

summarios



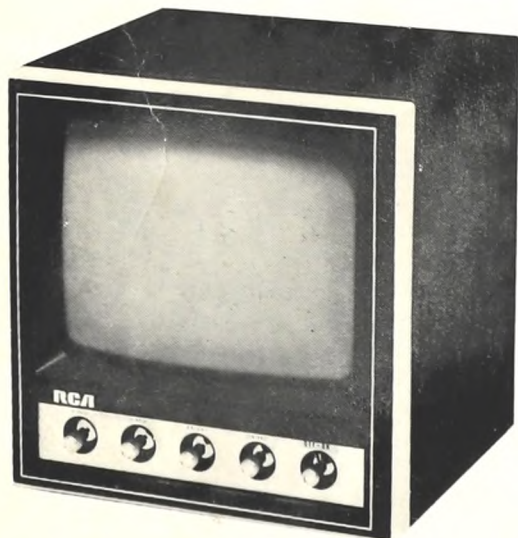
Eladio Dieste,
el maestro del ladrillo

La calidad en circuitos cerrados y equipos de video se llama LADE.

- Detectores de movimientos.
- Cabezales de movimiento universal.
- Lentes zoom y fijos.
- Video-grabadoras (reel y cassette).
- Equipos sumergibles y antiexplosivos.
- Cámaras para muy bajos niveles de iluminación.
- Monitores semiprofesionales.
- Llaves conmutadoras de video.
- Generador digital de fechas.
- Dispositivos especiales.



Camara RCA
Modelo TC 1000 LX (s/lente)
desde \$ 863.000 + IVA



Monitor de video RCA
Modelo TC 1210
desde \$ 664.000 + IVA

**DISEÑO E INGENIERIA DE SISTEMAS
AMPLIO ASESORAMIENTO**

RCA Ventas y
Servicios

Distribuidor autorizado



Av. Segurola 1879
Tel. 566-6338/6839
Bs. As.

colección **sumarios**Biblioteca sintética
de arquitectura
volumen VIII**Eladio Dieste, el maestro del ladrillo****índice**

	Editorial	74
Mariano Arana	Más allá de la técnica	74
Eladio Dieste	Arquitectura y construcción	84
Eladio Dieste	La inevitable invención tecnológica	93
	Diálogos con Dieste	96
Norberto Cubría	Algunas reflexiones a propósito de la obra de Eladio Dieste	102
	Cronología de obras principales	109
	Bibliografía	112

El material de este volumen ha sido preparado
por el arquitecto Mariano Arana

Editora: Lala Méndez Mosquera, arq.

Directora: Marina Waisman, arq.

Coordinadora: Beatriz Díaz

Directora de diseño gráfico: Sara Chirico

Diseño gráfico: Nora Gotti

Ediciones Summa SA

Presidente: Lala Méndez Mosquera, arq.

Vicepresidente:

Carlos A. Méndez Mosquera, arq.

Gerente general: Fernando Vidal Buzzi

Directora editorial:

Alcira González Malleville

Gerente de operaciones comerciales:

Eduardo Hornos

Gerente de producción: Jorge Alonso

Producción: Juan Carlos Frega

Gerente de ventas: Juan Roberto Gros

Jefe de ventas indirectas: Eduardo Fariña

Gerente de publicidad: Lorenzo Posse

Gerente administrativo: Héctor Bompadre

Redacción y administración

Ediciones Summa SA, Perú 689, piso 7, 1068 Buenos Aires,
Argentina, Tel.: 30-8817 y 30-8823

Distribución para librerías y venta de suscripciones:

Ediciones Summa SA, Perú 689, piso 7,
1068 Buenos Aires, Tel. 30-9720/8817/8823

Publicación periódica. Año 4, Nº 45, julio de 1980

Registro Nacional de la Propiedad Intelectual Nº 1.357.767

Miembro de la Asociación Argentina de Editores de Revistas

Impresión: Parada Obiol SRL, Cochabamba 344, Buenos Aires

Grabados: EFA SAIC, Humberto 19 485/87, Buenos Aires

Impreso en Argentina

ISSN 0325-6448

LIBRERIA TECNICA "C. P. 67"
ARQUITECTURA SIEMPRE ACTUALIZADA
FLORIDA 683 L. 18 1375
T. E. 393-6303 Bs. As.

Correo
argentino
Nº 20
tarifa reducida
concesión nº 112
franqueo a pagar
concesión nº 245

Eladio Dieste es una personalidad única en América latina, no solo por la calidad de su inventiva técnica unida a la materialización en la obra de arquitectura, sino por su acendrado sentimiento humanista y su estrecha relación con su país.

En efecto, a partir de ~~una~~ ^{su} formación técnica ~~arquitectónica~~, este ingeniero rioplatense se inserta tan naturalmente en las condiciones de su país, que llega a la creación más genuina, que es aquella en la que el conocimiento técnico se pone al servicio de su medio y pone de relieve sus virtudes, convirtiendo las desventajas en metas por cubrir. De ese modo la carencia de medios tecnológicos de avanzada servirá de base para el desarrollo cada vez más refinado de una tecnología de la cerámica, material largamente trabajado en el medio, cuyos resultados técnicos, económicos, formales, justifican un proceso productivo adecuado a las condiciones locales. Más de un "avanzado" inventor de tecnologías alternativas, en estos tiempos de rechazo a las formas extremas de la industrialización, estaría feliz de haber hallado soluciones semejantes.

La obra de Dieste ha sido dada a conocer en más de una oportunidad; en esta ocasión presentamos algunas de sus últimas creaciones y algunas de las más significativas obras ya conocidas a través de publicaciones anteriores, para reunir así una documentación bastante completa de su producción principal.

La parte gráfica de este volumen acompaña a una serie de textos con los que pretende darse a conocer el pensamiento y la personalidad de nuestro autor, cuya recopilación se

debe a la tarea de un estudioso uruguayo, el arquitecto Mariano Arana Sánchez, quien fue durante años profesor de Historia de la Arquitectura en la Universidad de Montevideo, y que es autor de varios trabajos sobre temas de arquitectura contemporánea. Arana comienza su estudio sobre Dieste intentando una aproximación a la imagen corriente que se tiene de la arquitectura de América latina y de las deformaciones que a menudo sufre en el contexto mundial, señalando aquellos puntos en los que la información debiera profundizarse para ubicar en su justo valor las creaciones de esta parte del mundo.

Los textos del propio Dieste presentan luego, con claridad y sencillez humanista, su posición ante la arquitectura. Por razones de espacio hemos debido seleccionar partes de las entrevistas mantenidas con el protagonista por los arquitectos Arana y Garabelli, pero creemos haber conservado una imagen coherente.

Nuestro volumen continúa con un estudio del arquitecto Norberto Cubría, uruguayo que actualmente trabaja en este país, acerca de los aspectos tecnológicos de la obra de Dieste considerados desde un punto de vista conceptual.

El trabajo se completa con una cronología de las obras y una bibliografía de publicaciones, de gran utilidad para quien desee analizar más en detalle la labor de este creador rioplatense. Tanto esta tarea de documentación como gran parte de las fotografías que ilustran el volumen fueron realizadas asimismo por el arquitecto Arana. Se completó la parte gráfica con las fotografías del conocido especialista Paolo Gasparini.

M. W.

Más allá de la técnica

Mariano Arana

Hacia 1960 la obra del ingeniero Dieste comienza a ser conocida dentro y fuera del Uruguay a través de diversas publicaciones nacionales y extranjeras; ha podido seguirse así, paso a paso, una trayectoria singular. Por lo mismo, el presente trabajo no pretende alcanzar el carácter pormenorizado de una monografía, sino centrarse en la consideración crítica de esa trayectoria, inserta en una coyuntura tan controvertible como la que se registra en el ámbito de la arquitectura actual. Es menos un estudio analítico que una reflexión. Reflexión que creemos oportuna y necesaria, en la medida en que nos enfrentamos a una obra que en su conjunto se nos presenta como problema vigente, y obliga, para asumirlo, a un impostergable compromiso.

Una revisión oportuna

Desde el Río de la Plata, escribir sobre el ingeniero Eladio Dieste constituye hoy un compromiso insoslayable; pero supone a la vez un esfuerzo arduo, no porque no resulte altamente estimulante la revisión de su obra pasada y el descubrimiento de sus últimas experimentaciones, sino más bien porque se torna difícil calibrar su aporte en relación con el contexto teórico de la creación contemporánea. Su producción requiere parámetros de juicio no siempre coincidentes con aquellos que monopoliza la crítica consagrada. Sus propuestas, en efecto, no se inscriben con total fluidez dentro de las corrientes que dominan el panorama doctrinario de la arquitectura reciente; y sabido es que no inscribirse dentro de tales corrientes implica en buena medida

soslayar al lector mayoritario, que privilegia el consumo de información actualizada y "protagónica" a nivel mundial.

El encuadre necesario

Fuimos —y en gran medida continuamos siendo— deudores de culturas, Intereses, aspiraciones y hasta caprichos ajenos.

El "subdesarrollo", "marginalidad" y "dependencia" de nuestra pasada, y aun de nuestra presente arquitectura latinoamericana respecto de otras áreas geográficas, expresan sin duda la situación de "subdesarrollos", "marginalidades" y "dependencias" de una significación más estructural. Ello determina para nosotros, en consecuencia, la imposibilidad de una acción totalmente autónoma, presionados como estamos por directivas o condicionantes externas.

No puede afirmarse razonablemente, sin embargo, que la total pasividad sea la única alternativa frente a tal situación distorsionante. Ser capaz de visualizarla, adquirir plena conciencia de ella, asumir sin falsas idealizaciones las limitaciones que la misma implica, supone ya un primer paso hacia una potencial afirmación liberadora. La tarea es tanto más exigente cuanto que el creador latinoamericano, y en general aquel afincado en toda nación mediatizada, está obligado a frecuentar la doctrina ajena para sustentar mejor la propia. Del mismo modo, deberá no solo asimilar en forma crítica el acervo tecnológico y cultural del mundo industrializado, sino además y fundamentalmente, conocer y ponderar las propuestas surgidas en su medio, adentrarse

en su particular contexto social, comprometerse con la especificidad intrínseca de su propio suelo.

Por otra parte, aun dentro de un mismo espacio continental, la situación no presenta un flanco homogéneo. Los distintos países periféricos son diversamente vulnerables —cuantitativa y cualitativamente—, o evidencian diversa capacidad de reacción a la penetración ideológica externa; diversos son también los grados de marginalización establecidos con los países dominantes; y diversa igualmente, la naturaleza de sus relaciones de dependencia. Más aún: en arquitectura, tal como ocurre en toda práctica que contribuye a modelar el ámbito físico y cultural de un medio histórico determinado, esas relaciones no son siempre lineales ni actúan con sentido unidireccional. La realidad es por el contrario compleja, a menudo ambigua, nutrida por multiplicidad de factores interconectados e interactuantes; y entre ellos, las contradicciones parciales no son infrecuentes. Los vínculos de dependencia no se mantienen estáticos, y los focos de influencia se multiplican, y se modifican sus pesos relativos.

Puede comprobarse así que frente a la monolítica incidencia y unívoca direccionalidad de expansión de los escasos centros europeos predominantes en el siglo XIX, se ha asistido en el correr del nuestro, a su mayor alternancia y diversificación. Los enfrentamientos interimperialistas a escala internacional y la lucha de los pueblos colonizados por obtener su emancipación, seguramente no fueron ajenos a ello. A la supremacía inicial de Londres y París han ido sumándose en forma paulatina otros polos generadores y emisores de doctrinas, técnicas, lenguajes y códigos provenientes de Alemania, Austria, Bélgica, Holanda, E.E.UU., Italia, España; y más recientemente, de Suiza, de Canadá, de Japón.

Junto a esos focos surgidos en países o zonas avanzadas fueron gestándose otros, localizados ahora en áreas periféricas, a modo de subcentros de radiación cultural. En tal sentido, Caracas, México y particularmente Río de Janeiro y San Pablo en los primeros quince años de la segunda posguerra, así como Buenos Aires, a partir de los años 60 sobre todo, contribuyeron a difundir a nivel regional y mundial, la arquitectura de América latina. En forma mitigada en el inicio y más acentuada después comienzan a conocerse universalmente las variadas, y a veces encontradas experiencias mexicanas, brasileñas, venezolanas, colombianas, chilenas, argentinas, cubanas. Es posible conjeturar al respecto que de haber mediado similares circunstancias en la primera mitad del siglo, difícilmente habrían permanecido en el olvido internacional realizadores del interés de un Juan Martínez Gutiérrez, para el caso de Chile, de un Julián García Núñez para el caso de Argentina, de un Julio Vilamajó para el caso de Uruguay.

