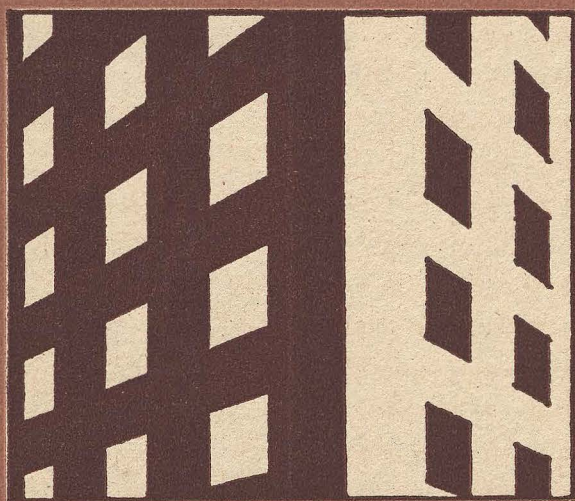


*Revista Nacional
de
Arquitectura*



*Organo del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos
Editada por el C. O. A. M.*



Esteban ORBEGOZO
SOCIEDAD ANONIMA
La fontisteria del Norte

Fabricación de cocinas y termosifones de todas clases-Accesorios de hierro maleable para tuberías y calefacción-Lingote de hierro al carbón vegetal.-Altos hornos al carbón vegetal-Fundiciones de hierro colado, hierro maleable, latón y otros metales-Horno de esmaltación en porcelana-Baño de galvanizado-Baños de cobre, níquel y cromo

ZUMARRAGA (Guipúzcoa) EXCLUSIVA DE VENTA EN MADRID:

COCINAS ORBEGOZO Cestanilla de los Angeles, 15 - Teléfono 22 42 20

I.F.O.P.

Mármoles y piedra Torra y Passani

SOCIEDAD ANONIMA

BARCELONA
Rosellón, 153
Teléf. 76873

MADRID
Toledo, 150
Teléf 277930

Aplicaciones modernas del vidrio en la construcción

CUBIERTAS DE CRISTAL con barra emplomada patentada
PISOS DE CRISTAL y hormigón armado, con toda clase de baldosas y pavés

TABIQUE DE CRISTAL y hormigón armado
BOVEDAS Y CUPULAS DE CRISTAL y hormigón armado

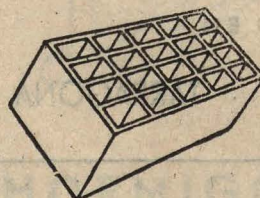
INDUSTRIAS IBERIA

Canarias, 27

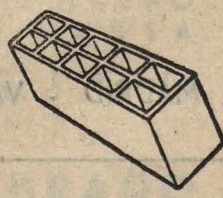
M A D R I D

Tel. 27 75 46

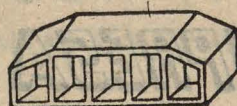
ARQUITECTOS - APAREJADORES - CONTRATISTAS
BLOQUES SUPERHUECOS DE HORMIGON VIBRADO (PATENTADOS)



OMEGA



RESISTENCIA
ECONOMÍA
AISLAMIENTO



RAPIDEZ
DE
CONSTRUCCIÓN

Para Muros y Pisos - Venta Madrid y su provincia. Informes y pedidos: Fernando el Santo, 25; Tel. 24 - 23 - 32

GODOY Y FERNANDEZ

Construcción y reparación de obras en general
Los Lagos, 9

M I E R E S (Asturias)

MORA Y FERNANDEZ

Construcción y reparación de edificios
EL VASCO

M I E R E S (Asturias)

MAXIMO PULIDO

Entenza, 180 y Rosellón, 51 - Teléf. 35066 - B A R C E L O N A

PIEDRA ARTIFICIAL
Construcciones de hormigón armado
Vigas Pulido y Pavimentos

VENTAJAS DEL FORJADO DE PISOS CON VIGUETAS - P. H. A. V.

- ① ECONOMIA DE HIERRO.
- ② SUPRESION DE ENCOFRADOS.
- ③ GARANTIA DE PERFECTA EJECUCION EN EL TALLER.
- ④ EN IGUALDAD DE RESISTENCIA SON MAS LIGERAS.



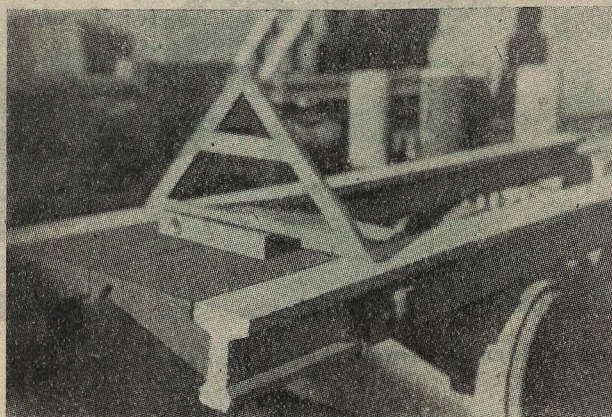
MADRID.

INFANTAS 42.-TELEF. 21-20-26

BARCELONA. RAMBLA DE CATALUNA 35. TELEF. 16.442.

CAMINO VIEJO DEL GRAO 74.-TELEF. 30811

- ⑤ PERMITE UTILIZAR EL SISTEMA DE BOVEDILLAS TRADICIONAL EN NUESTRA EDIFICACION. (ECONOMIA EN LA MANO DE OBRA.)
- ⑥ LAS VIGAS P.H.A.V. TRABAJAN CON UN COEFICIENTE DE SEGURIDAD IGUAL A CINCO Y MEDIO.
- ⑦ EL CATALOGO DE VIGAS P.H.A.V. ES UNO DE LOS MAS COMPLETOS. (24 TIPOS DE VIGAS Y JACENAS.)



VIGAS Y ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

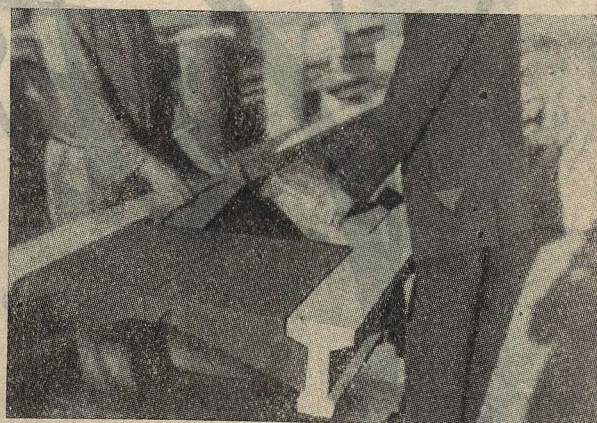
TUBOS PARA CONDUCCION DE AGUAS
POSTES PARA CERCAS
FORJADOS M. T. S.
sin empleo de mortero alguno
===== (Sistema Patentado) =====

VIGUETAS BARCELONA, S. L.

Bruch, 65 BARCELONA Tel. 12423

Con nuestros forjados M. T. S. podrá usted construir con extraordinaria rapidez sin emplear personal especializado y con un rendimiento mínimo de **80 m.² por jornada normal.**

Para su colocación no es menester el empleo de mortero y su utilidad inmediata le permite el efectuar rápidas construcciones.



C O N S U L T E N O S

ALTOS HORNOS DE VIZCAYA, S. A.

FABRICAS EN BARACALDO, SESTAO Y SAGUNTO

LINGOTE al cok - ACEROS Bessemer y Siemens-Martin - ACEROS ESPECIALES (aceros al carbono, al níquel al cromo-níquel, etc.) Aceros "KUPLUS" - CARRILES VIGNOLE, pesados y ligeros - CARRILES PHOENIX o BROCA, para tranvías eléctricos - VIGUERIA para toda clase de construcciones - CHAPAS gruesas y finas - CHAPAS MAGNETICAS para dínamos y transformadores - GRANDES PIEZAS DE FORJA - CONSTRUCCIONES DE VIGAS ARMADAS para puentes y edificios - Fabricación especial de HOJA DE LATA, chapa negra, CUBOS y BAÑOS galvanizados.

Fabricación de cok metalúrgico y subproductos: SULFATO AMONICO, ALQUITRAN, BREA, NAFTALINA, BENZOL y TOLUOL.

FLOTA DE LA SOCIEDAD: Cuatro vapores de 18.310 toneladas de carga
Explotaciones mineras: Hulla, 600.000 toneladas año - Hierro, 400.000 toneladas año.

Dirigir toda la correspondencia a **ALTOS HORNOS DE VIZCAYA - BILBAO - Apartado 116**



Aísla tus construcciones

CONTRA EL FRÍO
EL CALOR Y
LOS RUIDOS

Aislamiento térmico de Terrazas en un edificio en construcción.-Valencia.-Arquitecto don Joaquín Rieta

FIBRA DE VIDRIO

Vitrofil

PRODUCTO NACIONAL

PARA
AISLAMIENTOS TERMICOS Y ACUSTICOS
Y
ACONDICIONAMIENTOS DEL SONIDO

INCOMBUSTIBLE • IMPUTRESCIBLE
MAXIMA FACILIDAD Y RAPIDEZ DE MONTAJE

EXPLOTACION DE INDUSTRIAS, COMERCIO Y PATENTES, S. A.

MADRID
GOYA, 12

REPRESENTANTES TECNICOS EN TODAS LAS PROVINCIAS

BARCELONA
PROVENZA, 206-208

REVISTA NACIONAL DE ARQUITECTURA

ORGANO DEL CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA
EDITADA POR EL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID

SUMARIO

PREAMBULO

MIGUEL FISAC

Lo clásico y lo español.—Iglesia del Espíritu Santo, en Madrid.

ANTONIO ROMAN CONDE

Arquitectura colonial en la Guinea Española.

MARIANO GARCIA MORALES

Casa de viviendas en Hilarión Eslava.

ANGEL HERNANDEZ MORALES

Museo del Real Astillero de Guarnizo (Santander).

JAVIER LAHUERTA

Dos propuestas sobre la cimentación en medianerías.

MARIANO GARCIA MORALES

Un caso de cimentación especial.

MIGUEL FISAC

Artes plásticas.

ELEMENTOS DE ARQUITECTURA

Colegio del Corpus Christi o del Patriarca.
Siglo XVI. Valencia.

AÑO VIII

NUMERO 78

JUNIO 1948

MADRID

Para la colaboración publicitaria en esta Revista soliciten informes
directamente de nuestras Oficinas

DIRECCION Y ADMINISTRACION.
Cuesta de Santo Domingo, 3 (Colegio de Arquitectos).—Teléf. 22 03 04



La Revista Nacional de Arquitectura, órgano del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España —representación genuina de todos los arquitectos españoles— debe ser el reflejo de su esfuerzo individual y colectivo y del sentir que les impulsa a sus creaciones de arquitectura.

No son las teorías filosóficas sobre estética manejadas por eruditos —por muy loables que éstas sean— las que crean las concepciones arquitectónicas, sino las realidades tangibles, en nuestro caso, de cemento, de piedra y de ladrillo, las que plasman ese sentimiento interno que consciente o inconscientemente expresa el artista.

Las realidades es lo único que puede servir de base a una crítica constructiva y está en el espíritu de la Redacción de esta Revista provocar la polémica de la que surja la necesaria luz que oriente a los arquitectos en sus particulares tendencias.

Interesan, pues, todas las opiniones sobre cualquiera de los problemas arquitectónicos actuales, y a todos se invita a exponerlas, para que, conocidas, ayuden a enfocar dichos problemas hacia tendencias y soluciones nuevas.

Con ello tratamos de crear un nuevo y positivo interés, y nuestro esfuerzo no habrá sido inútil si nos encamina a producir más moderna y mejor arquitectura.

LO CLASICO Y LO ESPAÑOL

Miguel Fisac, Arquitecto

La Arquitectura española ha conseguido una unidad total o casi total de criterio. Esto es alcanzar un jalón importante; pero también es cierto—no diremos que innegable, porque algunos no querrán reconocerlo—que el camino por el que hoy marcha nuestra Arquitectura no va a ninguna parte. Y antes de tirar por medio del barbecho sería conveniente analizar las causas que han producido este resultado.

Afortunadamente, hay que subrayar que no hemos llegado a esta situación como consecuencia de seguir una determinada teoría estética sin sentido práctico y divorciada de la realidad. Los españoles, y muy especialmente los de esta generación, estamos curados de teorías, y más aún aquellos que tenemos alguna tarea concreta que realizar. Y, sin embargo, esta unidad de criterio arquitectónico a que hemos llegado ha tenido que tener algunos principios filosóficos o prácti-

cos en qué fundarse. Poco más o menos han sido éstos. En primer lugar, que lo clásico es lo permanente, lo que está por encima de los vaivenes del capricho y de la moda. Y este otro, más bien propósito que principio: hay que hacer arquitectura española.

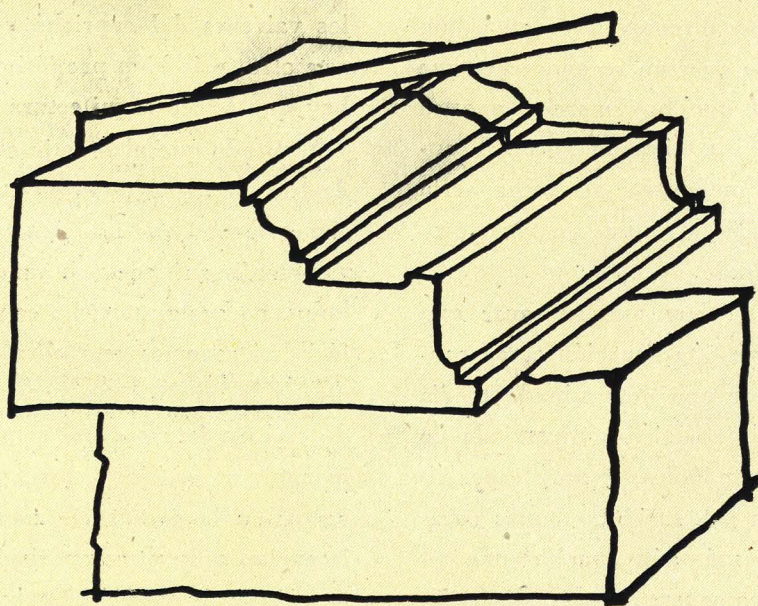
Y sucede que al repetir esto, que más que decirlo lo hemos sentido todos, vemos que sigue vigente, que nos sigue pareciendo bien. ¿Pues cómo siendo así, sus frutos, los resultados, no nos gustan? La contestación es muy fácil. Si cogemos esta obra, y aquélla, y la otra, y las analizamos, preguntándonos ¿dónde está en esta obra el sentido clásico?, vemos que no está en la proporción de sus masas ni en la de sus volúmenes, tampoco en la euritmia de su composición, ni en la proporción y disposición de huecos y macizos, ni en las conjugaciones de luces, sombras y claroscuros. Entonces ¿dónde está lo clásico en estas obras? Y vemos con tristeza que está

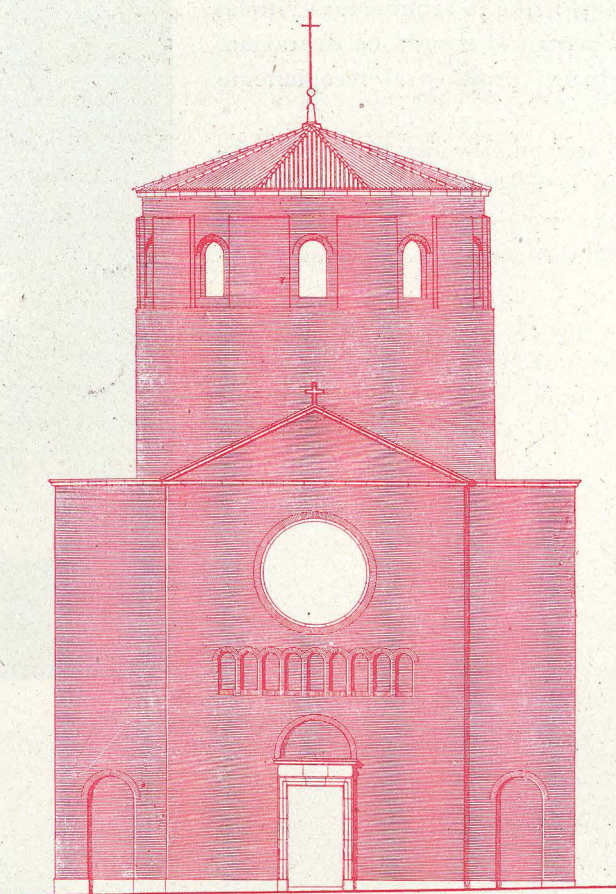
—que quiere estar—en esas pilastras, y cornisas, y frontones rotos o sin romper, en esas bolas y en esos pináculos; en fin, en todo aquello que se ha *pegado* allí, venga o no a cuento. Y es natural, nos falló el principio; pero no porque sea falso, sino porque el *frontoncito*, las *pilastritas*, el entablamento o la cornisa no es lo *permanente*, es lo circunstancial, que perduró a través de algunos vaivenes clasicistas de la Historia menos de lo que nos figuramos, y, desde luego, con menos esclavitud a recetas dadas que ahora. Pero estas exterioridades de lo clásico no pueden perdurar si se quiere hacer una arquitectura de hoy, porque son demasiado profundos los cambios materiales y espirituales que han ocurrido en nuestro tiempo para que esto suceda. Lo clásico, lo permanente, ese perfecto equilibrio entre la idea y la forma, lo que sobrevive a los gustos y a las modas, no está fracasado; está inédito, esperando que alguien se decida a tenerlo en cuenta.

Vamos a lo segundo. Queremos hacer una arquitectura española. ¿Qué es la Arquitectura española? No voy a intentar definirla, ni creo, por otra parte, que sea algo tan concreto que quepa en una definición. Si tiene algo de común denominador puede ser esa reiteración de enfoque de problemas análogos a lo largo de nuestra Historia. Algo, en fin, que no se puede definir con un edificio. ¿Por qué, sugestionados tal vez por

su masa, han coincidido tantos en pensar que la arquitectura española es El Escorial?

No voy yo a negar que El Escorial es una obra maravillosa, que expresa admirablemente un momento de los más gloriosos de la Historia de España, y todo lo demás que digan y piensen sus admiradores; yo también lo soy, pero reconozco, sin pesar, que El Escorial es el abrazo de dos extranjeros en España: Italia y los Países Bajos. Esa fachada Norte, por ejemplo, con sus tejados puntiagudos, empizarrados, y sus chimeneas gotizantes, sigue siendo, quiérase o no, exótica. Tomar El Escorial como único modelo, tratar de copiarlo o inspirarse en él para resolver los cien mil pequeños problemas arquitectónicos que nos depara la dura realidad de hoy, es tan ridículo como que en un ejército moderno todos los soldados quisieran ser Napoleón. Lo español y su manera de ver y sentir lo clásico está en toda la arquitectura española. No en este edificio o en aquél, sino en muchos; en el alma de los de Santillana y de los de Ronda, de los de Albarracín y de los de Lerma. Pero no está allí fuera; no es el escudo, ni la ventana de esquina, ni la ménsula; no está en un escaparate, para que nosotros la cojamos cómodamente con nuestra «Leica» al pasar en coche. Está más dentro; no se entrega tan fácilmente. Exige de nosotros trabajo y entusiasmo, amor por la Arquitectura, que es algo que quizá no nos sobra.





IGLESIA DEL ESPÍRITU SANTO, EN MADRID

Miguel Fisac, Arquitecto

La iglesia del Espíritu Santo ha sido edificada por el Ministerio de Educación Nacional para el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Se quiere que esta iglesia sea, en primer término, como supremo símbolo de que toda la empresa investigadora española se inspire en el afán cristiano de servir a Dios y con él a la Verdad y al Bien y, en segundo lugar, que sea como el hogar espiritual de todos los investigadores españoles y extranjeros que trabajan en este organismo.

La iglesia es de una sola nave. Su planta está inspirada en otras de abolengo tradicional español, que resuelven plenamente y mejor que cualquier otra el problema en iglesias pequeñas. Es la planta de muchas iglesias visigóticas y de casi todas las mozárabes: de Santa María de Melgue, de San Miguel de Escalada, de Santo Tomás de las Hollas, etc., etc.; ábside en forma de herradura y nave basilical.

No existe crucero, y la cúpula se alza sobre el altar destacándolo exterior e interiormente como el punto noble del templo. Esta idea de colocar la cúpula sobre el altar es el seguido en muchos templos románicos. Es la disposición que tiene el altar de la Confesión de San Pedro de Roma, y, en España, entre otros ejemplos, se pueden citar el de la Catedral de Granada y el proyecto primitivo de la Catedral de Valladolid.

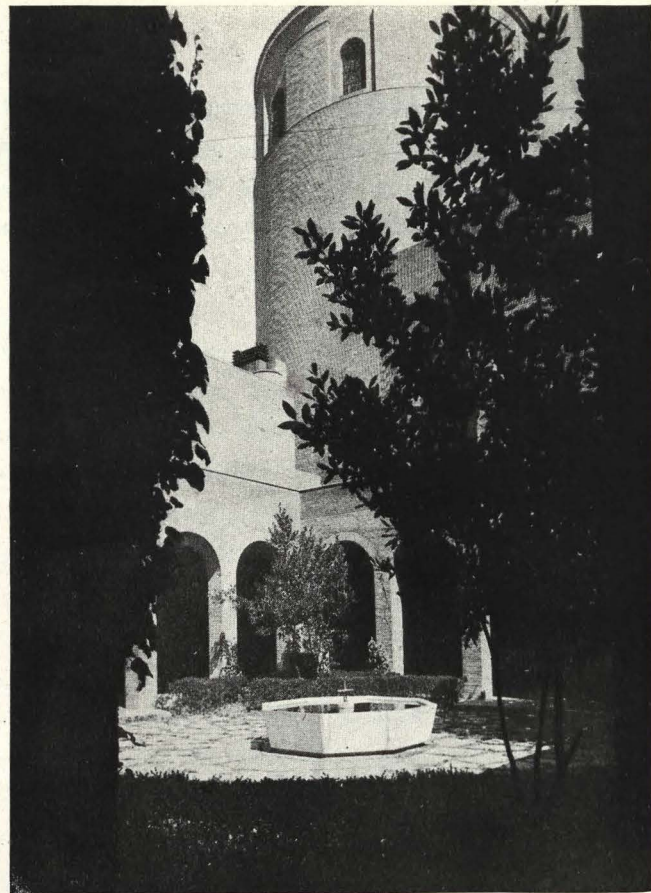
La nave tiene veintiún metros de largo y catorce de anchura, y está cubierta por tres bóvedas vaídas, siendo su altura de dieciocho metros.

El ábside es cilíndrico, de catorce metros de diámetro, cubierto por una cúpula sin linterna, de una altura total interior de treinta y un metros. El paso de la superficie cilíndrica del ábside a la rectangular del resto del templo se hace por medio de dos pechinas apoyadas en un arco triunfal, que une el ábside y la nave de la iglesia.

El funcionalismo es una cualidad indispensable a la arquitectura. Pero el funcionalismo arquitectónico de una iglesia no puede ser un funcionalismo mecánico o físico exclusivamente, sino muy principalmente un funcionalismo espiritual: que la arquitectura y todas las demás artes que decoran y ornamentan el templo no distraigan, sino, al contrario, consigan un ambiente propicio al recogimiento y a la oración.

