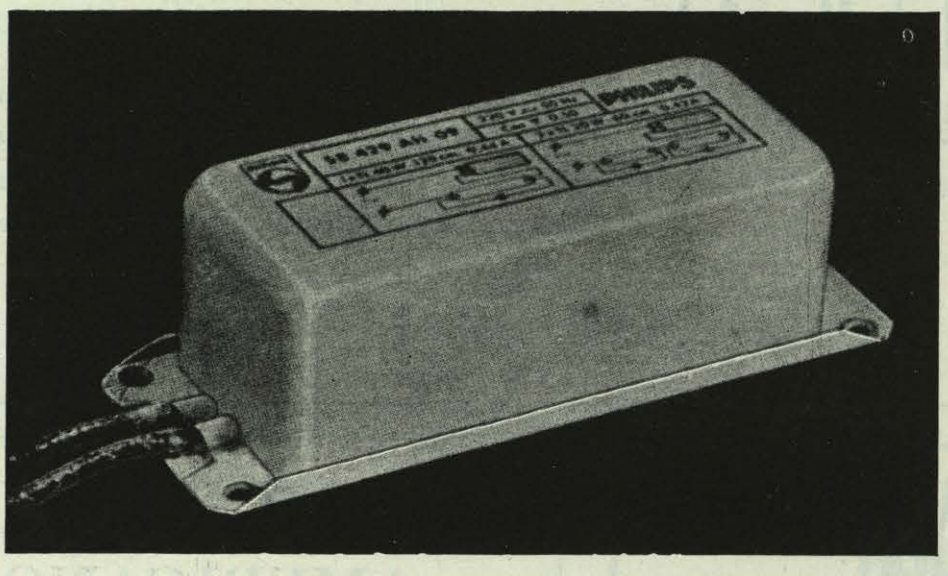
ORGANIZACIONES TECNICAS DE DISTRIBUCION EN ESPAÑA:

CLIMATROL, S. A.: Avda. Generalísimo Franco, 527 - Barcelona, 15 - Tel. 230 78 34
RADIOBORNE: S. Miguel, 135 - Palma de Mallorca - Tel. 27540

CLIMYTEM, S. A.: Avenida de Zaragoza, 5 - Pamplona - Teléfono 15679
Deleg. en Zaragoza: COGESA; San Miguel, 10 - Teléf. 21907

COMERCIAL ABENGOA, S. A: Gral. Martínez Campos 15 - Madrid - Teléfono 224 01 30
Avenida Carlos V, 20 - Sevilla - Teléfono 32386

D. I. A. SOCIEDAD ANONIMA: Félix Pizcueta, 10, 10.° - Valencia-4 - Tel. 214027
Avenida del Dr. Gadés, 3 - Alicante



reactancias
PHILIPS
"sin zumbido"

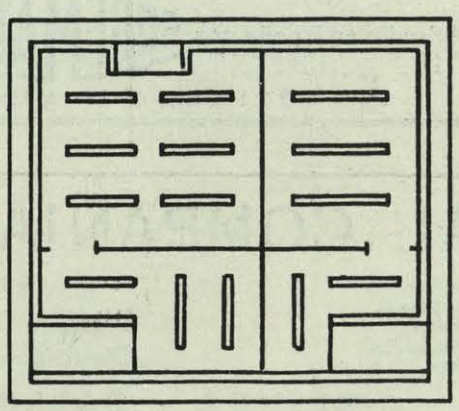
Las instalaciones de lámparas fluorescentes equipadas con reactancias PHILIPS son silenciosas!

Pero no solamente la ausencia de ruido distingue a las reactancias Philips ya que la precisión lograda en su construcción, permite conseguir las potencias, tensiones e intensidades correctas para cada lámpara.

Por consiguiente la vida y el rendimiento de los equipos fluorescentes alcanzarán los valores adecuados.

Más pequeñas y más ligeras por utilizarse poliéster termoendurecido, fáciles de colocar.

Exija PHILIPS para alumbrado perfecto y económico.



PHILIPS

Mejores no hay

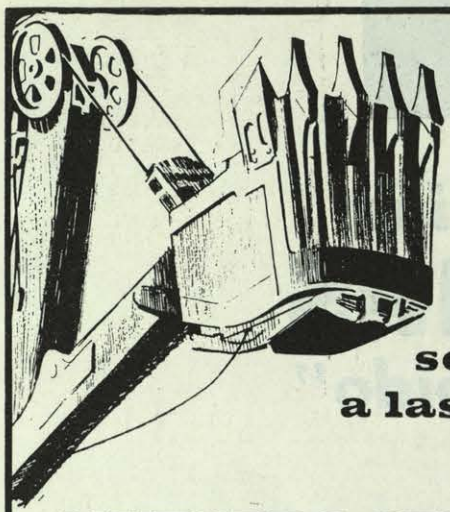
Comercial J.A.K., S.L.

RAMON DE AGUINAGA 10

(Esquina a Bocángel)

Calefacciones por aire caliente especialmente convenientes para grandes locales, catedrales, iglesias, conventos, talleres, etc., por quemar menudos de carbón, preferentemente antracita. Pueden funcionar continua o intermitentemente con cargas espaciadas de ocho a veinticuatro horas.

Teléfono 255 24 97 MADRID-2



Podría ser igual a las demás pero...

NUESTRO SERVICIO LA HACE DIFERENTE

lo demuestran y atestiguan:

OLEOMAT Y NORDEST

- 6 AÑOS MANTENIENDO UN PRIMER PUESTO.
- 600 MAQUINAS QUE TRABAJAN "SIN PARARSE"

Excavadoras "OLEOMAT" y "NORDEST" trabajando en todo el mundo.

Fabricadas en España por: SOGEMATRA

Serrano, 27. Tel. 225 60 89 - MADRID (1)

BANCO HISPANO AMERICANO

MADRID

Capital desembolsado	1.175.000.000
Capital suscrito y pendiente de desembolso	175.000.000
Reservas	2.833.000.000

398 SUCURSALES

REPRESENTACIONES PROPIAS Y CORRESPONSALES DIRECTOS EN EL EXTRANJERO

(APROBADO POR EL BANCO DE ESPAÑA CON EL NUM. 6.280)

REAL COMPAÑIA ASTURIANA DE MINAS

MINAS
Reocín y La Florida (Santander)
Arditurre (Guipúzcoa y otras

OFICINA CENTRAL:
PLAZA DE ESPAÑA, 8 - MADRID
Dirección Telegráfica: «SUBASTUR»

FABRICAS:
Avilés (Asturias)
Hinojedo (Santander)
Rentería (Guipúzcoa)

BLENDA - GALENA - PIRITA - ZINC Y PLOMO
EN TODAS SUS FORMAS
CADMIO - AZUFRE - ALBAYALDE - MINIO - MASSICOT - ACIDO SULFURICO
ALEACIONES ZAMAK DE ZINC EXTRAPURO

AGENCIAS DE VENTA:

BARCELONA: P.° de Martínez Anido, 22
BILBAO: Barroeta Aldamar, 6
LA CORUÑA: Teresa Herrera, 12
MADRID: Plaza de España, 8
SEVILLA: Santo Tomás, 5
VALENCIA: Calle del Mar, 23

ABRA

con este cemento conseguirá hormigón "inatacable"

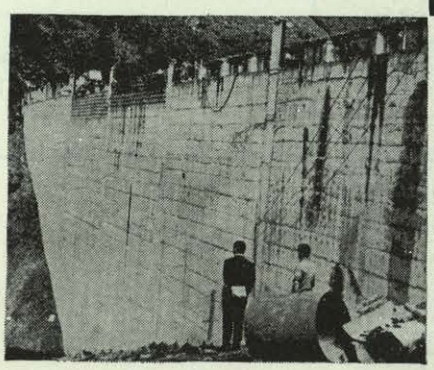
CEMENTO ABRA

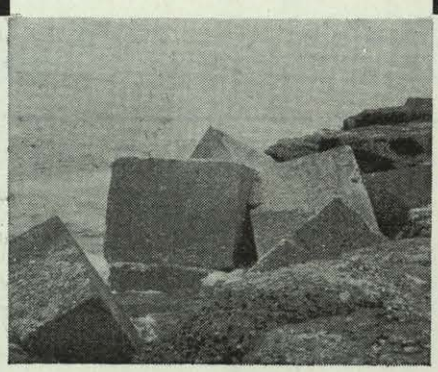
PARA

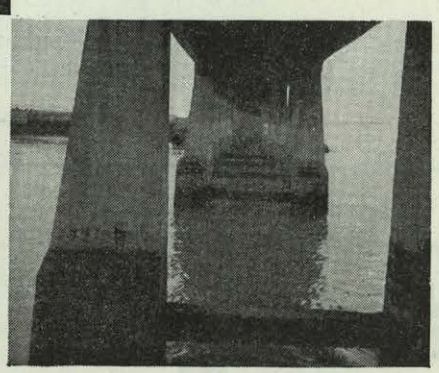
CIMENTACIONES
Y PILOTAJES
OBRAS SUBTERRANEAS
OBRAS MARITIMAS
PRESAS Y MUROS
HORMIGON ARMADO

EN CONTACTO CON AGUAS:

SELENITOSAS
DE MAR
RESIDUALES
PURAS
RESIDUOS ORGANICOS







Fabricado por:

INDUSTRIAS DEL CEMENTO, S.A.

FABRICA: SESTAO-GALINDO Tnos. 25 39 00 y 25 39 09

CEMENTO PORTLAND ALTO HORNO ABRA

aurman

ACTI-HIDROFUGO
ACTI-IMPREGNACION
ACTI-RAPIDO
ACTI-WATERPROOF
ACTI-FLUAT
LANCOLOR
LANCO-PRO HORMIGON
LANCO-BETOPLAST

LANCO
IMPERMEABILIZA · PROTEGE · CONSERVA

LANCO-ANTI HIELO
LANCO-DECOFRAGA
LANCO-ANTILLAMA
LANCO-BOARD-COLA
LANCOL • LANCOLIT
HORMIGON ESPUMOSO
LANCO-COVERCEM
LANCOTEX
AQUAPROOF

SOCIEDAD ANONIMA ESPAÑOLA
TODOS LOS PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA CONSTRUCCION
CALLE DE LA SAGRERA, 164 - BARCELONA-13 Teléfono 251 65 52 y 251 65 96

Azulejos Vives, S. L.

FABRICA DE AZUJEJOS

Teléfonos: Fábrica 146 Particulares 24 y 96

Dirección Postal:
Avda. Castellón, s. n.

ALCORA
(Castellón)

AZULEJOS CO-PLA S. L. ALCORA ESPAÑA

AZULEJOS EN TODOS SUS COLORES Y MEDIDAS, ESPECIALIDAD EN DECORACIONES ANTIGUAS Y MODERNAS

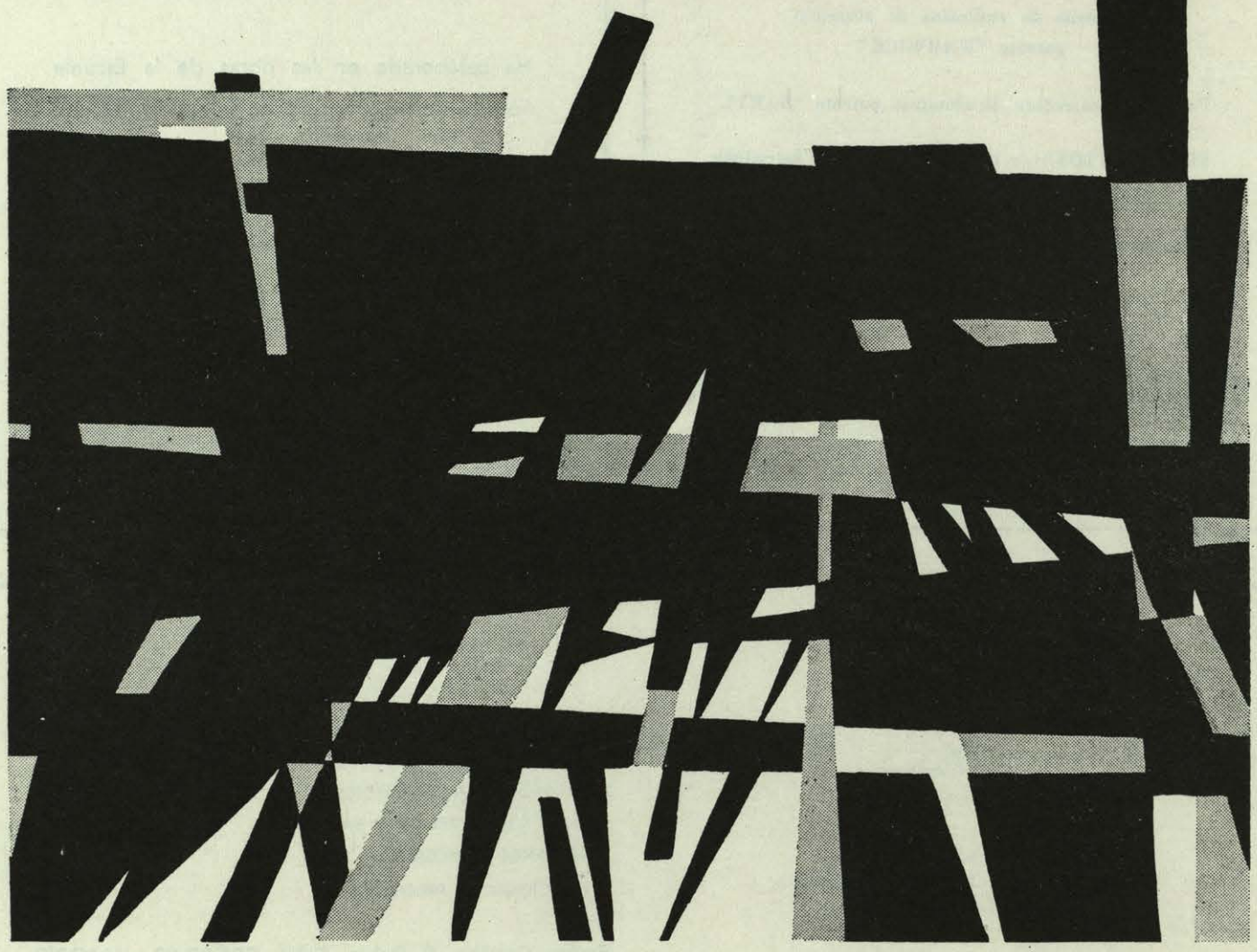
Viñals, s. n. Teléf. 71
Apartado núm. 4.