Cabría, claro, cuestionarse si esta nueva coyuntura es positiva en bloque y sin más; si esa mayor difusión de obras y autores implica un mejor "conocimiento" de los mismos. Cabría de igual modo cuestionarse acerca de cuáles son los indicadores que permiten calibrar si la divulgación de algún ejemplo de país periférico no va más allá de la mera curiosidad informativa, o es, por el contrario, reveladora de una real preocupación por la aprehensión cabal de la propuesta. Otros interrogantes pueden todavía plantearse: la publicación de una obra auténticamente renovadora o la reseña de un realizador inconformista. ¿Logran en verdad extender su comprensión y desentrañar su significado potencialmente revolucionario, o tan solo consiguen, mediante la reiteración del mensaje, trivializar su contenido, trivializar su informa-

ción esencial? Es más: ese contenido, ¿posee igual significación cualquiera sea el "receptor" de aquel mensaje?

En otras palabras: el valor de una misma obra, ¿puede mantenerse inmodificado, suponiéndola afincada en realidades contrapuestas? La calidad de la información emergente, ¿no varía con las concretas circunstancias de quien la registra? La parcializada aceptación de un proyecto trascendente por parte del sistema dominante, ¿no erosiona la eficacia de su eventual sentido "contestatario"?

Responder negativamente a la primera de estas preguntas y en forma positiva a las dos últimas, obliga a aventurar un esbozo de interpretación del problema enunciado, así sea de modo tentativo y pasible de revisiones sucesivas.

Constituye ya una primera aproximación, consignar que los medios habituales de divulgación de las propuestas arquitectónicas en general, y de aquellas provenientes de países periféricos muy en particular se centran en las revistas de aparición periódica, fundamentalmente de origen estadounidense o europeo.

Buena parte de las llamadas publicaciones "especializadas" se integran, en tanto empresas editoriales, a la compleja maraña de factores que se aglutina en torno del mercado de trabajo y consumo arquitectónico —arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales, técnicos especialistas, funcionarios municipales y estatales, empresarios y operarios de la construcción, historiadores, críticos profesionales, clientes, promotores, intermediarios y especuladores—, contribuyendo en diversa medida a su mejoramiento y consolidación, aunque no pocas veces a su distorsión y aun a su franco deterioro.

Si buena parte de las propuestas de los países centros se ven deficitariamente explicitadas a través de sus propios medios de difusión, mucho más agudizado es ese déficit en el caso de las propuestas de América latina. ¿Cómo enfoca habitualmente la revista de arquitectura nuestra temática? Más de una vez, simplificándola hasta la deformación; brindando una visión folklórica, festiva, balnearia —en definitiva, frívola—, por la arbitraria selección de las realizaciones, los proyectos o los problemas tratados.

Pero aun cuando se seleccionan ejemplos del más sólido interés, no es raro que persista la deformación por un tratamiento parcializado de los ejemplos. La obra latinoamericana se muestra por lo común escindida de su contexto físico, social, económico-productivo, o seccionada por el aislado enfoque de alguno de los aportes que se entienden relevantes: aporte en lo referente a la organización funcional, aporte estructural, aporte en técnicas y procedimientos constructivos, aporte formal. Y debe admitirse que es la consideración sectorizada de este último aspecto la que con mayor énfasis suele destacarse, pudiendo llegar a constituir la motivación esencial de la publicación de la obra. Focalización parcializada de la propuesta tanto más insustancial, cuanto que la forma, lejos de interpretarse como el resultado necesario, equilibrado y congruente del conjunto de condicionantes arquitectónicas, muchas veces es valorada, autónoma y prioritariamente, por la definición externa de su volumen, por el tratamiento y ordenamiento de sus planimetrías, por su pura calidad sensorial.

Así vertida, la obra latinoamericana resulta amputada, desarticulada, desconcertante. Pero, fundamentalmente —e importa señalarlo—, resulta minimizada en su eventual contenido teórico.

1
Julio Vilamajó,
tanque de agua
del "Ventorrillo de
la Buena Vista",
1948 (foto Arana)

2
Ernesto Leborgne,
vivienda Loretto,
Montevideo, 1965
(foto Arana)

3
Rafael Lorente
Escudero, conjunto
de viviendas para
empleados de
ANCAP,
Montevideo, 1972
(foto Arana)



La revista de arquitectura, abierta a la divulgación de imágenes atractivas, impactantes, novedosas, suele descuidar la explicitación conceptual de la propuesta latinoamericana; suele desatender la vertebración doctrinaria capaz de aglutinar las diversas aportaciones en un todo sólido y coherente; pluralista en la difusión de las formas, se evidencia en cambio selectiva y aun arbitraria en la administración de la doctrina. Y si el fenómeno verificado se manifiesta enfatizado en el caso de realizaciones "marginales", presenta, dentro de ciertos límites, caracteres genéricos.

Es ilustrativo consignar que un proyecto de Ricardo Bojill —así sea el edificio Xanadú en Alicante—, de Harry Seidler —sea la Embajada Australiana en París—, de Oscar Niemeyer —sea la sede del Partido Comunista Francés—, o de Philip Johnson —así sea el inmueble de oficinas de la "American Telephone and Telegraph" en la ciudad de Nueva York—, suelen obtener mayor difusión que un artículo teórico de Aldo van Eyck, de Guí Bonslepe o de Tomás Maldonado. Quizá todo lo expuesto resultaría escasamente significativo, si no mediaran, además de los intereses y modalidades consumistas de algunas publicaciones internacionales, las actitudes más o menos pasivas de quienes las consumen. Ello puede contribuir a evidenciar el verdadero espectro ideológico e intelectual de sus potenciales consumidores (historiadores, docentes, profesionales, estudiantes) originarios no solamente de EE.UU. o de Europa, sino también de América latina. Porque en verdad, la revista brinda, en no poca medida, aquello que se espera sea brindado por ella. Tal hecho se traduce en la adopción casi mecánica de modelos consagrados como pautas prestigiosas. Ciertamente, no es solo en Europa, EE.UU. o Japón, donde se asistió a la aceptación acrítica y aun a la transcripción más o menos literal de creadores de muy diversa importancia: Edward D. Stone, Paul Rudolph, James Stirling, los "Five Architects", Arata Isozaki, ... hasta Robert Venturi y Aldo Rossi se han adoptado como modelos, transponiéndose sus repertorios expresivos y sus recursos de diseño, que a veces son los aspectos menos atendibles de sus respectivas indagaciones en el campo arquitectónico.

Por último, vale la pena anotar que las experiencias llevadas a cabo por los países periféricos en el ámbito de la arquitectura, del diseño, de la configuración urbana y territorial, parecen estar excluidas de antemano en la enorme mayoría de las investigaciones realizadas por los estudiosos internacionalmente más conocidos.

Fuera de alguna ocasional ejemplificación de relevancia lateral, ni Banham, ni Scully, ni Giedion, ni Zevi, ni Baird, ni Colquhoun, ni Tafuri —por nombrar una nómina en estructuras de pensamiento y presupuestos teóricos tan reducida como variada—, integran al realizador de América latina en sus consideraciones críticas. Aunque ricos en ingenio y en finas observaciones, planteos de esta índole limitan nuestro horizonte de discusión al estrecho y prescindible campo ideológico-especulativo de la sociedad de consumo; y por lo mismo, aparecen como tan distantes de la arquitectura vitalmente necesaria para un vastísimo sector de la población mundial.

Dieste, creador y docente

En este peculiar encuadre, Eladio Dieste resulta una figura paradójica y difícilmente encasillable:

☐ Sistemático, pero apartado de la Imaginería apetecida de la "sistematización".

□ Generador de grandes soluciones constructivas pero no de "megaestructuras".

□ Sensible a la significación de la forma, pero ajeno a la polémica semiológica.

□ Comprensivo de lo "tradicional", pero no "posmodernista".

La vigencia de su mensaje debe, por consiguiente, indagarse, es preciso reiterarlo, más allá de las coordenadas manipuladas por las doctrinas hoy dominantes.

La figura de Dieste parece inscribirse dentro del cúmulo de corrientes que, desde los años 50, rompe con los estrechos moldes que el racionalismo europeo de entreguerras impuso como imagen de la nueva arquitectura a escala universal. Frente al dogmatismo geometrizable y elemental de la ortodoxia racionalista, tales corrientes ensayaron un tratamiento infrecuente de los volúmenes, el manejo del espacio en forma más libre e imaginativa, la afirmación expresiva del sistema estructural, la revalorización de la textura del material empleado, la utilización sensible de la iluminación natural...

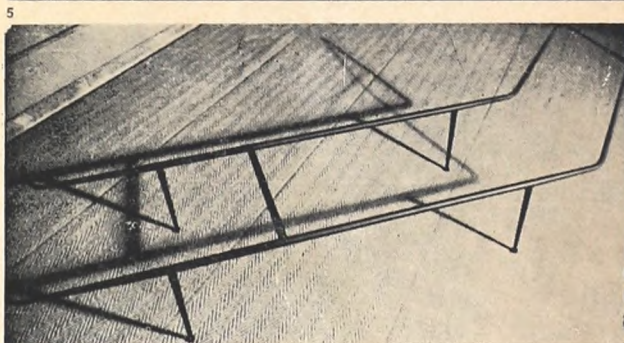
Pero la obra de Dieste como la de Aalto, la del BBPR o la de algunos equipos ingleses dentro de la órbita europea, la de Kunio Mayekawa en Japón, la de Rogelio Salmona, la de Wilson Caveri, la de Joaquim Guedes, o la de Mario Payssé (en el continente americano), trasciende esta limitada apertura concebida tan solo en términos formales. Y es precisamente en la multiplicidad de acercamientos posibles, que esa obra de Dieste revela su solidez esencial.

La Técnica

Cualquiera sea la opinión que nos merezca el hecho, no cabe duda que es justamente por su contribución en el campo técnico que Dieste ha sido conocido y divulgado. Sus experimentaciones iniciales en bóvedas de ladrillo se remontan al año 1945, a raíz de su ocasional colaboración con Antonio Bonet¹, y desde entonces su indagación en torno del uso de la cerámica armada no ha cesado. En el correr de estos últimos treinta años ha llegado no solo a imponerla como material conceptualmente nuevo, sino también a ensayar su muy variada gama de posibilidades constructivas y estructurales. Vigas-muro de ladrillo armado, superficies alabeadas, cáscaras autoportantes de simple y doble curvatura salvando luces de considerable extensión con secciones transversales de sorprendente esbeltez, y sencillez de procedimientos constructivos, constituyeron recursos en los que Dieste fue adquiriendo una seguridad creciente y que son considerados con mayor detenimiento y una atención más especializada en artículo aparte.

Convencido de que no bastaba la tenacidad del investigador de laboratorio para analizar la potencialidad de sus audaces concepciones se aventuró como constructor a llevarlas a la práctica, demostrando su validez teórica, su economía² y su positiva eficacia.