Tres factores se han hecho converger en esta intención de conseguir un ambiente espiritual: la luz, la ordenación general del color de todos los elementos principales y accesorios de la iglesia y, por último, la relación entre los módulos abstractos de la arquitectura y el módulo humano.

La luz se ha estudiado de forma que el ábside esté fuertemente iluminado con una luz dorada, conseguida por una coloración pertinente de las diez vidrieras de la cúpula. En el resto del templo, la iluminación se hace por medio de seis ventanas y un gran ojo



Vista del ábside desde el claustro.



Conjunto exterior de la iglesia.

Otro punto de vista del ábside desde los jardines de la plaza del Consejo.



de buey con vidrieras entonadas en colores fríos. Esta iluminación de la iglesia es la estrictamente necesaria para poder leer con comodidad, pero sin que esa luz moleste al recogimiento que debe tener el templo.

La ordenación del color en el ábside en pavimento, paramentos, ordenación apilastrada y pinturas es en rojo, que, por otra parte, es el color que la Liturgia dedica al Espíritu Santo. En el resto de la iglesia, pavimentos, paredes, pilastras y pinturas de bóvedas, están entonados en gris, que con la iluminación azulada que recibe queda fuertemente destacada del ábside.

Las proporciones clásicas son un canon de belleza eterno. Prescindir caprichosamente de ellas es prescindir del elemento principal de belleza en arquitectura. Pero, por otra parte, hay unas necesidades y un módulo humano que no se puede olvidar en todo aquello que tiene que usar directamente el hombre. En muchos casos se ha resuelto este problema del paso de la escala abstracta arquitectónica a la concreta humana, por tránsito

sucesivo a ordenaciones más pequeñas, hasta conseguir que alguna pudiera ser aprovechada por el hombre, tanto para entradas como para otros usos. Pero esta mixtificación del problema crea, lógicamente, una confusión visual que hace que no nos demos cuenta de las verdaderas magnitudes, magnitudes con respecto al hombre, que tienen estas piezas arquitectónicas, siendo, en general, causa de un empequeñecimiento aparente de tamaño. Pues bien; si a la abstracta proporción de belleza del módulo clásico se superpone el módulo humano, pero sin enlace, con la única armónica conjugación de la proporcionalidad, se presenta con toda claridad el contraste entre el tamaño de la edificación y el humano. En una palabra, se consigue dar una idea óptica real de la verdadera magnitud.

Siguiendo este criterio es como se ha tratado en este caso el altar, las puertas, los asientos, las balaustradas, etcétera, con absoluta independencia de la ordenación arquitectónica general de la iglesia.



La cúpula del ábside.

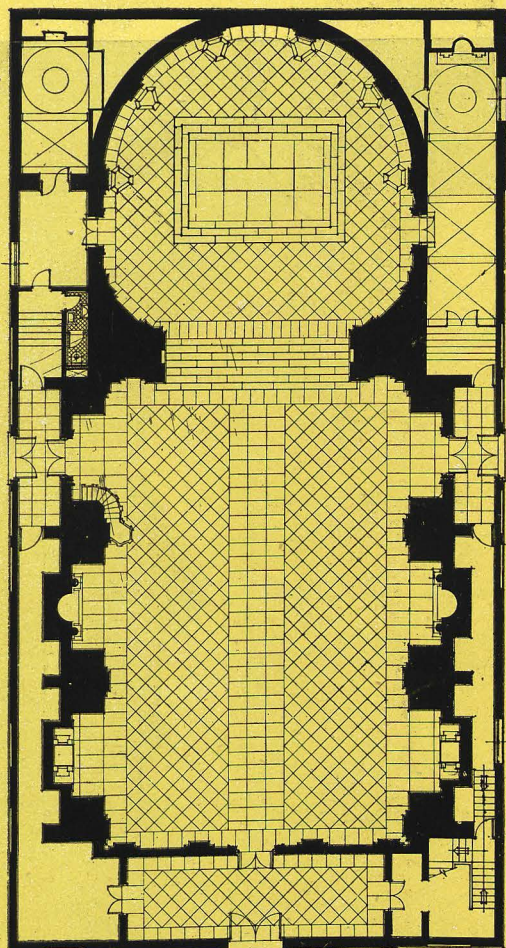
En cuanto a la disposición y jerarquía de los diversos elementos, se ha seguido con la mayor fidelidad las prescripciones ordenadas por la Liturgia.

La escultura y la pintura están tratadas en íntima unión con la arquitectura, para conseguir una unidad de conjunto, tanto de composición como de color.

De la escultura, toda ella ejecutada por Adsuara, destaca en el ábside, como una nota suave de contraste, un tríptico de relieves en mármol blanco ligeramente patinado por ráfagas áureas. Representa el relieve del centro la Creación, y los de los lados, la Anunciación y el Bautismo de Cristo. El frontal del altar es un relieve

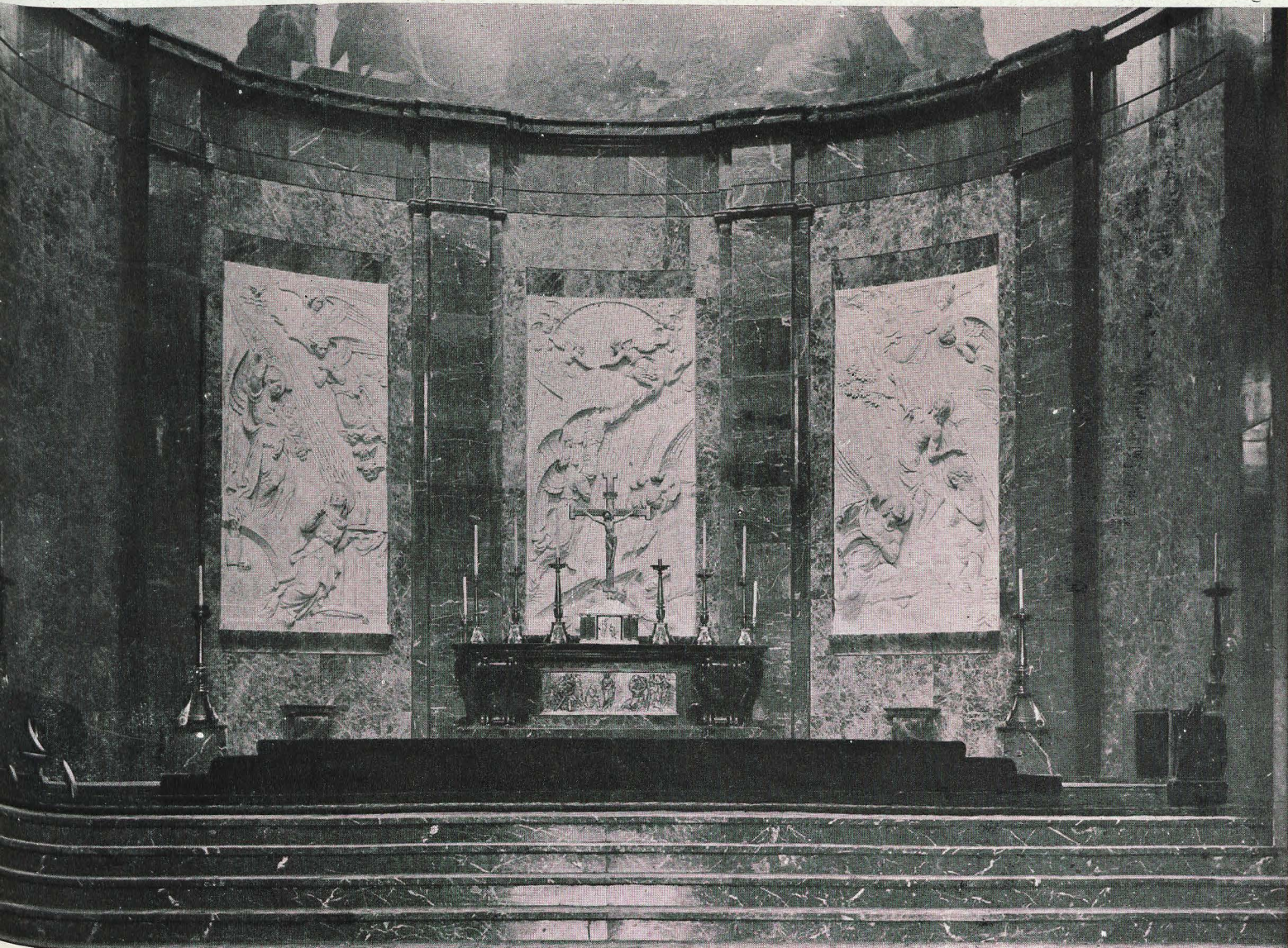
en bronce, dorado a fuego, de la aparición de Jesús resucitado a sus discípulos, y, del mismo artista, es el relieve de Jesús y el Centurión de la puerta del Sagrario, también en bronce dorado. Completa la parte de escultura los relieves en nogal de los evangelistas, en las caras laterales del púlpito, y los relieves que representan la parábola del «Hijo pródigo» y el martirio de San Juan Nepomuceno, que se colocarán en la parte superior de los confesonarios. Las imágenes de San Isidoro y San Alberto Magno, patronos del Consejo, están situadas en hornacinas laterales.

La pintura, toda ella ejecutada al fresco por don Ra-



món Stolz, remata la ordenación arquitectónica del ábside con una gran composición de la venida del Espíritu Santo, entonada, como todo este ábside, en colores xántricos. En las tres bóvedas de la nave están pintadas: en la primera, dos composiciones que representan la Conversión de la Magdalena y la parábola del «Buen Samaritano», la presentación en el templo y la serpiente de bronce de Moisés, en la bóveda central, y el bautismo del Etíope y la súplica de la mujer cananea, en la última bóveda. En el coro, donde está instalado el órgano, se cubre con una bóveda de cañón, en la que ha pintado el señor Stolz representaciones de las virtudes cardinales, en cuatro composiciones que representan: la parábola de «Las vírgenes prudentes y necias», la parábola del

Conjunto del presbiterio.





«Padre de familias» pagando a sus operarios, el martirio de San Esteban y la predicación de San Juan Bautista.

Constructivamente se han adoptado las soluciones que, a más de reunir las condiciones de estabilidad necesarias, fueran las más económicas. Y hay que advertir, que si en los momentos actuales la escasez de hierro es un factor importantísimo a tener en cuenta, no lo es menos el ahorro de grandes masas de otros materiales. Evitar el empleo de pequeñas cantidades de hierro en la compensación de empujes de una bóveda, por ejemplo, no es econó-



Sección.



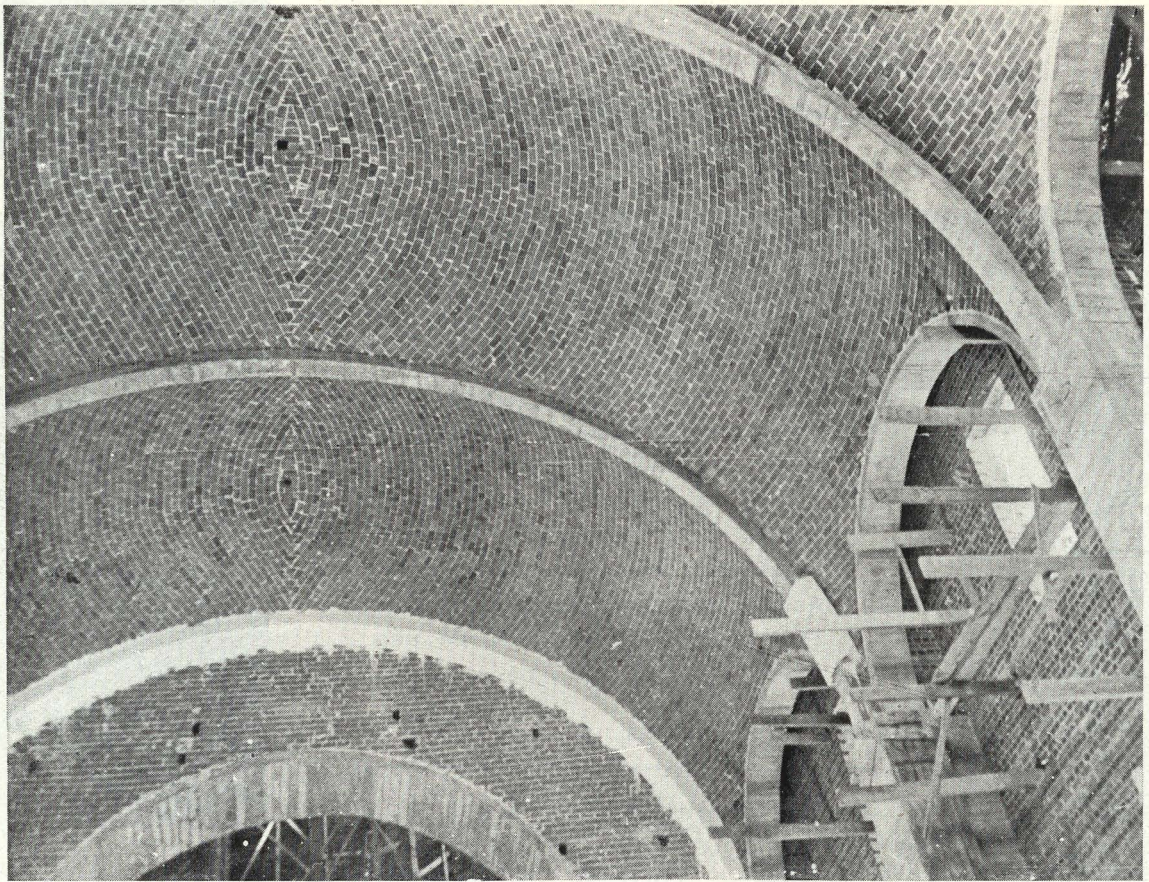
Vista del interior.

mico, pues exige tener que construir grandes contrafuertes de ladrillo, de hormigón o de piedra, cuyo coste resulta mucho más elevado.

La solución adoptada para la construcción de las bóvedas ha sido for-

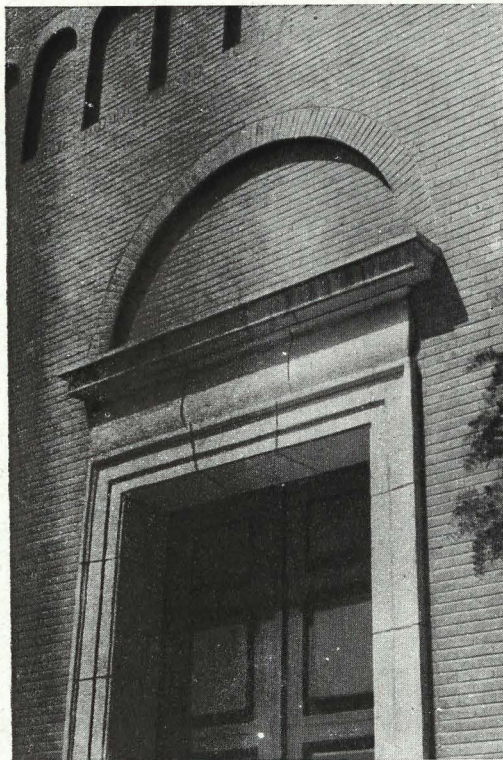
Detalle del altar.





mar con cuatro arcos (dos fajones y dos formeros) de hormigón armado un recinto rectangular en planta, cubriendo este espacio con una bóveda vaída, tabicada de rasilla, que se construye con toda facilidad con una simple formaleta volante cuya situación puede ser fijada en todo momento por la longitud de un radio que parte del centro materializado de la

esfera de que forma parte la bóveda. El coste de la ejecución material de las obras, incluídos pavimentos, chapados de mármol en paramentos y pilastras, etcétera, ha sido de 1.372.862,40 pesetas, exceptuando solamente la escultura y la pintura al fresco. Y el tiempo invertido en la construcción y ornamentación, de veintitrés meses.





ARQUITECTURA COLONIAL EN LA GUINEA ESPAÑOLA

Arquitecto: Antonio Román Conde

Cuando el vapor correo de la metrópoli se acerca a la isla de Fernando Poo, la visión que se ofrece al pasajero, ávido de países exóticos, no puede desilusionarle, al encontrarse ante una vegetación exuberante, de un verde intenso y permanente, que desde la misma orilla del mar sube hasta las alturas, dominadas por el impresionante pico de Santa Isabel, con sus 2.800 metros.

La bahía de Santa Isabel, limitada por las puntas Fernanda y Cristina, dispone de un pequeño espigón, desde donde el viajero que desembarca tiene que ascender por la llamada «Cuesta de las Fiebres», protegida por grandes *egombegombes* o árboles de sombra contra los rayos del sol. Todo esto en medio de un calor sofocante y una atmósfera densa y pegajosa.

Así se llega a la plaza de España, sombreada por altas palmeras reales y encuadrada por los edificios de la Misión, el Gobierno General y la catedral.

Un paseo bordeando el abrupto acantilado sobre el mar sirve de balcón, desde el que se disfruta la maravillosa vista de su incomparable bahía, y el aire que sopla durante el día deja sentir su beneficiosa influencia en esa zona.

En el resto de la capital, circulando por las calles, resulta difícil hallar un poco de aire fresco. El calor que cae del cielo se refleja en el pavimento asfaltado y en las paredes blancas de

las casas, demasiado próximas y faltas en su mayoría de jardines protectores.

Para que la vida resulte más llevadera será preciso esperar al anochecer, cuando el sol haya declinado y el aire procedente de la montaña permita el estar al aire libre en una terraza.

En las alturas, a 1.200 metros, el valle de Moka, distante 80 kilómetros de Santa Isabel con 28 de subida por carretera de montaña, permite disfrutar durante la época de seca de una temperatura y paisaje análogos a los del norte de España.

Las plantaciones de cacao constituyen la principal riqueza de la isla.

De Fernando Poo a Bata, capital del Continente, media una noche de navegación, unas 120 millas.

Al anochecer, una extensísima playa, limitada por la silueta de los cocoteros y las ceibas, surge en el horizonte, entre la neblina, acercándose al buque hasta menos de dos millas.

En balleneras, remolcadas por una motora, se llega a tirones a la playa, desde donde las personas y las cosas han de transbordarse hasta la arena en brazos de los indígenas.

Sin otra maquinaria que la humana, se embarca y desembarca en Bata cuanto por allí pasa: automóviles, maquinaria, materiales, víveres, etc.



Bata posee un paseo Marítimo con jardines sombreados y favorecidos por la brisa y algunas calles amplias, más apropiadas para la Colonia que las de Santa Isabel; pero tampoco destacan edificaciones dignas de elogio.

Dominan en proporción los almacenes y barracones, contruidos con planchas de cinc.

Las actividades principales se desarrollan en torno a la compra de productos en los mercados que se celebran regularmente en poblados, distantes hasta 320 kilómetros de la capital. Yuca, palmito, aceite de palma, cacao, cacahuets, son transportados en potentes camiones hasta los almacenes, donde han de esperar turno para su embarque a la metrópoli.

Niefang, Mikomesseng, Ebebiyin, Evinayong, Mengomo, Nserk, son poblados del interior que van adquiriendo importancia con motivo de estas actividades, y su clima es mucho más benigno que el de la costa.

Hacia el Sur, Río Benito y Kogo son los principales puntos de embarque de la producción maderera. Su comunicación con Bata se complica con los pasos de ríos en balsas y los transbordos.

Por último, las pequeñas islas de Elobey Grande y Chico, Corisco y Annobón, de paradisíaca belleza, despobladas de europeos, excepto la última, completan el conjunto de estos territorios españoles del Golfo de Guinea, donde las características de los fenómenos de orden meteorológico y las enfermedades especiales, debidas al medio ambiente, deben ser tenidas muy en cuenta por el Arquitecto para conseguir edificaciones que faciliten la vida y la aclimatación del europeo.

El calor, el viento y la lluvia, están íntimamente ligados, dando lugar a estaciones de lluvia y seca, bien delimitadas y opuestas por lo que respecta a la isla y al Continente.

Mientras en la primera llueve incesantemente desde junio hasta octubre, en el Continente reina la época seca, con temperatura fresca, ocurriendo algo parecido durante los meses de seca calurosa en la isla, mientras en el Continente llueve, produciéndose otras dos pequeñas estaciones de lluvias y sequillas con tornados durante los cuatro meses restantes.

Los tornados se anuncian por oscuros nubarrones y un fuerte viento procedente del Este, por lo general acompañado de lluvia, que cae con ángulo tan inclinado que resulta insuficiente la protección de las persianas para evitar la entrada del agua en las habitaciones.

La temperatura media se mantiene alrededor de los 28 grados, con débiles variaciones entre día y noche, y aún entre las estaciones, debido a la gran cantidad de vapor de agua que satura la atmósfera y se opone a un enfriamiento rápido del aire recalentado durante el día; pero un descenso, por pequeño que sea, influye notablemente en el bienestar del europeo.

Las enfermedades endémicas pueden ser debidas al clima y a los insectos y parásitos.

El sol, la luminosidad y el calor excesivo y húmedo producen insolación y agotamiento o anemia tropical. Los parásitos del agua, de los animales o del hombre, transmiten la disentería, tifus, filaria y anquilostomiasis. Los mosquitos y moscas, el paludismo, la fiebre amarilla y la enfermedad del sueño.

Con estas indicaciones no podrá olvidarse, al proyectar construcciones para países cálidos, que, aparte del clima, los enemigos del hombre blanco son: el mismo hombre negro, los animales roedores, reptiles, etc., y por encima de todos, el insecto, y que han de adoptarse necesariamente disposiciones especiales, eligiendo cuidadosamente el emplazamiento.

La orientación es fundamental, pues interesa, sobre todo, que el aire circule libremente por el interior de las piezas, a fin de hacer confortable el ambiente, para lo cual no sólo se debe tener en cuenta el curso del sol, para proteger sus paredes con aleros volados y galerías, sino que ha de darse la mayor importancia a la dirección de los vientos, disponiéndose las piezas con grandes aberturas, protegidas por persianas contra la excesiva luminosidad, por cristales contra la lluvia de tornados y por tela mosquitera contra los insectos.

Si los vientos son constantes, el eje mayor de la vivienda deberá orientarse perpendicularmente a su dirección, procurando que todo cerramiento interior esté también en esta dirección.

Si los vientos cambian de día y de noche, deben distribuirse las piezas de acuerdo con su destino, de la forma que resulten más beneficiadas, y, a ser posible, debería adoptarse siempre el plan lineal.

La existencia de un jardín alrededor de los edificios permitiría que éstos pudieran orientarse sin depender de la dirección de las calles, disponiéndolos en escalones a distancia de 30 metros, evitando el reflejo del sol despedido de sus paredes, y el que se priven del viento, consiguiéndose así la libertad y quietud, de que se siente particular necesidad en los países cálidos.

El terreno debe cultivarse con césped bien cortado y limpio continuamente, con algún árbol de sombra de hoja perenne, y aceras con amplias cunetas rodearán el edificio, evitándose los estancamientos de agua y fuentes, que favorecen la presencia de insectos.

El sistema de construcción a elegir dependerá de la duración y economía que quiera obtenerse según los casos y los materiales a emplear.