Dirección Telegráfica:
COPLA

ALCORA
(Castellón - España)

huarte y cía., s. a.

Las grandes construcciones de nuestra época, muchas de las cuales parecen pertenecer, por su grandiosidad y perfección, a un **mundo futuro,** han sido posibles gracias a la técnica y la maquinaria con que hoy cuenta el hombre para **edificar** ● La imaginación y la inventiva de arquitectos e ingenieros sólo ha podido manifestarse con entera libertad —la libertad que hoy admiramos en las construcciones modernas— cuando el hombre ha llegado a contar con técnicas y maquinaria tan avanzadas como las actuales ● Algunas construcciones modernas parecen, por su grandiosidad y ambición, hechas a una escala **sobrehumana.** Y, en cierta forma así es, ya que el hombre nunca hubiera podido elevarlas sin el concurso de una **técnica** y una **maquinaria** super-desarrolladas



INDUSTRIAS SANITARIAS

SOCIEDAD ANÓNIMA

"HARTMANN"

Proyectamos, construímos e instalamos modernas LAVANDERIAS, con máquinas de lavar, escurrir, secar y planchar ropa, etc.
COCINAS modernas a vapor, gas o electricidad, con marmitas a presión, ollas rápidas, freidoras, mesas calentadoras, máquinas para lavar vajilla, etc.

Innumerables referencias.

BARCELONA	MADRID	SEVILLA	VALENCIA	BILBAO
Av. José Antonio, 843.	Fuencarral, 43.	Av. Rep. Argentina, 28.	Embajador Vich, 7.	Aguirre, 16.
Teléf. 225 30 66.	Teléf. 222 47 10	Teléf. 74465	Teléf. 11600	Teléf. 12328

ECLIPSE, S. A.

CARPINTERIA METALICA

con perfiles laminados y plegados de acero y aleación de aluminio anodizado

Ventana de guillotina de aluminio patente "WARWICK"

Puertas de corredera de aluminio patente "DARYL"

PISOS BOVEDAS de baldosas de cristal y hormigón armado, patente "ECLIPSE"

CUBIERTAS DE CRISTAL sobre barras de acero emplomadas, patente "ECLIPSE"

Avda. Calvo Sotelo, 37 - Teléf. 231 85 00

M A D R I D - 4

Vda. e Hijos de Wenceslao García

PINTURA EN GENERAL

Ha colaborado en las obras de la Escuela Técnica de Ingenieros y de Telecomunicación,

y

Edificio Residencial del Paseo de Moret, ambas en Madrid.

Ferrer del Río, 21

Teléfs. 255 28 03 - 02 - 01 MADRID-2

Lecar

AEROFOTOGRAMETRÍA

Planos Técnicos

VUELOS FOTOGRAMETRICOS
REGISTRO ELECTRICO DE DATOS
PARA PROGRAMA DE CALCULO
PLANOS TOPOGRAFICOS Y PARCELARIOS
FOTOPLANOS Y MOSAICOS
NIVELACIONES DE PRECISION

Ramos Carrión, 9. Bajos. Teléf. 255 80 03.—MADRID

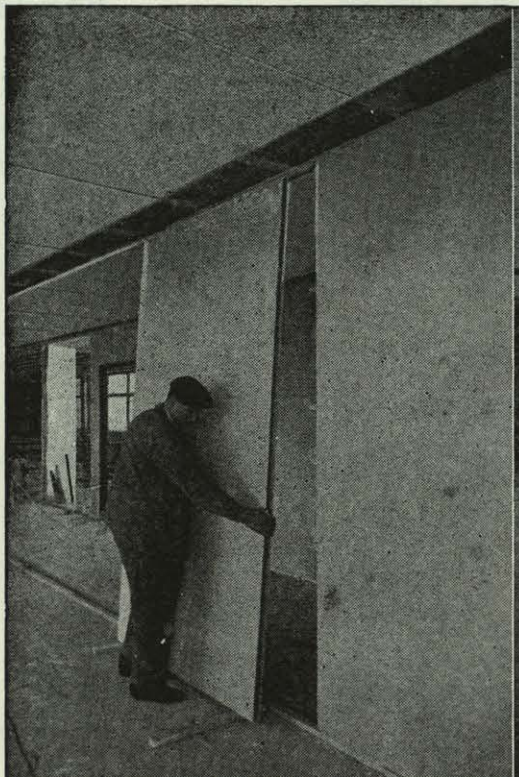
nuplac

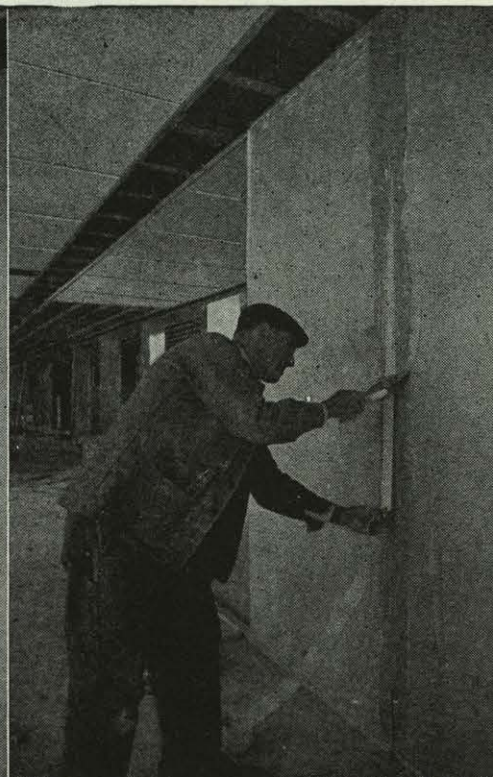
LA PLACA A PUNTO DE PINTAR

nutabic

EL TABIQUE PREFABRICADO

- Acorte la duración de sus obras utilizando NUPLAC NUTABIC
- Se colocan rápidamente y con poca mano de obra. Dos hombres, en ocho horas, pueden colocar 60 m.² de NUPLAC.
- Se montan en seco y pueden pintarse o empapelarse inmediatamente después de colocados.
- Permiten la habitabilidad inmediata.
- Consúltenos. Nuestro servicio técnico está a su entera disposición



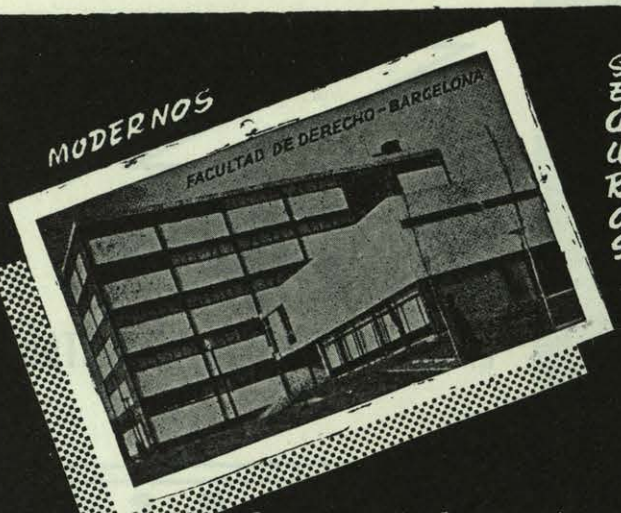


porex hispania s.a.

Gerona, 34, 5.°, 3.ª - Teléfono 225 31 30 - BARCELONA-10

Concesionarios exclusivos para ESPAÑA de PLACOPLATRE

MODERNOS



SEGUROS

SILENCIOSOS

Instalaciones de gran velocidad, microparadas, rasante a paramento, puertas semiautomaticas WARD-LEONARD con maniobra electronica

Ascensores Giesa

GUIRAL INDUSTRIAS ELECTRICAS S.A.

SAN ANDRES, 17 - TEL 26728 - APART. Nº 218 - ZARAGOZA

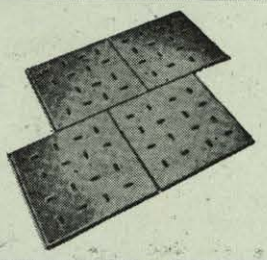
MADRID	BARCELONA	VALENCIA	SEVILLA	BILBAO	GIJÓN	VIGO
Conde del Valle de Suchil, 9	Diputación, 154	Angel Guimerá, 84	Arroyo, 18	Colón de Larreátegui, 39	Marqués de San Esteban, 56	Ecuador, 90
Teléfono 237903	Teléf. 251826	Teléfono 150814	Teléf. 51990	Teléfono 31022	Teléfono 6854	Teléf. 31839
Giesa	Giesa	General	Giesa	Giesa	Giesa	Giesa

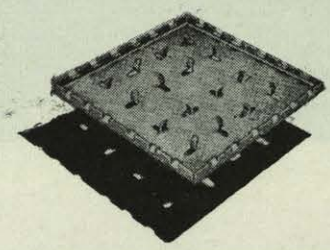
losetas

ESTAMPADAS PARA PAVIMENTOS INDUSTRIALES

200 ptas. m.²

Proporcionan a las industrias suelos de duración ilimitada. Permiten un rodaje fluído y suave a vehículos y carretillas elevadoras y transportadoras.





Gracias a los cantos cortados y a los agujeros pestañados se fijan firmemente en el suelo, siendo antideslizantes.

La colocación es sencillisima.
Tamaño 300 x 300 m/m.
11 losetas por metro cuadrado.

FORMETA | BASAURI

FORMETA, S. A. Teleg.: Formeta - BILBAO (ESPAÑA)
Gran Vía, 4-3.º — Teléfonos: 21 93 82 - 24 25 88 - 24 15 09

ASCENSORES Y MONTACARGAS

EGUREN

RAPIDOS!
SEGUROS!
DURADEROS!

Licencias WERTHEIM - WERKE Viena

Otras fabricaciones:

TRANSFORMADORES (potencia y medida)

APARELLAJE alta y baja tensión

LAMPARAS "TITAN"

INSTALACIONES ELECTRICAS

EGUREN S. A.

(Fundada en 1906)
Oficinas Centrales y Fábrica - BILBAO - Aguirre, 18 Teléfono 21 12 10
SUCURSALES Y TALLERES
Madrid Barquillo, 19 — Valencia Félix Pizcueta, 10 — Sevilla Cuna, 13 — La Coruña Riego de Agua, 9 y 11