El asombro producido por sus primeras realizaciones de apreciable entidad (depósitos del diario *El País*, planta de montaje de la empresa TEM, iglesia parroquial de Atlántida, talleres del Banco de Seguros del Estado), culmina, en los años recientes, con el alarde de edificaciones tan impactantes como los silos horizontales de sección parabólica en Young y Vergara, la terminal de ómnibus de Salto, la planta de Industrialización de frutas próxima a Joanico (todas ellas en territorio uruguayo) o las enormes obras realizadas en

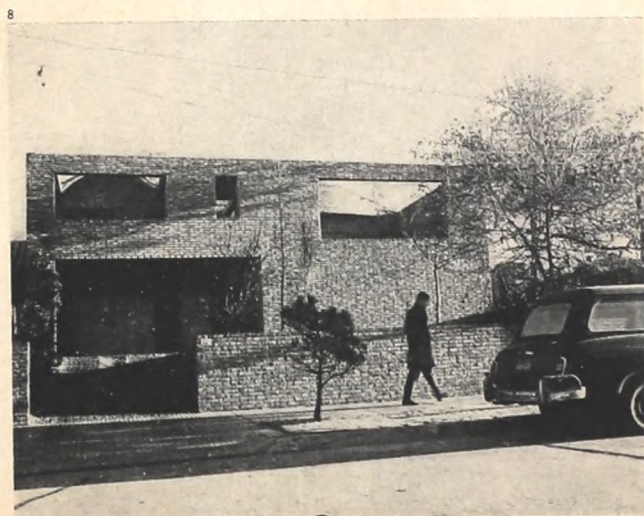
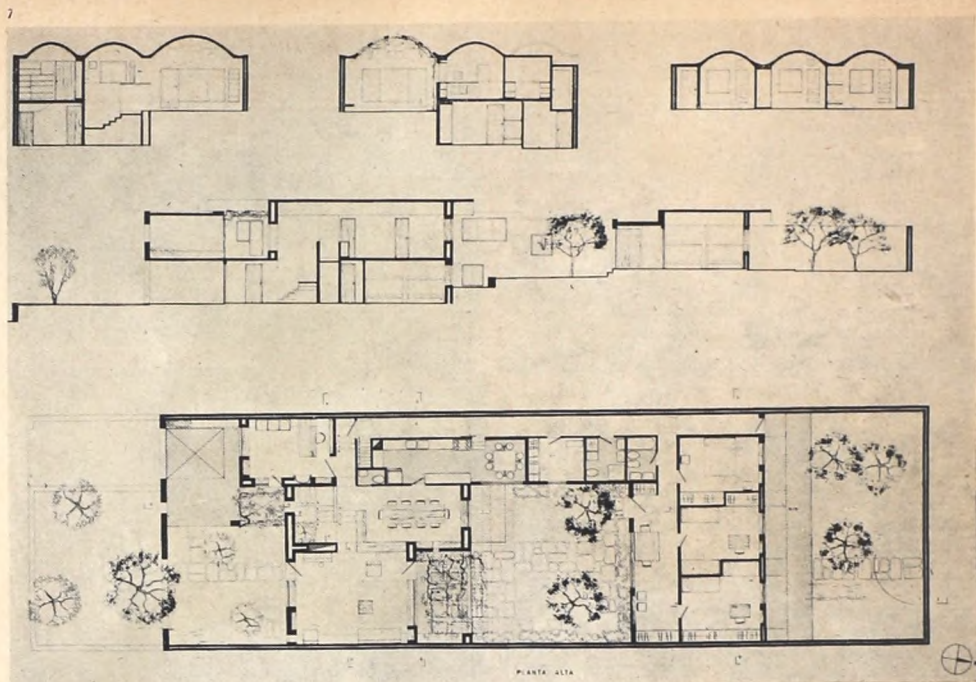


4
Mario Payssé,
vivienda en
Carrasco,
Montevideo,
1961/1962
(foto Arana)

5
Eladio Dieste,
estructura de
cama, década
del 50

6
Eladio Dieste,
silla, década del 50

7 a 10
Eladio Dieste,
vivienda del autor.
7 Plantas y cortes.
8 Fachada. 9
Dormitorio de los
niños. 10 Fachada
de los dormitorios



Brasil (mercados de abastecimiento de Porto Alegre y de Maceió, en las cercanías de Recife, por ejemplo).

La extensión e importancia de su labor práctica y analítica ha conllevado el interés internacional, ubicándolo entre las personalidades más relevantes en el campo de la ingeniería en América latina. Pero Dieste no se acomoda plenamente a una ajustada categorización profesional. A Eugène Freysinet, a Robert Maillart, a Eduardo Torroja, a René Sarger, a Attilio Gallo, al mismo Félix Candela (a pesar de su propio título universitario) podemos considerarlos preferentemente como destacados ingenieros diseñadores de excelentes soluciones estructurales. Sentimos que frente a Dieste en cambio se desdibujan los lindes entre los habituales campos de actividad de la arquitectura y la ingeniería, tal como se infiere de sus previas manifestaciones transcritas en la ya mencionada entrevista que complementa este artículo.

Fiel a sus chocantes dicotomías y sorpresivas contradicciones parciales, Le Corbusier podía declarar a comienzos de la tercera década de nuestro siglo, que "la **arquitectura** es un hecho de arte, un fenómeno de emoción fuera de las cuestiones de construcción, más allá de ella. La Construcción es **para sostener**; la **arquitectura es para emocionar**..."³.

La afirmación precedente parece curiosamente conjugada con ciertos lineamientos que sustentan hoy la prevalencia del lenguaje, relegando la "construcción" y aun la "función", como otras tantas mediatizaciones del fenómeno arquitectónico actual. Sin proponérselo en forma expresa, la obra de Dieste surge como alternativa contrapuesta. Y no por cierto por insensibilidad ante la apreciación estética; con él, la "construcción" parece servir para "emocionar", tanto como la "arquitectura" para "sostener", si ambos términos fueran efectivamente desdoblables en la concreción de un diseño.

La Forma

Por formación familiar y por convicción personal, Dieste otorga una singular significación a la definición de la forma. En sus manos, el propio material cerámico trasciende su exclusiva función constructiva para alcanzar una clara elocuencia expresiva determinada por la peculiar conformación de las superficies estructurales y la incidencia luminosa sabiamente calibrada.

Buscar afinidades por la común utilización del ladrillo visto en realizaciones edificadas en el correr de la década del 50 y comienzos de los años 60 (en Le Corbusier, en Aalto, en Stirling y Gowan, en Lyons Israel y Ellis, en Bohigas, en Martorell y Mackay), es a nuestro criterio irrelevante. Algo más significativa puede ser la conexión a concretas referencias nacionales: la obra tardía de Vilamajó focalizada en Villa Serrana, la de Rafael Lorente Escudero y sobre todo, la de Mario Payssé y Ernesto Leborgne, habiendo compartido estos tres últimos con Dieste, una fuente común de sustento plástico e intelectual: la poderosa presencia de Joaquín Torres García y la frecuentación de su escuela de Arte Constructivo. Pero tales vínculos no **explican** la específica modalidad de la obra de Dieste, como tampoco lo hace la estrecha relación de amistad mantenida con el escultor Eduardo Ypes. Sería imprudente desechar la existencia de aportaciones mutuas, pero no es en la directa transferencia visual que las mismas pueden ser detectadas, sino, si acaso, en el plano de un más sólido trasfondo cultural.

En Dieste la obra supone un compromiso trascendente y

global. Resulta por ello ilustrativo consignar el temprano interés manifestado por él respecto de la figura de Gaudí, en momentos en que su nombre apenas conlleva alguna ocasional referencia en los cursos de Historia de la Facultad de Arquitectura. Es que la postura de Dieste, cualquiera sea la distancia que lo separa del maestro español, implica como en él, una actitud integradora; procura una armonía última con las gentes y con las cosas. En ambos, la Forma no es juego insustancial. Dieste concibe, en efecto, la conciencia estética como un "último cartabón de medida" capaz de probar la coherencia final de una obra⁴.

La Función

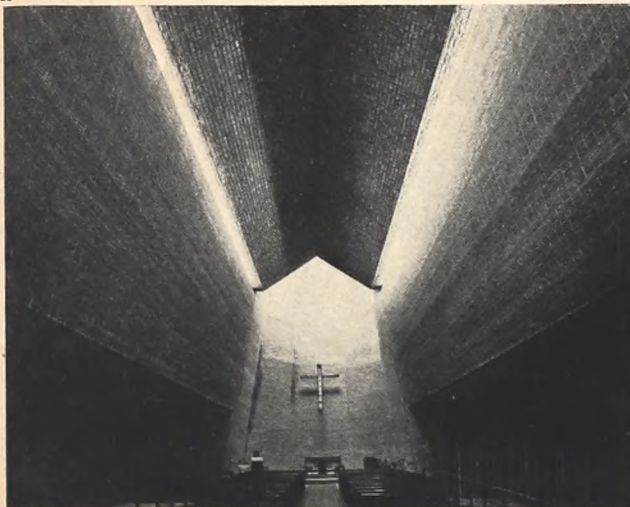
"Ante el empuje de ciertas corrientes que privilegian la calidad expresiva afirmándola como el único sustento perdurable de una obra, valdría la pena cuestionarse si un edificio mantiene su valor luego de caducada su funcionalidad original gracias a su "forma", o lo conserva por su re-funcionalización; por su re-semantización, en consonancia con las nuevas imposiciones que la hora y el medio social le imprimen. (Así sea otorgándole "funciones" prioritaria o exclusivamente culturales). Por otra parte, ¿puede afirmarse con propiedad la existencia de la teoría arquitectónica, de la aplicación de tecnologías constructivas o ambientales, de los requerimientos funcionales, o aun de la propia forma arquitectónica, como entidades autónomas, fuera de la arquitectura misma?"⁵.

Por cierto, al circunscribir el quehacer arquitectónico a la resolución de un problema plástico se lo restringe a un sensualismo primario; y con ello, paradójicamente, se vacía el propio contenido de la Forma. Para Dieste, la forma no vale por sí misma, no se valora **fuera de sino junto a** otros parámetros. La forma está "puesta en función" de un determinado problema estructural, de una concreta exigencia funcional, de una específica línea de pensamiento.

La necesidad reiteradamente reclamada por Jacob Bakema por "reencontrar la función de la forma", parece alcanzar en

10





Dieste encarnación esencial. Baste mencionar su cuestionamiento del gótico, juzgado como portentosa invención estética y constructiva pero en buena medida, divergente de las actividades materiales y espirituales que estaba llamado a albergar⁶. Consecuentemente, merece citarse asimismo su preocupado esfuerzo por obtener la organización de los elementos físicos y la conformación espacial constanciadas con los usos y el carácter requeridos en la confección de proyectos como el de la iglesia de Atlántida (su "Facultad de Arquitectura", según palabras del propio Dieste). "La participación del pueblo en la ceremonia, la deliberada ausencia de todo sacralismo basado en la separación, resulta no solo del espacio único pero cualificado, de la buscada y matizada unión entre nave y presbiterio, sino del hecho de que el pueblo al comulgar entra en el presbiterio mismo, sus muros lo reciben visualmente al entrar a la iglesia y lo rodean en el momento principal de la misa"⁷.

La generalizada reticencia para admitir como "arquitectónico" todo aquello que presente escasa complejidad programática nos parece de secundaria entidad. Nos importa en cambio la aptitud para englobar en forma coordinada los aspectos técnicos, expresivos, funcionales de la creación, vertebrados a través de un pensamiento conductor y congruente.

La Teoría

Numerosas y variadas son las inquietudes detectables en el campo teórico presente: la afirmación de la forma "sin función"; la defensa de un pretendido "elitismo progresista"⁸; el vértigo semiológico culminando, contradictoriamente, en una arquitectura "para entendidos". Frente a ellas, la obra de Dieste posee la convicción de lo saludable. Su preocupación no se circunscribe al aislado terreno de la realización; busca complementarlo mediante expresas formulaciones de aquel pensamiento conductor y congruente. Conviene referirse entonces directamente a ellas.

Dieste capta y plantea la dimensión plural que se manifiesta incluso en el plano tecnológico: "Cada problema constructivo ... debería encararse con una especie de ingenuidad, no con ánimo de ser original, sino con una actitud humilde y vigilante. Pensarlo de nuevo, con el acervo básico que es ya patrimonio de todos los hombres, pero sin dejarnos enredar en los detalles resueltos por otros, y para situaciones que tienen muy poco que ver con las nuestras"⁹.

El diseñador está —y se sabe— condicionado por su medio histórico; pero toma conciencia igualmente de su **potencialidad**, más allá de la **necesidad** que ese medio le impone en la definición de sus soluciones técnicas.

"Estas técnicas fueron pensadas en un país económicamente subdesarrollado y dependiente ... sin embargo los números me han convencido que también pueden ser válidas en el mundo desarrollado, porque no se basan en el uso moralmente inicuo de mano de obra incompetente y mal pagada, sino al contrario, en un empleo racional del esfuerzo humano y en evitar el despilfarro del material..."¹⁰

Tal afirmación denota no solo una opción "contestaria"; supone también una postura racional y una actitud de respeto hacia la persona. Por un lado, postura racional que no es inteligencia especulativa girando en el vacío; más bien, lucidez crítica consciente de sus reales limitaciones y de sus posibles alcances.

Dieste sostiene que "...una corrupción en los fines, hizo

necesaria la puritana exégesis racionalista; pero seamos racionalistas hasta el fin, conociendo primero los límites de nuestro análisis y luego, no empobreciendo la realidad a la que se aplican...¹¹

Y acota complementariamente: "el racionalista que no llega a hacer arquitectura, no es por exceso sino por falta de razón verdadera"¹².

Cautela metodológica pues, que no contradice su probada confianza en el conocimiento científico y en la consolidación teórica; "el teórico que fracasa en la realidad, es porque no es lo suficientemente teórico", suele recordar Dieste, citando al ingeniero Eduardo García de Zúñiga, su profesor de Análisis Matemático en la Facultad de Ingeniería.

En segundo término, actitud de respeto hacia la persona: operario, técnico o usuario común.

La aventura del hombre no es sumatoria de sucesos aislados, sino colectividad de vivencias compartidas; **con-vivencias** con otros hombres y con el específico contexto que los alberga. Por eso, aquella actitud integradora señalada en Dieste en procura de una armonía última con las gentes y con las cosas.