La casa indígena, sencilla, contruida totalmente con elementos del país, tiene sus paredes de bambúes entrelazados y cerrados, bien sea con fijas de palmera, nipas o con tablas de calabó (madera muy ligera), o bien con barro, siendo su cubierta de dos o más capas de nipa, también sobre bambú.



La casa típica de la plantación, construida para europeos, con madera en cuarterones y tablas, sobre pilares, rodeada de galería y cubierta con nipa, tiene también muy limitada duración por la facilidad con que se destruye la madera, expuesta a la acción de los agentes atmosféricos y al poderoso ataque de las hormigas.

Solamente algunas especies del país y el pino rojo, o pino tea, con el que están construidas las edificaciones desmontables, importadas algunas hace treinta años, permanecen en bastante buen estado; pero, de todas formas, resulta muy costosa su conservación.

Se debe limitar, por lo tanto, el empleo de la madera bien elegida, para ser utilizada en la carpintería de puertas y ventanas, armaduras de cubierta y cielos rasos, vigilando continuamente, para evitar que cuando se note la presencia de las hormigas no sea demasiado tarde, pues la madera es atacada interiormente, mientras al exterior está en perfecto estado de conservación protegida por la pintura.

Estas hormigas suelen moverse al abrigo de la luz, bajo galerías terrosas de un centímetro de ancho, que ellas mismas se construyen a medida que caminan.

Los otros materiales existentes en el país son: piedra, grava y arena para hormigones, ladrillo de mala calidad y coste elevado, y la nipa para cubierta, sólo aconsejable en varias capas, debiendo renovarla cada dos años, por lo que resulta de uso incómodo y antieconómico.

El resto ha de importarse de la metrópoli, con las dificultades consiguientes, las mermas y averías durante su transporte y desembarco y el almacenamiento, que para el cemento resulta perjudicial por la humedad del ambiente.

El sistema más frecuentemente empleado es el de cimientos y zócalos de hormigón, entremados horizontal y vertical de hormigón armado, con entrepaños de bloques o ladrillos y forjados de pisos o losas armadas, esto es, materiales permanentes incluso en los aleros, en donde, asimismo, debe suprimirse la madera, sustituyéndola por ménsulas y tableros de hormigón armado enlazados a la correa de coronación.

Los zócalos se elevan a un metro de altura para preservar de humedad el piso de la planta baja, y si se utiliza el sistema de construir esta planta sobre pilares, su altura libre ha de ser de dos metros, para que sea posible mantener dicho lugar limpio y vigilado, sin destinarlo para almacén u otro fin análogo, cementando el suelo y sus alrededores.

Los pavimentos han de ser de cemento o mosaicos, fácilmente lavables, y los cielos rasos, bajo la cubierta, de placas de fibrocemento o madera inatacable por los insectos, para evitar la caída del polvillo que éstos suelen producir.

También se emplea el forjado de bambú con mortero de cal,

muy aislante, para evitar la irradiación del calor de la cubierta.

El volumen considerable de agua de lluvia vertido de golpe aconseja el uso de tejados sencillos y perfectamente contruidos, para evitar goteras. El material preferido sería la teja plana sobre armadura metálica o de madera elegida y bien seca, si no presentara serios inconvenientes su colocación debido a la deficiente mano de obra indígena y a la enorme cantidad de roturas producidas en la descarga desde los barcos.

La placa ondulada de fibrocemento también se emplea con ventaja sobre la de cinc, cuyo uso se ha generalizado por la comodidad de su transporte y colocación; pero se recalienta enormemente aun sin que luzca el sol, y afecta a la temperatura de la casa.

El desván, que no debe utilizarse nunca, es origen de fenómenos naturales al variar la temperatura de la cubierta por efecto de un brusco descenso después de una lluvia, produciéndose condensaciones que hacen depositar una cierta cantidad de vapor de agua sobre el cielo raso.

Es preciso ventilar bien este desván por medio de linternas o de ojos de buey, dispuestos en los piñones y protegidos por persianas con láminas muy inclinadas y tela metálica.

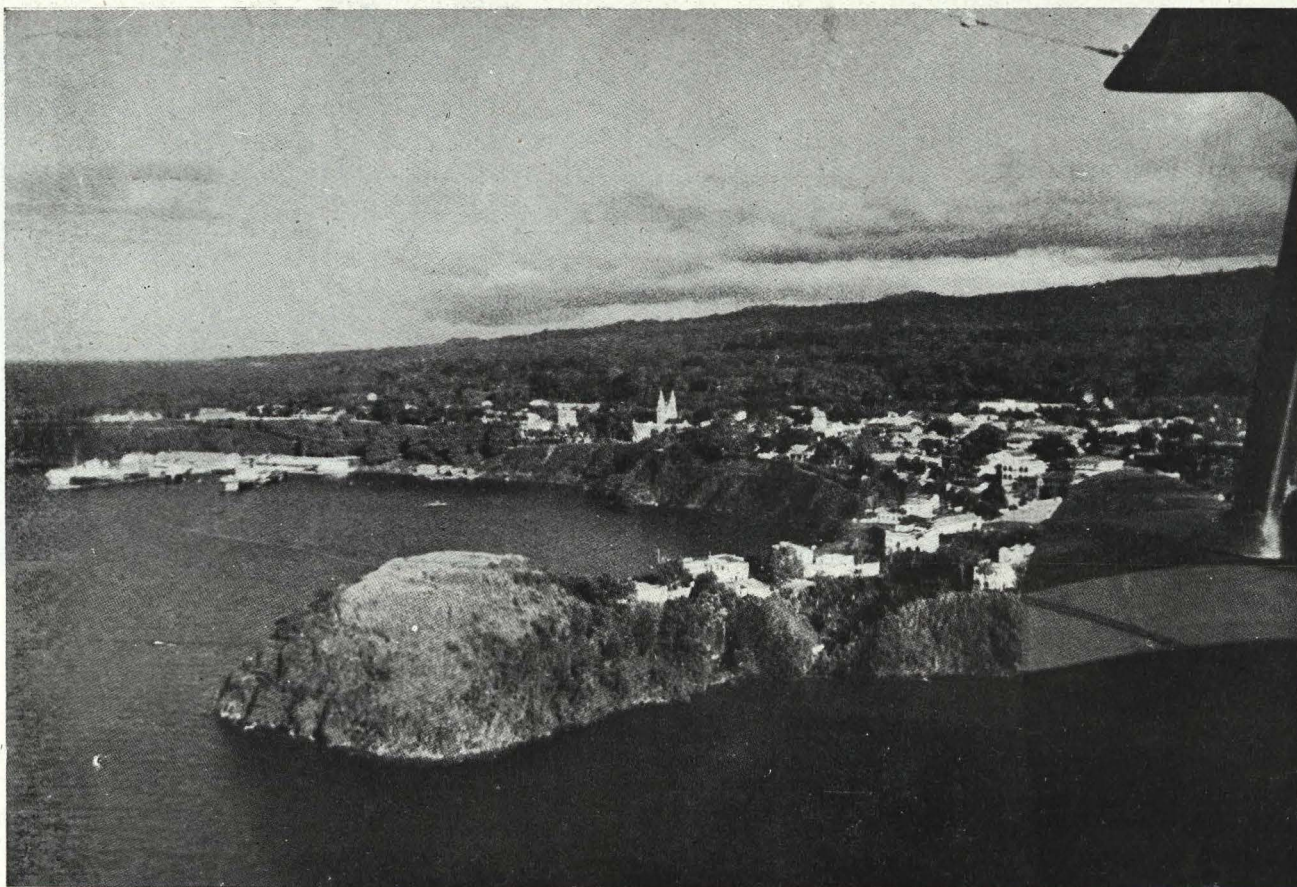
Las cubiertas con terraza pueden emplearse disponiendo amplias cámaras de aire, provistas de numerosas aberturas de ventilación y desagües suficientes.

Los muros deben protegerse contra los rayos directos del sol y la lluvia por medio de grandes aleros o galerías cubiertas, prolongando el tejado o con techo independiente, disponiendo celosías hasta una altura tal que impida el acceso de los rayos solares sobre el suelo durante las horas de más calor, pero sin que el interior de los departamentos resulte muy oscuro.

La galería no debe servir de paso más que circunstancialmente, ni debe habilitarse como habitación, ni cerrarse totalmente, porque entonces pierden luz, ventilación e independencia las piezas a las que se ha tratado de proteger, resultando prácticamente inhabitables.

Si se rodea todo el edificio con una galería de 2,5 metros de ancho, se obtiene una superficie aproximadamente doble de la habitable, por lo que generalmente se reduce ésta a lo indispensable, disponiéndola solamente en las fachadas afectadas por el sol desde las diez hasta las dieciséis horas.

Las puertas y ventanas deben disponerse de forma que dejen pasar libremente el aire de arriba a abajo, con persiana abriendo hacia el exterior, para regular la luz cegadora y resistir mejor la presión de los vientos tempestuosos, y con cristalera abriendo hacia el interior, para preservar en caso de descenso de temperatura durante la noche o en el curso de un tornado, debiendo ser objeto de un estudio particular y profundo en cada caso, según el destino de las habitaciones.



Santa Isabel.—En primer término, Punta Cristina.

Para protegerse contra los insectos es preciso añadir otro elemento con tela metálica inoxidable de malla muy fina en cada hueco, y una cancela con cierre automático en las puertas de acceso.

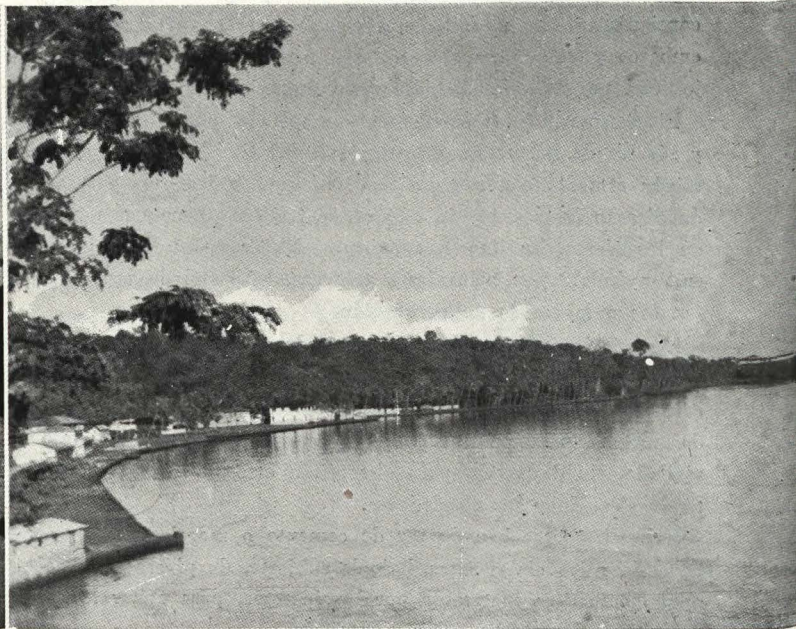
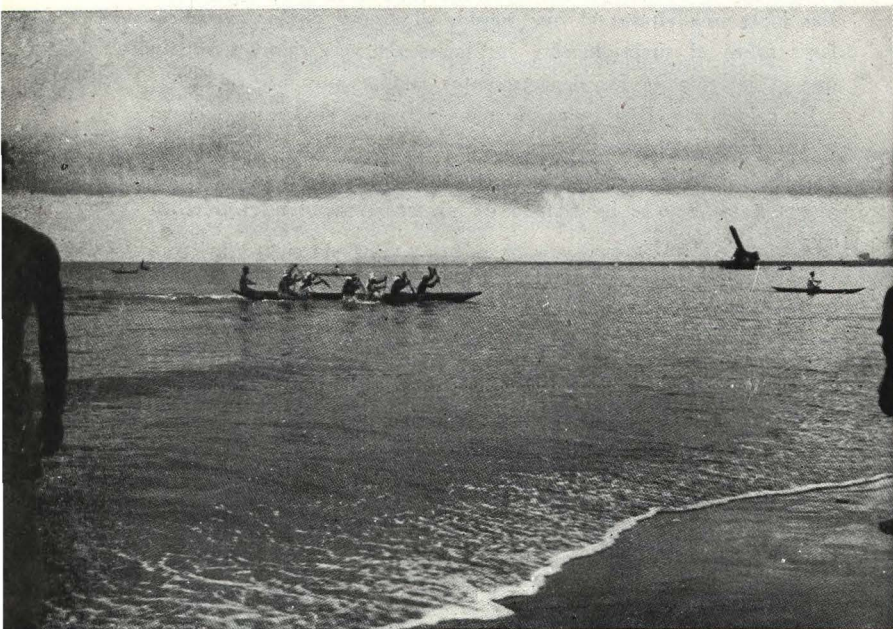
En ciertos períodos del año, sobre todo después de las lluvias, insectos de variados tipos y tamaños entran en la casa, atraídos por la luz artificial, ocasionando las consiguientes molestias, lo que puede evitarse, en parte, situando las lámparas en las paredes; pero, de todas formas, al caer a centenares estos insectos en puntos cercanos a las luces, atraen a las hormigas, que están siempre al acecho. Es, por lo tanto, preferible decidirse por la protección de tela mosquitera, aunque se reduce la ventilación.

La instalación eléctrica empotrada en los muros o en los pisos no es aconsejable, ya que la humedad ocasiona a la larga cortocircuitos.

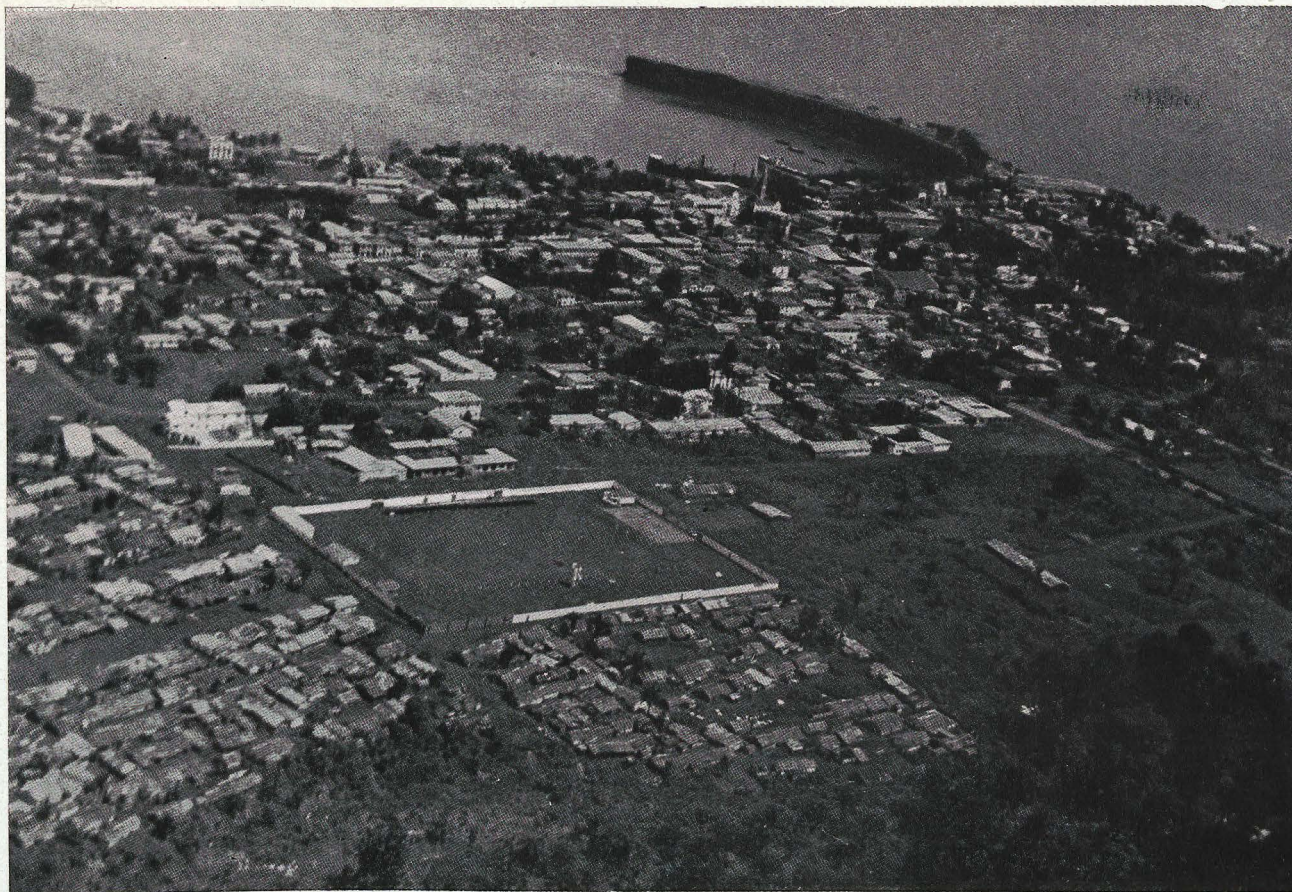
Se ha de contar con ventiladores eléctricos móviles o fijos en el techo, y la solución ideal para poder permanecer largo tiempo en el interior de las habitaciones sería el acondicionamiento de aire; pero este sistema resulta contraproducente si de pronto tiene uno que desplazarse al ambiente exterior.

Algo parecido sucede cuando después de haber permanecido durante unas horas en el valle de Moka, a 1.200 metros de altura, se regresa al nivel del mar, pues se nota el contraste de temperatura, presión y humedad, de tal forma que en poco tiempo se pierde lo que se había beneficiado el organismo con el cambio de ambiente.

Las habitaciones deben disponerse con dimensiones mínimas de 3 x 4 metros y altura de 3 metros, a ser posible con dos huecos en distintas fachadas, y sólo los locales de servicio pueden colocarse unos detrás de otros con cierta independencia de las piezas principales, excepto el cuarto de baño, que debe si-



Un cayuco en las costas de la Guinea Continental y bahía de San Carlos, de Fernando Poo.



Santa Isabel.—En primer término, poblado indígena y campo de deportes.

tuarse en la proximidad de los dormitorios principales y no como se acostumbraba a hacer, en pabellón aparte, teniendo que atravesar la galería abierta para llegar hasta él. Las viviendas de criados indígenas pueden tolerarse en número limitado, pero alejándolas lo suficiente para lograr una perfecta independencia.

Aún existen problemas muy importantes, como éste de la vivienda indígena, cuyos principios son los mismos, atenuados por su mejor aclimatación y forma especial de vivir, pero que exigen la separación de la ciudad indígena de la europea, y, aún en ésta, el barrio residencial, aparte del comercial e industrial.

En cuanto al tipo de edificación a elegir, como es lógico responderá a las necesidades del usuario y a las exigencias locales; pero nunca se debe cometer la equivocación de trasplantar a la Colonia la misma arquitectura de la metrópoli, dando lugar a que se encuentren edificios calcados en planta y alzado de los tipos europeos, incluso los más modernos, constituyendo la negación de la arquitectura adaptada a los países cálidos, por lo

que sería interesante conocer antes la opinión de aquellos que, en un ambiente agobiante, deben atender allá dentro a sus ocupaciones.

Resumiendo y estudiando cuanto sea posible los datos del problema, si se reúnen la inteligencia, la técnica y el gusto del Arquitecto, aprovechando la oportunidad de mostrar con una exacta visión de los problemas planteados una perfecta adaptación y economía de las soluciones propuestas y la solvencia de nuestras relaciones con la Administración y con el cliente—que nuestra intervención directa es tan necesaria en la Colonia como en la metrópoli—, habremos conseguido un gran éxito, y estéticamente la Colonia ganará mucho en apariencia.

En todas partes, el papel del Arquitecto es el mismo; pero en aquel ambiente es más difícil que en la metrópoli, al no ser posible contar con elementos de información respecto de los materiales y sus precios, ni con mano de obra especializada, ni con constructores que ofrezcan garantía para llevar a feliz tér-



Guinea Continental.—Pista hacia Mikomessens y trancas de Ukola.



Punta Fernanda.

mino obras de cierta envergadura en plazos previstos, al no poder adquirir los materiales en el momento preciso.

En la mayoría de las Colonias, para hacer una obra completa habrá de permanecerse en aquel duro clima una larga temporada, para que no se pierda la continuidad de la labor emprendida, y aún esto mismo no depende del Arquitecto. Tampoco se pueden elegir los ayudantes técnicos necesarios, y en ocasiones, bien sea por licencias o enfermedades, no se puede contar con ellos, teniendo entonces que atender personalmente a todos los trabajos, empleando más tiempo del que normalmente se necesita en la metrópoli.

Si vencidas estas dificultades se puede actuar, se realizará una labor lenta y muy costosa, pero se llegará a crear formas arquitectónicas adaptadas al país, al satisfacer las necesidades locales en cada región.

La época heroica de la conquista ha pasado, cuando las necesidades imperiosas se satisfacían de la mejor forma posible y no existían especialistas en la expedición.

Más tarde, el Servicio de Obras Públicas abre los caminos:

construye un lugar de atraque, almacenes y los primeros edificios administrativos.

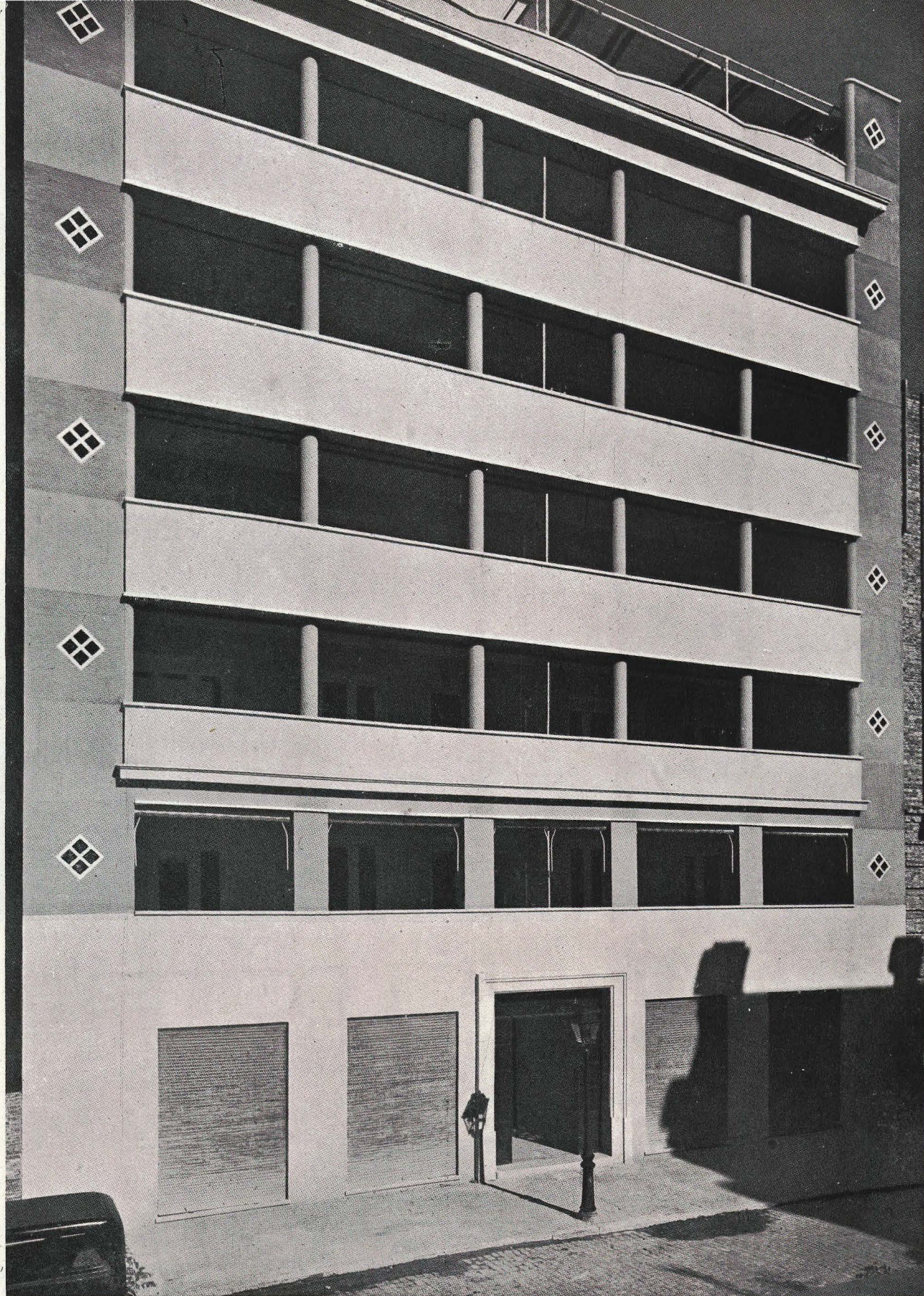
Organizado el Servicio de Construcciones Urbanas, se inicia una etapa, que había de dar sus frutos desde el año 1943; pero la labor no ha podido completarse por una serie de circunstancias adversas.