EGUREN significa EXPERIENCIA y PROGRESO

METALURGICA MANUFACTURADA

Sociedad Anónima

Ferretería EZPELETA

ARTICULOS PARA OBRAS Y CONSTRUCCION

CERRAJERIA FINA

HERRAJE DE LATON

PINTURAS PETREAS

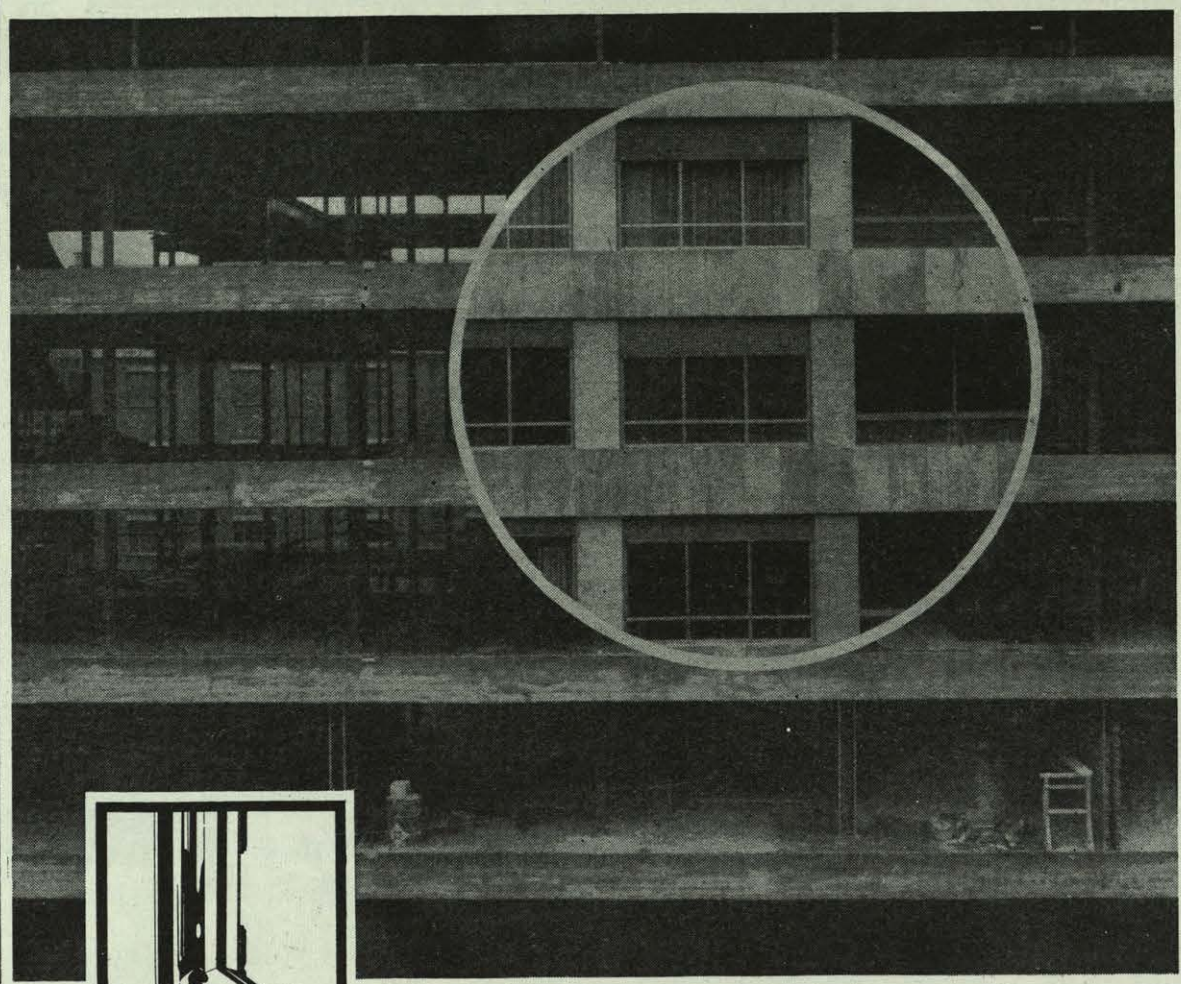
PASTA LOVADI C. C., ACUSTICA Y TERMICA

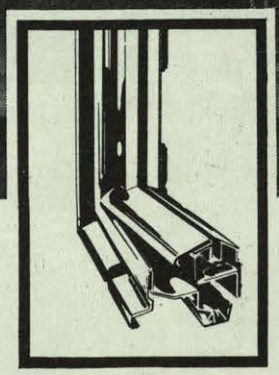
COLAS RAKOLL

Buenos Aires, 5
BILBAO

Dato, 39
VITORIA

COINTRA en la construcción





COINTRA

carpintería metálica

Una nueva calidad en la construcción Unica con anclaje directo a la construcción. Realizada en acero de primera calidad de 1 mm. de espesor, zincada por el moderno procedimiento "Sendzimir" y conformada en frío en perfiladoras. La "Carpintería Metálica Cointra" se ha convertido en un gran auxiliar de Arquitectos y Constructores. Une a su gran solidez y belleza de líneas, un perfecto acabado que le da gran resistencia a la acción de los agentes atmosféricos y una racionalidad de diseño que la define como un material ideal para la moderna construcción. La "Carpintería Metálica Cointra" será desde ahora un valioso colaborador del Arquitecto porque dispone de una vasta gama de accesorios que le permiten ser la solución completa para todos los proyectos.

son soluciones COINTRA

COINTRA
P. CALVO SOTELO, 6 - MADRID

DELEGACIONES EN:

MADRID	BARCELONA	VALENCIA	BILBAO	LA CORUÑA	SEVILLA
Velázquez, 27	Córcega, 196 · Colón, 15		F. del Campo, 10 y 12	R. de Castro, 9 y 11	Asunción, 50

SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA EN TODAS LAS PROVINCIAS DE ESPAÑA

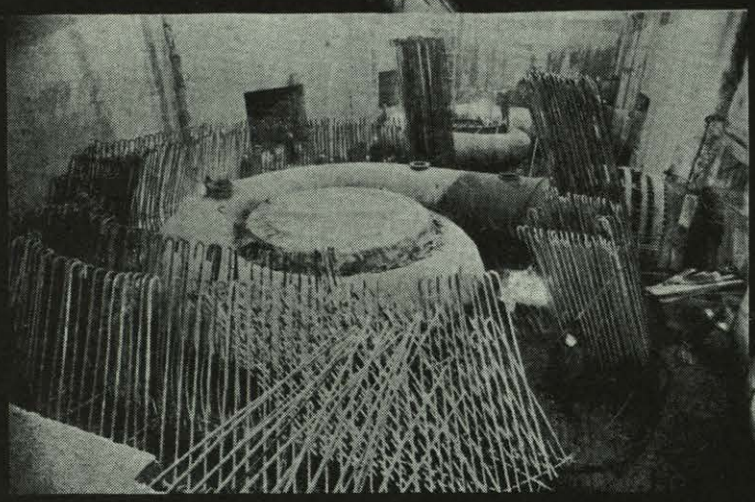
ACAR

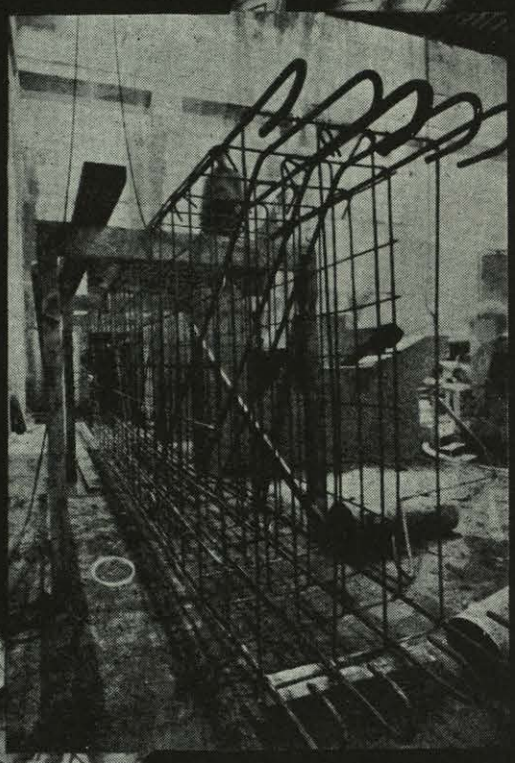
ACEROS CORRUGADOS DE ALTA RESISTENCIA

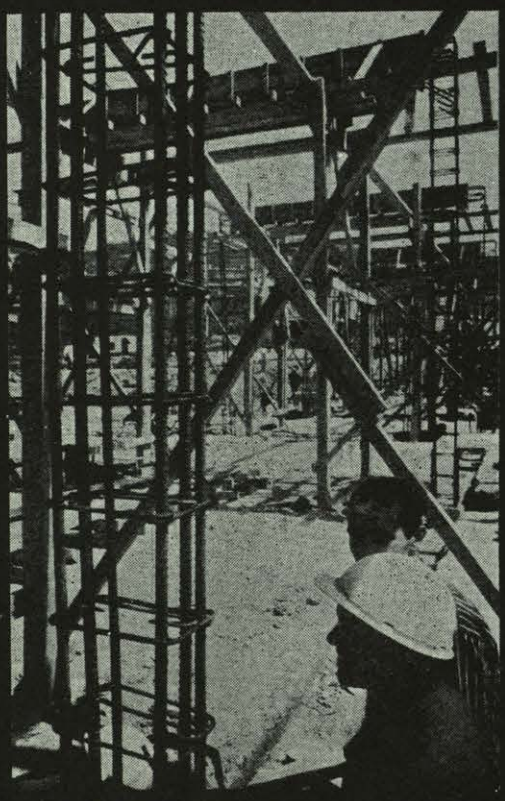
PARA EL ARMADO DEL HORMIGON

*

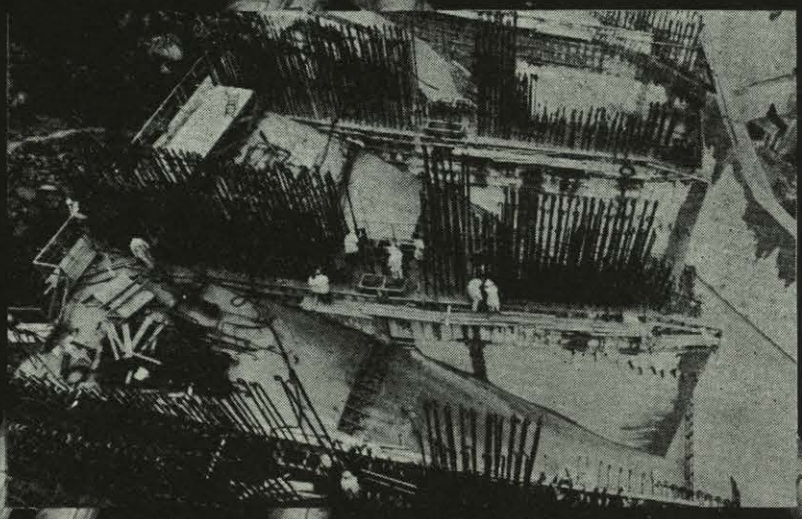
ALGUNAS REFERENCIAS DE OBRAS EJECUTADAS CON REDONDOS FUERTEMENTE ADHERENTES ACAR







Refinería de Petróleos de Bens. La Coruña.—Anclajes especiales en el Salto de Aldeadávila. Iberduero, S. A.—Instalaciones Puerto Petrolero. La Coruña. – Aprovechamiento Hidroeléctrico en el río Miño: Belesar, Velle. Fenosa.



CARACTERISTICAS:

LIMITE ELASTICO MINIMO (0'2 °/, DEFORM. PERMAN.) KGRS. M/M²	CARGA DE TRABAJO MINIMA KGRS. C/M²	CARGA DE ROTURA MINIMA KGRS. M/M²	ALARGAMIENTOS EN ROTURA REPARTIDO °/,	ALARGAMIENTOS EN ROTURA CON ESTRICCION °/,
42	2.100	75	5	10
46	2.300	80	6	12
52	2.600	85	6	12
56	2.800	90	6	12

FABRICADO POR: **ELABORADOS METALICOS, S.A.**

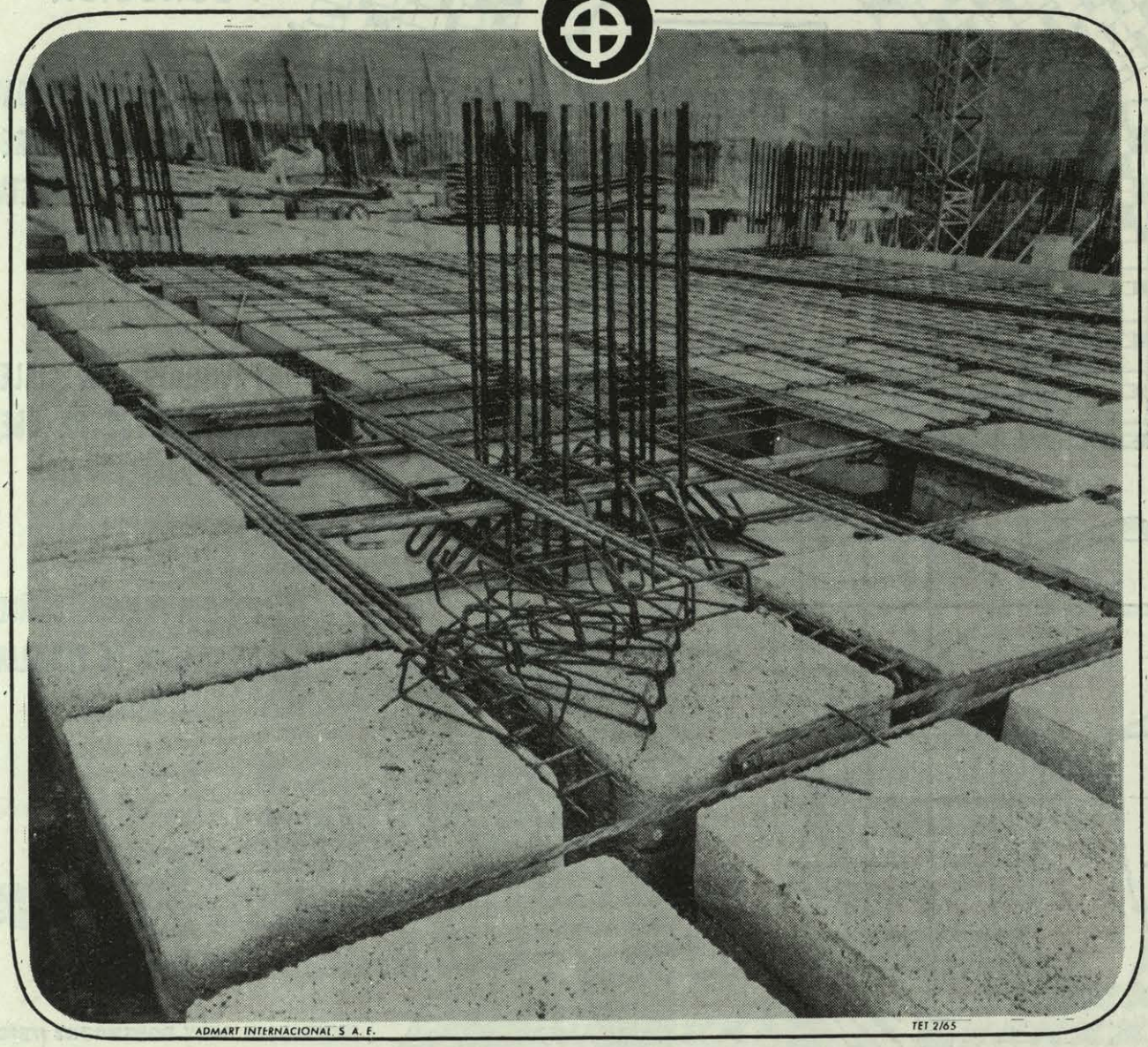
«EMESA»

TELFS. { 33204 (FABRICAS) 31626 (OFICINAS)

APARTADO 553

LA CORUÑA

EL PROGRESO SE CONSTRUYE CON TETRACERO-42



ADMART INTERNACIONAL, S. A. E. TET 2/65

HORMIGONADO MAS FACIL • MAYOR ADHERENCIA • MENOR FISURACION

Ahorra en las armaduras el 43 % de peso, y del 25 al 30% de precio.