Respetar la persona implica para Dieste, preservar y dignificar sus condiciones esenciales, su natural vocación pluralista y comunitaria. Significa también preservar y dignificar sus aspiraciones, sus pautas culturales, sus potencialidades materiales y espirituales, su matriz histórica. Implica además, preservar y dignificar el ámbito ecológico, paisajístico, arquitectónico, urbano.

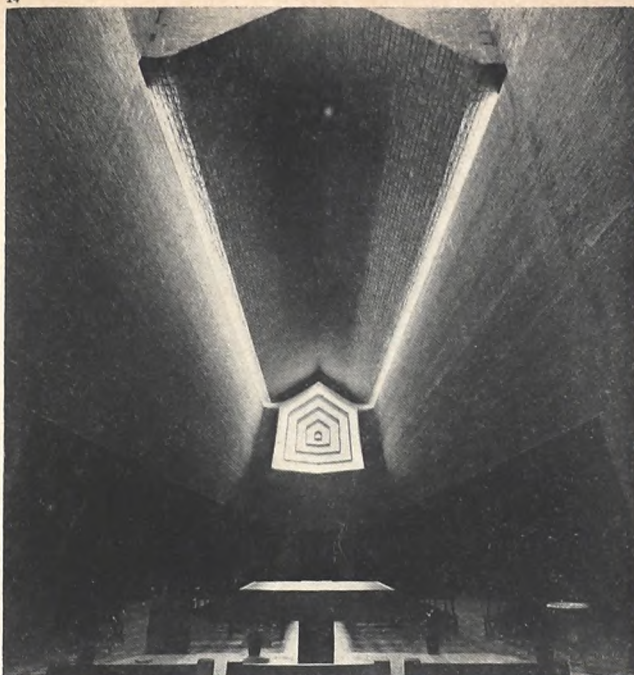
Contrapuesto a la monumentalidad declamatoria y al individualismo implícito en toda arquitectura de contenido "autobiográfico", no es extraño que Dieste descubra la enseñanza de la ciudad tradicional y que valore el mensaje latente en el entorno físico de ciertos afincamientos existentes en Galicia, en el de una población medieval francesa o en el de algunos distritos de la actual Nueva York. Por consiguiente, no puede sorprender el compromiso con las preexistencias ambientales que evidencian algunos de sus recientes trabajos. Bien vale la pena al respecto, hacer mención a dos de ellos: la iglesia de San Pedro en la ciudad de Durazno y el local destinado a acopio de mercaderías en el puerto de Montevideo.

Luego del incendio que dañó grandemente la iglesia de San Pedro desplomando la bóveda de su nave central, Dieste es requerido para su remodelación. Obtiene entonces uno de sus espacios arquitectónicos más logrados, conjugando una audaz solución constructiva, un control lumínico de gran eficacia y una ajustada organización de la planimetría para atender al uso y carácter de la obra.

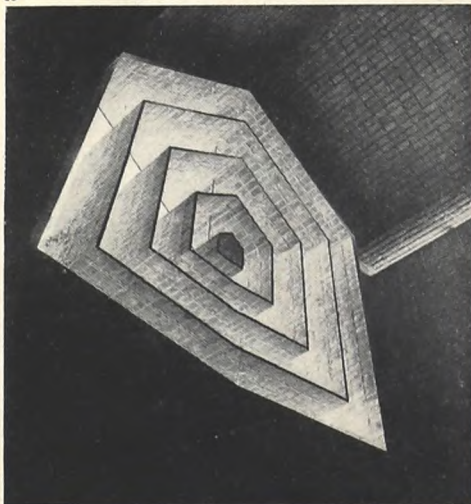
El despliegue renovador que Dieste evidencia en la ejecución de la nave contrasta con el tratamiento exterior del templo que se mantiene inalterable. Aquella audacia creadora se complementa así con la preservación de la vieja volumetría, en tanto se constituye en jalón reconocible y caracterizador del espacio público de la plaza a la que enfrenta. Acierto de planteo aislado, sublimado por una consciente afirmación de continuidad histórica.

El segundo ejemplo supuso una intervención más elaborada y un compromiso mayor. Habiendo decidido sustituirse uno

14



15



11 a 15
Iglesia de San Pedro, Durazno, Uruguay.
11 Fachada de la iglesia existente, al fondo, el lucernario construido sobre el presbiterio como parte de la remodelación (foto Arana). 12 Vista interior del lucernario (foto Arana). 13 La nave remodelada (foto Paolo Gasparini). 14 Desde el presbiterio hacia la entrada (foto Gasparini). 15 Iluminación sobre la entrada (foto Gasparini)



16 El antiguo depósito del puerto de Montevideo; vista antes de su remodelación 17 a 22 Edificio para depósito en el Puerto de Montevideo. 17 Fachada oeste. 18/20 Vistas interiores mostrando las bóvedas de doble curvatura. 19 Vista exterior. 21 Detalle de fachada. 22 Vista general de la zona de depósitos, con el edificio remodelado (fotos Arana)

17



de los antiguos depósitos portuarios por un nuevo local destinado al mismo fin, Dieste gana la correspondiente licitación, proponiendo la conservación de los muros periféricos originales y un techado constituido por catorce tramos de bóvedas de doble curvatura de cerámica armada, con lucernarios intermedios. Los muros del primitivo edificio fueron descarnados y encalados en el interior, y reforzados con paramentos de ladrillo a la vista al exterior, agregándose además contrafuertes a los efectos de consolidar la estructura portante de mampostería, y asegurar la absorción de los empujes del viento. Los vanos fueron conservados en sus proporciones y distribución general, acentuándose su calidad expresiva mediante derrames practicados en las aberturas elevadas localizadas en los cerramientos extremos. A pesar de la economía de los recursos empleados, se logra un espacio interno de contenida grandeza.

Considerando los resultados obtenidos, Dieste propone ahora complementar esta experiencia con similares afectaciones de otros galpones ruinosos, con vistas a preservar la estructura global del conjunto existente.

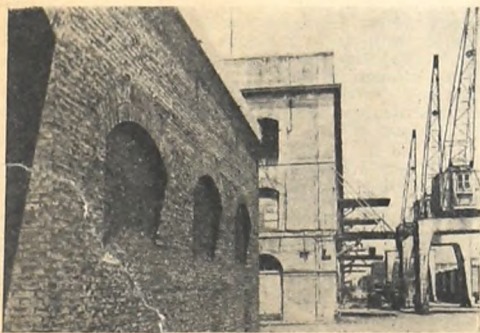
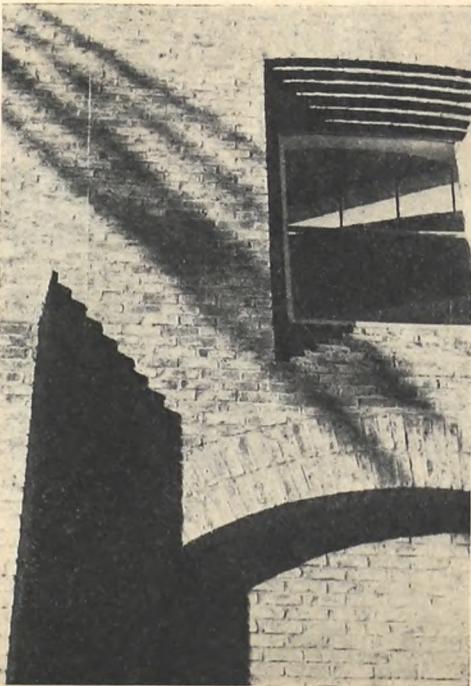
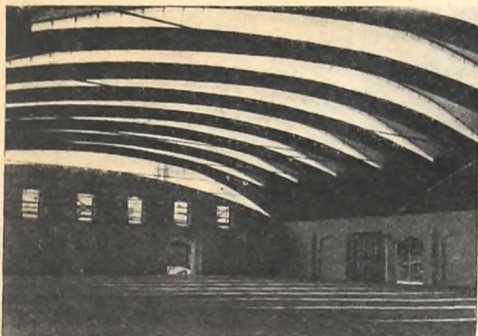
No se trata aquí entonces de simple conservación de lo actual, ni mucho menos de "reconstrucción" —a menudo artificiosa y siempre discutible—, sino de aceptación y superación sensible de valores contextuales afincados en una de las zonas visualmente más genuinas, aunque de las menos respetadas de la ciudad; recuperación, y en consecuencia dignificación de un paisaje urbano entranablemente unido al proceso histórico de la nación y vinculado al recuerdo colectivo de su población.

Lección inusual en momentos en que un incontrolado empuje inmobiliario afecta a numerosos sectores de Montevideo y buena parte de la zona costera del país, deteriorando un patrimonio paisajístico, arquitectónico y urbano de significación, sin otra finalidad aparente que la inmediata expectativa de lucro. Expectativa de lucro constituida en férrea determinante que "adjetiva", denigrándola, la formulación arquitectónica mayoritaria y que sorprende ver omitida en las consideraciones de los "sustantivistas" de la arquitectura presente, urgidos ante todo por despojarse de "insustanciales" preocupaciones que atiendan a actividades y a usuarios.

El docente que fue y continúa siendo Eladio Dieste, consolida en cambio su dimensión creadora ensayando un compromiso de diseño como posible alternativa para enfrentar tanto a la habitual pobreza de la opulencia, como a las insensatas opulencias de la pobreza.

Notas

- 1 Véase la transcripción de las entrevistas mantenidas con el ingeniero Dieste en el punto siguiente del presente trabajo.
- 2 El costo aproximado de construcciones como la iglesia parroquial de Atlántida (finalizada hacia 1959) fue de unos u\$s 30 el m².
- 3 Le Corbusier, *Vers une Architecture*, Ed. Cres et Cie, París, 1924, pág. 9.
- 4 Ver nota 3.
- 5 Mariano Arana y Lorenzo Carabelli, *Cronología de la arquitectura moderna*, en prensa.
- 6 Ver nota 3.
- 7 Eladio Dieste, "Iglesia de Atlántida", inédito.
- 8 Rodolfo Machado y Jorge Silvetti, "Casa Fuente", ver Colección *sumarios* N° 13, noviembre 1977, pág. 18.
- 9 Eladio Dieste, "Técnica y subdesarrollo", revista *CEDA*, N° 34, Montevideo, 1973, pág. 4.
- 11 Ver nota 7.
- 12 Ver nota 7.



Lo que sigue es una meditación algo difusa sobre temas que me preocupan, no un ensayo medianamente riguroso y completo sobre el difícil tema del título. Son reflexiones de camino, ordenadas lo mejor que he podido; reflexiones de un ingeniero que se encontró con que al construir grandes galpones, estaba haciendo arquitectura aunque no se lo propusiera, que tenía además conciencia de la forma y de que esta no le huía, le hablaba y al hablarle lo ayudaba a resolver problemas estrictamente estructurales.

Comencé a trabajar en estructuras en 1942, y también desde entonces a reflexionar acerca de por qué construíamos como lo hacíamos, de dónde venían no sólo esas técnicas que aplicábamos, sino la filosofía —entonces no expresa, para mí— que era el fundamento de nuestra actividad.

Para contar esa reflexión es indispensable resumir la evolución de la forma de construir desde la revolución industrial. Al analizar ese resumen tiene que sorprendernos la evidente ruptura de una tradición milenaria contemporánea ~~de la~~ de esa revolución industrial. Hasta fines del siglo XVIII se construía con técnicas que descendían de manera natural de las de la Alta Edad Media y del Renacimiento. Las grandes tradiciones expresivas de los períodos anteriores (románico, gótico, etcétera) usan fundamentalmente la misma herramienta constructiva, y lo que es aún más importante, tienen el mismo concepto acerca de cómo ha de relacionarse lo constructivo con la arquitectura. Pero en el pasaje del siglo XVIII al XIX se tornó posible el uso del hierro como material de construcción (primero la fundición y luego los distintos tipos de acero). Y muy pronto empezó a suministrarse en piezas prismáticas que había que ensamblar para formar la estructura del edificio; y ya es un lugar común destacar la importancia que tuvo para la evolución de la arquitectura el hecho de que se la pensara como un esqueleto parcialmente independiente de los muros, con lo que la función y el espacio arquitectónico también se independizaban de lo resistente de un modo desconocido hasta entonces.

Con gran rapidez el hierro invade y revoluciona toda la técnica de construir. Y esto no por razones económicas, puesto que puede ser, en un primer momento, más caro utilizar una técnica nueva, y lo era en ese caso, sino porque el hombre tiene, por suerte, la generosidad de lanzarse por caminos en los que siente una sólida congruencia íntima. Con el hierro eran posibles estructuras que no hubieran podido intentarse con las técnicas del pasado; que se adaptaban muy bien a las necesidades de los programas típicos de las grandes concentraciones propias de la era Industrial: almacenes, amplios talleres, estaciones. La más típica arquitectura del siglo pasado es la arquitectura de los grandes edificios de hierro.