Sería conveniente establecer un plan conjunto, con un orden de prelación para las edificaciones oficiales que deben construirse, evitando así que se lleven a cabo según las necesidades del momento.

Estimamos muy conveniente la tutela de la Dirección General de Arquitectura para el estudio de los planes de ordenación de ciudades y poblados, así como el de construcciones oficiales; la creación de un control para las obras particulares, dependiente, por su proximidad, de la Delegación en Canarias del Colegio Oficial de Andalucía Occidental, y la continuidad en la Colonia de Arquitectos.

Sólo así podrá lograrse que nuestra última Colonia no desentone, en cuanto a arquitectura se refiere, de la labor magnífica que se está realizando en la metrópoli.





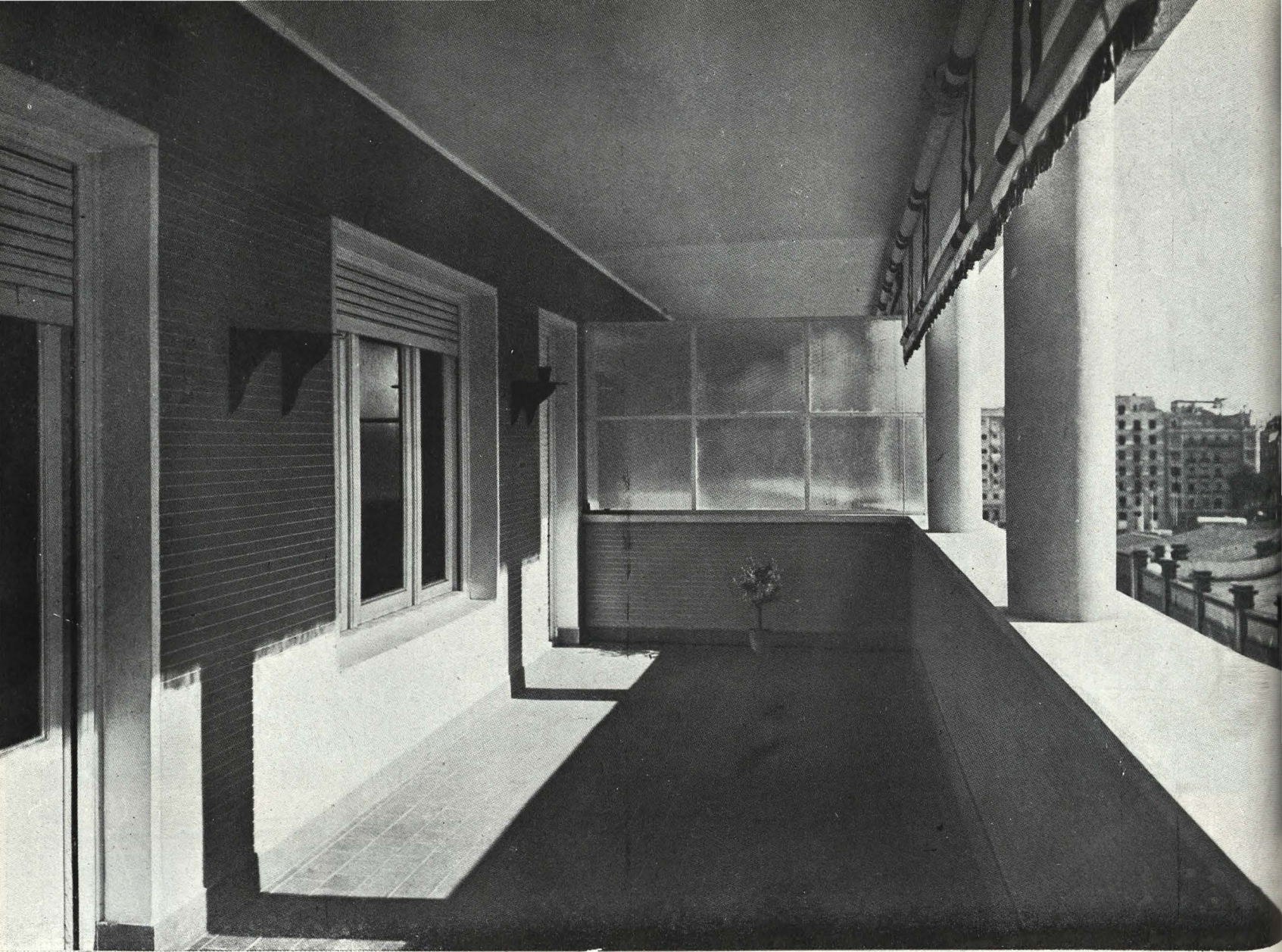
CASA DE VIVIENDAS EN HILARION ESLAVA

Arquitecto: Mariano García Morales

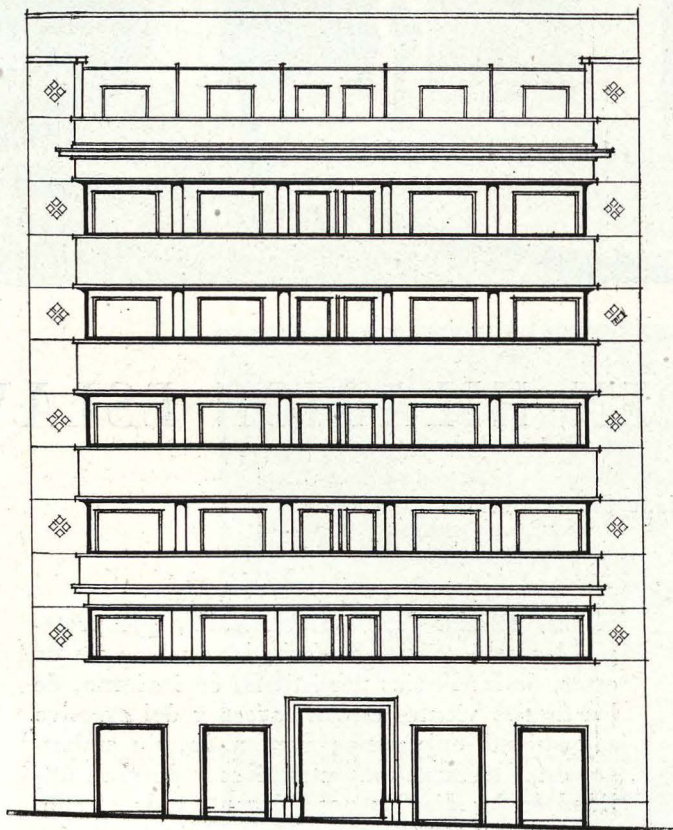
En este edificio de concepción moderna se ha pretendido ofrecer unas viviendas que, dentro de la limitación urbana, tengan una acusada apariencia, tanto en el aspecto como en el uso, de casa de campo.

Aprovechando que la orientación Oeste de la fachada es en Madrid muy dura en las estaciones extremas, se han dispuesto las terrazas co-

rridas, dotadas de toldos verticales, que protegen las habitaciones de fachada, que son las de estar, de las lluvias persistentes en invierno, de los fuertes vientos en primavera y del excesivo soleamiento en verano; resultando, sin embargo, estas terrazas muy atractivas y de gran utilidad en los días buenos; durante todo el año, como recinto de estar o para el juego de los



Vista de una terraza de fachada

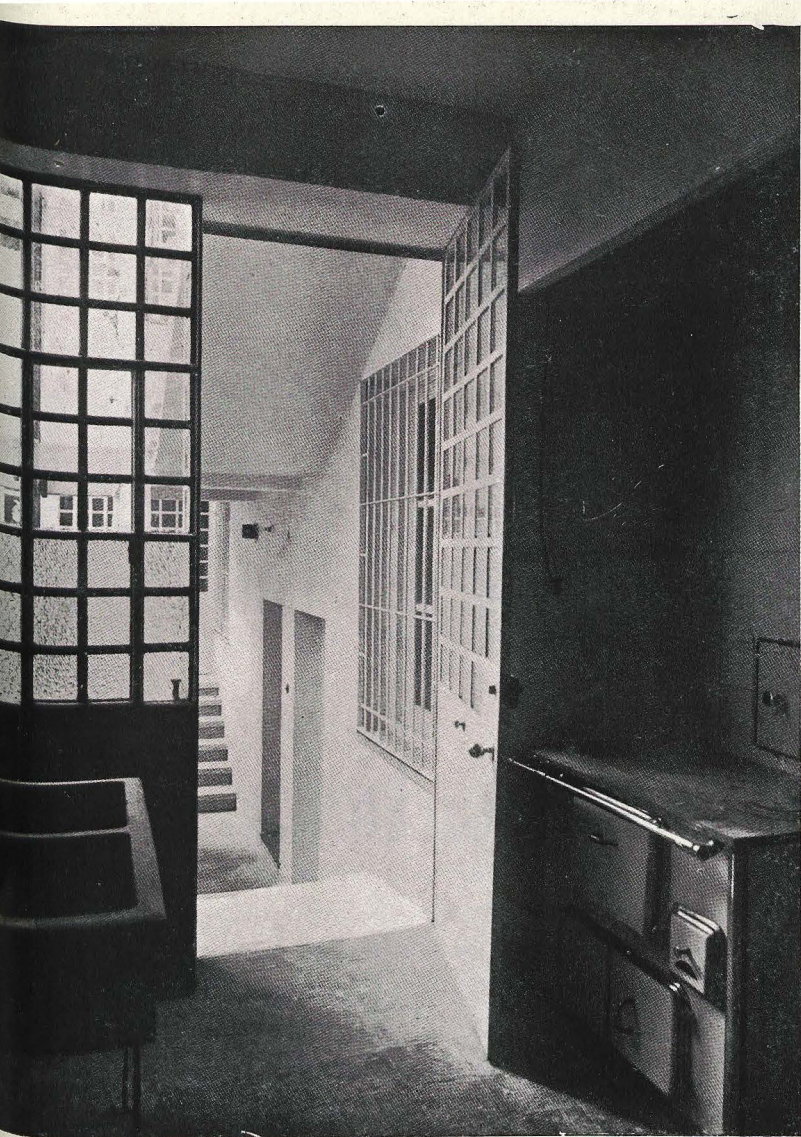


niños al aire libre, incluso en días de lluvia, templados y sin viento.

Tiene esta disposición la ventaja de que en la planta de ático se conserva la misma distribución que en los demás pisos.

En cuanto a la distribución interior, el servicio queda unido por una sola puerta a la zona principal, con lo cual pueden quedar ambas zonas separadas como viviendas independientes, en las circunstancias que así convenga al inquilino.

La zona íntima de dormitorios y aseos toma luces del patio de manzana, orientados a Levante, que es la mejor orientación; enlazan con las habitaciones de estar por un pasillo que separa bastante ambas zonas.



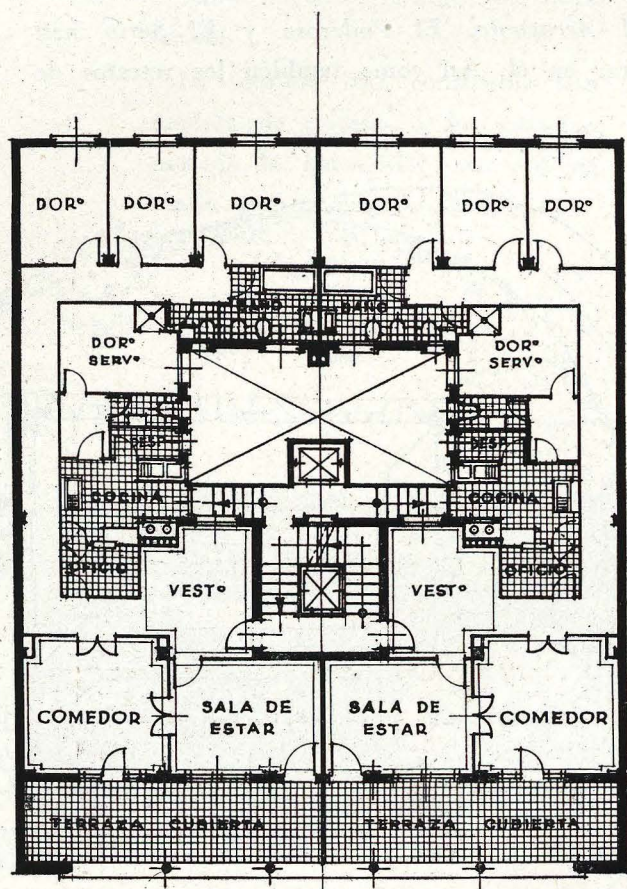
la cocina y las entradas de servicio.

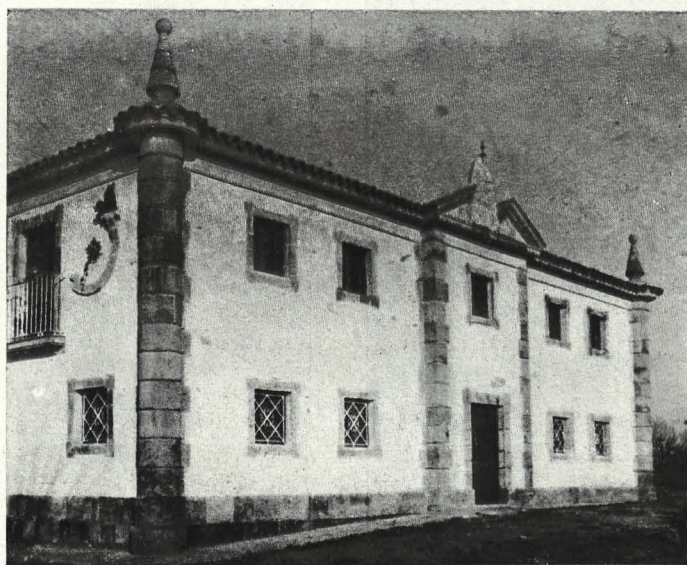


De instalaciones, consta la casa de ascensor, montacargas, acceso principal y de servicio, independientes; gas, cocina esmaltada, con campana de recogida de gases; calefacción central, agua caliente central, cuarto de baño completo, otro aseo principal y aseo de servicio con ducha.

Pavimento de linóleo en tres habitaciones, y el resto, de baldosín hidráulico.

La fachada, toda de piedra artificial, imitando caliza, con dos paños laterales de revoco a la cal, ejecutado con superficie acanalada, cambiante en horizontal y vertical en cada hilada, de una forma que acusa tonalidades distintas, según la incidencia de la luz en las distintas horas del día.





Fachada Este.

MUSEO DEL REAL ASTILLERO DE GUARNIZO (SANTANDER)

Angel Hernández Morales, Arquitecto

La Diputación de Santander se propone ir señalando de modo permanente aquellos lugares dignos de ser glorificados por lo que encierran de historia nacional.

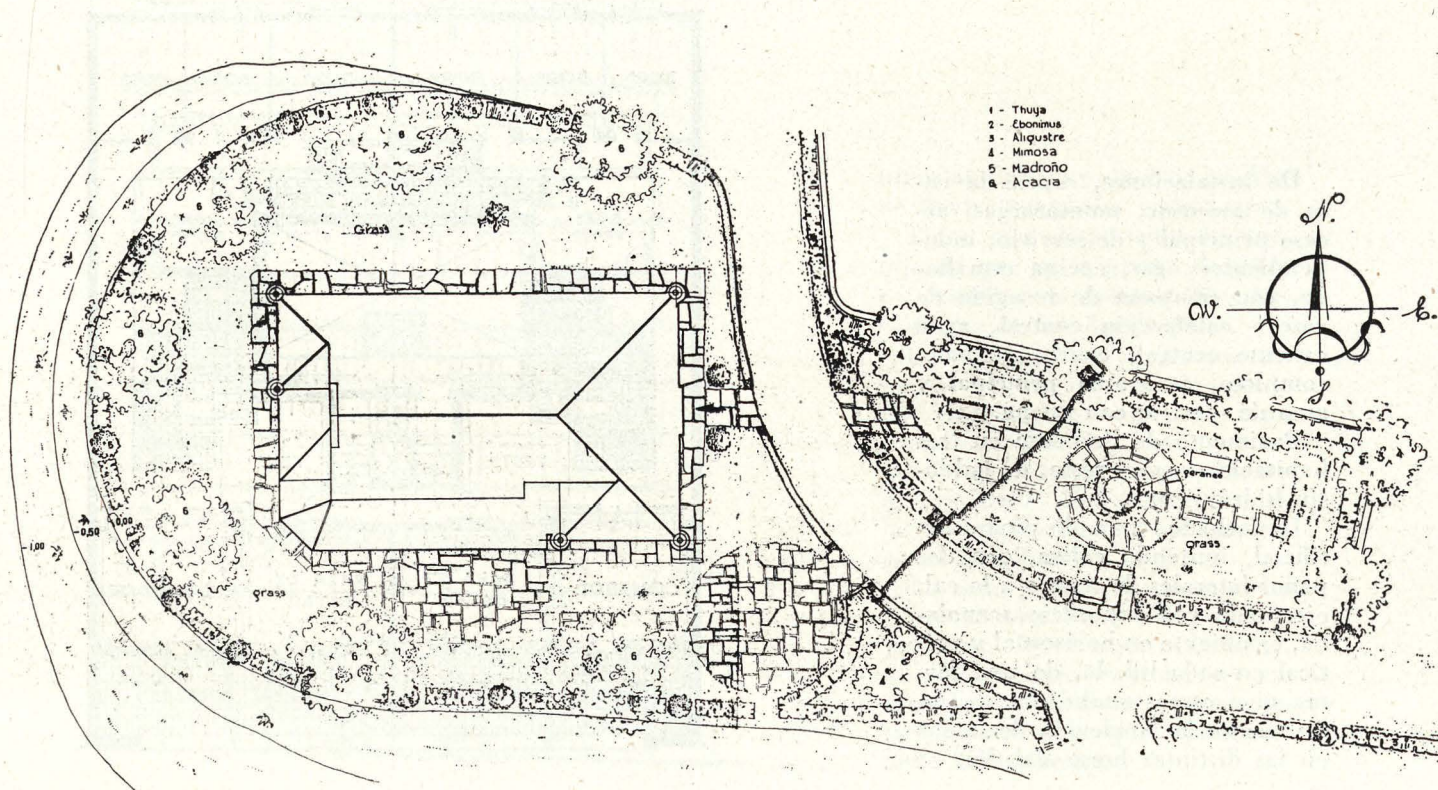
Este jalón ha sido la construcción de un Museo Naval, en colaboración económica con el Ministerio de Marina, en el pueblo de Guarnizo, situado al fondo de la ría de Solía, donde en el siglo XVIII estaban enclavados los famosos astilleros de tal nombre, que construían los mejores barcos, orgullo de la nación española.

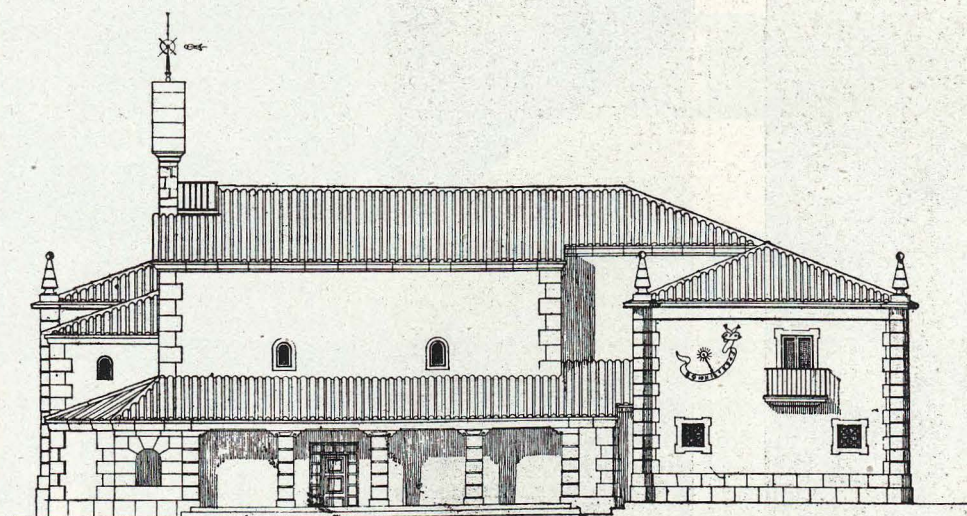
Las maquetas de los navíos *Real Felipe*, *El Soberbio*, *El Arrogante*, *El Poderoso* y *El Serio* han de figurar en él. Así como también los retratos de

los almirantes Díaz Pimienta y Gaztañeta, marqués de la Ensenada y Campillo, hombres de innegable mérito que dirigieron aquellas construcciones.

El pequeño edificio ha sido adosado a las fachadas este y norte de la iglesia de Nuestra Señora de Muslera, en sustitución de unas viviendas ruinosas que ocupaban el mismo solar.

En la confección del proyecto ha preocupado el aspecto representativo del edificio, dentro de sus pequeñas medidas, obligadas al tener que enlazar con la adjunta iglesia, formando toda la manzana una sola unidad.





Alzado Sur.

En los detalles se ha buscado un recuerdo en los motivos regionales de la época, los cuales fueron también depurados en el curso de la obra, concretamente las tallas de puertas y ventanas.

Los zócalos, esquinas y remates, así como los cercos de los huecos, están labrados en piedra arenisca de Renedo.

Las paredes han sido estucadas en color azul claro.

La carpintería está construida en roble y nogal, de grandes espesores, procedentes de maderas antiguas.