tetracero 42
ES GARANTIA EN ACERO

TETRACERO, S. A. • AYALA, 5 • TELEFONOS 275 51 90 - 276 25 08 • MADRID-1

Ely

LA MARCA MUNDIALMENTE CONOCIDA

REVISTA SUS FACHADAS CON MOSAICO DE GRES PORCELANICO Y PLAQUETAS RUSTICAS DE GRES

* * *

PAVIMENTOS ESPECIALES CON MOSAICO DE GRES PORCELANICO

* * *

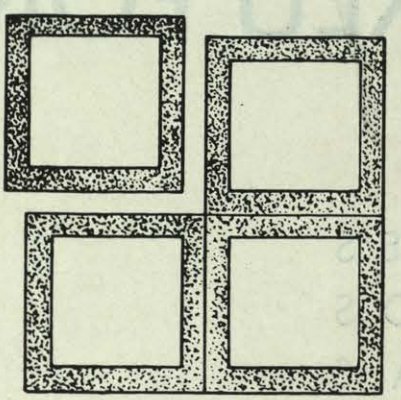
PRIMERA FABRICA ESPAÑOLA DE AZULEJOS DE PORCELANA BLANCA

FUNDADOR: ELOY DOMINGUEZ VEIGA

Catoira-Pontevedra

PAREDES SIN HUMEDAD-PISOS SIN MANCHAS

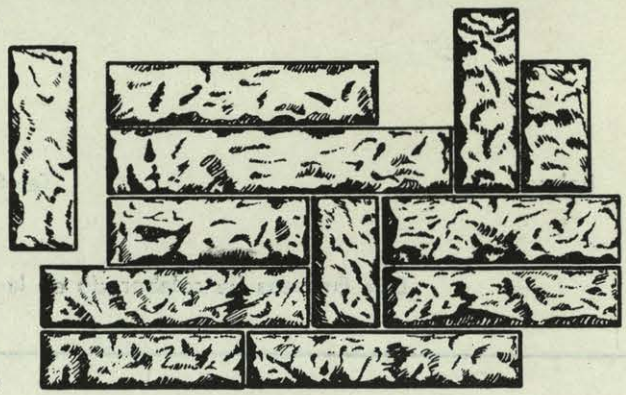
prefabricados de hormigón



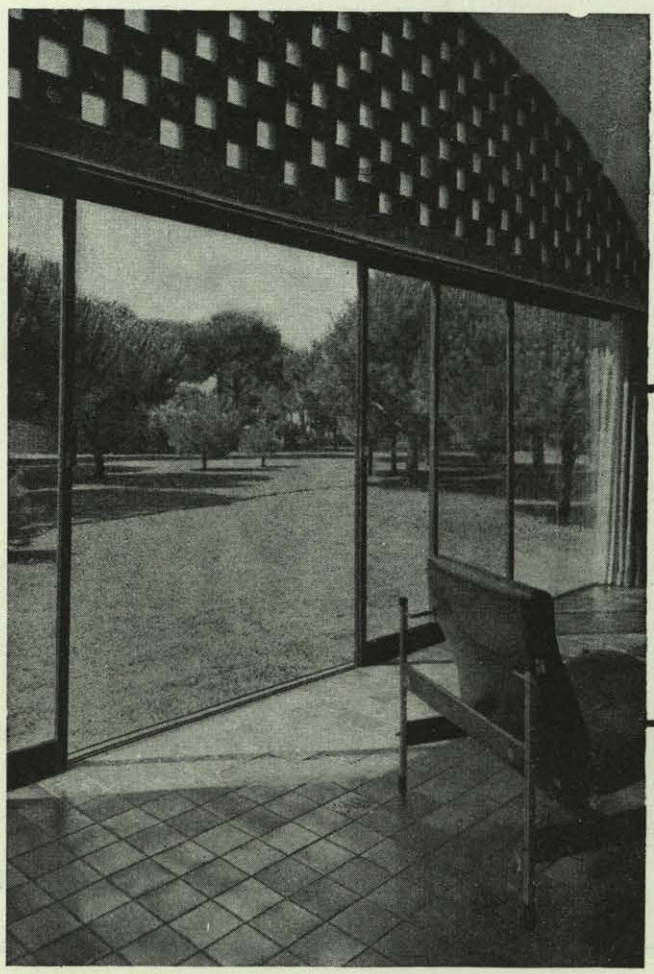
sas

VENTANALES

PLAQUETAS



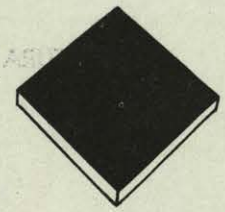
ARAGON, 268 - Teléf. 221 18 70 BARCELONA - 7
ADUANA, 15 - Teléf. 231 92 59 MADRID - 14



LOSETAS DE GRES

UN MATERIAL MUY ANTIGUO PARA
UNA DECORACION MUY MODERNA

Inalterable a ácidos y bases. Resisten cambios de temperatura. Gran dureza.



140 x 140 x 20 mm.

250 x 250 x 25 mm.

Este tipo de loseta ha sido suministrado por CUCURNY para el solado del Pabellón Español de la Feria Mundial de Nueva York.

CUCURNY S.A.

PRINCESA, 58-61 BARCELONA (3)

RICARDO ANDREU PONS

MARMOLES
GRANITOS
PIEDRAS
ALABASTROS

Balasch, 6 Teléf. 239 11 38 BARCELONA-17

Esta Empresa ha colaborado en la realización de "Fábrica LOEWE", en Barcelona.

LA "FABRICA LOEWE", DE BARCELONA,
HA SIDO REALIZADA POR

TOLOSA

PINTURA Y DECORACION

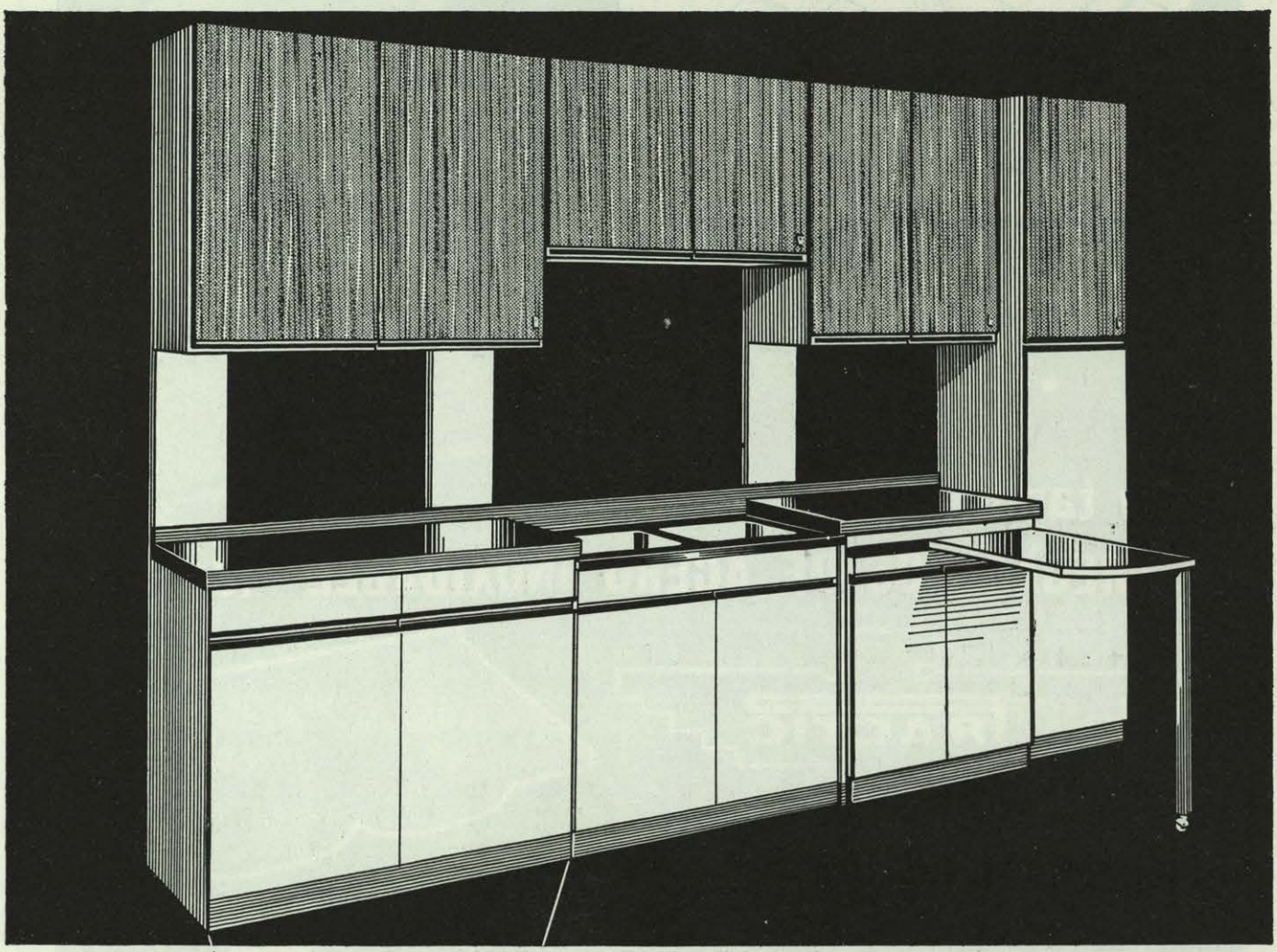
Talleres: Plaza Letamendi, 29
Teléf. 253 75 47 BARCELONA

SE ADAPTAN A CUALQUIER PROYECTO

LOS ARMARIOS DE COCINA "CADI" de elementos combinables.

Estudiados racionalmente para toda suerte de combinaciones. Adaptación, incluso, a medidas especiales.- De instalación rápida, sorprendente economía y eterna duración. Modernidad, belleza y funcionalismo, utilitario. Departamento de cierre automático, sin bisagras ni salientes. Superfices **INOXIDABLES,** lavables incombustibles, indeteriorables. **Serie ATLAS,** en madera noble, recubrimiento polivinílico alemán Renolit.- **Serie FUNCIONAL,** armario usual con acabado pintura tipo Duco, que permite el pulido de su superficie.

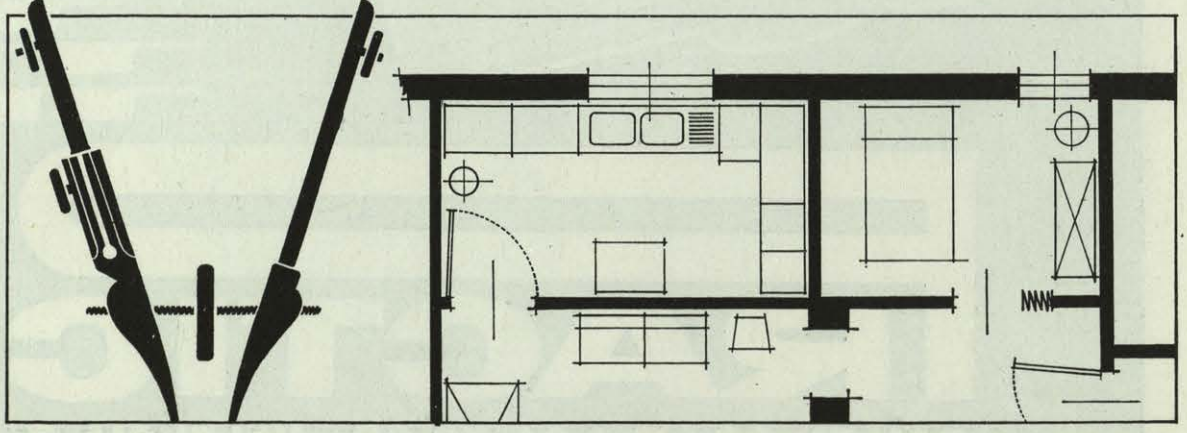
ARMARIOS DE COCINA CADI por elementos combinables.



DANIS

CADI

CADI

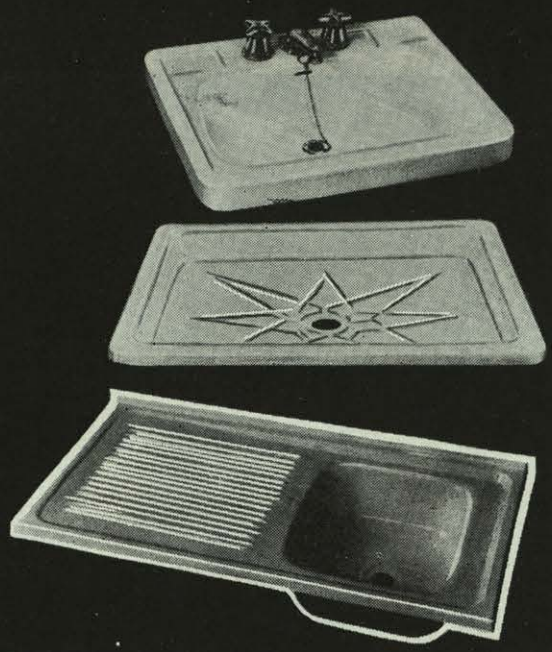


Apartado de Correos 199

S A B A D E L L

AL REALIZAR SUS PROYECTOS, RECUERDEN...

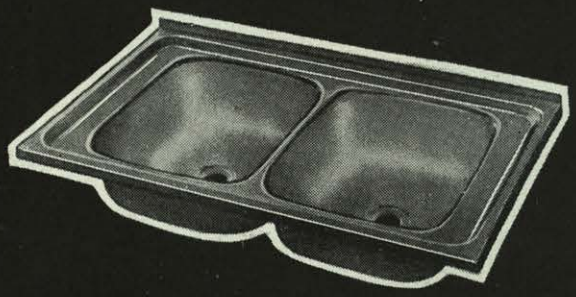
SANEAMIENTOS DE PORCELANA VITRIFICADA A 900° CON ALMA DE ACERO.