Pero hay un aspecto de esta revolución que no he visto poner de manifiesto quizá por ser de raíz más estrictamente estructural, y que me parece tan importante para la evolución de la arquitectura como la liberación de la planta que permite la estructura independiente.

El hierro: predominio tecnológico y teórico del plano

El mismo proceso de montaje de las piezas de hierro hacía que el edificio pudiera de una manera natural y sin dejar de considerar nada esencial, descomponerse en entramados planos, y estos entramados planos eran calculables. Los grandes avances de la ciencia de la construcción son contemporáneos de esta revolución técnica. Pero aun sin ellos, sin las sutilezas de la teoría de la elasticidad

y de la estabilidad superior, solo con los grandes principios de la estática, muy sencillamente aplicables a los sistemas planos, y con los rudimentos de la resistencia de materiales, podían determinarse los esfuerzos y las secciones de todas las partes de una estructura. Y esta es una de las razones de que se tratara de reducirlo todo a esquemas planos, ya que solo en el plano se movían los ingenieros con soltura.

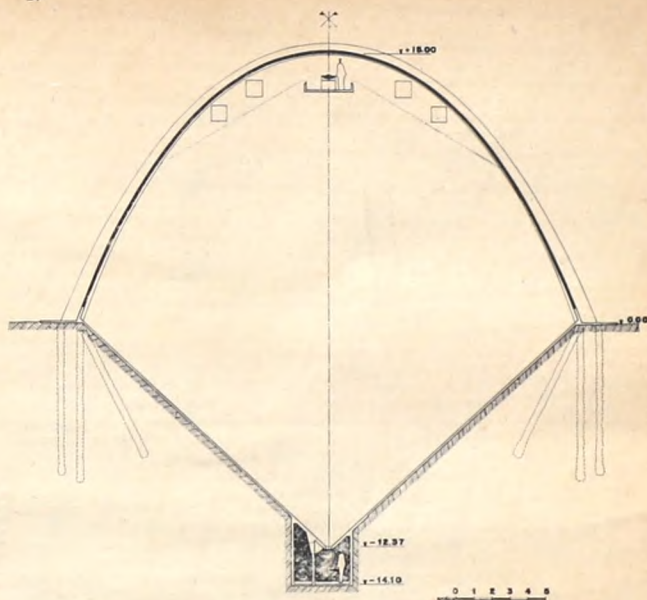
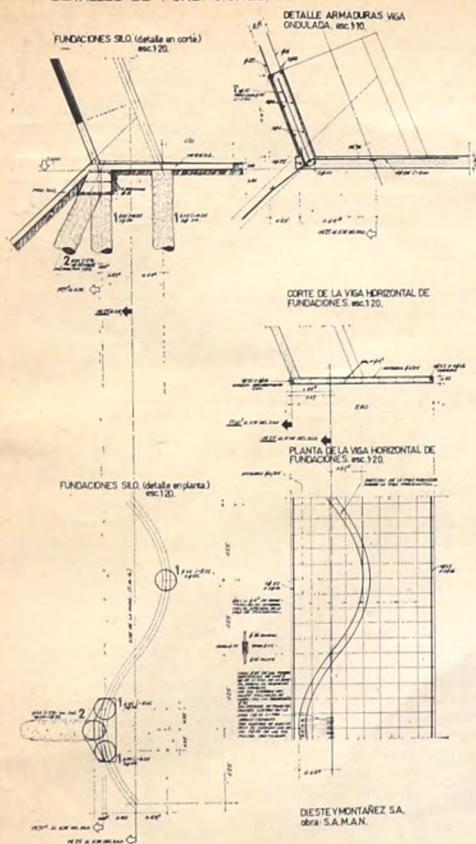
El dominio tecnológico y teórico del plano debe haber tenido una gran importancia en la posterior evolución de la construcción y consiguientemente de la arquitectura; la seguridad racional sobre un problema crea una confianza en sí mismo, y al principio seguramente una embriaguez interior, que hizo que las inteligencias más lúcidas y audaces se lanzaran con entusiasmo por las nuevas vías posibles con el uso del hierro. Las técnicas tradicionales no eran dóciles al análisis; todas sus conquistas tenían un carácter muy distinto: eran ajustes seculares de formas constructivas que no se calculaban, se intuían, se probaban, se corregían luego de fracasos a veces terribles, no se dominaban con la claridad del análisis mecánico sino que, diría, que se vivían con penoso esfuerzo. La perfección a que se llegaba es a veces desconcertante; recuerdo haber visto el análisis de un arbotante de Notre-Dame de París, en que se estudiaban las líneas de presiones correspondientes a las cargas del peso propio y a esta con los efectos del viento, la nieve y la temperatura. Estas líneas de presiones pasan en todos los casos por dentro del núcleo central, pero no con holgura sino que tocan los bordes de este núcleo sin salirse nunca de él, con lo que el arbotante está siempre comprimido sin que le sobre nada de sección.

Aquellos maestros medievales parecían conocer teorías y métodos de trabajo que solo se formularon siete u ocho siglos después. Para hacer frente a empujes de irracionalismo siempre vivos, conviene hacer notar que esta precisión y justeza de dimensiones no es igual en todas partes; las bóvedas, por ejemplo, son mucho más macizas que lo estáticamente preciso; pero el ejemplo permite ver los extremos de refinamiento a que llegaba ese proceso secular de ajuste a que antes aludía. Como decíamos, de pronto los técnicos tenían a mano formas de construir que podían dimensionarse con seguridad, sin tanteos, en las que se sustituían con un rápido análisis procesos largos e inciertos. Solo la embriaguez de una seguridad semejante puede explicar que se abandonara la ingente masa de la sabiduría constructiva tradicional.

Esa tradición ya no tenía la vitalidad de sus grandes momentos creadores, pero como suma de posibilidades estaba intacta, intacta pero rebelde a los métodos de proyectar que ya tenían los que podrían haberla usado. Solo así puede entenderse que no la repensaran las cabezas que fueron capaces de fundar toda una nueva tradición: hombres como Eiffel, no solo geniales como ingenieros sino como artistas, que construyeron edificios y sobre todo puentes, de gran belleza.

Las estructuras derivadas del hierro eran planas; son típicas del siglo XIX, y aún hoy la mayoría de las construcciones se hacen con entramados planos; son las que analiza la ciencia de las construcciones, casi las únicas que hemos estudiado y estudiamos en nuestras facultades de arquitectura y de ingeniería. Las estructuras antiguas, la de Santa Sofía o la de una catedral gótica, no son planas, son sistemas que hay que pensar en tres dimensiones, mucho más difíciles de concebir y analizar. En una catedral gótica, por ejemplo, los esfuerzos de las bóvedas de crucería que en

DETALLES DE FUNDACIONES.



23 a 25
Silo horizontal en
Young. 23 Detalles
constructivos. 24
Corte transversal. 25
La tolva en proceso
de excavación

Mercado Central de Abastecimiento, Porto Alegre, Brasil. Carlos M. Fayet y Claudio Araujo, arqs., proyecto general y arquitectura; Eladio Dieste, proyecto estructural de las cubiertas. 26 Planta de conjunto: 1 pabellón de los productores; 2 pabellones de comerciantes; 3 metrología y mantenimiento; 4 restaurante; 5 galería comercial; 6 dirección y administración; 7 auditorio; 8 central de energía; 9 estacionamiento; 10 portería; 11 estación de servicio; 12 frigorífico. 27 Vista sur. 28 Corte zona norte. 29 Vista general. 30 Vista

el fondo se apoyan las unas en las otras, son concentrados por estas en los pilares centrales, los empujes se absorben parcialmente por los arbotantes, por las bóvedas de las naves laterales y, finalmente, se transmiten al terreno por los muros y por esos mismos arbotantes. Sería difícil, aun para un técnico avezado, no ya concebir sino simplemente calcular los esfuerzos de las distintas partes de una construcción semejante.

La claridad racional de los entramados planos debe haber tenido un efecto muy grande, aun sobre los aspectos compositivos de la arquitectura. No solo porque resultaba natural componer con los planos que suministraba la técnica constructiva, sino porque esa su primaria lucidez racional daba al plano una peculiar carga expresiva que, por otra parte, coincidía con búsquedas plásticas que están en la raíz del Movimiento Moderno. Ese plano que vibra con una suerte de tensión casi religiosa, puede verse en las obras de Le Corbusier, Gropius y Mies van der Rohe.

Aún hoy se mueven los arquitectos con más soltura manejando y componiendo planos, los eligen como superficie para limitar un espacio de una manera natural, aunque no siempre sea la más adecuada. Todos hemos visto edificios en que la solución del techo, por ejemplo, se tortura estructuralmente para no salirse del plano. Tiene influencia el hecho de que un edificio de este tipo es más fácil de expresar gráficamente. Recuerdo que al preguntar a un amigo sobre la obra de Gaudí me contestó que no le había interesado nada*: "Eso no tiene nada que ver con nosotros" me dijo, y, como argumento final, agregó: "Yo no sabría cómo dibujar un edificio de Gaudí y ¿cómo haríamos hoy una obra sin plantas, fachadas y cortes?". Esto es algo dicho sin pensarlo mucho, a este amigo no le interesaba Gaudí como artista, pero es un ejemplo de una táctica actitud mental: la de pensar en los medios gráficos que necesitamos para construir dándoles una importancia desproporcionada; lo esencial es la obra, no los planos, y si estos no nos sirven para expresar algo que consideramos válido por serias razones, no por eso debemos abandonarlo.

Todas las grandes obras del pasado se hicieron con planos de extrema sencillez. Sé que la organización del trabajo era muy distinta, y conozco por experiencia las dificultades que trae el pensar cosas que no pueden expresarse bien con el dibujo, pero muchas veces el resultado vale este trabajo y lo vale desde el punto de vista más utilitario: las estructuras laminares de doble curvatura, por ejemplo, que no pueden expresarse bien en documentos gráficos, son muy económicas y de fácil construcción. Creo evidente (y me parece grave por lo que tiene de empobrecedor) que hoy hacemos antes que nada planos; pensamos más en estos que en la obra o, mejor, en la obra solo a través del esquema de los planos. Todo eso lleva a ello: el modo de construir y aun nuestra formación. ~~Los proyectos~~ (y es casi inevitable que así sea) ~~los proyectos~~ y no ~~las~~ obras. La tendencia natural es insistir en lo que dominamos, y solo a costa de esfuerzo sostenido podemos librarnos de lo que Sert llama la "tiranía del tablero de dibujo".

Con las nuevas técnicas comenzó también una nueva actitud frente a la obra: precisamente lo claro, racional y rápido del proceso del proyecto y de la construcción, no permitía que esta fuera poco a poco impregnándose de personalidad como en el pasado; era menos probable que pudiéramos ver de pronto en un rincón (como sucede tantas veces en viejas ciudades) algo casi tan vivo como un rostro.

* Hace de esto veinticinco años, cuando esta obra genial no se había aún valorizado; yo no conocía nada de Gaudí pero nuestro gran pintor Torres García me había hablado con entusiasmo de él.

En esto como en todo, no hay avance o enriquecimiento que no suponga un riesgo. Tomemos un ejemplo actual: pocas cosas de nuestro mundo son más prodigiosas que la computación. Muchas de las dificultades de cálculo a que luego me refiero casi han desaparecido, porque no hay sistema de ecuaciones diferenciales, por complejo que sea, que resista a la capacidad de resolución de una buena máquina. Pero esta no responde por sí misma, nunca nos dará sustancialmente más que lo que le ponemos dentro; o sea que la creación de la forma seguirá siendo el resultado del trabajo de la mente humana, ese prodigio que produjo las computadoras y las trasciende infinitamente.

Desde luego que hay una interacción ^{del} entre hombre y máquina; el que sabe y puede computar adquiere un gran poder, pero existen riesgos cuando nos dejamos llevar por la fascinación del instrumento. Por supuesto que hablo como alguien que ha adquirido técnicas que no ha incorporado totalmente por un problema generacional. No puedo dejar de recordar los riesgos que vi en un joven (jefe de un grupo de trabajo en el MIT, hace ya tiempo): suponer que hay algún oscuro mérito en no pensar, en "dejarse a la máquina" como decía: de diez soluciones que me presentaba, nueve podían descartarse pensando cinco minutos, casi diría entendiéndolo el problema.

El gran riesgo de la computación es ese, que la pereza y el trabajo mecánico que requiere hacer funcionar cualquier cosa, nos alejen de la sustancia de lo real, que tendamos a simplificar y a empobrecer nuestro pensamiento, para hacerlo entrar en los moldes que "ya caminan solos". Por ejemplo, es fácil programar el cálculo del clásico esqueleto de una casa de departamentos con pilares, pero ya no es tan simple si vamos a la solución, que puede ser más conveniente, de sustituirlos por diafragmas.