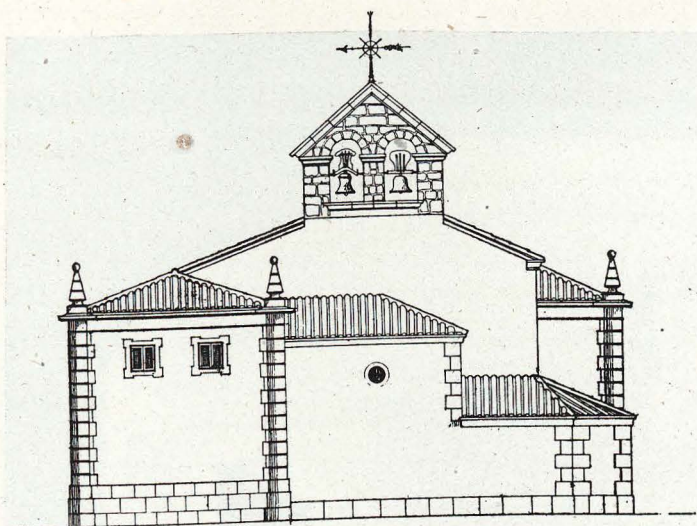
Los entrepaños han sido tallados como remembranza de los modelos de origen flamenco que tanto abundaban a la sazón en esta provincia.

La carpintería está al natural, protegida con dos manos de aceite de linaza.

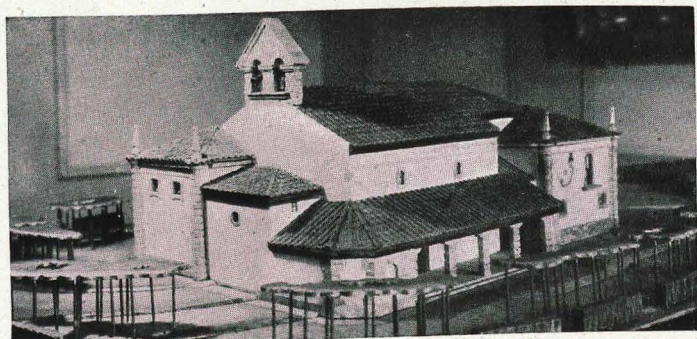
La cubierta enlaza con la de la iglesia.

En los solados ha sido empleada baldosa de barro cocido con llaga de cal.

La escalera está construida con madera de castaño, y los entrepaños de la barandilla con red de malla grande pintada de blanco.



Alzado Oeste.



Maqueta-fachadas Oeste y Sur.



Detalle de la escalera con el retrato del Almirante Gaztañeta.



Planta baja hacia el ángulo NE.



Planta baja hacia el Norte.

En el estudio o en la ejecución de las obras, se presentan a todo arquitecto problemas, grandes o pequeños, que tienen que resolver. Cada uno de ellos puede dar lugar a muchas soluciones diferentes, unas mejores que otras. Conocer en un problema determinado soluciones posibles ya empleadas, permite resolverlo en menos tiempo y con una visión crítica más clara sobre la bondad de la solución adoptada

Esta sección de temas técnicos que iniciamos expondrá soluciones de las cuestiones de todo tipo que puedan presentarse en la edificación con el objeto antes indicado. Quedan invitados todos los arquitectos a colaborar en ella, para dar a conocer a los demás aquello que sobre procedimientos constructivos, orientaciones sobre estructura, utilización de materiales, temas de economía, etc. etc., hayan estudiado y resuelto en el curso de su actuación profesional

DOS PROPUESTAS SOBRE LA CIMENTACION EN MEDIANERIAS

Arquitecto: Javier Lahuerta

Si un pilar soporta una carga vertical Q , y se transmite ésta al terreno por intermedio de una zapata de cimentación centrada con aquél, como es sabido en el área de contacto se producen tensiones cuyo reparto depende de la naturaleza del terreno, y del tamaño, forma y rigidez de la zapata. A título de ejemplo se representan en la figura 1 estas tensiones para zapatas circulares rígidas y elásticas en tres tipos de terreno.

En todos los terrenos reales la complejidad de la determinación del reparto de tensiones es muy grande, y para evitarla se suelen emplear como aproximación grossera las características del terreno ideal, aunque éste no existe; es decir se admite la hipótesis de tensiones proporcionales a las deformaciones. Con zapata rígida centrada de área A , la tensión es por tanto uniforme, y vale (fig. 2a):

$$\sigma_T = \frac{Q}{A}$$

En un pilar de medianería no es posible en muchos casos conseguir que la base de apoyo necesaria resulte centrada con su eje. Siguiendo la hipótesis anterior se

producen en el terreno de cimentación tensiones que ya no son uniformes, sino que siguen una ley lineal. Tratándose de una base rectangular ($A = bd$), con excentricidad e de la carga en dirección de la dimensión d , las

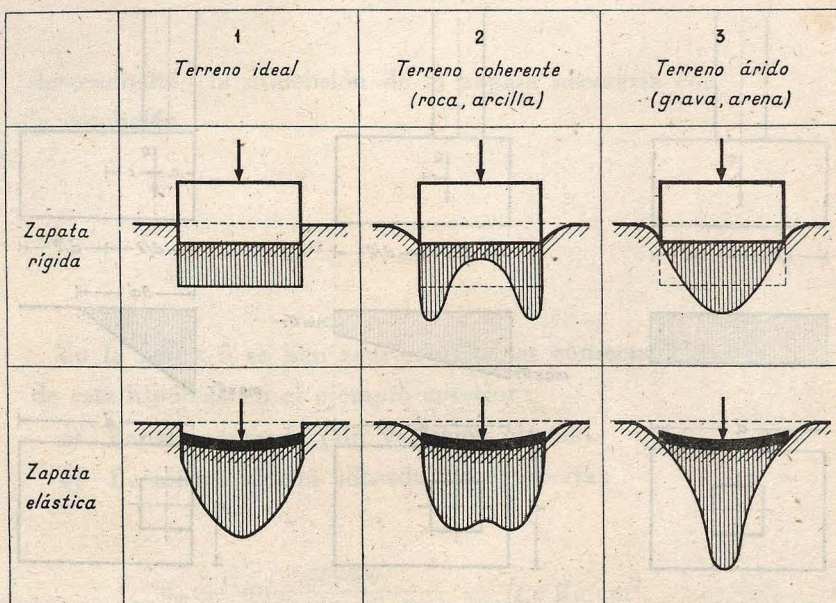


Figura 1. Tensiones en la superficie de asiento de zapatas circulares rígidas y elásticas, en cuyo centro reciben cargas aisladas, según el tipo de terreno.

tensiones máxima y mínima en el terreno, cuando e es menor o igual que $\frac{d}{6}$ (fig. 2b), son:

$$\max \sigma_T = \frac{Q}{bd} \left(1 + \frac{6e}{d} \right)$$

$$\min \sigma_T = \frac{Q}{bd} \left(1 - \frac{6e}{d} \right)$$

Si la excentricidad es mayor que este valor, se admite que la base deja de apoyar en parte, y las tensiones siguen una ley lineal en el resto, siendo su valor máximo

$$\max \sigma_T = \frac{2Q}{3ba}$$

llamando a la distancia de la carga al borde, $a = \frac{d}{2} - e$ (fig. 2c).

Se recomienda por la mayoría de los autores que se calcule la base de apoyo en tal forma que

$$\max \sigma_T = \text{adm } \sigma_T ;$$

la influencia de la excentricidad del pilar respecto a su base de apoyo en las tensiones en el terreno, o sea en definitiva en el tamaño de la base de apoyo, es pues grande, como más claramente vamos a ver en un ejemplo.

En un terreno, en el que se adopta como tensión admisible $\text{adm } \sigma_T = 4 \text{ Kg/cm}^2$, se asienta sin empotrar un pilar cuadrado de hormigón armado de 50 cm de lado, que recibe en su pie una carga $P = 100t$, yendo cimentado sobre una zapata centrada de hormigón en masa de 1,50 m de altura y planta cuadrada de 1,65 m de lado (fig. 3a). La tensión en el terreno será:

$$\begin{aligned} \text{Carga: } P &= 100t \\ G &= 1,50 \times 1,65 \times 1,65 \times 2,2 = 9t \\ Q &= 109t \end{aligned}$$

$$\text{Tensión: } \sigma_T = \frac{109000}{165 \times 165} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 (= \text{adm } \sigma_T)$$

Este mismo pilar adosado a una medianería, de cuya línea no se puede pasar, produciría en el terreno, con la misma zapata anterior (fig. 3b), la tensión siguiente:

$$\text{Carga: } Q = 109t$$

$$\text{Distancia: } a = \frac{25 \times 100 + 82,5 \times 9}{109} = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Tensión: } \max \sigma_T = \frac{2 \times 109000}{3 \times 165 \times 30} = 14,7 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (inadmisible.)}$$

Para que la tensión máxima sea igual a la admisible, se necesita una zapata cuadrada que tenga 3,50 m de lado (fig. 3c).

$$\begin{aligned} \text{Carga: } P &= 100t \\ G &= 1,50 \times 3,50 \times 3,50 \times 2,2 = 40t \\ Q &= 140t \end{aligned}$$

$$\text{Distancia: } a = \frac{25 \times 100 + 175 \times 40}{140} = 68 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tensión: } \max \sigma_T &= \frac{2 \times 140000}{3 \times 350 \times 68} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 \\ & (= \text{adm } \sigma_T) \end{aligned}$$

y aun prescindiendo de que esta zapata necesitaría armadura o mayor altura, su coste en relación con el de la zapata centrada es $\frac{40}{9} = 4,4$ veces mayor.

Resulta más económica la zapata haciéndola rectangular con su lado mayor en dirección de la medianería. Si la separación entre pilares es 4,60 m, dándole esta anchura necesita el otro lado de 2,30 m (fig. 3d).

$$\begin{aligned} \text{Carga: } P &= 100t \\ G &= 1,50 \times 4,60 \times 2,30 \times 2,2 = 35t \\ Q &= 135t \end{aligned}$$

$$\text{Distancia: } a = \frac{25 \times 100 + 115 \times 35}{135} = 48 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tensión: } \max \sigma_T &= \frac{2 \times 135000}{3 \times 460 \times 48} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 \\ & (= \text{adm } \sigma_T) \end{aligned}$$

zapata que es $\frac{35}{9} = 3,9$ veces mayor que la centrada y $\frac{35}{40} = 0,88$ de la cuadrada anterior.

Nuestra opinión es que la determinación del área de apoyo, basándose en que la $\max \sigma_T$ calculada por el anterior procedimiento sea igual a la $\text{adm } \sigma_T$, da lugar a zapatas mayores de lo necesario, fundándonos en las dos razones siguientes:

a) No se adopta una tensión admisible en un terreno por el hecho de ser $\frac{1}{n}$ de la tensión en que se produce su rotura, sino por ser la tensión en la que los asientos no rebasan los límites permitidos (permitidos por las

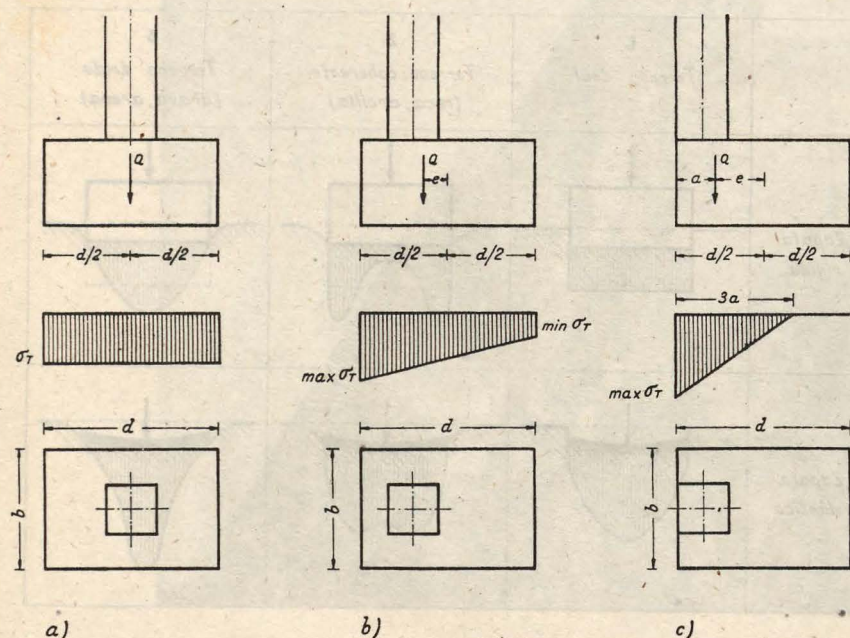


Figura 2. Tensiones en la superficie de asiento de zapatas rectangulares, calculadas con la hipótesis de tensiones proporcionales a las deformaciones.

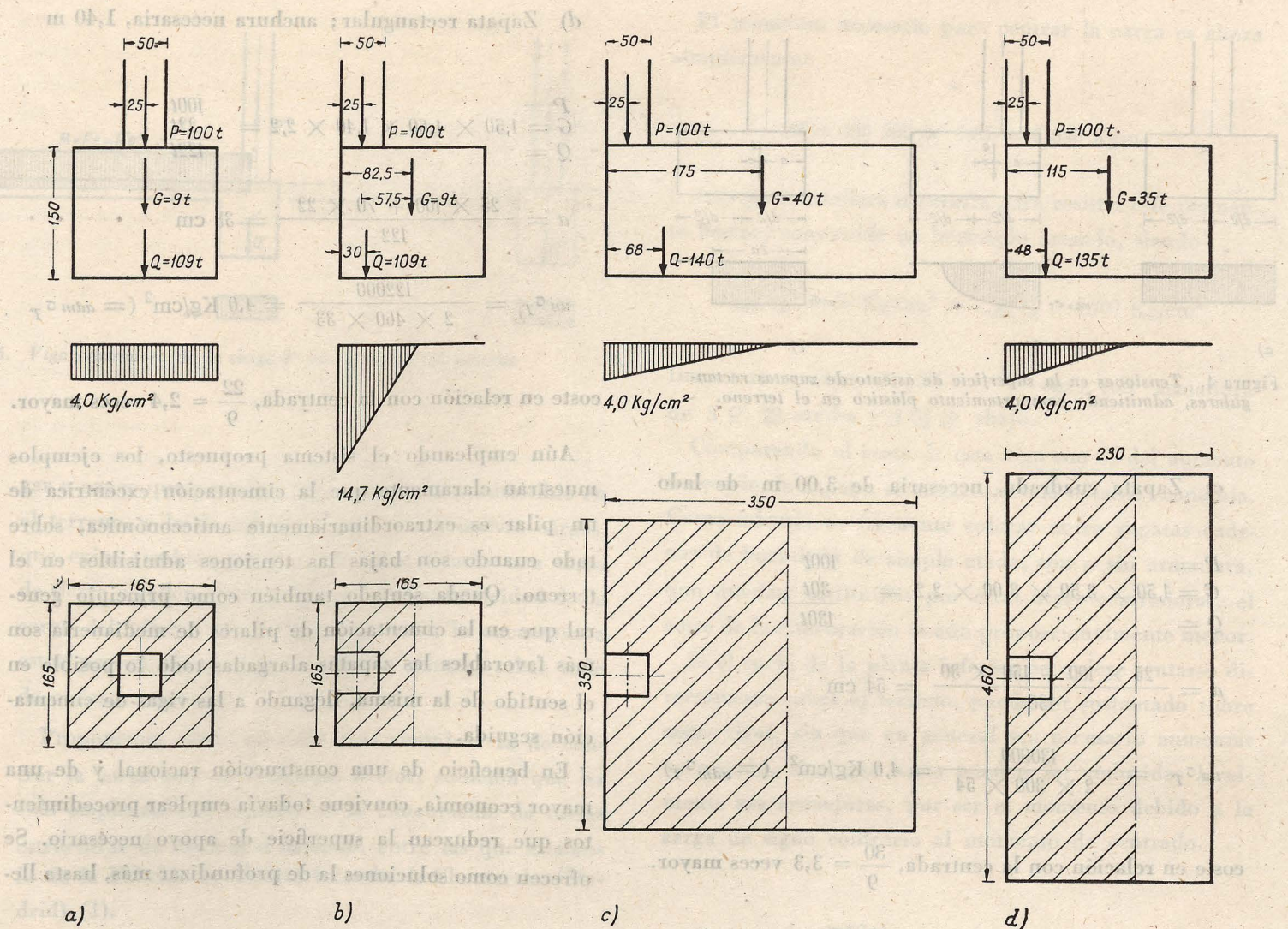


Figura 3. Zapata de cimentación de un pilar centrado y tres soluciones del de una medianería. Comparación de dimensiones y de tensiones calculadas con la hipótesis de tensiones proporcionales a las deformaciones.

tensiones a que dan lugar en la estructura, y por mantenimiento de las alturas proyectadas y enlace con otras construcciones), que varían según la clase de la construcción. Los asientos de un pilar con zapata centrada y otro con zapata descentrada no están en la relación de las respectivas tensiones σ_T y $\sigma_{T_{max}}$ calculadas antes, sino que el asiento de este último es menor. Por tanto, es razonable adoptar una tensión admisible mayor en este segundo caso o calcular según otro criterio.

b) En estados de tensión cercanos a la rotura, está muy lejos de la realidad la afirmación de que las tensiones en el terreno son proporcionales a sus deformaciones; éstas aumentan mucho más rápidamente que las tensiones, asemejándose el terreno más a un macizo plástico que a uno elástico, aun siendo su comportamiento real muy diferente a los dos. Esta plasticidad da lugar a una disminución de las tensiones en el extremo de la zapata más cercano a la carga (fig. 4b).

En el cálculo de cimientos con carga descentrada, en virtud de las dos razones anteriores podemos adoptar por tanto como simplificación, dentro de una aproximación también grosera pero más ajustada a la realidad

de los asientos, y solamente a efectos de determinación de dimensiones, la hipótesis de que la carga produce una tensión uniforme en un ancho $2a$ (fig. 4c) cuyo valor es:

$$\sigma_{T1} = \frac{Q}{2ba}$$

determinando la dimensión de la zapata necesaria con la condición

$$\sigma_{T1} = \sigma_{T_{adm}}$$

En la figura 5 se han representado las consecuencias de esta hipótesis en el ejemplo anterior:

- Zapata centrada (sin variación alguna).
- La misma zapata adosada a medianería:

$$\sigma_{T1} = \frac{109000}{12 \times 165 \times 30} = 11,0 \text{ Kg/cm}^2$$

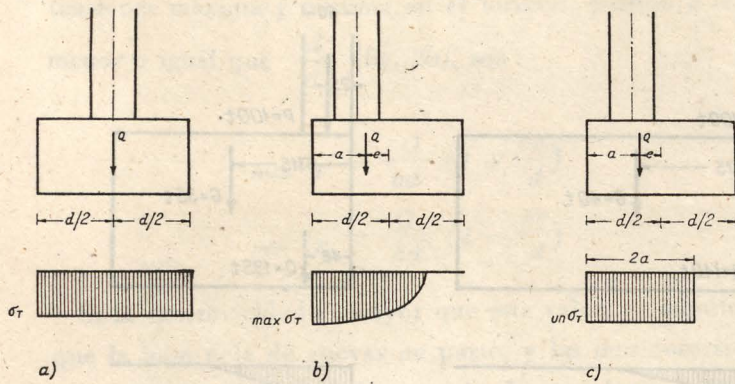


Figura 4. Tensiones en la superficie de asiento de zapatas rectangulares, admitiendo comportamiento plástico en el terreno.

c) Zapata cuadrada, necesaria de 3,00 m de lado

$$\begin{aligned} P &= 100t \\ G &= 1,50 \times 3,50 \times 3,00 \times 2,2 = 30t \\ Q &= 130t \end{aligned}$$

$$a = \frac{25 \times 100 + 150 \times 30}{130} = 54 \text{ cm}$$

$$\sigma_T = \frac{130000}{2 \times 300 \times 54} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 (= \text{adm } \sigma_T)$$

coste en relación con la centrada, $\frac{30}{9} = 3,3$ veces mayor.

d) Zapata rectangular; anchura necesaria, 1,40 m

$$\begin{aligned} P &= 100t \\ G &= 1,50 \times 4,60 \times 1,40 \times 2,2 = 22t \\ Q &= 122t \end{aligned}$$

$$a = \frac{25 \times 100 + 70 \times 22}{122} = 33 \text{ cm}$$

$$\sigma_T = \frac{122000}{2 \times 460 \times 33} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 (= \text{adm } \sigma_T)$$

coste en relación con la centrada, $\frac{22}{9} = 2,4$ veces mayor.

Aún empleando el sistema propuesto, los ejemplos muestran claramente que la cimentación excéntrica de un pilar es extraordinariamente antieconómica, sobre todo cuando son bajas las tensiones admisibles en el terreno. Queda sentado también como principio general que en la cimentación de pilares de medianería son más favorables las zapatas alargadas todo lo posible en el sentido de la misma, llegando a las vigas de cimentación seguida.

En beneficio de una construcción racional y de una mayor economía, conviene todavía emplear procedimientos que reduzcan la superficie de apoyo necesario. Se ofrecen como soluciones la de profundizar más, hasta lle-

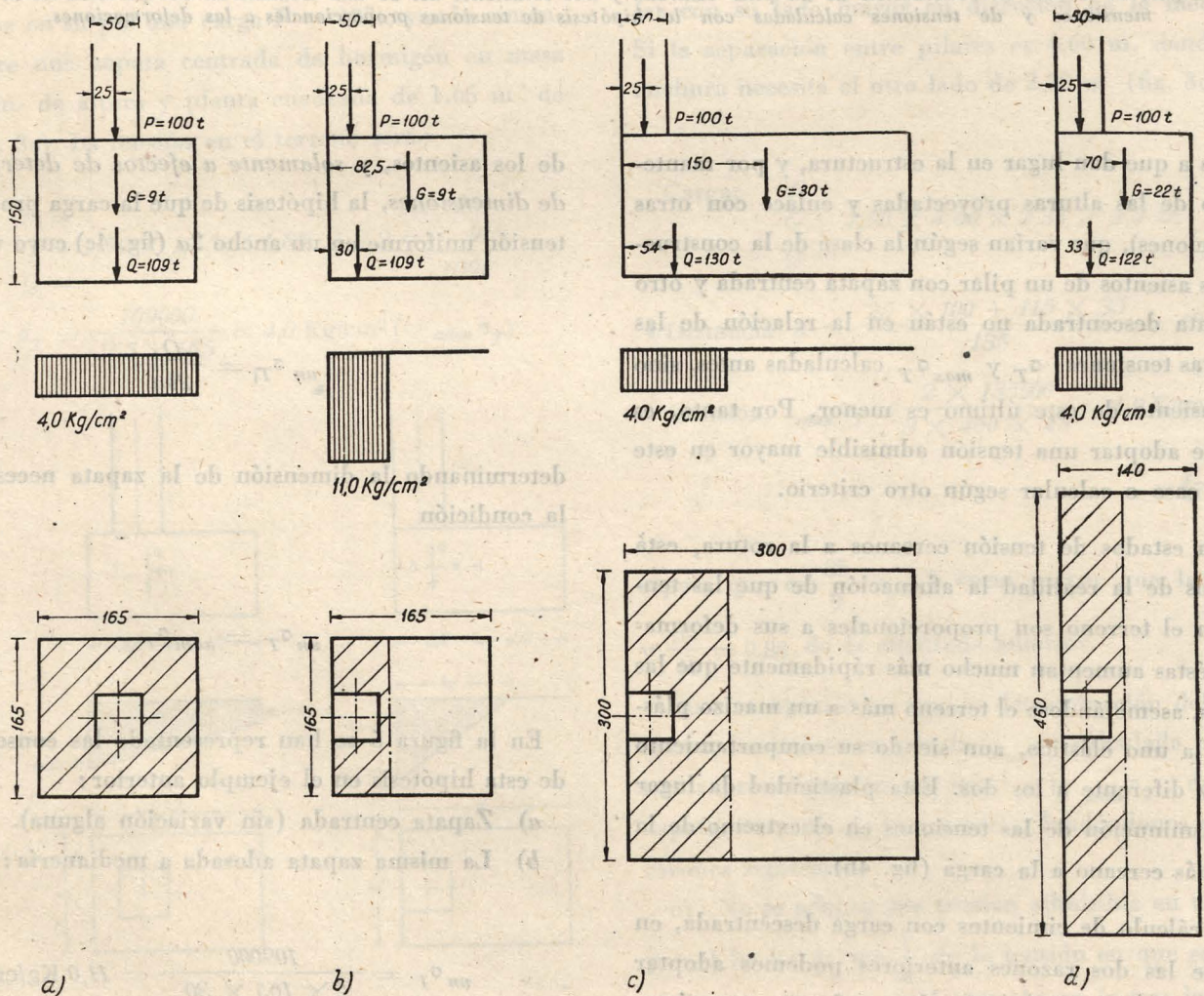


Figura 5. Zapata de cimentación de un pilar centrado y tres soluciones del de una medianería. Comparación de dimensiones y de tensiones calculadas con la hipótesis de distribución uniforme en un ancho. (Comparar con los valores de la figura 3.)