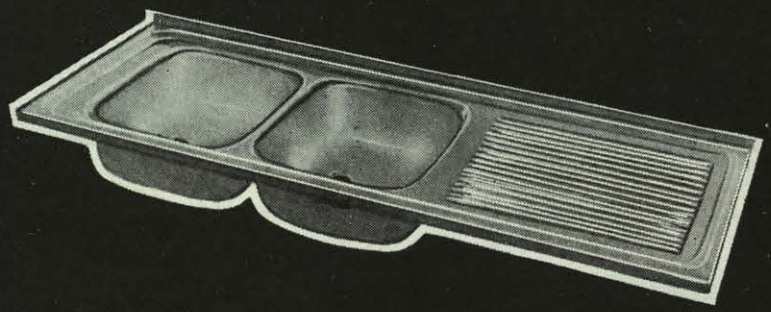


- NO SE RAYAN.
- GRAN DURACION.
- RESISTENCIA A LOS ACIDOS Y ALCALIS.
- ACABADO SUAVE, MUY BRILLANTE.

... y tambien FREGADEROS DE ACERO INOXIDABLE 18/10

RACTIC

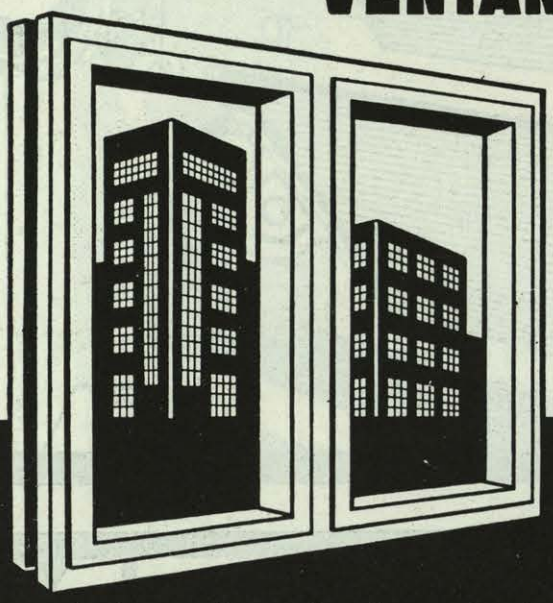




RACTIC

BAILEN, 60 ~ Tel. 21 72 98 ~ VALENCIA-7

VENTANAS DE CEMENTO
y con poliestireno

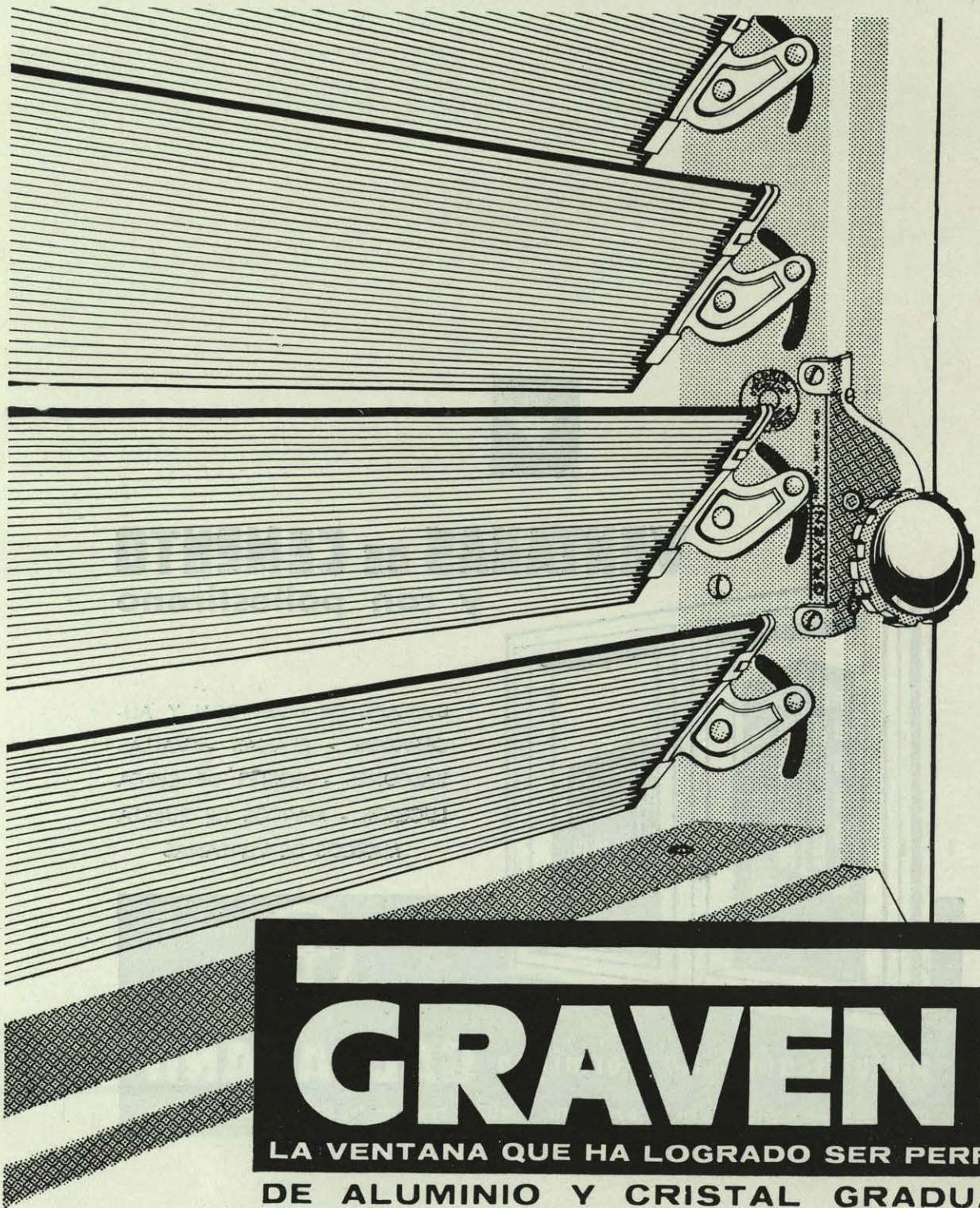


BLOQUES DE HORMIGON Y ALIGERADOS - PEANAS - VALLAS
BALCONES - POSTES DE CERCA
LUCEROS - MARCOS DE PUERTA
MARCOS DE VENTANAS

prefabricados de hormigón **GALDACANO**

OFICINAS: Buenos Aires, 5 - 2.° - Tel. 24 56 29 - BILBAO TALLERES: Bengoeche: Tel. 318 - GALDACANO - VIZCAYA

Reclamo



GRAVENT

LA VENTANA QUE HA LOGRADO SER PERFECTA

DE ALUMINIO Y CRISTAL GRADUABLE

Completa la decoración y resuelve con originalidad y buen gusto los problemas que plantea, en toda la construcción, la falta de

*** LUZ * ESPACIO * VENTILACION**

GRAVENT, S.L.

BARCELONA: GRAVENT, S. L.
Exposición y Ventas: Mallorca, 317 - Tel. 257 88 56
Oficinas y Almacén: Mallorca, 410 - Tels. 245 12 01 - 245 13 01

MADRID: INNOVACION, S. L.
Bárbara de Braganza, 8 - Tel. 222 82 11

30 d a

MARIANO BAYON ALVAREZ

EN TORNO A LA NUEVA ARQUITECTURA ITALIANA

El vasto panorama de la actual arquitectura italiana se nos presenta intrigante, cuando no desconcertante e incontrolable.

Sus mil motivos, búsquedas y concreciones ofrecen un variado aspecto, muy movido, que no siempre trasluce una continuidad de criterio, una tendencia a la continuidad ideológica, sino que se diversifica en direcciones distintas y aun contrapuestas. Al lado de arrebatadoras tendencias que engranan con la realidad próxima del medio italiano, de toma de contacto con la sociedad a la que tiende a fortalecer espiritualmente, existen, en contraste, tendencias que "bordean", intentan perfilar, sin concretarse, y aun concretándose, una complacencia en la evasión formal.

El punto que parece relacionar todas las producciones italianas, o al menos, un punto que es común en ellas, es la necesidad vital de una originalidad creadora (Claude Parent: *L'Architecture d'Aujourd' hui*, 48). *Esta laudable proposición se presenta comúnmente concediendo al acto creativo una movilidad extrema, de forma que se recorre la gama de las "posibilidades" creadoras.*

Se olvida, sin embargo, que tal exuberancia, tal vitalidad, no tienen por qué ser opuestas, en absoluto, a un planteamiento en que el acto creativo se enfoque hacia la consecución de una continuidad ideológica, a la intención de una realista evolución creativa. Negar esto sería como alegar que el espíritu cartesiano comporta necesariamente la sequía creadora. Nada más alejado de la realidad que suponer fuera del campo arquitectónico el rigor de la disciplina, o la intervención de la lógica al proyectar. De forma que, en el extremo de la gama de las "posibilidades" creadoras que citábamos, los italianos se encuentran con los resultados de una candorosa concepción creativa.

No puede admitirse ninguna concepción verdaderamente creativa que se base en superficialidades de lenguaje o de capacidad para un diseño, cuando este lenguaje o este diseño no están amparados por aportaciones concretas al contenido de la obra. La búsqueda del ingenio creador se apoya más sobre aspectos de contenido que sobre aspectos de lenguaje.

Ocurre, por otra parte, que no siempre el lenguaje interpreta adecuadamente el contenido de la obra, sino que se dan desfases entre ambos. El acto creativo, pues, está comprometido y le es necesario al arquitecto, para la aceptación de tal compromiso, el sometimiento de su imaginación estética a una adecuada higiene particular. Esta higiene le capacitará para seguir creando exuberantemente sobre aspectos verdaderamente vitales, y para saber discernir estos aspectos verdaderamente vitales de aquellos que no lo son.

Estas consideraciones las creemos de interés porque, si atendemos a una visión perspectiva de la arquitectura española de posguerra, son muchas las razones que nos hacen creer en un paralelismo de circunstancias.

Creemos que el mayor impulso vital que la arquitectura italiana ha recibido en su próxima historia lo constituye esencialmente la herencia directa de una parte de las teorías del "Esprit Nouveau" y del "Bauhaus", cuyo eco tomó el nombre en Italia de "Racionalismo".

A pesar del fascismo y la guerra, la tendencia persistió y se manifestó con fuerza de aportación válida en el territorio. Ello supuso una búsqueda de la forma global, y una puesta en valor de esta forma por el principio de la disociación; el accidente, el detalle, se integran a la forma general, con vistas a su desaparición completa, a su asimilación, afirmándose en la expresión de la función real, global, del edificio.

La reacción contra el fascismo acentuó estos caracteres. El principio de la "discrepancia" con el medio ambiente no puede expresarse sino con "agresividad". Esta "agresividad" se plasma en otro movimiento: el "brutalismo", que es la voluntad de expresión de las "verdades" de la construcción, en su valoración real.

Pues bien, estos dos movimientos, racionalismo y brutalismo, se sitúan como expresiones de un espíritu general, de una orientación común, como solución a problemas conjuntos. Ellos serán trans-

misores de las más interesantes tendencias del momento actual.

Receptores casi puros son Gino Valle, Vigano, Giancarlo de Carlo, Magistretti, algunas obras de Zanuso, etc.

Al lado de estos conceptos perduran otros genuinos del pueblo italiano, profundamente vividos, que se vierten con desbordante riqueza por el territorio. Son los que consideran la arquitectura en su relación próxima con el hombre, rodeándole de un espacio altamente "sensible", movido, promoviendo una estética de la acumulación de sensaciones, insistencia de ritmos en el interior y en las fachadas, una cierta tendencia a lo decorativo, etc.

El medio italiano sufre, a su vez, influencias de los teóricos, las revistas de Arquitectura y la historiografía principalmente.

Estos condicionantes son suficientes para alimentar tendencias que no siempre son válidas:

En la época de reacción al fascismo, dentro del movimiento llamado "neorrealismo", la arquitectura italiana recurre a modelos populares; ello supone un cierto culto a las arquitecturas espontáneas y un regreso al artesanado, que grava las etapas posteriores; en el caso italiano esto significa la misma tendencia a la profusión decorativa que citábamos, a los ritmos en fachada, ya sean verticales o no, etc. Este planteamiento acarrea, esta vez en forma definitivamente formalista, una defección del concepto de espacio que intenta concretarse, por repetición, a base de insistencias de líneas que bordean suelos, techos, enmarcados, escaleras; una especie de cultivo al diseño del trazo, una nueva valoración del detalle por sí mismo. En este punto se encuentran gran parte de las obras de Scarpa, Gardella, Nino Dardi, Zanuso en los edificios de Milán y Génes, Valenti, Conte y Fiori, etc. En parte también esta concepción atrae positivamente tras de sí al "standard" y a la prefabricación, por repetición de elementos.

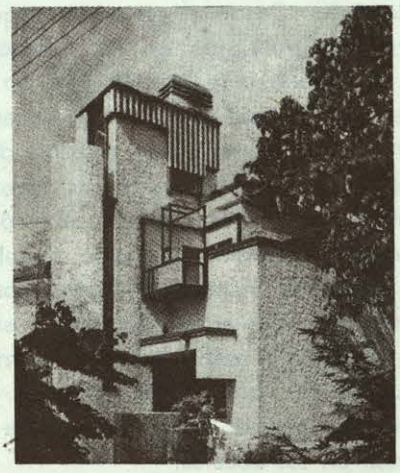
Pero una de las importantes consecuencias de la teorización y la historiografía es la irrupción en el panorama arquitectónico italiano del fenómeno "neoliberty", nombre con que se bautiza al movimiento que intenta reenlazar, mediante una operación en el presente, el hilo roto en el pasado, recuperando valores y tradiciones que entonces pasaron ignorados.