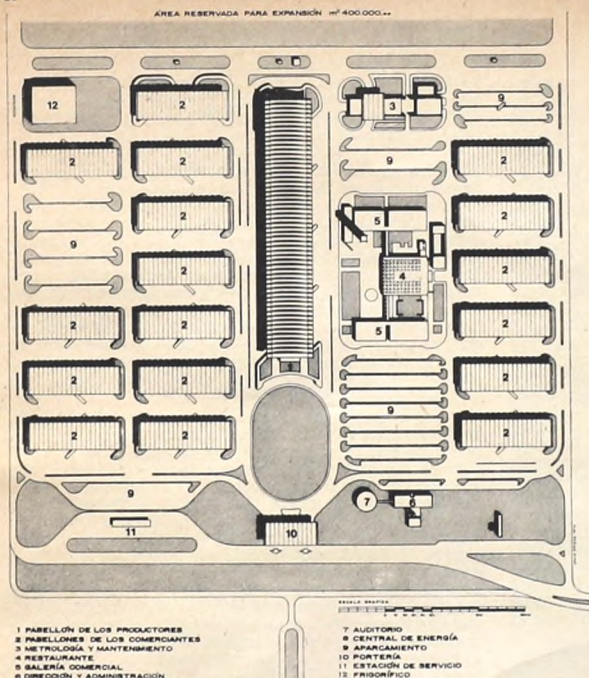
Lo que antecede no defiende la posición reaccionaria y poco inteligente de no usar los asombrosos medios que el progreso técnico pone en nuestras manos, nada de "ludismo" ingenieril. Solo pretendo alertar sobre los riesgos de una actitud cuyo fondo es servir de ese progreso de una manera que pueda esterilizar su fuerza, con la cual no crezca el hombre sino que disminuya, que lo que hagamos en vez de ser más rico y verdaderamente racional, resulte al final una simplificación empobrecedora de lo que ya hacíamos con métodos más primitivos.

Retomemos el hilo de nuestras reflexiones. La facilidad de su análisis es una gran ventaja de los entramados planos; sus desventajas son grandes desde otros puntos de vista. Es el tipo más elemental de estructura, una solución a veces simplista que no dispone la materia de manera racional. Esa su claridad primaria resulta, como en otros casos, de dejar mucho, a veces lo más precioso, por el camino. Los que construían las cerchas de madera de los techos de las primeras basílicas ya conocían su esencia; todo el arte medieval de las bóvedas y cúpulas de piedra es posterior no solo en el tiempo, sino que supone un gran refinamiento de técnica y de penetración en el problema constructivo. La sensación de algo incompleto que sentimos, aun a veces, frente a buenos edificios resueltos estructuralmente y compuestos arquitectónicamente ~~estructuras~~ ^{es} estructuras lineales, procede en el fondo de la percepción sintética e intuitiva de que hay algo incompleto en su estudio, de algo elemental, inacabado.

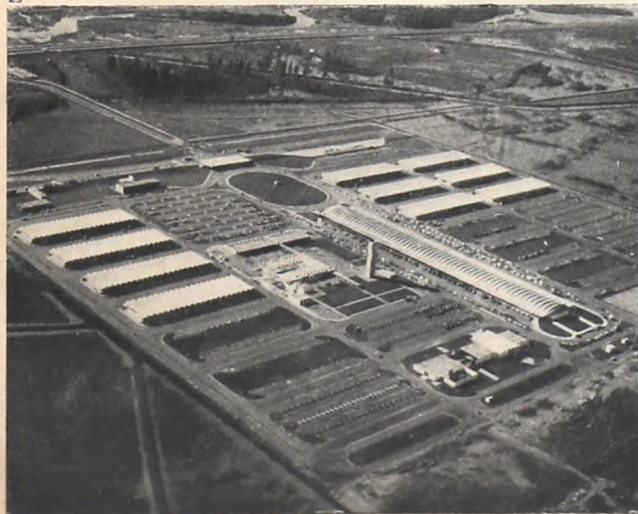
* Por John Ludd, caudillo de los obreros que a principios del siglo XIX destruían máquinas porque dejaban a los obreros sin trabajo.

en que aprendemos

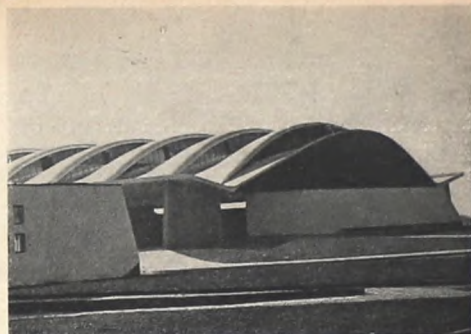
a hacer



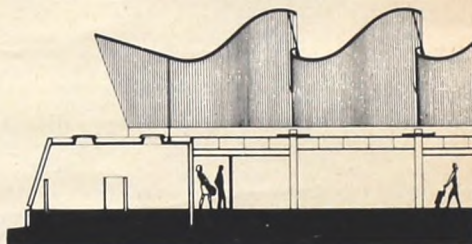
29



27



28



30



El hormigón: estructuras laminares, cálculos, modelos, imaginación

Pero la revolución técnica continuó y en la segunda mitad del siglo XIX se descubre el hormigón armado*, que pronto y a partir de sus modestos comienzos llega a ser una de las técnicas con más vitalidad de hoy: de su descubrimiento habría de resultar a la larga una nueva revolución por la que se reencontrarían, como veremos, formas de trabajo superficiales de la materia más expresivas y racionales.

Al principio el hormigón armado se utilizó descomponiéndolo también en sistemas planos de losas, vigas, arcos y pilares, y esto no solo en aquellos casos en que resultaba natural como en un entrepiso, sino en otros evidentemente absurdos, como cuando se ponían vigas en la cumbrera de un techo a dos aguas, o arcos en la intersección de dos bóvedas cilíndricas. Pero lentamente fue viéndose que no era esta la forma más racional de usarlo, que era insensata la viga de cumbrera cuando una losa daba rigidez a la otra, o los arcos cuando las bóvedas canalizaban los esfuerzos según su intersección. Esta toma de conciencia del problema es lo suficientemente joven para que yo haya visto sus comienzos. Recuerdo qué difícil era librarse del modo primario de concebir las estructuras, consecuencia natural de toda una formación previa. Además, en cuanto se imaginaban otras soluciones, el análisis de las formas reales de trabajo sumía en un mar de dudas; continuamente se estaba en el borde de lo que sabía calcular, y para un ingeniero concebir algo era equivalente a saberlo calcular.

A veces al hablar con jóvenes y mostrarles que es aún insuficiente el tiempo dedicado al estudio de estructuras superficiales, se lee en sus ojos la pregunta obvia: ¿por qué? La respuesta honesta es que es difícil hablar de estructuras laminares sin caer en el recetario. Es cierto que no hay estructura que no pueda ser hoy analizada por elementos finitos, y el diálogo con un especialista inteligente no es difícil, pero siempre nos encontraremos con que las formas más ricas son rebeldes al análisis simple y que deberemos hacer bastante análisis simple antes de llegar a la forma que pueda sensata y responsablemente ser computada.

Casi todo lo que hay escrito sobre este tipo de estructuras y ciertamente lo más interesante, es obra de constructores que primero idearon una solución, y luego de todo el proceso de que hablo antes, completado con ensayos y pruebas in situ, fueron sistematizando su experiencia analítico-constructiva en teorías válidas para la estructura usada. Pero el problema es que podemos idear muchas más soluciones, algunas lógicas, económicas y evidentemente estables, de las que sabemos calcular con sencillez. Nos encontramos entonces con una situación simétricamente distinta de la de principios del siglo pasado: tenemos un material ~~que es por naturaleza muy~~ que es por naturaleza muy apto para las formas superficiales de trabajo: losas, diafragmas, sistemas poliédricos, bóvedas, cúpulas, pero hemos de usar en nuestros cálculos de anteproyecto un medio analítico inadecuado, torpe, del que no hemos conseguido hacer una herramienta eficaz.

Son posibles los estudios sobre modelos, pero en general es necesario contentarse con que nos orientarán cualitativamente, y para precisar cuantitativamente los esfuerzos tendremos que ir acotando el problema para poder al fin llegar a una precisión suficiente.

* Lo que digo del hormigón armado puede extenderse a la cerámica armada.

Además, el modelo es más lento y caro que la computación; lo veo como una etapa final de estructuras muy complejas. En mi práctica constructiva he usado poco el modelo; cuando llegué a pensar en hacerlo tenía el problema tan estudiado que ya no lo necesitaba. Lo que sí puedo decir es que he procedido gradualmente y las estructuras más pequeñas han sido el modelo de las mayores.

Entonces, aun con el auxilio de todas las herramientas modernas, el proceso de ideación de las estructuras más racionales que son a la vez las más expresivas, será siempre lento y supondrá una ingente masa de trabajo. He llegado a pensar que lo racional sería crear repertorios de formas, profundamente estudiadas, en las que el espíritu percibiría la solidez interior que es fruto de ese esfuerzo profundo, y que lo más sensato podría ser componer con esas formas. ¿No sería esto una justificación completamente racional de lo que por extensión podríamos llamar "estilo", ya que el estilo antiguo era la creación de repertorios de formas, estudiadas en un proceso en que entraban lo constructivo y el secular refinamiento de las proporciones?

Además, estas formas más ricas y complejas no pueden hacerse rutinariamente, exigen amor a la obra y gusto por el detalle, condiciones que no abundan entre los hombres de empresa. Cualquiera que tenga experiencia sabe qué poco interviene en general el técnico en la obra (sobre todo en los programas más típicamente arquitectónicos); se limita a exigir rendimiento o terminación y a controlarla financiera y administrativamente, no actúa de una manera viva en su buena marcha. Esto que digo llega a veces a extremos escandalosos, y puede decirse sin exagerar, que en muchos casos las obras las hacen los capataces. Creo que esta es la causa real de lo que llaman baja del rendimiento obrero; este siente que el que lo dirige no aporta al trabajo común lo que le corresponde, que no cumple de veras con su deber y que no está moralmente justificada la parte que retira del beneficio final. Todo esto tan común y tan radicalmente inhumano puede hacerse mucho menos ~~con~~ con las estructuras de que hablamos; no solo hay que concebir las y calcularlas, hay que construirlas, y esto no es posible sin una mayor entrega personal del que dirige. Por esto resisten algunos contratistas estas soluciones diciendo que son caras; no lo son, pero los obligan a actuar más como deberían hacerlo, a ser constructores y no solo contratistas o empresarios.

Es indispensable el constructor; incluso como proyecto, una obra no está realmente concebida si no se piensa en cómo ha de construirse, y las maneras de hacerlo tienen una notable virtud de inspiración; todos los tipos válidos de nuevas estructuras están íntimamente ligados a la técnica constructiva y esta técnica puede leerse en la obra terminada.

Es corriente que la legítima e inspiradora preocupación por lo económico pueda ser una traba; que en cuanto se piense en una nueva solución empiecen a hacerse cálculos de costos, visiblemente inseguros. Solo se conocen con seguridad los costos de aquello que se domina y se ha hecho muchas veces; no son de confiar estimaciones de costos hechas para soluciones realmente nuevas. En este caso, lo seguro es imaginar el proceso de realización y descomponerlo en aquellas partes cuya dificultad y precio puedan apreciarse. En último análisis y cuando la técnica en que se piensa sea muy nueva, es el poder de la imaginación, el poder de "ver" el trabajo y sus etapas, el que nos certificará su viabilidad y su eficacia. Y ese proceso de "ver"

*que todas las
razones nos
llevarán a usar*

con la imaginación no es cosa de superdotados. Creo que las facultades humanas están mucho más igualmente repartidas de lo que se supone. Esa aptitud de imaginar se educa; lo que llamamos diferencia de facultades suele ser en gran medida diferencia de caminos, de historias personales; y la falta de imaginación más bien una "ablación" de la mente que ha retrocedido por miedo frente a la novedad y ha elegido seguir pegada a lo conocido. Como el muchacho que no aprende a nadar porque se asustó o lo asustaron cuando niño.

Conviene aquí hacer notar que cuando pensamos por primera vez (lo que, desde luego, es un proceso) las estructuras que son nuestro trabajo de todos los días y de las que vivimos, no hicimos "análisis de costos", esa es una etapa posterior que permite ajustes y refinamientos de detalle. **Las imaginamos**, a veces de una sola vez en todos sus detalles esenciales: su régimen de tensiones, las técnicas de trabajo, los equipos; la realidad confirmó luego casi siempre lo imaginado.

No está de más que digamos que hemos hecho las obras por razones crudamente económicas, ~~además~~ porque eran más baratas. Aun en el caso de obras más "artísticas", como las iglesias, los costos han sido irrisorios.