El momento necesario para centrar la carga es ahora simplemente:

$$M = 100\,000 \times 0,05 = 5\,000 \text{ Kgm.}$$

La viga centradora necesaria para resistir este momento flector, construída en hormigón armado, siendo

$$\text{adm} \sigma_H = 50 \text{ Kg/cm}^2 \text{ y } \text{adm} \sigma_A = 1.200 \text{ Kg/cm}^2$$

tiene una sección de $20 \times 40 \text{ cm}^2$, con armadura de 3 $\varnothing 22$ arriba y 3 $\varnothing 22$ abajo.

Comparando el coste de esta viga con el del aumento necesario de zapata, se encuentra una notable economía. Como además es frecuente colocar entre zapatas cadenas de hormigón de simple atado, con o sin armadura, que quedan sustituidas por estas vigas centradoras, el coste de la cimentación es aún proporcionalmente menor.

Si el suelo de la planta inferior no quiere sentarse directamente sobre el terreno, puede ser sustentado sobre estas vigas, sin que en general sea necesario aumentar su sección, sino que hasta pueden ser reducidas localmente sus armaduras, por ser el momento debido a la carga de signo contrario al momento de centrado.

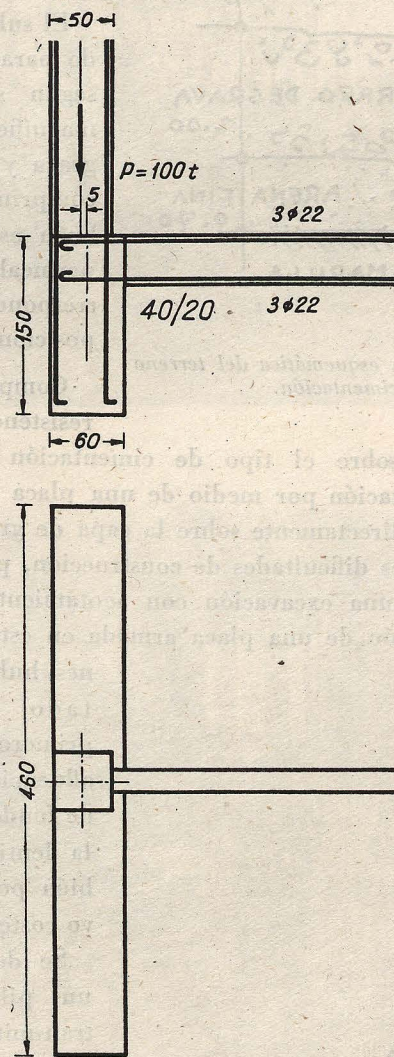


Figura 7. Zapata de cimentación de un pilar con viga centradora. (Comparar con los valores de figuras 3 y 5.)

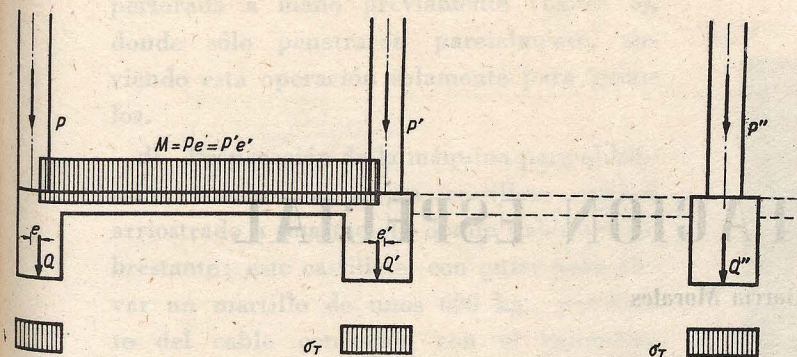


Figura 6. Viga centradora de la carga P del pilar de medianería.

gar a capas que permitan elevar la tensión admisible en el terreno, y la de centrar la carga con nuevas cargas, que exige también profundizar para colocar una masa de tierra o relleno que contrapesa la excentricidad de la carga del pilar. Aún un ligero examen le encuentra a estos procedimientos graves inconvenientes, sobre todo de orden económico.

Proponemos como solución más ventajosa la de centrar la carga con un momento flector, solución que ha sido empleada por el autor en la cimentación de varias estructuras de hormigón armado, entre las que citamos la de la Fábrica de Medias Chamberí, Chamartín (Madrid) (1).

Constructivamente este momento flector se puede introducir construyendo en dirección de la excentricidad una viga rígidamente unida al cimiento, que denominaremos *centradora*, desde el pie del pilar en cuestión hasta el de enfrente, la base del cual se puede colocar descentrada lo suficiente para que se produzca un momento flector igual a M de sentido contrario (fig. 6).

Cuando se trata de un edificio en nave simétrica, con solamente pilares periféricos, el descentramiento de las zapatas en los pilares opuestos de cada medianería es el mismo ya de por sí, siendo entonces perfectamente indicado colocar esta viga centradora de cargas.

En el caso del ejemplo, manteniendo zapata cuadrada (figuras 3b y 5b), el momento flector necesario para centrar la carga es

$$M = 100\,000 \times 0,575 = 57\,500 \text{ Kgm.}$$

Pero esta zapata puede hacerse rectangular, con un lado de 4,60 m, es decir, convertirse en una viga de cimentación, con o sin armadura según los casos, necesitando entonces una anchura de 0,60 m (fig. 7):

$$\sigma_T = \frac{109\,000}{460 \times 60} = 4,0 \text{ Kg/cm}^2 (= \text{adm} \sigma_T)$$

(1) Proyectada y dirigida en colaboración con el Arquitecto D. Javier de Oyarzábal.

UN CASO DE CIMENTACION ESPECIAL

Arquitecto: Mariano García Morales

Vamos a presentar un ejemplo de cimentación en el que concurrieron las dos circunstancias más desfavorables, cargas muy fuertes y concentradas, y terreno fangoso sin consistencia apreciable.

Se trataba de un área de $40 \times 40 \text{ m}^2$, donde no bastaba la construcción de una placa general de asiento para repartir las cargas, pues, aun en este caso, la tensión resultaba de 3 kg/cm^2 y el terreno apenas podía absorber una de $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

Hecho un sondaje previo del terreno, resultó, según fig. 1, un firme de 3 a 5 m bajo la rasante del terreno.

El subsuelo elegido para fundar era según se ve, una magnífica capa de grava y arena muy comprimida y de buen espesor, pero permeable como correspondía a su composición.

Comprobada su resistencia, se hizo

un tanteo sobre el tipo de cimentación a realizar.

La cimentación por medio de una placa armada que descansase directamente sobre la capa de grava elegida, tenía grandes dificultades de construcción, pues hubiese obligado a una excavación con agotamiento continuo, y la ejecución de una placa armada en estas condiciones, hubiera presentado dificultades,

primero por la afluencia del agua de fondo, luego por la lentitud y también por el excesivo coste.

Se decidió hacer un pilotaje que transmitiese las cargas desde las zapatas previstas hasta el terreno firme, a

través de la capa fangosa. Con esto se economizaba la placa armada general de repartición y la excavación de unos 4.500 m^3 de fango, a cambio del empleo de los pilotes que eran más económicos en tiempo y en precio.

Calculados éstos, resultaron de $30 \times 30 \text{ cm}^2$, con separación, según los casos, en 90 cm y 120 cm entre ejes.

Las operaciones que se hicieron fueron las siguientes:

- Preparación de los pilotes, debiendo conservarlos 28 días, como mínimo, desde su ejecución, antes de ser empleados.
- Perforación de la capa de terreno de arcilla blanda fangosa, a mano, con una barrena especial (fig. 2).
- Introducción de los pilotes en la capa blanda,

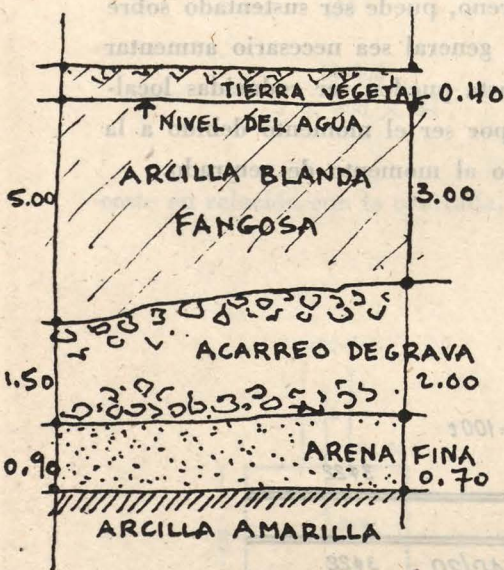


Figura 1. Sección esquemática del terreno de cimentación.



Figura 2. Barrena para perforar la capa blanda exterior.

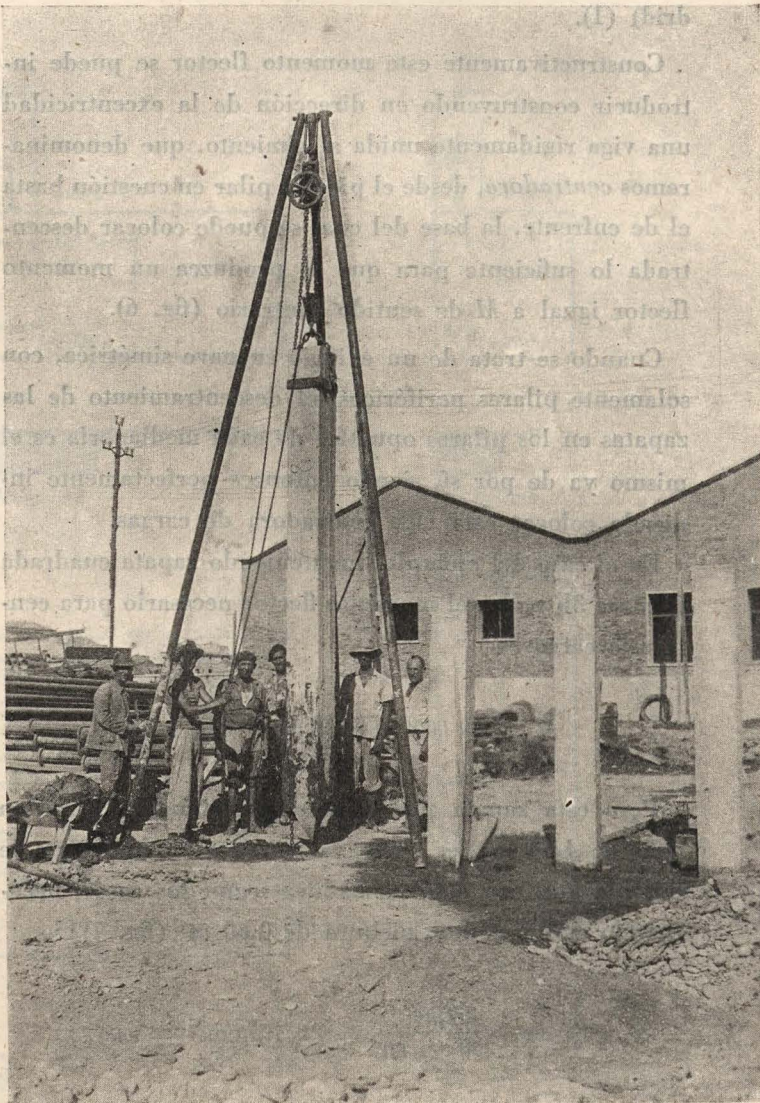


Figura 3. Presentación de los pilotes.

perforada a mano previamente (figura 3), donde sólo penetraron parcialmente, sirviendo esta operación solamente para guiarlos.

d) Preparación de la máquina para el hincado, consistente en un castillete vertical arriostrado a una meseta donde había un cabrestante; este castillete, con guías para elevar un martillo de unos 600 kg., pendiente del cable conectado con el cabrestante. Cuando el martillo llegaba a la parte superior, un trinquete lo soltaba y, por gravedad y a golpe seco, actuaba sobre la cabeza del pilote.

e) Hincado del pilote por golpes sucesivos. Al principio, penetraban 30 ó 40 cm de cada golpe; esta penetración disminuía en los sucesivos, y, al llegar a la grava, que se apreciaba por la diferencia de sonido, se medía el hincado efectivo que a partir de entonces se conseguía; al repetir tres golpes consecutivos sin aumentar la penetración, era prueba de que el hincado había terminado; este rechazo al golpe iba seguido de la rotura de la cabeza del pilote, lo que convenía para conseguir que la armadura descarnada atase mejor con la estructura del hormigón de las zapatas superiores.

Antes de comenzar el hincado se colocaban sobre los pilotes unos trozos de tronco de árbol, zunchados, de un diámetro análogo al del lado del pilote; esta pieza entre el pilote y el martillo recibía el golpe por testa, transmitiendo toda su eficacia sin que la fragilidad del hormigón padeciese.

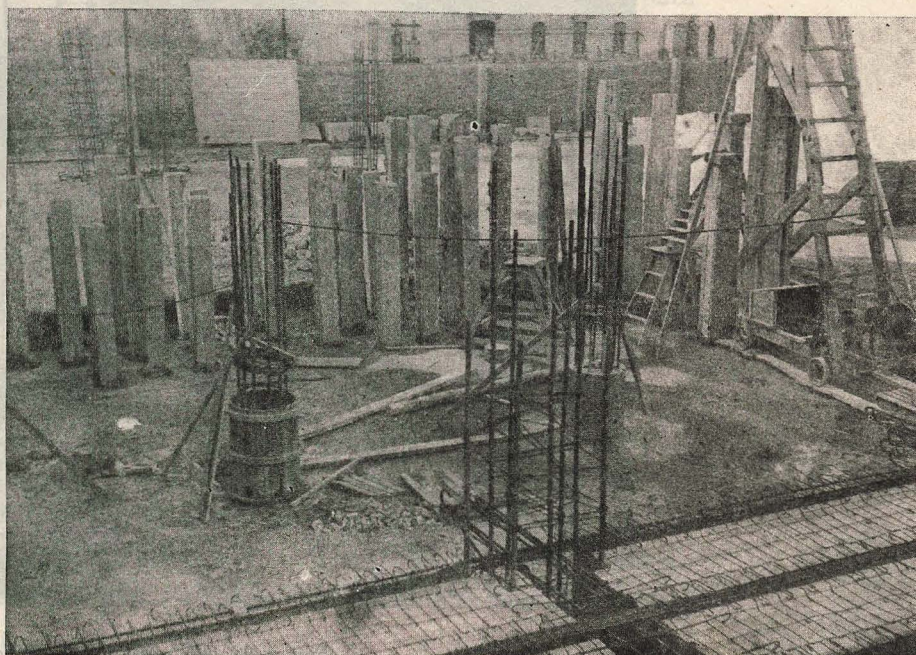
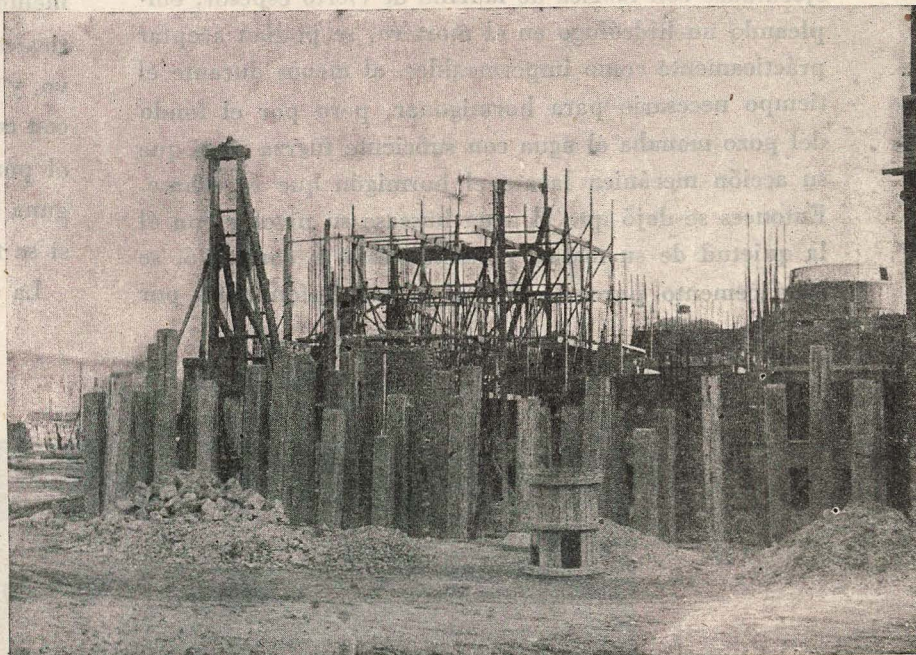
Las figuras 4, 5 y 6 presentan distintos momentos de las operaciones descritas.

No obstante haber resuelto el problema en casi toda el área por medio del pilotaje, quedaban aún cargas concentradas, tales como algunos pilares y una chimenea de 2,00 m. de diámetro en la base y 40 m. de altura, con cargas del orden de 350 a 400 toneladas. No bastaba en este caso el pilotaje, y hubo de recurrirse al pozo indio. Se hicieron de dos tamaños: de 5 y 6 m de diámetro.

Previamente se prepararon aros metálicos de perfiles laminados y sección en forma que se indica (fig. 7). Sobre la parte horizontal de estos aros se comenzó la construcción de un cilindro de ladrillo, que empezando con un espesor de 25 cm, aumentó hasta 65 cm (figura 8).

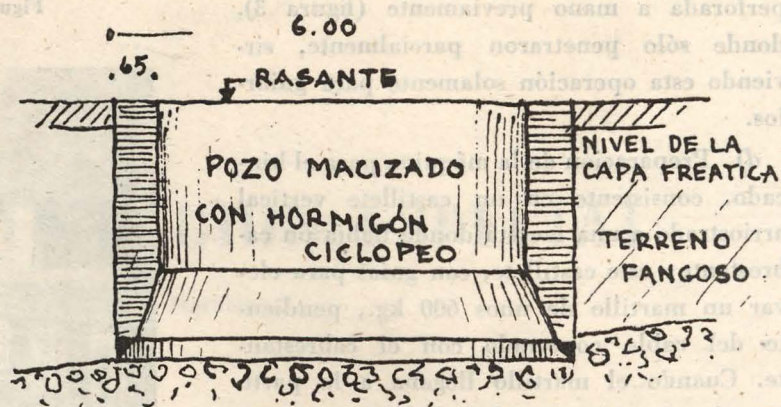
Iniciada la construcción del anillo y debidamente fraguado, se inició el socavado del suelo, entrando en juego las bombas de achique a partir de los 40 cm, altura del nivel freático (fig. 9). Cuidando mucho la verticalidad en el hundimiento del anillo

Figuras 4, 5 y 6. Distintos momentos del hincado de los pilotes.





Figuras 7 y 8. Detalles constructivos del pozo indio.



por su propio peso, se llegó a la capa de grava.

Realmente la operación más difícil estaba conseguida, pero había que rellenar el recinto del pozo con hormigón ciclópeo para poder dar por terminado el macizo de fundación. En el pozo, las paredes del cilindro ejecutadas con fábrica de ladrillo de cierto espesor, empleando un hidrófugo en el mortero, se podían aceptar prácticamente como impermeables, al menos durante el tiempo necesario para hormigonar, pero por el fondo del pozo manaba el agua con suficiente fuerza para que su acción mecánica lavase el hormigón que se echase. Entonces se dejó que el agua buscase su nivel y con él la quietud de su masa; y cuando ésto se consiguió, se echó cemento puro, metido en cajas, desfondables por

un dispositivo mecánico elemental, y por este procedimiento se llenó de cemento puro el fondo del pozo. A las 48 horas se achicó el pozo, viendo que el agua era contenida en casi toda la superficie del fondo, excepto algunas fisuras que manaban en ciertos puntos; nuevamente se llenó el pozo de agua, colocando listones verticales que sirviesen de testigos; llenado el pozo de nuevo, y con el agua en calma, estos puntos fueron atacados con cemento, como la vez anterior; al achicar de nuevo el pozo, se comprobó que el agua no pasaba por ninguna fisura; ya no quedaba más que hormigonar como si se tratase de un pozo vulgar.

La cimentación estaba resuelta.