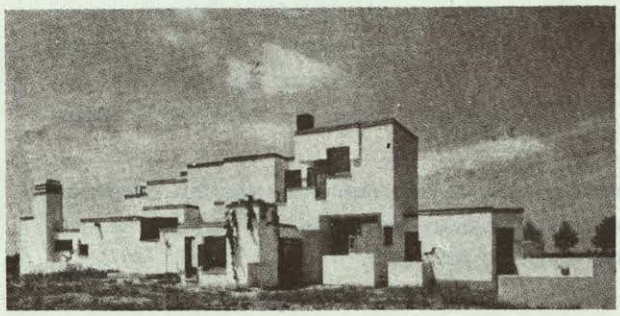
No se repara en que los auténticos problemas son otros, y que esta historización está ya puesta en otros términos, profundamente abocados a la consecución de las realidades sociales del país. En el movimiento neo-liberty, descubrimiento fundamentalmente admirativo participan, en mayor o menor grado, la casi totalidad de los arquitectos italianos. Representantes puros son: Gabetti, d'Isola, Marcello d'Olivo y algunas realizaciones de Gregotti, Meneghetti, Stoppino, Pagliara, etc.

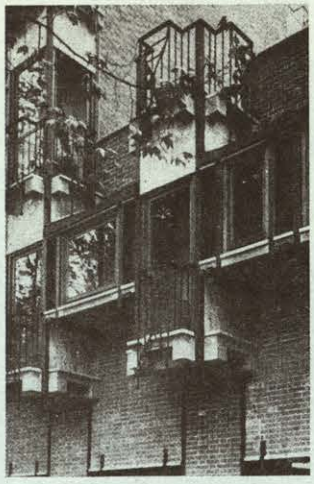
La interconexión de esta variedad de fenómenos es más que expresiva de una tendencia general de afirmación nacional, pero el hecho de que muchos de ellos, en sus términos extremos, resultan evasivos, si no destructivos, aunque esta evasión no sea patente o declarada, también es evidente. Los fundamentos de la solución deben encontrarse en el interior de la compleja realidad italiana, entendiéndola como lo hace Manfredo Tafuri ("Ludovico Quaroni y la cultura arquitectónica italiana". Zodiac, 11) "no la del técnico indiferente que acepta toda situación o programa, que se demuestra como resolutor o racionalizador del problema, sino dando a la palabra "realidad" su justo significado histórico, de situación contradictoria e inestable, cuya elección es inevitable, aunque dramática".

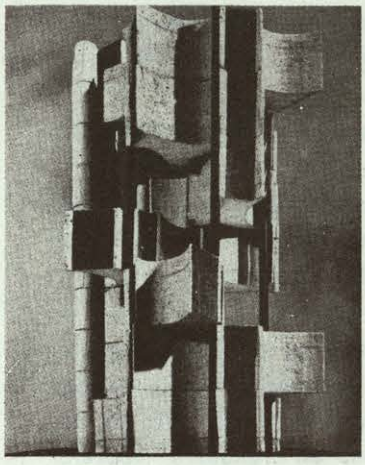
1. V. Vigano. Instituto Marchiondi, 1963.
2. Nino Dardi. Daria Pipa di Meana. Casa en Reggio Emilia.
3. Nino Dardi. Daria Ripa di Meana. Casa en Cervignano del Friuli.
4. Marcello d'Olivo. Villa Spezzotti, en Lignano Pineta.
5. Gabetti, D'Isola. Inmueble Piazza Statuto. Milán, 1961.
6. Paolo Portoghesi. Proyecto de Casa Baldi, II.
7. Gabetti, D'Isola. Inmueble "Bottega d'Erasmo". Turín.
8. Gabetti, D'Isola. Inmueble Piazza Statuto, Milán.
9. Marco Dezzi-Bardeschi. Almacén de calzados en Arezzo.
10. Savioli y Santi. Proyecto de inmueble para ocho apartamentos en Florencia, 1964.
11. Marco Dezzi-Bardeschi. Proyecto para el concurso de la nueva sede de la Oficina de Comercio de Arezzo.

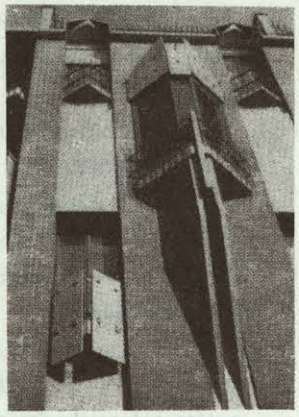
2 | 3
4 5 | 6 7
8 | 9
10 | 11

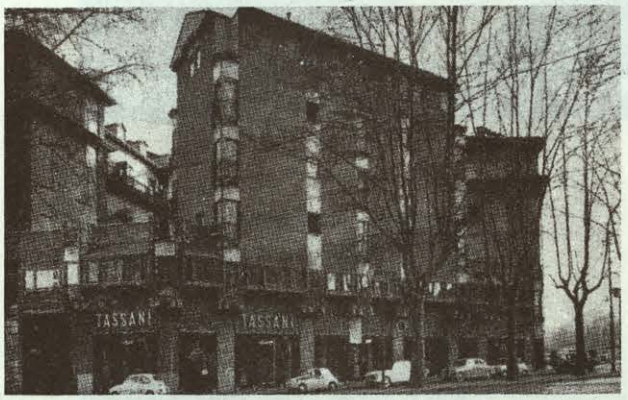


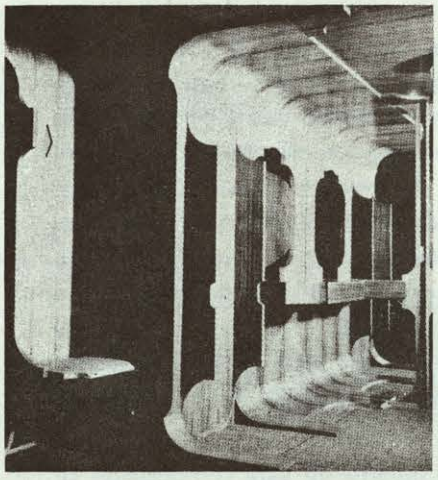


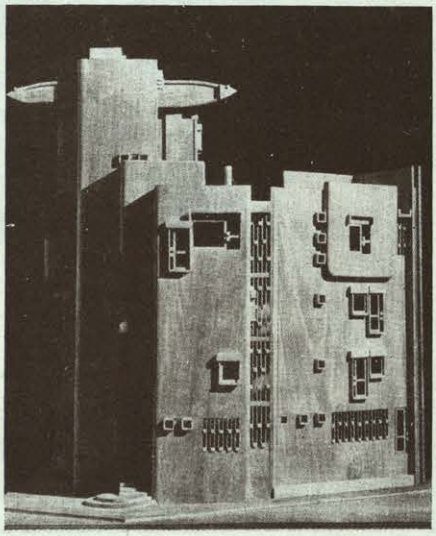


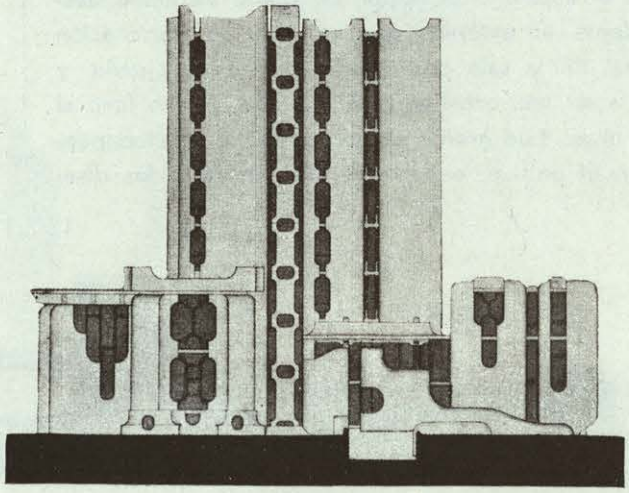












INSTITUTO TECNICO FINLANDES

ALVAR AALTO

La revista americana *Architectural Record,* en su número de abril pasado, publica una obra fundamental del maestro Alvar Aalto. Se trata del edificio terminado para la Escuela Politécnica Finlandesa, en Otaniemi.

Forma parte de un conjunto escolar premiado en concurso nacional en el año 1949 y que se empezó a construir en 1963.

El conjunto se divide en tres partes:

1. El edificio principal de la Escuela Politécnica, con las clases preparatorias y las Facultades de Geodesia y Arquitectura. Este es el edificio que publicamos.

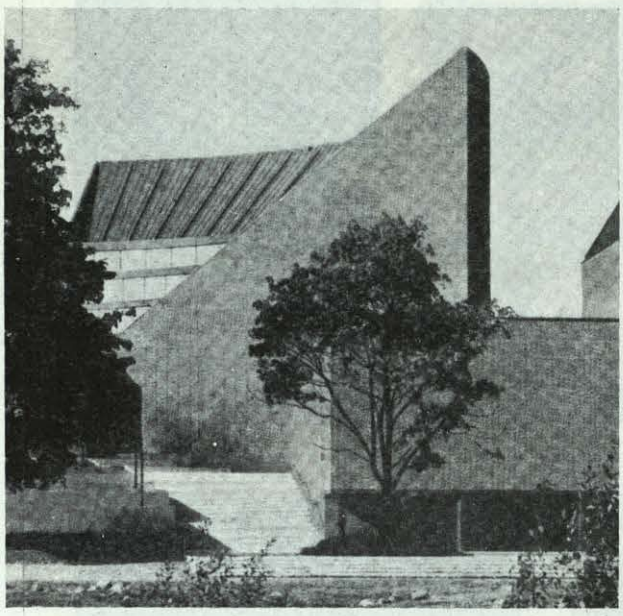
2. Las otras Facultades con los laboratorios y las salas de ensayos.

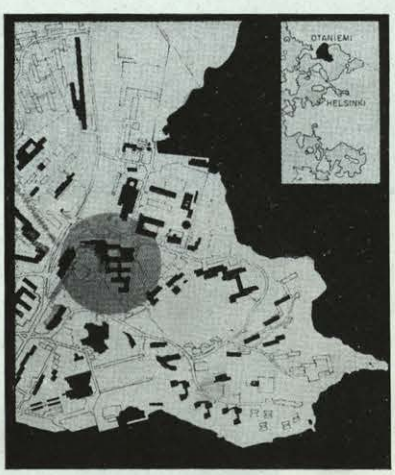
3. Al este del edificio principal, la ciudad universitaria, con el refectorio, los clubs, la capilla, las viviendas de profesores, las instalaciones de deportes y las saunas.

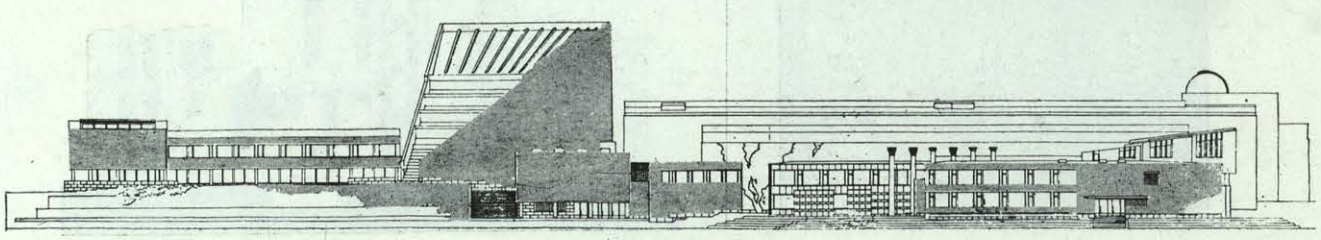
El edificio principal consta de un bloque de administración, un auditorio principal divisible en dos partes lateralmente contiguas. A la derecha, los auditorios menores, con salas de trabajo y laboratorios para la Escuela de Arquitectura y la de Geodesia.

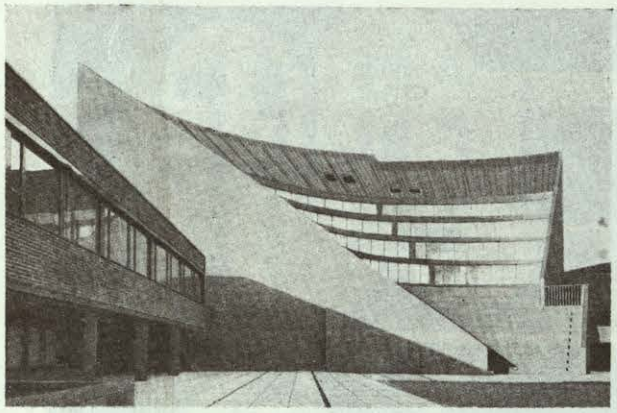
Este edificio es el centro focal del campus universitario, y está sujeto a una sutil composición urbanística. Su carácter de centro neurálgico está conseguido por una composición triangular en conjunto, resuelta a base de bloques lineales, que intercalan entre sí espacios al aire libre. Esta simple composición es suficiente para hacer expresivo, como decíamos, su carácter de centro neurálgico. Hacia el lado mayor del triángulo, el edificio se abre al desnivel del terreno y hacia el mar. Puede decirse que agrupa los elementos lineales del conjunto escolar total.