Racionalidad y expresividad

Después de esta primera aproximación a los problemas que nos hemos planteado, parece natural que los volvamos a pensar considerando algo que me parece evidente. En muchos casos estas estructuras sentidas, concebidas y construidas espacialmente, nos conmueven y atraen no solo por sus dimensiones o por su audacia, sino porque resultan misteriosamente expresivas. Y si pensamos en la causa, veremos que nuestra emoción se debe en primer lugar a que en ellas percibe nuestro espíritu, de una manera sintética e intuitiva, una adecuación más ajustada a las leyes que rigen la materia en equilibrio.

Y téngase en cuenta que esta adecuación no es solo racional en el sentido que solemos darle a esta palabra, y esto porque no tenemos conocimiento perfecto ni de los materiales ni de las cargas que deberá soportar nuestra obra, y tampoco métodos de cálculo que nos permitan determinar con precisión los esfuerzos en sus distintas partes. Esto es también rigurosamente cierto en muchos casos corrientes, por ejemplo en cualquier emprendimiento de una casa de departamentos. Solo la costumbre y la tranquilidad de que obtenemos resultados seguros, nos hace olvidar lo primario y aproximado de nuestros métodos de análisis y cuánto sus resultados difieren de lo real. O sea que para dar forma a una obra, consciente o inconscientemente hay siempre algo de salto al vacío; pero si nos hemos entregado seriamente a nuestro problema, adquirimos luego de todos los análisis una seguridad de otro orden, llegamos a vivir desde dentro nuestra construcción, y tiene entonces ese salto más de vuelo que de caída. Por esto es más justo hablar de arte de construir que de ciencia de construir, si recordamos que no hay arte sin ciencia, y que es con mucho esfuerzo racional con el que conseguiremos la aptitud de dar el aparente salto.

Economía financiera y economía cósmica

Puede preguntarse si hay una razón para una búsqueda que tiende a penetrar en las leyes del equilibrio y en las variadísimas maneras que podemos descubrir de adecuarnos a ellas; si no es suficiente que tratemos de que las obras resistan y sean sencillas y económicas de construir. Con lo que suele entenderse por sencillez y economía no vacío

31



32



31/32 Mercado de Porto Alegre. 31 Prueba de carga. 32 Vista general, en primer plano pabellón de productores, detrás los pabellones de comerciantes

en asegurar que no basta: lo que se llama sencillez es más bien simplificación indebida, y la economía se refiere al dinero y a sus manejos; es economía en un sentido financiero. Lo que hagamos debe tener algo que podríamos llamar economía cósmica, estar de acuerdo con el orden profundo del mundo, y solo entonces podrá tener esa autoridad que tanto nos sorprende frente a las grandes obras del pasado. Esto es lo que olvidan o no quieren que se les diga muchos de los prácticos caballeros que nos manejan: que hay una masa enorme de gente en el mundo creando riqueza, tratando de ajustarse a su orden profundo, y que es esa riqueza la que luego dilapidamos con el descuido, la finanza y la especulación.

de la
Como ejemplo de lo que quiero decir recuerdo un pasaje de una novela de K. Hamsun: la acción sucede en una casa de salud para aristócratas en el norte de Noruega, a la que los suministros llegan desde el sur cada día por ferrocarril. Un día se quedan sin carne y el gerente del establecimiento, enterado de que un campesino de los alrededores tiene una ternera, quiere comprársela. El campesino le dice que no puede venderla porque no está en *tiempo* ~~de~~ ser sacrificada. El gerente contesta que se la pagará como si lo estuviera, pero el campesino no se aparta de su punto de vista que en el fondo expresa que hay un orden independiente del dinero, y termina pidiéndole que vuelva en el mes de mayo y que entonces se la venderá por su precio justo; sería distinto, termina diciendo, si no tuvieran ustedes otra cosa *que* comer. El diálogo es notable y enfrenta dos modos de ver la realidad: el aparentemente práctico y el hondamente práctico, que tiene en cuenta ese orden cuya existencia permite el desorden y la dilapidación de los que no sirven al mundo y a los hombres, sino que los usan.

Hay pues hondas razones morales (y prácticas que viene a ser lo mismo) para nuestra búsqueda. Intentarla es dar forma a nuestra obra, o sea que es con la forma de lo que hagamos que podremos ajustarnos a las leyes de la materia, y hay en el intento y en aquella búsqueda, toda la nobleza y la reverencia que supone el diálogo con la realidad y su misterio, que la misma lucha nos muestra que no es extraño a nosotros sino que está con nosotros en esencial comunión.

Las virtudes resistentes de las estructuras que buscamos dependen pues de su forma, por medio de ella son estables, no por torpe acumulación de materia, y nada hay más noble y elegante desde un punto de vista intelectual que esto: resistir por la forma, y tampoco nada que nos imponga más responsabilidad plástica.

La arquitectura es también construcción

La necesidad de clarificar otros aspectos seguramente primordiales de la arquitectura ha hecho que pareciera olvidarse una cosa elemental: la arquitectura es también construcción; no basta con que pensemos y resolvamos los problemas funcionales y su expresión espacial, debemos construir esos espacios y su expresión estará condicionada por cómo los construyamos. Por esto la concepción espacial y la forma en que estos espacios se construyan deben ser una sola cosa, deben estar unificados en el proceso creador después de haber dialogado de una manera viva y sin compromisos en la cabeza del arquitecto. Casi todos los edificios parecen hoy armados, no construidos; armamos el tinglado más o menos permanente que ha de encerrar los espacios que pensamos. La arquitectura que resulta de lo que estamos diciendo es como la flor de la construcción

misma. Y procediendo así nos encontramos luego con que las obras resultan racionales y económicas, y esto en mayor grado que si ponemos por delante consideraciones primariamente prácticas.

Por eso es tan importante lo constructivo y la reflexión de sus relaciones con la arquitectura. Puede haber arquitectura sin instalaciones (eléctrica, sanitaria, etcétera), pero no hay arquitectura sin construcción.

Lo constructivo será siempre indiscernible de la arquitectura, es como sus huesos y su carne. Pero además cada arte tiene su ámbito, lo que podríamos llamar sus limitaciones, si fuera justo dar ese nombre a un camino... Por eso la escenografía, o no es arquitectura, o por lo menos es un tipo muy especial de arquitectura. Y hay grandes obras en que se siente esa debilidad, no son construidas, tienen algo de escenografía.

economía
Para que la arquitectura sea de veras construida, los materiales no deben usarse sin un profundo respeto a su esencia, y consiguientemente a sus posibilidades; solo así lo que hagamos tendrá esa ~~cosa~~ cósmica de que hablamos, que es la que sostiene el mundo. Y en este uso respetuoso de los materiales creo que debemos ser sencillos y cuidarnos de nuestro propio refinamiento estético. No basta que usemos los ladrillos porque nos gusta su textura y es un material lleno de reminiscencias; no es que esto esté mal, pero puede sacarse de él mucho más. En este sentido los riesgos actuales son mucho mayores que los antiguos, porque la técnica moderna aparentemente nos da la posibilidad de hacer cualquier cosa, de adaptarnos a cualquier fantasía; parece que pudiéramos usar los materiales de construcción como usa el escenógrafo el cartón, e incluso los riesgos económicos que esto supone pueden no ser inmediatamente visibles, sobre todo en los países ricos y desarrollados.

Hasta aquí hemos llegado buscando lo que debe guiarnos en nuestra ideación estructural y contestando a objeciones simplistas que hemos oído o resultan de lo que vemos que se hace y se dice. Pero hay otras cosas que decir, aunque yo no diría otras, sino las mismas ~~de~~ de otro modo.

La arquitectura es un arte

Además de sus funciones obvias la arquitectura es un arte, quizá el más importante ya que conforma el espacio en que nos movemos, y tiene de común con todas las artes el ayudarnos en la contemplación del universo por su misma definición ~~de~~ infinito y por ~~de~~ tanto racionalmente inasible.

Si pudiéramos conocerlo de una manera perfecta no haríamos arte, contemplaríamos simplemente. Ese momento de salto final que como un relámpago de visión nos permite contemplar la armonía e inteligencia del mundo es el momento del arte, sin que esto signifique que solo por el arte podemos contemplar. Toda la actividad espiritual del hombre es la búsqueda consciente o inconsciente de esa contemplación. Una vez le decía a un amigo que, pensando en las viejas ciudades, catedrales y templos, me parecía que nuestra época no había hecho nada semejante,* sin que se me esca-

* No lo ha hecho pero podría hacerlo y lo hará seguramente, con una plenitud que no podían ni soñar los artistas de otro tiempo. En cuanto a la falta de unidad de nuestras sociedades, comparándola con algunas "unidades" y sumándolo todo, es mejor el pluralismo, pero si ese pluralismo tuviera una fraternidad verdadera para nada se opondría a la expresión del hombre en el espacio.

para que esas obras son la expresión espacial de una cultura, o sea de una completa visión del mundo, del hombre y de su destino, y en ese sentido no tiene nuestra época una cultura informando el cuerpo social. Me contestó que eso dependía de lo que entenderíamos por arquitectura, que para él el sistema de carreteras holandesas era tan arquitectura como la catedral de Chartres, que es como decir que no hay diferencia entre un trozo de buena prosa jurídica y un buen soneto de Quevedo.

Lo de mi amigo tiene parte de verdad pero como contestación a lo que yo le decía muestra una extraña ceguera: las dos obras se hacen con un propósito, de su logro cabal recibimos esa complacencia que es el componente primario de la felicidad que da el arte, pero son obras muy distintas; en la segunda el artista o los artistas hicieron algo más, dieron como fruto de su intento de dialogar con el mundo, un atisbo de ese orden superior que a través de nuestras luchas buscamos contemplar. Sin por lo menos esos atisbos que nos muestran que el mundo tiene un sentido caeríamos en la desesperación.

Y un edificio no puede ser profundo como arte sin fidelidad seria y sutil a las leyes de la materia; solo la reverencia que esa fidelidad supone, podrá hacer a nuestras obras graves, perdurables, dignas compañeras de nuestro discurrir contemplativo.

No toda la arquitectura que hagamos podrá aspirar a ser arte en este último sentido; debe haber prosa y poesía; danzas populares y cantatas de Bach; y creo que este resultado final no puede ni debe buscarse directamente sino que habremos de encontrarnos con él sin buscarlo, cuando resulte del programa propuesto y de una actitud seria y humilde ante él. El edificio o los edificios en que lográramos metas tan difíciles, tendrían en la ciudad una virtud ejemplar. En ellos se sentirían los hombres expresados de verdad, se reconocerían sorprendidos venciendo su cansancio. La arquitectura así sentida es poesía; se dice que no todos son capaces de hacerla pero todos la necesitan.

La sociedad industrial y los caminos del hombre

Una vez se me planteó la objeción de que las estructuras de las cuales venimos hablando no serán viables en la sociedad maquinista del porvenir en que todo se hará en serie por gigantescos complejos industriales; que seguir estudiando formas que requieren habilidad obrera y una vigilancia cercana ~~del~~ del técnico es una actitud sentimental que se opone al progreso. Desde luego, habría primero que definir qué entendemos por progreso, lo que obligaría a definir los fines de la sociedad o sea los del hombre mismo. Si no precisamos la meta o los principios, no podemos saber si progresamos hacia ella, o si tendemos a ser coherentes con ellos.

Siempre son los fundamentos los que se dejan en una gran vaguedad. Como este tipo de objeciones flota en el ambiente también para cosas de bastante más monta que aquellas de las cuales estamos hablando, y tiene la ciega fuerza de lo impreciso, creo que conviene que digamos algo sobre ello.

Es muy probable que en el porvenir tengamos una civilización en que mucho, si no todo, se haga por grandes organizaciones en las cuales el uso de la máquina será aún más grande que el de hoy, pero esas organizaciones y esas máquinas deben ser alimentadas, alguien tiene que

33



33
Mercado de Porto Alegre: local de pesas y medidas
34
Terminal de ómnibus, Salto, Uruguay

34



pensar los prototipos y los procesos; y me parece que hay un gran riesgo en dar por supuesto que los caminos que hoy dominan, privarán en el futuro. Si así fuera, lo único razonable sería perfeccionar lo que ya conocemos; pero no lo creo, porque las falencias de nuestra admirable civilización actual, son demasiado evidentes como para no estar seguros de que nos encontramos en vísperas de cambios tan fundamentales como los que trajo la civilización industrial. El tipo de personas que se embelesa con la civilización maquinista del futuro y teoriza sobre ella, no suele ser gente que "hace"; lo que dan por definitivo e inmutable es más bien lo de ayer que lo de hoy, y su actitud se debe a un deslumbramiento un poco infantil frente al poder y a la eficacia de las naciones poderosas de hoy.