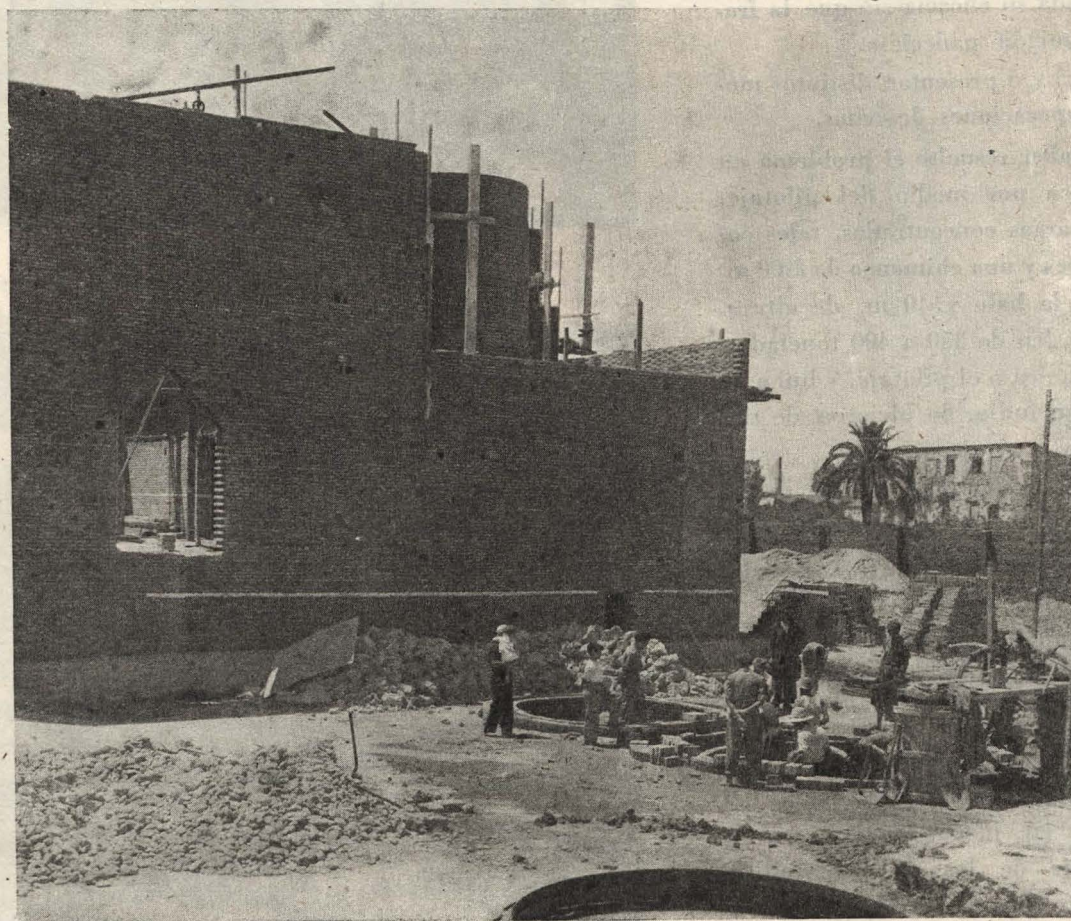


Figura 9. Un pozo indio en construcción.



ARTES PLÁSTICAS

Por Miguel Fisac, Arquitecto

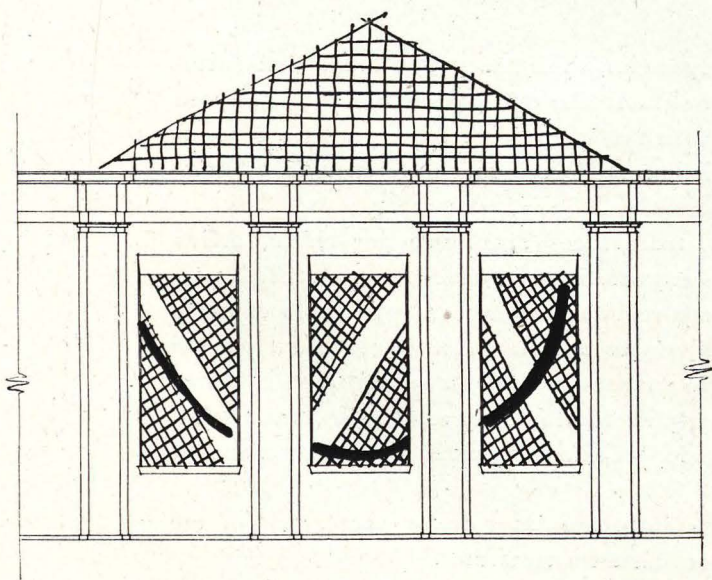
Hace ya mucho tiempo que las artes plásticas están separadas, cada una por su lado. Y es curioso observar que esa separación se inicia precisamente en el momento que parece más propicio para que llegasen a una mayor compenetración: en el Renacimiento, cuando las artes plásticas se estudian como una sola disciplina, sin solución de continuidad, cuando, con mucha frecuencia, un mismo artista es a la vez pintor, escultor y arquitecto.

¿Por qué Rafael, por ejemplo, cuando es arquitecto, maravilloso arquitecto por cierto, olvida que es pintor? ¿Por qué cuando es pintor olvida que es arquitecto de verdad? Digo de verdad, porque es un arquitecto en su pintura; en sus fondos y en sus recintos pictóricos; pero no lo es en la arquitectura en que está encuadrada su pintura cuando ésta es mural. Quizá la clave del porqué sea que su pintura mural no es mural, es de caballete que circunstancialmente se coloca en el muro. Como, también en el Renacimiento, la escultura no es arquitectónica, en el sentido de formar unidad con la arquitectura, sino que tiene con ella una relación «como en visita», ocupando nichos y hornacinas.

Descontando algunos momentos, pocos, en que se ha intentado un relativo acercamiento, ese criterio de disociación de las artes plásticas ha continuado hasta nuestros días.

Hoy son muchos los pintores, escultores y hasta arquitectos, que piensan y sienten así. En una revista profesional se ha escrito hace poco tiempo (1): «Nuestra misión como arquitectos ante el tema que motiva este comentario, es esencialmente la de comprender, concebir y ejecutar el marco que ha de recibir la pintura mural.» El genial pintor José María Sert ha dicho que la pintura mural

(1) «La pintura en el marco arquitectónico». Reconstrucción, junio-julio 1944.



es a la pintura de caballete lo que el verso a la prosa. La pintura mural tiene que someterse a la rigidez de la arquitectura, como el verso a la de la rima; esto es lo que dijo. Precisamente lo contrario de lo que hizo, puesto que, descontando ese mínimo sometimiento de sus lienzos al tamaño y la forma arquitectónicos, su pintura su línea y los volúmenes de ella, no tienen para nada en cuenta la arquitectura de que forma parte, o, mejor, de la que no forma parte; de la arquitectura que le rodea formándole *marco*.

Mucho ha perdido la arquitectura con este criterio de disociación; pero más han perdido, al final, la pintura y la escultura. Y hoy, al término del camino de los «ísmos» fuera de España y de los «anti ísmos» dentro, nos encontramos con una pintura y una escultura tan sin contenido espiritual, plástico y también ornamental y decorativo, que si la pintura y la escultura viven, es por la vida artificial que le prestan los que comercian con ella como si fuera una mercancía más; los que la estudian como una disciplina científica más, y los que la ponderan y se interesan por ellas como una prenda social más.

Por si todos estos males fueran pocos, hace años se está barrenando sobre la deshumanización del arte. ¿Qué le queda al arte si se deshumaniza?

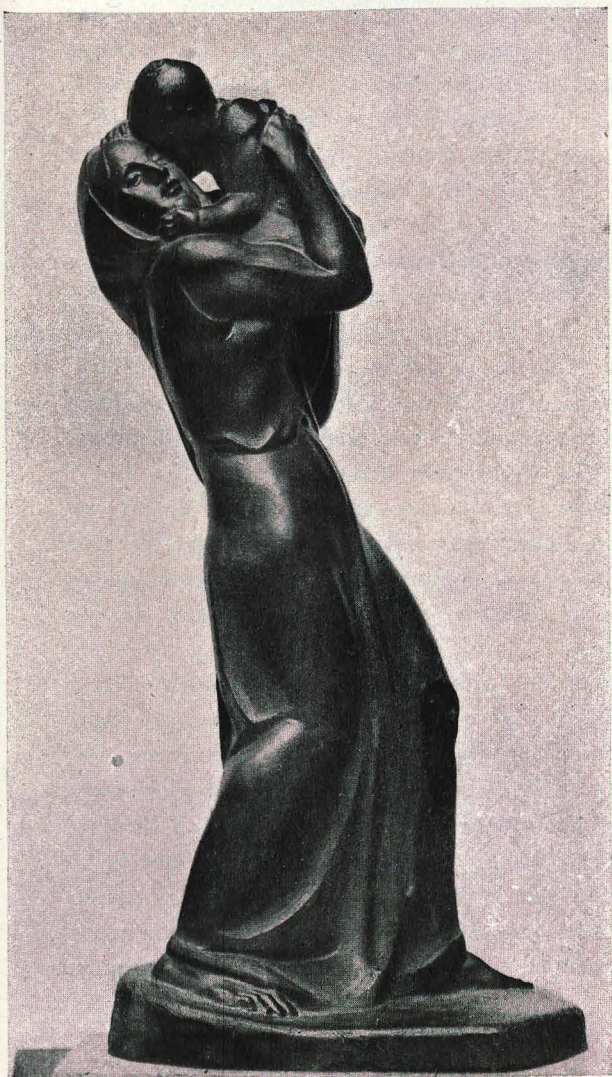
Hay que distinguir entre la purificación del arte y su deshumanización. Hay que hacer una purificación estética del arte y también una purificación ética de los artistas, no del arte, que, como tal, no tiene ni debe tener ética. Pero no deshumanizarlo. La belleza, si no es el fin supremo del arte, es, por lo menos, su mejor acompañamiento. Por no caer en lo «bonito», en la sensiblería barata, en el cromo, se cae en lo deforme, en el feísmo; algunas veces, casi, casi en la delincuencia.

La arquitectura, como la música, es expresión artística en abstracto. La arquitectura tiene que cumplir, además, otros fines distintos de los puramente estéticos, y, estoy tan lejos de creer que los fines estéticos y utilitarios de la arquitectura son antagónicos, como de pensar que son una misma cosa, como se empeñan en hacernos creer los funcionalistas, los que se llaman funcionalistas. Hay unos factores económicos, de organización del trabajo y manera de ejecutarlo, de programa de necesidades utilitarias, etcétera, etc., que imponen a la arquitectura, sólo a la arquitectura, unas condiciones que la obligan a ser más abstracta aún que lo fué en otras épocas, y es por esto precisamente por lo que la arquitectura actual necesita de la pintura y de la escultura para que le den una nota espiritual y humana. En las épocas en que la ar-



quitectura era casi casi un problema escultórico ejecutado a mano, donde cada piedra, cada sillar, cada cornisa tenían la vibración artística, era, quizá, menos necesario el acompañamiento de la pintura y la escultura. Hoy, en que las condiciones de trabajo y la calidad de los materiales exige una arquitectura a máquina, con sólo las bellezas que puede sugerir la desnudez de la proporción, es cuando la pintura y la escultura hacen falta para completar, para formar conjunto. Pero para esto es necesario, indispensable, que la pintura y la escultura, que no tienen ninguna razón de fuerza mayor ni en materiales ni en ejecución, se hagan, no deshumanizadas, sino superhumanizadas, supersensibilizadas.

La pintura y la escultura actual tienen latente, en algunos casos, en contadísimos y honrosos casos, unos gérmenes que podrían ser el embrión de nueva alianza con la arquitectura.



Tiene la escultura varios caminos para armonizar con la arquitectura: el de contraste con los planos de las líneas y los volúmenes arquitectónicos, viniendo a ser como un contrapunto blando, orgánico, como sucede, por ejemplo, en la escultura de Martini. Otro camino es el que sigue Juan Adsuara y otros escultores españoles: seguir la arquitectura, hacer vivir a las líneas arquitectónicas, conseguir, sin variar esos ritmos geométricos que marca la arquitectura, flexibilizándolos, una vibración plástica; pero sin perder del todo su sentido inorgánico, geológico, como podemos comprobar en los ejemplos que ilustran este comentario.

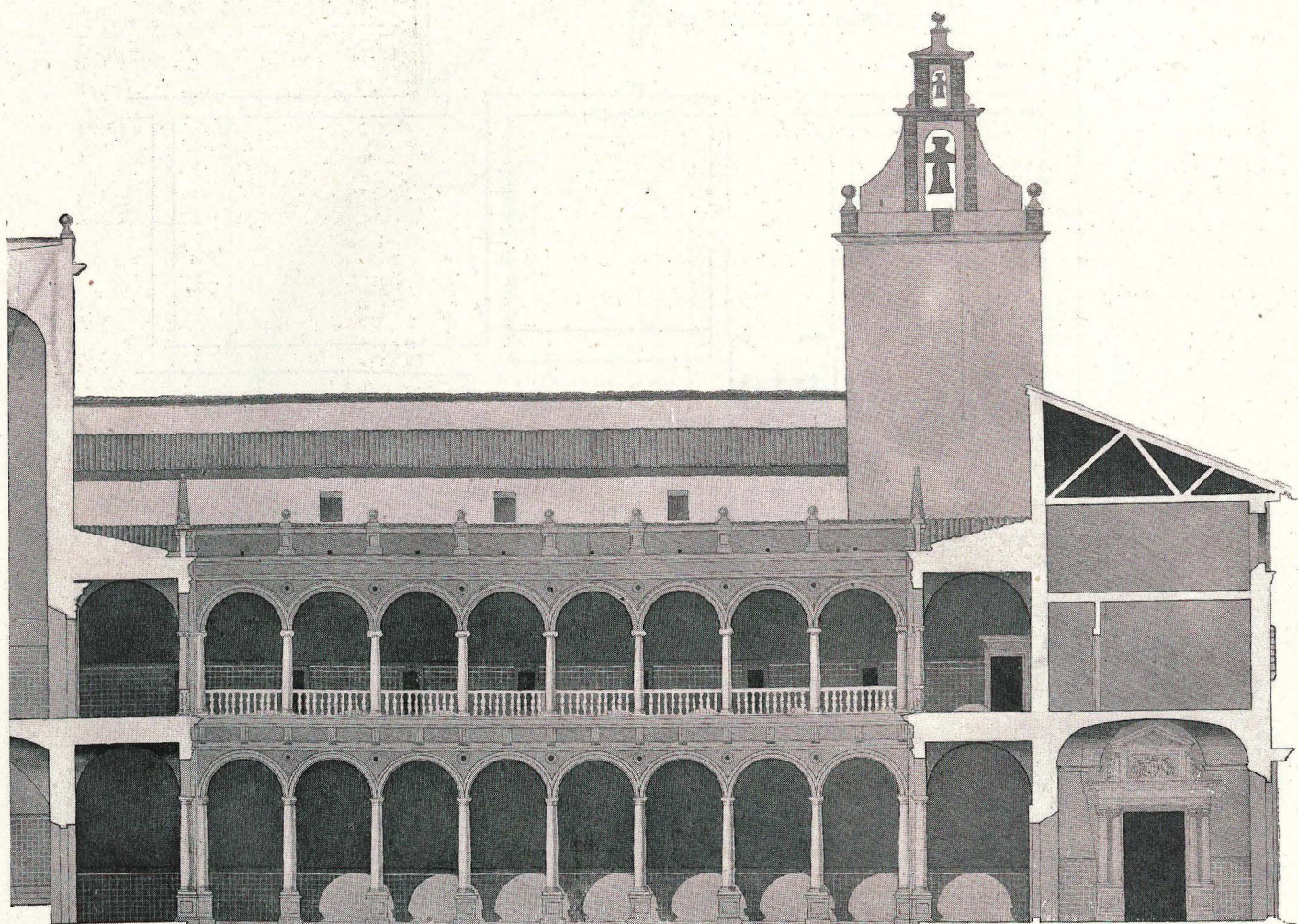
En este relieve, o, mejor, tríptico de relieves: el del ábside de la iglesia del Espíritu Santo, los volúmenes, aun tratándose de un alto relieve, son un problema de



perspectiva pictórica; por eso tiene que existir la línea inclinada, innecesaria en un volumen real. Hay también en este caso concreto una intención anecdótica del artista de producir una línea de zig zag que parte del relieve central. En este relieve central, que representa la Creación, se ha destacado una oquedad en forma de rayo, oquedad que continúa en los dos relieves contiguos, formando así unas composiciones en cuña que enlazan los tres relieves. Hay, además, una línea secundaria, inferior, marcada por los primeros términos, que cierran la composición. Esto en lo que se refiere a la composición de los relieves entre sí. Pero si son necesarias las líneas inclinadas para marcar la profundidad, son indispensables las verticales y horizontales para darle situación. Y éste es precisamente el punto arquitectónico de este relieve: que no tiene líneas verticales ni horizontales, porque no las necesitan, porque las tiene la ordenación arquitectónica de pilastras con su entablamento, de que forman parte.

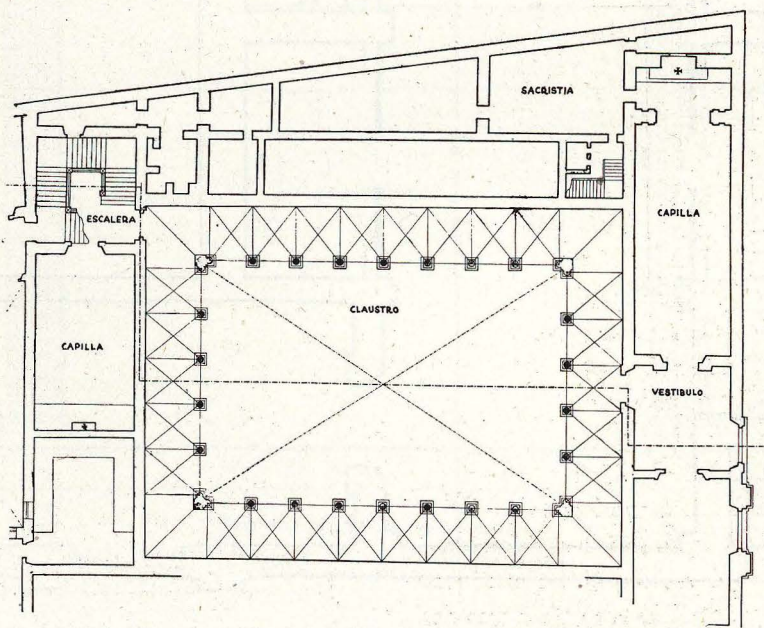
Otra manera de conjugación de líneas escultóricas y arquitectónicas, es no completando las líneas, que en algunos casos concretos faltan a la arquitectura, como la de la oblicua de profundidad que hemos visto en el ejemplo anterior, sino reforzando, por reiteración, sus líneas o sus volúmenes. Este es el caso de esas figuras fuertes, de masas definidas, de ritmos claros, modeladas por Adsuara, que, si no se han compuesto para un problema arquitectónico concreto, son, sin embargo, arquitectónicas en su esencia.

Colegio del Corpus Christi o del Patriarca Siglo XVI. Valencia.

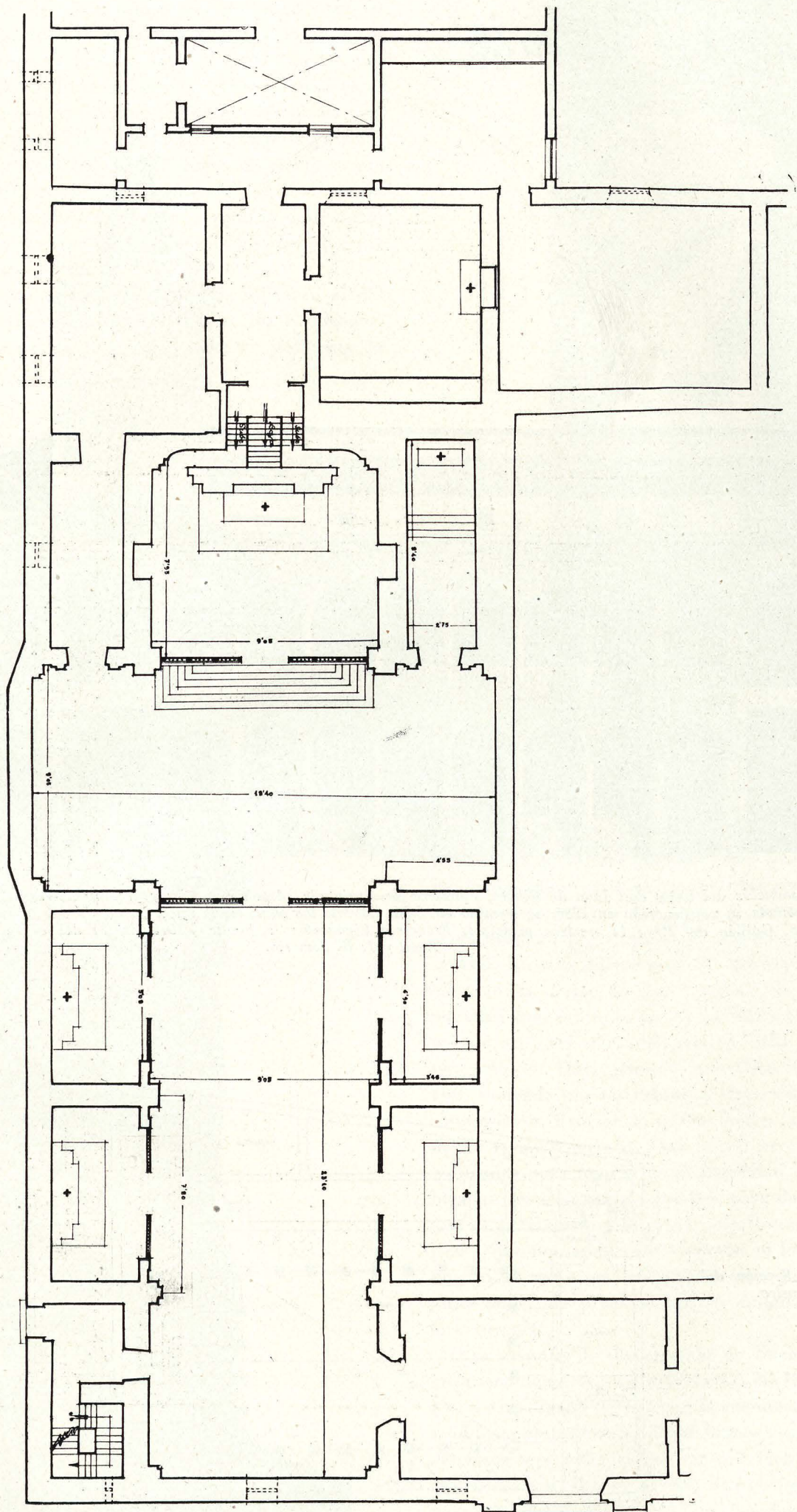


Fundación del beato don Juan de Ribera, Patriarca de Antioquía, Arzobispo, Virrey y Capitán General de Valencia. Iniciada su construcción en 1586, se termina en 1610. Ejecuta las obras de la iglesia, Antonio del Rey; las del claustro, Guillén del Rey; la escalera principal, Francisco Figuerola; la fuente y balaustrada del claustro, Bartolomé Abril y J. B. Semería.

Planta y Sección del claustro.