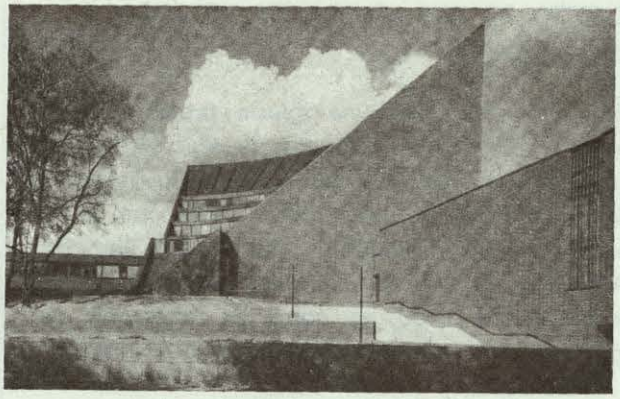
En el ángulo más abierto de esta composición se sitúa el auditorio principal, un plano inclinado descendente al exterior, que resuelve la iluminación cenital de la sala por claraboyas en semicírculo, y que a su vez constituye el graderío de un foro al aire libre. Esta gran sala, un triángulo predominante en el paisaje, es uno de los más logrados diseños de Aalto. Desde el conocido croquis de 1963, comúnmente publicado en los tratados del arquitecto, hasta esta su realización final, su forma se ha ido delineando cada vez más sugestivamente. Es en todo momento consecuencia próxima de un sistema estructural que atiende a varias razones, con las que incorpora el elemento de cubrición de la sala al terreno, haciéndolo en parte pisable. Las claraboyas continuas, visibles al exterior por su embocadura vertical, reflejan la luz diurna, siendo por la noche reflectores semicirculares. Los materiales son los usuales de Aalto: ladrillo macizo, cobre en las cubriciones, mármol en la escuela de arquitectura y granito en los zócalos.

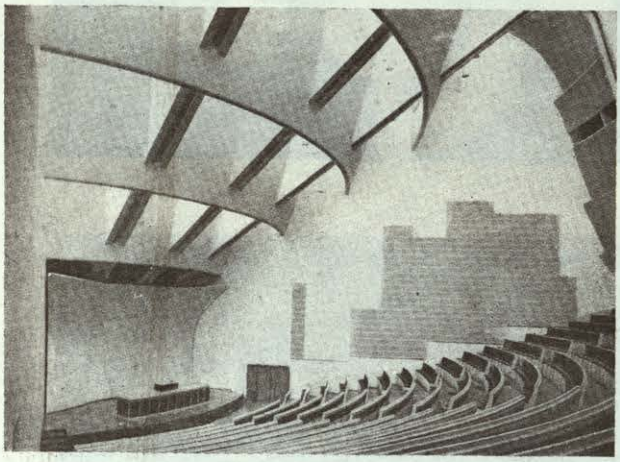


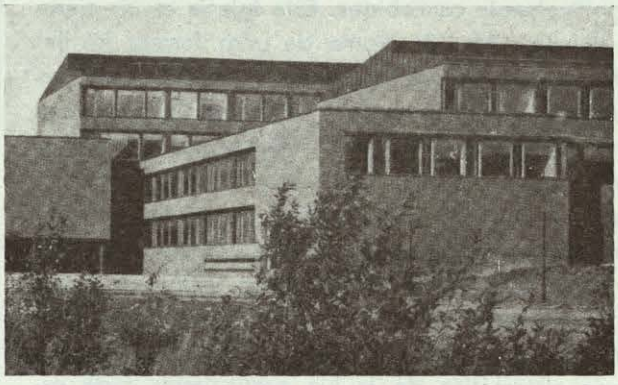


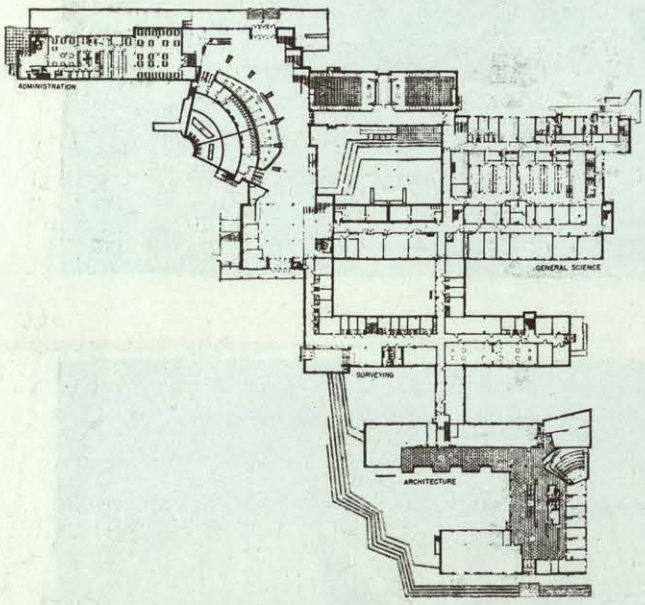


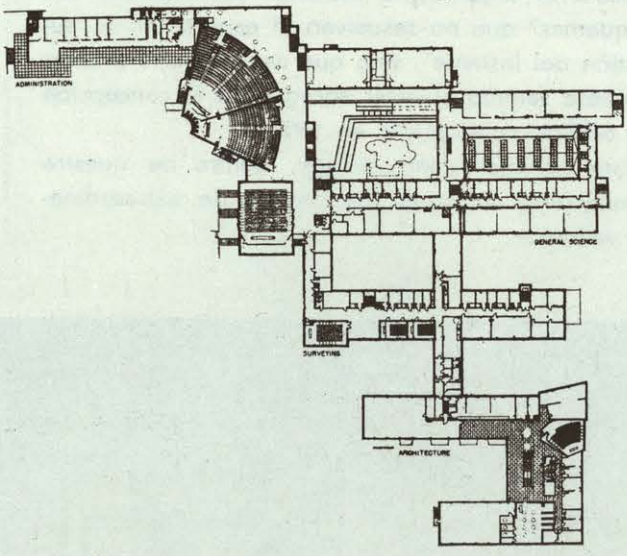


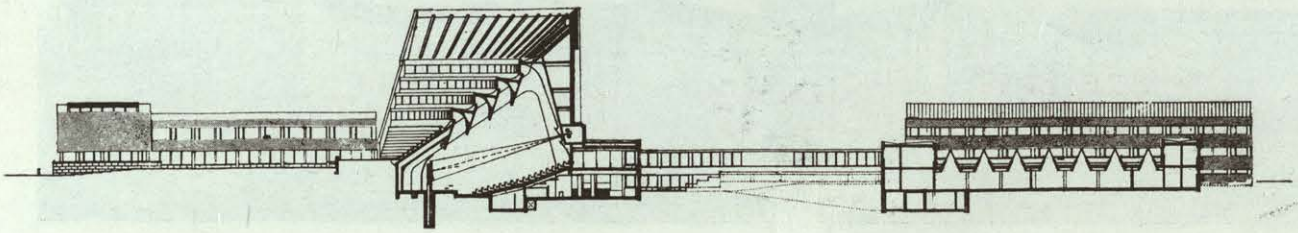







ADMINISTRATION
GENERAL SCIENCE
SURVEYING
ARCHITECTURE


ADMINISTRATION
GENERAL SCIENCE
SURVEYING
ARCHITECTURE



PROYECTO DE UNA IGLESIA EN HOLANDA

ALDO VAN EYCK

Este proyecto, para una iglesia protestante, es una de las obras más recientes de Aldo Van Eyck, seguramente el más vivo talento de la joven generación holandesa, o, mejor dicho, de la que se ha llamado "tercera generación", tras Oud y Rietveld.

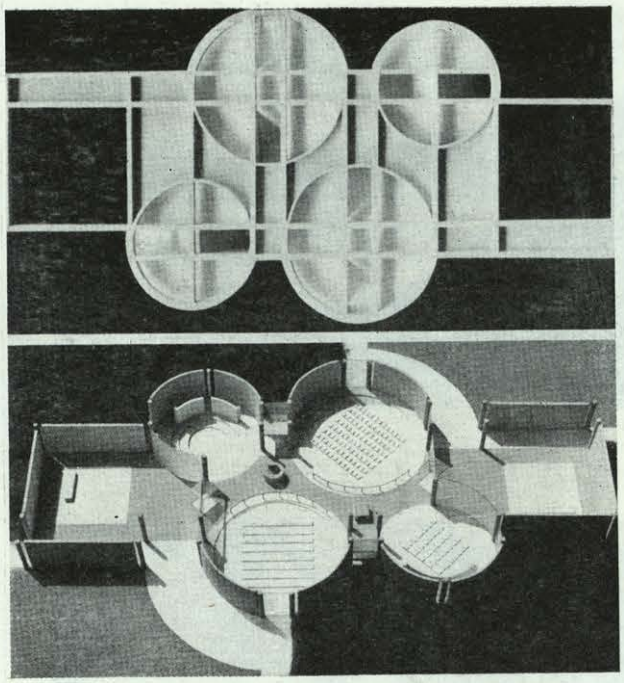
Aldo Van Eyck es el autor del famoso asilo de Amsterdam, de 1960, así como de la escuela de Nagele y de los campos de juego para muchachos, en Amsterdam.

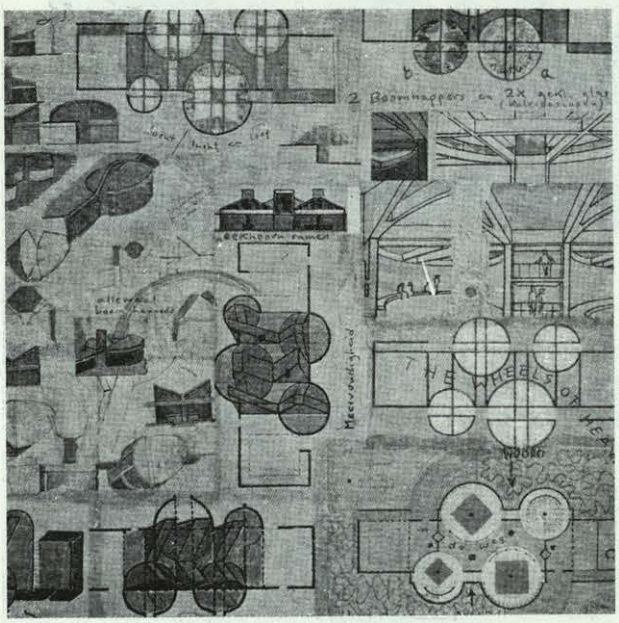
En todas estas obras Van Eyck parte de una sistematización de espacios singulares y aporta la poética de su concepción racionalista a los ambientes, magníficamente concebidos. Esta iglesia es un ejemplo de ello. Aquí el diseño de unas formas ha llegado tras un exhaustivo análisis de las funciones eclesiásticas, considerando a la iglesia (protestante) como un espacio "dialéctico". Dentro de él, compartimentando el espacio único, con un único foco general, se deshace esta unidad en diversos focos atractivos particulares, en abierta comunicación entre ellos. Esta diversidad de focos anima el espacio y convierte la zona de paso central que atraviesa la iglesia en un espacio "multi-sugestivo". El uso sistemático de la luz particulariza cada espacio.

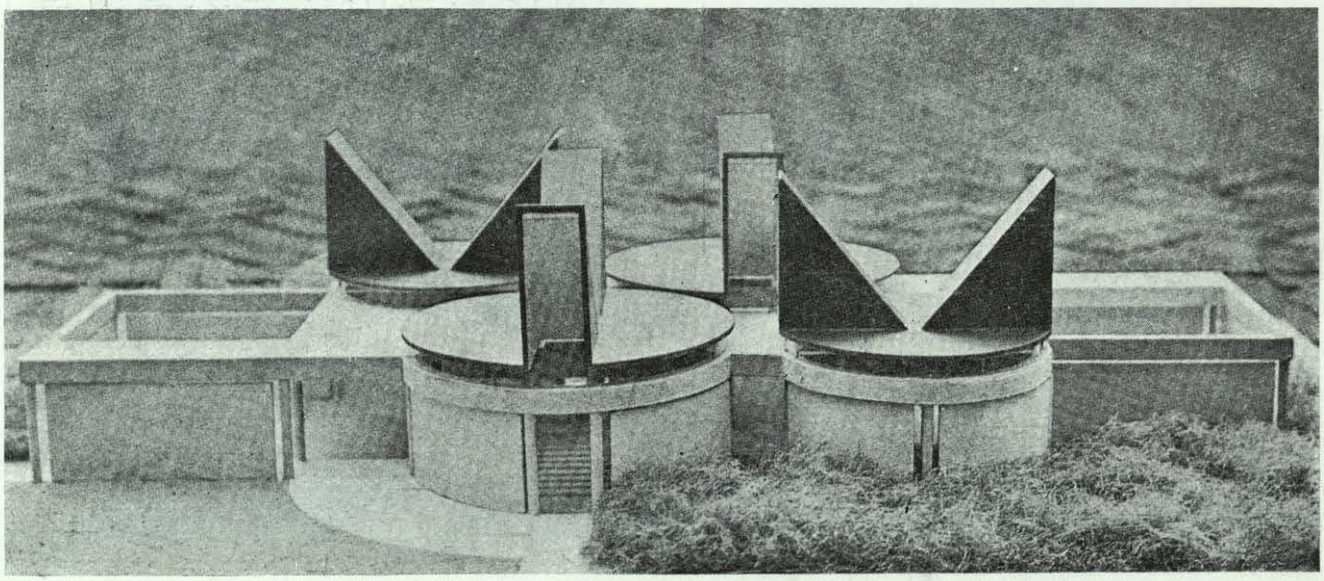
Como se ve, la concepción de esta iglesia está muy cerca de la concepción del asilo de Amsterdam y del resto de la obra de Van Eyck.