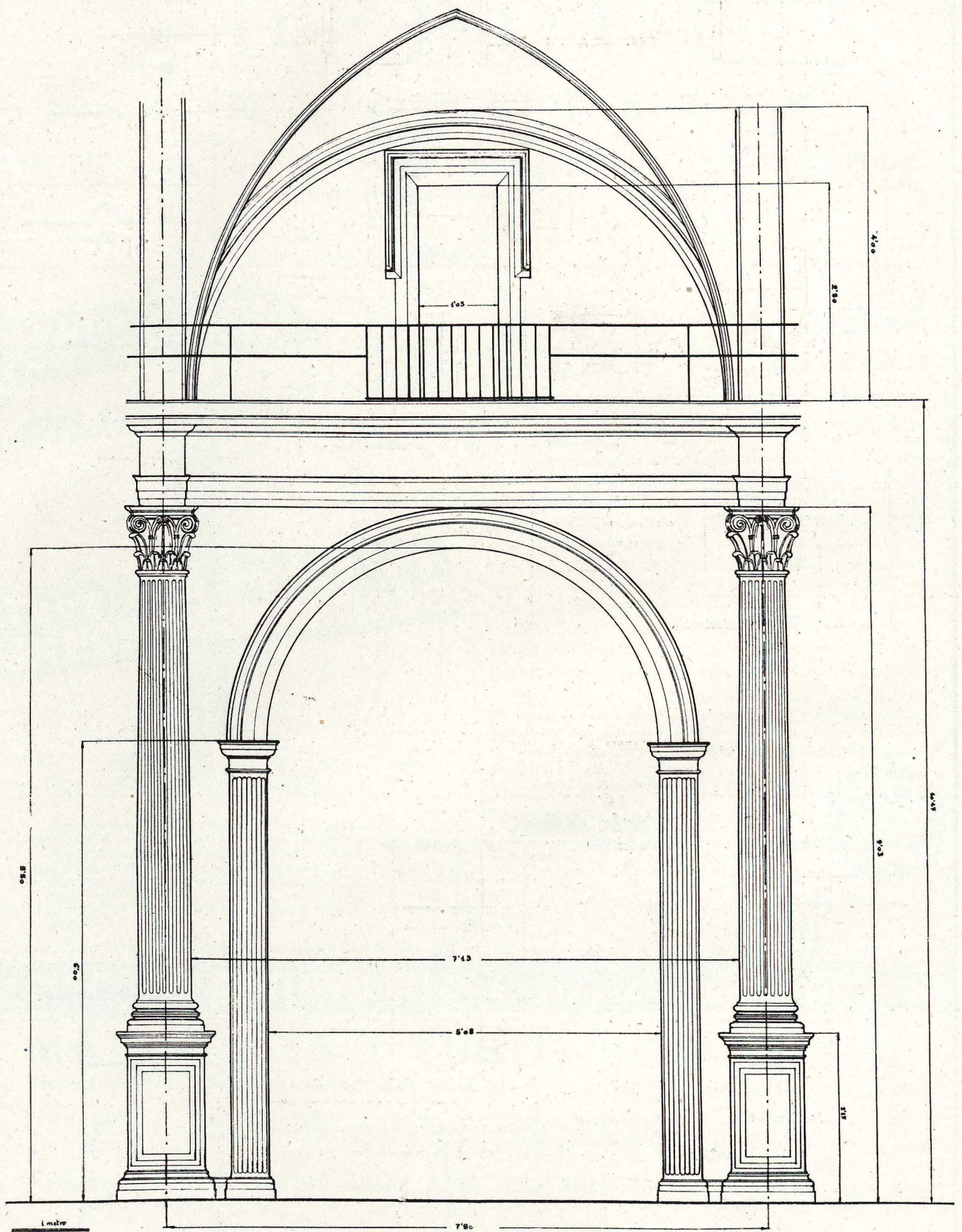


Dibujos de los alumnos de la Escuela Superior de Arquitectura, de Madrid, don Pablo Navarro Alvargonzález y don J. Trullenque.



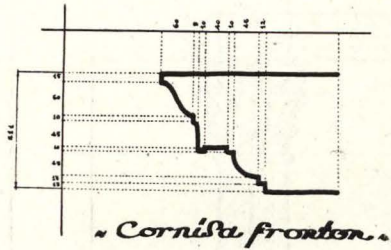
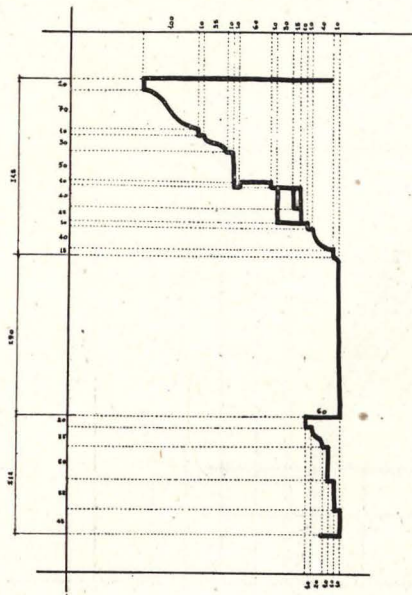
Planta de la iglesia.
(170 palmos de longitud por 74 de anchura.)

Dibujos del alumno de la Escuela Superior de
Arquitectura, de Madrid, D. Vicente Vachs.

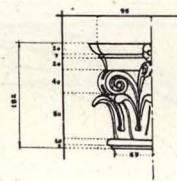
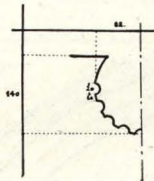
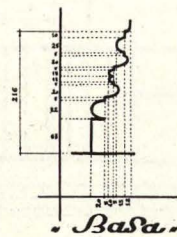
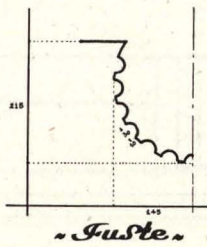
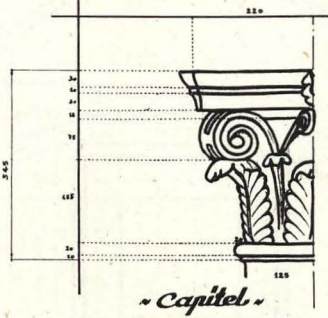


Iglesia, frente de una capilla.

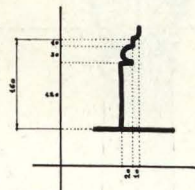
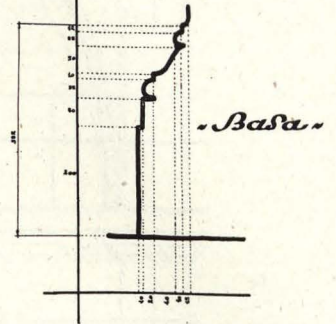
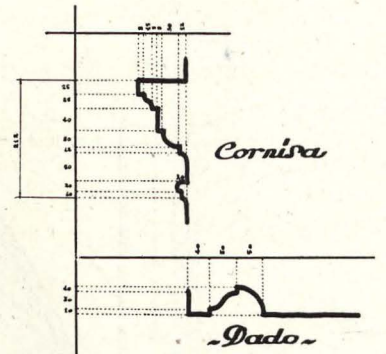
1. Entablamento



2. Columna

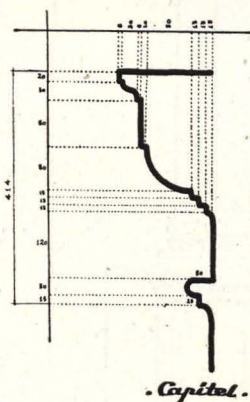


3. Pedestal



Arcada dórica . Detalles.

1. Columna

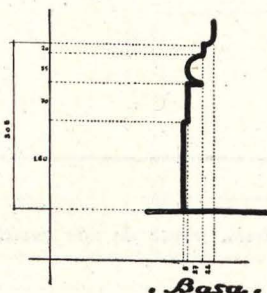
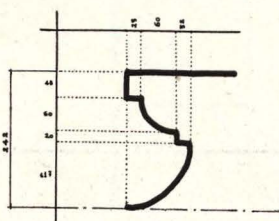


Capitel.



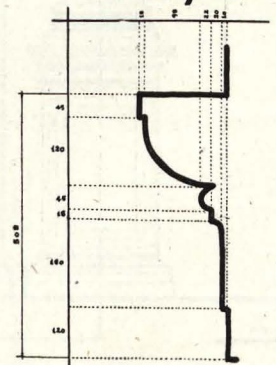
Fuste.

2. Intrados



Base.

3. Arquivolta



Detalles de una portada de la iglesia y de una capilla.

CIMIENTOS E INYECCIONES DERQUI RECALCES

PILOTAJE A TROQUEL Y BULBOS INYECTADOS
(SIN NECESIDAD DE APEOS)

SANTA ENGRACIA, 4 - TELEFONO 24 12 79 - MADRID

ARQUITECTOS
INGENIEROS

Construcciones de la Era Atómica
NUEVAS SOLUCIONES TÉCNICAS MAGISTRALES

Los más
modernos métodos

Una completa exposición de los más diversos sistemas constructivos. Su autor, E. Mörsch, famoso profesor de la Escuela de Ingenieros de Stuttgart, estudia ampliamente las aplicaciones del hormigón armado, la estática de las bóvedas y estructuras aporticadas y da soluciones magistrales a los más intrincados problemas de la edificación moderna. Obra decisiva, pensada y escrita de cara a las necesidades constructivas de esta época. Viene a enriquecer la bibliografía científica española. Fielmente traducida por el prestigioso ingeniero Manuel Company.

Los dos primeros tomos, que no se venden por separado, forman la primera parte. La segunda está integrada por los tres tomos restantes, que pueden adquirirse separadamente.

Cinco tomos, 27 x 19 cm. 2500 páginas. Más de 2600 grabados.

Cada tomo: En rústica: 200 ptas. En tela: 220

**CORTE
Y ENVIE
ESTE
CUPON**

Interesándome la obra de Mörsch, ruégoles me remitan:

El folleto ilustrado.

El boletín de compra a plazos.

Los tomos _____ contra reembolso.

(Los tomos I y II no se venden por separado)

TACHESE LO QUE NO INTERESE

Nombre _____

Calle _____

Población _____

Prov. _____

6

**Teoría y práctica
del HORMIGON ARMADO**

O.E.S.T.E.

	Pesetas
T. I.-Compresión. Pandeo. Flexión simple y compuesta.	
T. II.-Esfuerzo cortante. Torsión. Acción de las fuerzas exteriores. Empalmes. Articulaciones. Flechas.	440
T. III.-Edificios. Fundaciones. Muros. Chimeneas. Postes.	220
T. IV.-Puentes de hormigón armado de todas clases (acaba de aparecer).	220
T. V.-Estatica de las bóvedas y pórticos. Cálculo. (en prensa)	

EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A. - Enrique Granados, 45 - BARCELONA

MATERIALES Y TUBOS BONNA, S. A.

Diputación, 353

BARCELONA

Teléfono 55373

Vigas y Jacenas de Hormigón Armado y Vibrado Postes y otros elementos de Construcción.
Tubos de Hormigón Armado con forro de palastro para presiones altas. Tubos centrifugados y armados para presiones medias. Tubos centrifugados sin armar y tubos comprimidos mecánicamente para riegos y saneamiento

FABRICA EN CORNELLA DE LLOBREGAT TELEFONO 98

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS



Francisco Llopis y Sala

FABRICA: CALLE DE GRANADA, 31 y 33 • TELEFONO 27 39 36 • MADRID

INMOBILIARIA URBIS, S. A.

Capital desembolsado: 60.000.000 de pesetas

Propietaria de 8.000 000 de ptes de solares en la Avenida de Menéndez Pelayo, en Madrid
Urbanizaciones y construcciones generales en dicha zona

Domicilio social: Marqués del Riscal, 11

M A D R I D (edificio de su propiedad)

CRISTALSINA, S. A.

Fábrica de Espejos y Biselados

Vidrieras artísticas - Baldosas - Baldosillas - Impresos
Marmolitas - Grabados al ácido y a la arena
Cristales para coche - Curvados
"Cristales Securit", etc.

Vidrios y Cristales planos

Almacén, Talleres y Oficinas:
Aragon, 14 - Teléfono 37574
Ventas al Detall: Provenza, 131 - Teléf. 72427

BARCELONA

RECOMENDAMOS:

MARMOLES
BLANCO NIPE
AZUL NIPE

PIEDRAS
AZUL MURZYA
AMARILLENIA NIPE
COLMENAR

PARA CADA UTILIZACIÓN UN MATERIAL INSUPERABLE

CANTERAS, SERRERÍA, TALLERES Y TRANSPORTES PROPIOS

UNA ORGANIZACIÓN AMPLIAMENTE AUTÓNOMA AL SERVICIO DEL CLIENTE

Precisión absoluta en precios, plazos y calidades



S. A., NICASIO PEREZ

Casa Central: MADRID • Lucio del Valle (Final de Vallehermoso) • Apartado 3.098 • Teléfonos 49850 y 36897
Sucursales: ZARAGOZA, Avenida de Teruel, 37 • BARCELONA, Avenida del Generalísimo, 593, 595 y 597



Cubiertas y claraboyas de cristal con barras de acero de perfil especial enfundadas en plomo

TALLERES SATURNO (SAN SEBASTIAN)

Dirección: MALASANA, 7 MADRID Teléf. 22 67 58
Consúltanos estudios y presupuestos

F. SEPULVEDA

ESCULTURA - ARQUITECTURA - MARMOLES - CANTERÍA
TALLERES MECANICOS

Oficinas:

Teléfonos:

Donoso Cortés, 45

24-81-99 y 24-72-53

M A D R I D

Munar y Guitart, S. en C.

CASA FUNDADA EN 1878

Ascensores, Montacargas, Calefacciones, Refrigeración,
Acondicionamiento de aire, Conservación de ascensores
de todos los sistemas

Casa Central: MADRID, Diego de León, 4 - Tel. 25 01 04

Sucursales: VALENCIA, Luis Santangel, 8 - BARCELONA, Diputación, 353 - VALLADOLID, Duque de la Victoria, 19 - CARTAGENA, Mayor, 19, 3.º



FABRICA DE MOSAICOS
HIDRAULICOS INMEJORABLES

LA ESPERANZA

Isidoro Escudero y Cía.

(Sucesores de Antonio Oliver y Cía.)

VENTA DE BALDOSIN CATALAN
DE PRIMERA CLASE Y AZULEJOS

FABRICA Y DESPACHO:

Fernández de los Rios, 67

Teléfono 23 56 96

M A D R I D

Vicente Pastor Pérez

CONTRATISTA DE OBRAS

Alvado, 3

ELCHE

(Alicante)

REMIGIO OGERIN ECHEVARRIA

CONTRATISTA DE ASFALTOS
FIRMES ESPECIALES DE CARRETERA

Iturribide, 26

Teléfono 13058

B I L B A O

"VAREA" MODELOS TECNICOS PARA ARQUITECTURA E INGENIERIA

CASA FUNDADA EN 1928

Unicas Maquetas sin posible competencia por su alta calidad artística, colorido y exacta ejecución

Proveedor de los principales Centros oficiales

Enviamos presupuestos y detalles de los proyectos a realizar, sin compromiso alguno

Marqués del Riscal, 7

M A D R I D

Teléfono 24 72 98

Pablo Canto*Construcciones en general*

Central: Paseo del Prado, 26 - Teléfono 21 14 93

M A D R I D

Sucursal: MALAGA - Calle Santa Cristina

HUARTE Y Cía.
S. L.**Capital: 8.000.000 Pesetas**

Casa Central: PAMPLONA

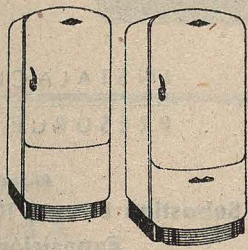
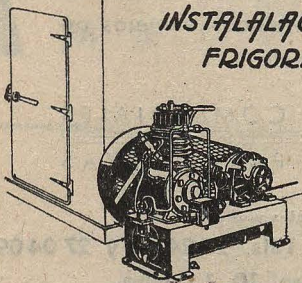
Plaza del Castillo, 21-Tel. 1084

Oficinas en MADRID:

Av. de José Antonio, 76-Tel.228301



REFRIGERADORAS

*Fridice*INSTALACIONES
FRIGORÍFICAS**S.I.C.E.**

ZURBARO, 14.- MADRID - TEL. 24 65 64

ECLIPSE, S.A.

Especialidades para la edificación

AV. CALVO SOTELO, 37. MADRID. T. 246510 y 249685

CARPINTERIA METALICA con perfiles
especiales en puertas y ventanasPISOS BOVEDAS de baldosas de cristal
y hormigón armado: patente «ECLIPSE»CUBIERTAS DE CRISTAL sobre barra de acero
emplomada: patente «ECLIPSE»

ESTUDIOS Y PROYECTOS GRATUITOS

BENJAMIN F. QUINTEIRO

CARPINTERIA MECANICA

Paseo Leñeros, 6

Teléfono 24 59 53

M A D R I D

Manufactura Cerrajera, S. A.
(MACESA)Construcciones metálicas soldadas - Carpintería
metálica - Cerrajería - Calderería
Mecánica en general

Talleres y Oficinas: Alonso Cano, 91 - Teléf. 24 56 73

M A D R I D

ARREGUI, HERMANOSDecoración
Pintura
Muebles

TALLERES:

Ferrer del Río, 33 (Guindalera)-Teléf. 251321

EXPOSICION: Alfonso XII, 10

MADRID

Productos MEF, S. L.IMPERMEABILIZANTES
TAPAGOTERAS
HIDROFUGOS

SUCURSAL: Santa Isabel, 14 y 16 - Teléfono 3712 - ZARAGOZA

— Marqués de Cubas, 3 - Teléfono 21 20 30 - MADRID

CENTRAL: Mallorca, 406 - Teléfono 55507 - BARCELONA

Pinturas impermeabilizantes, anticorrosivas, antiácidas, etc., para protección de túneles, depósitos, sótanos, grúas pantanos, castilletes, maquinaria, obras públicas, hidráulicas y particulares, vagones de ferrocarril, automóviles, diques embalses, fábricas de papel, cerveza, azúcar, tintes, aprestos, hilaturas, etc.

SECCION TECNICA PARA LA RESOLUCION DE TODA CLASE DE CONSULTAS
INNUMERABLES REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN :: PRESUPUESTOS Y PROYECTOS GRATIS

FERVAL**CALEFACCIONES - SANEAMIENTOS**

:-: CALDERERIA - ELECTRICIDAD EN GENERAL :-:

Presupuestos gratis

Talleres, almacenes y oficinas:

BENIGNO SOTO, 13 - Teléfono 26 05 68

M A D R I D**TARIMAS Y PARQUETS ESTUFADOS****Obras y Suministros****S. A.**

TOLEDO, 151

Tel. 27 39 70

MADRID

LA HISPANO ARGENTINA, S. L.PAVIMENTACIONES Y CHAPADOS
FABRICA DE MOSAICOS
MATERIALES DE CONSTRUCCIONFábrica: Pilarica, 76 - Teléfono 270541 - VILLAVERDE
Oficina: Hermenegildo Bielsa, 35, Puente de la Princesa**M A D R I D****Goicoechea, S. L.**

Construcciones de obras en general

HORMIGON ARMADO

Alcalá, 45 - Teléfono 21 35 60

M A D R I D**Cristalerías Tejeiro, S. L.****OJEMBARRENA, VILASECA y ECHEVARRIA**

Vidrios planos, impresos, lunas, cristalinas, espejos, baldosas, tejas, estriados, vidrieras artísticas, etc.

INSTALACIONES COMERCIALES
PRESUPUESTOS PARA OBRAS

Almacenes generales y oficinas:

Sebastian Elcano, 10 -:- Tels. 27 34 40 y 27 04 09

Exposición: Montera, 10, 1.º dcha.

M A D R I D**Manuel Rodríguez Irles****DORADOR**

Comisario, 7

ELCHE

(Alicante)

Hilario Valencia

PAVIMENTOS DE MADERA

Don Felipe, 11 MADRID Tel. 21 12 86

Juan Martínez Sánchez

CONSTRUTOR DE OBRAS

Demetrio Poveda, 13 - Teléfono 74

MONOVAR

(Alicante)

Simón Blanco

SERRERIA Y CARPINTERIA MECANICA

Arana, 24 - Ramiro de Maeztu, 6

Teléfono 1426

V I T O R I A**SEIFERT Y BIENZOBAS**

PONZANO, 64

Teléfonos:

24 45 36 -:- 24 21 47

ASCENSORES -:- CALEFACCIONES -:- SANEAMIENTOS**MADRID**

Si quiere calidad...

NO OLVIDE QUE
NUESTRA INSTALACION
MODERNA, AVALADA
POR LA EXPERIENCIA,
NOS PERMITE
GARANTIZARLA

FABRICA DE GRIFERIA Y VALVULERIA

Baños para cobreado,
niquelado y cromado de
piezas de todas clases

Cuartos de baño y ma-
terial para fontaneros
y fumistas

Termos y cocinas
eléctricas

Neveras y refrigeradoras
electro-automáticas

EXPOSICION Y VENTA:

Sagasta, 15 - Tel. 247989

FABRICA:

Trifón Pedrero, 1

M A D R I D


Rubio
S.A.

ARTE FUNERARIO
ESCULTURA
ARQUITECTURA

ARGOS

Serrería y torneado
Talleres electro-
mecánicos de már-
moles y piedras
naturales. Panteo-
nes Mausoleos
Sarcófagos Lápidas
Construcciones
artísticas en már-
moles y piedras

BURGO
NUEVO, 36

LEON



Construimos:

APARATOS DE HIGIENE,
SANIDAD Y CIRUGIA
para Hospitales, Sana-
torios, Clínicas, Centros
de desinfección y Des-
piojamiento
Laboratorios Bacterioló-
gicos y Químicos
Lavaderos mecánicos
Secaderos - Calandrias
Potabilizadoras
Cocinas a vapor y a
fuego directo - Gas
Calderas de vapor

BARCELONA - Av. José Antonio, 843-857

MADRID VALENCIA
INDUSTRIAS SANITARIAS S.A.
SEVILLA BILBAO

TL

Luz del progreso



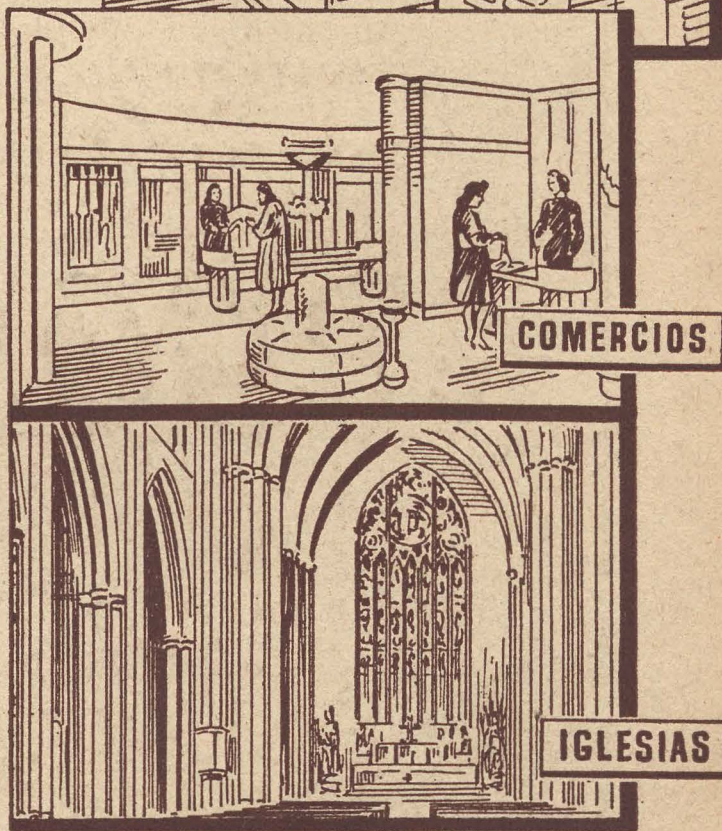
OFICINAS

INDUSTRIAS

Nuestros servicios técnicos pueden facilitar a los Sres. Arquitectos cuanta información precisen.



PHILIPS



COMERCIOS

IGLESIAS

LAMPARAS FLUORESCENTES

PHILIPS IBERICA, S. A. E.

MADRID • BARCELONA • VALENCIA • BILBAO • LAS PALMAS • TENERIFE