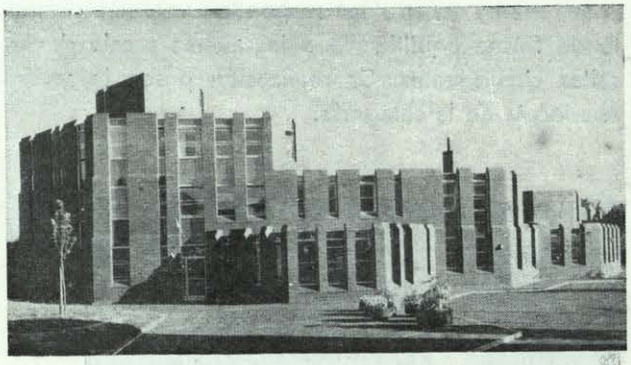
Podríamos situar esta arquitectura en un punto opuesto al organicismo aaltiano. Sus espacios son "esquemas" que no resuelven al espectador la "sugestión del instante", sino que cada espacio interior adquiere sentido al estar agregado a la concepción del edificio considerado en total.

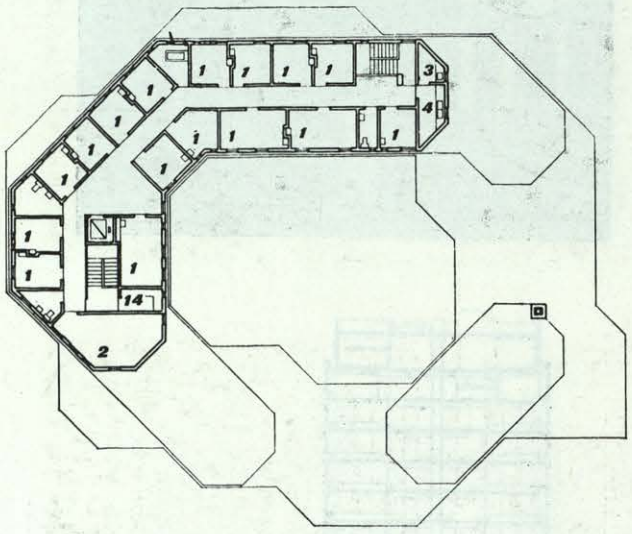
Esta sistematización es hoy, dentro de nuestra arquitectura, un punto de partida de extraordinaria validez.

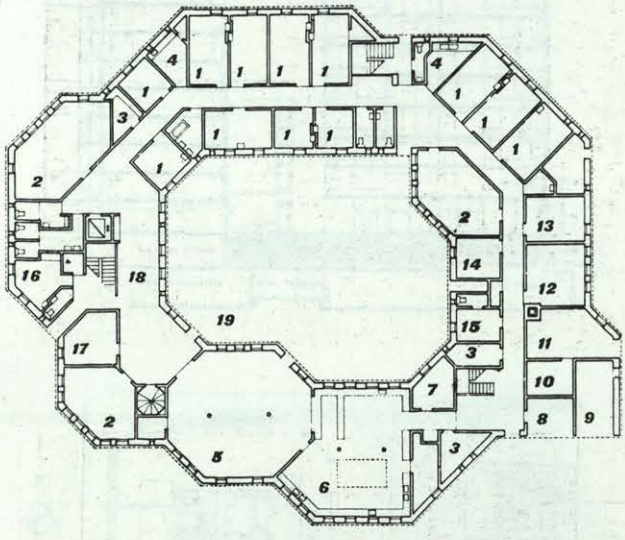












ASILO DE ANCIANOS EN BLACKHEATH

JAMES STIRLING y JAMES GOWAN

Esta nueva obra de los arquitectos Stirling y Gowan se somete a una depuración muy acusada en busca de una tradición funcional. En ella sus autores se muestran remisos a acentuar la expresividad de la obra y la lucidez de las soluciones en planta. Esta realización es conceptualmente menos brillante que las anteriores de los mismos autores, aunque persiste en ella una dedicación exhaustiva a la funcionalidad, en vista de un riguroso programa de necesidades.

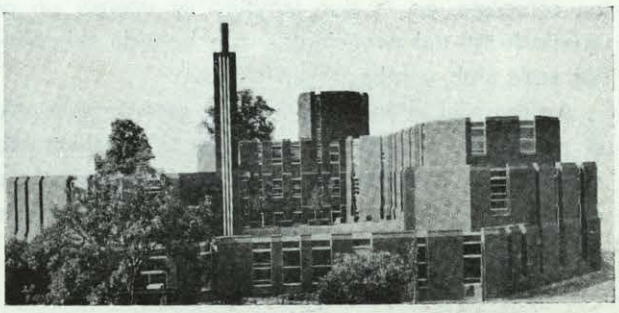
Comprende un conjunto de habitaciones para 62 ancianos o impedidos, 32 en dormitorios individuales y el resto en dobles. Está situado en un terreno sin desniveles, de regulares dimensiones, en el que se incluyen jardín y lugares de paseo.

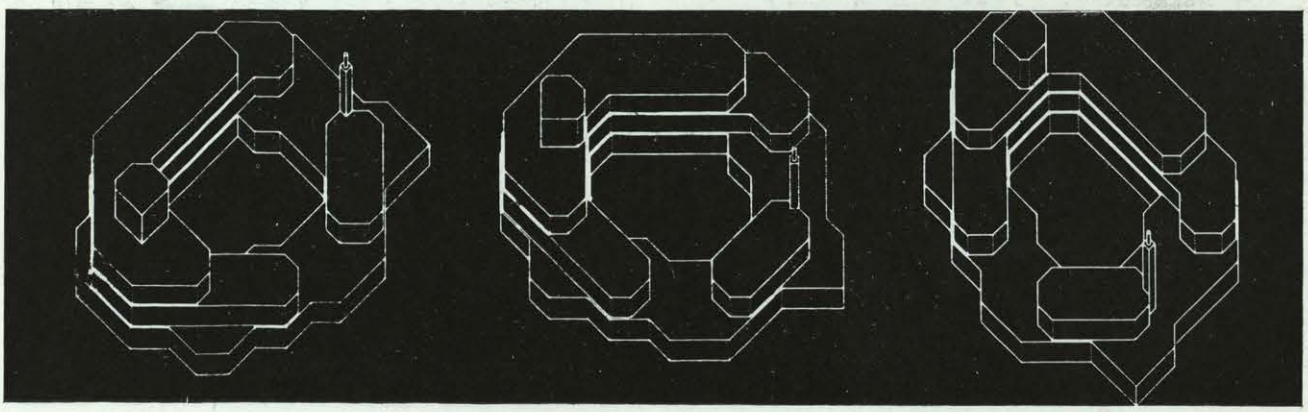
Dada la condición de sus habitantes, el carácter del edificio es eminentemente convencional, claramente enraizado en la tradición inglesa. Sus motivos expresivos son reducidos al mínimo, y el color se hace opaco. Todas las dependencias están profusamente iluminadas, en parte gracias al patio interior siempre soleado, ya que el bloque alto y la torre se sitúan al Norte.

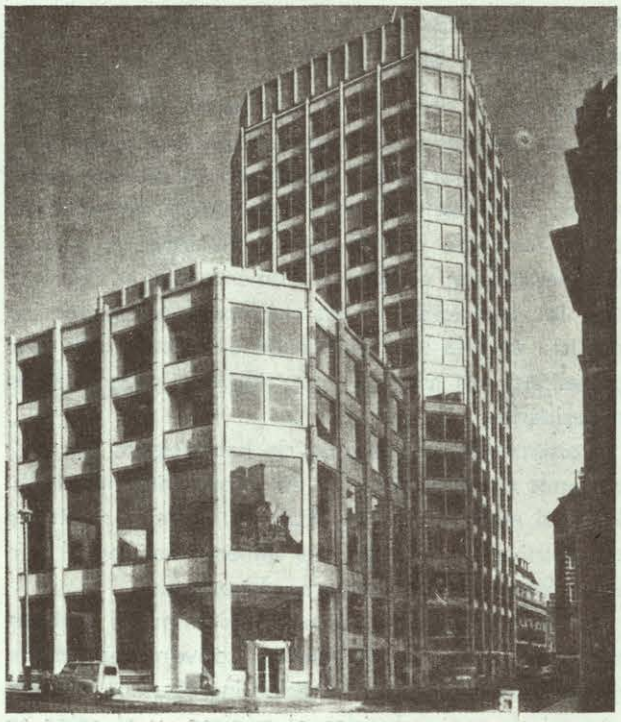
La planta se desarrolla en forma aproximadamente circular, con un sistema direccional de ángulos obtusos, fundamentalmente en razón de la circulación en sillones de ruedas, de forma que se evitan los cambios bruscos de dirección y las esquinas hirientes.

La construcción es asimismo tradicional: ladrillo macizo de color oscuro, y estructura de hormigón armado.

Architectural Review. Mayo 1965.







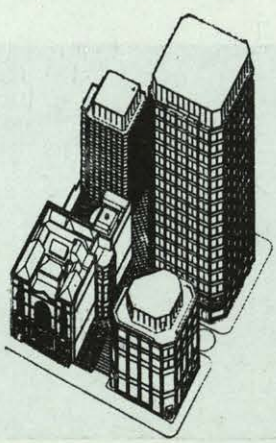
EDIFICIO "ECONOMIST"

ALLISON y PETER SMITHSON

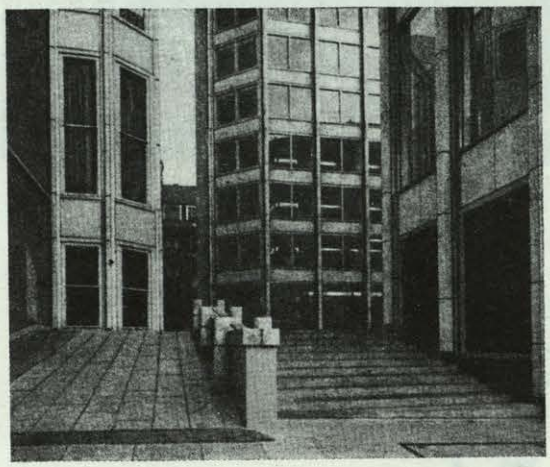
Del complejo "Economist", de Londres—un banco, un edificio residencial y la torre del periódico—, la revista *L'Architettura* hacía notar que su realización había sido encargada, en vez de a un gran estudio, a dos jóvenes profesionales "libres": Allison y Peter Smithson, y señalaba su filiación miesiana.

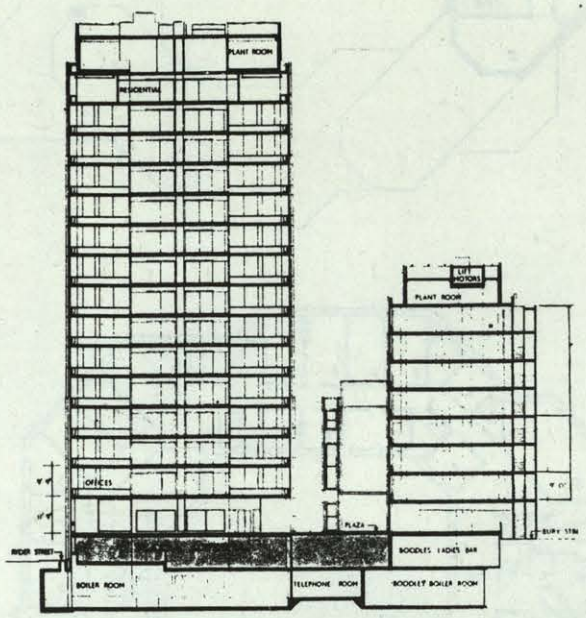
El interés del edificio está en la medida en que ha sido llevada a cabo la ambientación. Situado en un aristocrático barrio londinense, de casas de cuatro o cinco plantas, este edificio ocupa una manzana completa, en la que también se integra un pequeño hotel del novecientos que ha sido rehabilitado para club y rehecho en parte.

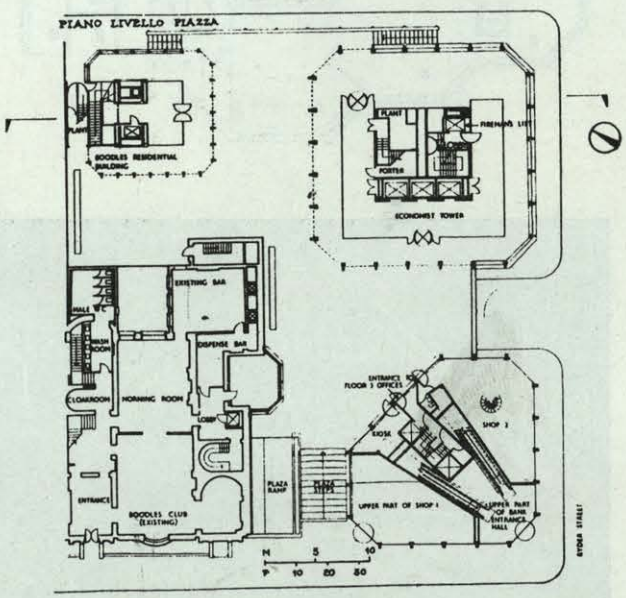
A pesar del intenso movimiento exterior que atrae el programa, el edificio no resulta urbanísticamente embarazoso. La división de la parcela en cuadrantes con cuatro bloques separados intercala espacios libres y de paso penetrados por las cuatro calles.



Las masas construídas responden volumétricamente de forma equilibrada a la diversa escala de las calles circundantes. Su realización posee la severa apariencia de la categoría.







PLAVIT
garantiza sus fachadas
una fabricación de Cristalería Barcelonesa, s. a.
ACMA
DELEGACION GENERAL DE VENTAS
AV. GENERAL GODED, 7 TEL. 5013 03
B A R C E L O N A
DELEGACION EN MADRID: ACMA
EDIFICIO ESPAÑA - TEL. 4140 89
BLOQUES POLIGONO MOMBAU
BARCELONA

INSTALACIONES

SECURIT

VISION TOTAL

Invitan a entrar...!

LUMINOSAS
DECORATIVAS
RESISTENTES

Edifique con luz y confort.

DE VENTA EN LOS PRINCIPALES ALMACENES DE CRISTAL PLANO