No estamos pues frente a un mundo cuyos problemas y soluciones estén claramente planteados; somos el eterno caminante que tiene o debiera tener su brújula, saber sus fines. Creo que lograríamos un amplio acuerdo si pusiéramos como fin compartible, la plenitud y felicidad del hombre; fin al que ciertamente daríamos distintos fundamentos según nuestra filosofía de la vida o nuestra religión.

Desde este punto de vista, que es el sólido, el de los fines del hombre, no es satisfactorio lo que vemos. Las naciones hoy desarrolladas son las que hicieron la revolución de la interpretación científica de la realidad, y luego la aplicación de ese saber a la técnica; a esto es a lo que llamamos revolución industrial. Esta fue positiva en muchos aspectos, mostró al hombre parte de su poder de transformar el mundo y de volverlo de verdad su hogar, pero se hizo con tal dosis de iniquidad que los coletazos de los hervores de indignación que esa iniquidad produjo en el hombre, son los que explican la locura destructiva que se ha extendido por el mundo. Para saber de esa iniquidad no necesito haber leído ni libros de historia ni novelas de Dickens, me basta haber trabajado un mes en una ciudad industrial del nordeste de Francia y tener ojos en la cara. No olvido sus tristes hileras de casas bajas, establos confortables adonde se alojaba a los desdichados a quienes se exprimía impíamente.

Como dije en otro lado. "casas con un confort animal, pero sin un solo signo de haber sido hechas para hombres destinados a hablar con las estrellas. Toda la ciudad era un insulto al destino del hombre. Estuve en primavera y lo único humano era el cielo cruzado por veloces nubes desgarradas, y las lilas y los cerezos en flor que no estaban, ciertamente, en casa de los pobres". Vuelvo y vuelvo a preguntar. ¿Es deseable ese desarrollo con ese costo de sordez y tristeza? ¿Tiene sentido que caigamos en este o en otros errores semejantes? Por ejemplo, ¿que durante años una compañía fabricante de papel vuelque en un río cerca de Porto Alegre un efluente que torna el aire irrespirable; que venga a hacer en estos arrabales del mundo lo que no puede hacer en Suecia y halle quien defienda cosa semejante? ¿No hay otro camino? Sé que está en nuestra voluntad y vigilancia el que los haya.

Y el ejemplo de más viva claridad para quien roce siquiera la arquitectura: en las nuevas ciudades, ¿es satisfactorio lo que vemos hacer? ¿No vemos un salvajismo incruo destruyendo cosas bellísimas y arrasando sin piedad la heroica dignidad de los pobres? Hay pocas cosas más deprimentes que la explosión de construcción en Europa, por ejemplo, no dirigida a corregir las carencias de la civilización anterior sino crudamente a ganar dinero. Cito de nuevo cosas dichas en otra ocasión. "Recuerdo a Tours: de la guerra se salva-

ron dos trozos de la ciudad medieval, dos maravillas de 'arquitectura moderna' y la monstruosidad aburrida, mecánica, sin imaginación y sin gracia, que es la zona reconstruida. Y eso en un momento en que la técnica permitiría hacer una ciudad con una riqueza espacial, con un tratamiento sinfónico de ese espacio y del hombre en él, que la Edad Media no podía ni soñar. La diferencia está en que la Edad Media pensó, al hacer la ciudad, en el hombre eterno, niño, joven, maduro, viejo, y el que reconstruyó lo destruido, pensó, en el mejor de los casos en problemas de circulación, en construcciones que deben ser sólidas, aseoladas, bien aireadas, con buenos cuartos de baño, lo que está muy bien, pero olvidó la montaña de cosas que tenemos todos en la cabeza y el corazón en este nuestro tránsito por la tierra. Y el resultado rompe los ojos: la ciudad nueva no es una ciudad, es un sitio para que circulen ágilmente los automóviles, los hombres duerman y se bañen más o menos cómodamente, y se sientan desasosegados porque en ningún momento sienten expresado en el espacio el misterio que llevan en sí mismos.

"En las partes viejas de la ciudad se siente una felicidad intensa: se debe a que el espacio, esa cosa tan barata, ha sido tratado con sabiduría y humanidad. Esa música del espacio que es la arquitectura, acuerda con la del mundo y con la que llevamos dentro. Sentimos además una honda gratitud: el que hizo esos espacios pensó en nosotros, pensó en los niños que corretean, rememorando con esa dormida memoria que todos tenemos, gestos heroicos de otros tiempos; en los novios que descubren el misterio del amor, en los viejos que se sientan al sol a rumiar sus recuerdos. Pensó en algo denso, complejo, profundo, inabismable, como el hombre, no en esquematismos que se formulan en un cuarto de hora y dejan todo lo que importa fuera."

Pero volvamos a las grandes organizaciones de las que hay mucho más que decir y en las que suele pensarse como si fueran medios para poder luego dormir tranquilamente. Para servir al hombre deberán ser algo muy distinto de la mayoría abrumadora de las que conozco, no solo desde el punto de vista de los fines y de su realización económica y política, sino también desde el de la pura y brutal eficiencia (que para ser eficiente de veras no puede ser brutal), esa sombría deidad a la que tantas cosas se sacrifican. Sus adoradores son, en el mejor de los casos, ingenuos, ellos sí irremediablemente sentimentales, deslumbrados por el prestigio de los poderosos. Conozco, por haber trabajado con ellas, lo que hay detrás de muchas de esas grandes organizaciones, sé de su escandalosa ineficacia y torpeza, de su bajísimo nivel técnico, del impensable dispendio de trabajo humano, de trabajo triste, rutinario y aburrido que supone lo que hacen. No me engañan: su fuerza está en la acumulación de capital que las sostiene, no en su eficacia actual.

El ingenuo sudamericano (que todos hemos sido) cree que detrás de ese poder hay siempre real eficacia. No, lo que hay es historia; seguramente hubo eficacia, como hubo robo, crimen, explotación desvergonzada (pensar en el tráfico de esclavos o en la guerra del opio) y otras cosas igualmente inicuas y siniestras, pero hoy no queda ni siquiera la barbarie por lo menos corajuda, solo queda una máquina infernal casi siempre manifestadamente senil, que cuenta antes que nada con nuestra tontería y nuestra complicidad.

Esas grandes instituciones que admiran a tanta buena gente no me engañan, y no me engañan porque no me importa el poder por el poder, me importa la plenitud y la feli-

ciudad del hombre. Y no hemos encontrado la manera de hacer compatibles la felicidad y la plenitud humanas con los grandes monstruos sin rostro (hablando de las sociedades anónimas dice Chesterton "esos entes sin alma que condenan y sin cuerpo que molar a puntapiés") que nos dominan. Ese es el gran problema de la sociedad industrial y posindustrial: salvar al hombre e incluso salvar de su autodestrucción la misma máquina que hemos montado, con lo mucho que tiene de bueno y fascinante.

Personalmente, lo que más me aterra es no ver la manera de evitar que el trabajo de un porcentaje muy grande de personas sea aburrido y destructivo en un grado mucho mayor que lo que pudieran serlo las duras labores de otro tiempo. Más de una vez he comparado (en la misma obra) al obrero de un país altamente desarrollado, con nuestros paisanos y viendo muy bien las carencias de estos y sintiendo el celo devorador de corregir tanta ~~deficiencia~~ como la que su situación supone, me vería en un serio aprieto si tuviera que elegir entre los dos destinos. En noventa y nueve casos de cada cien elegiría el del paisano con todas sus carencias. Como hombre está mucho más alienado el obrero de una sociedad desarrollada de las que conozco que el campesino rioplatense que también conozco. Y la

mi quidada

La inevitable invención tecnológica

Eladio Dieste

Sean cuales fueren los caminos por los cuales avancemos, nos encontraremos siempre con encrucijadas en las cuales las soluciones conocidas no lo son para nuestro problema, porque fueron pensadas para situaciones distintas a la nuestra. Pongamos un ejemplo: hay ventaja económica en precomprimir las bóvedas autoportantes. Además de esta ventaja, una bóveda precomprimida es de mejor calidad que una que no lo esté; la precompresión elimina las microfisuras volviendo innecesaria la impermeabilización. Por otra parte solo son viables con precompresión las más esbeltas y económicas estructuras que muestran las ilustraciones. Llegados a este punto del razonamiento, parece natural usar alguno de los métodos de precompresión conocidos. Al intentarlo nos encontraremos con que no se adaptan a la esbeltez de las bóvedas. Consideremos primero el caso más simple: el de las cáscaras simplemente apoyadas que fueron las primeras en construirse. Todos los sistemas de precompresión que conozco tienen, en efecto, en los extremos, cabezas de anclaje cuyo diámetro es el doble del espesor de la cáscara. Si a eso agregamos que las cabezas deben transmitir sus esfuerzos a la mampostería con tensiones admisibles, es obvio que ninguna de las técnicas corrientes de precomprimido es compatible con la forma de las cáscaras. Solo para alojar las cabezas de anclaje tendríamos que hacer ensanchamientos de los bordes que aparecerían como verdaderos tímpanos. Si del caso de cáscaras simplemente apoyadas, pasamos al de cáscaras continuas, no es posible alojar las indispensables cabezas de una manera sencilla.

La realidad nos obligó, pues, a estudiar sistemas de precompresión compatibles con la estructura ya pensada, que puede, por otra parte, resolverse con armadura corriente, como hicimos al principio aun con cáscaras de dimensiones importantes. La forma misma de la bóveda nos condujo a la solución que, con cambios de detalle, aún hoy está en uso.

Sigamos con las cáscaras simplemente apoyadas o con pequeños volados. En estos casos bastaba precomprimirlas para los momentos positivos y era obligado pensar en alojar el cable en el valle, que es a su vez la zona de mayor rigidez en el conjunto. Por otra parte, las pendientes necesarias

otra cosa de la cual estoy seguro es que una sociedad en que un tan gran porcentaje de hombres viva vidas tan poco plenas caerá lentamente en un desfibramiento general.

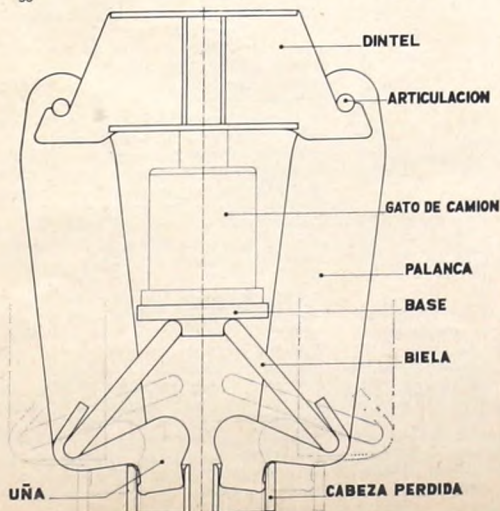
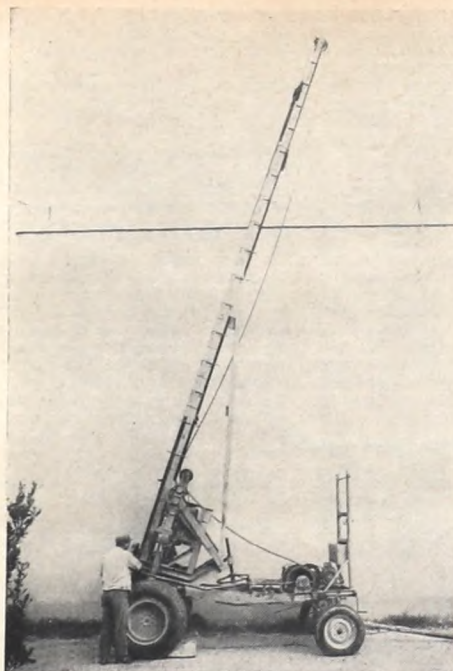
Como resumen, quiero decir que no veo "modelos" por imitar; veo algo mucho más incitante: una tarea, un camino y sé que tengo brújula.

Lo que antecede es obvio que no pretende ser ni un análisis ni un juicio de la sociedad industrial, cosas que no sería capaz de hacer sólidamente. Tengo una idea clara de los principios a los cuales debería ser fiel el mundo por el que lucho, con el que sueño y en el que espero; no sé bien como será, ¿quién lo sabe? ¿Qué gran verdad es que "se hace camino al andar"? Lo que quiero es tratar de destruir, a partir de mi experiencia de años de constructor, una atmósfera falsa y paralizante (en nuestra técnica y en la sociedad), que parece dar por sentado que todos los caminos ya están trazados inexorablemente. Esos caminos son, en los hechos, los que marcan y nos marcan los poderosos. Ni es verdad que esos caminos estén inexorablemente trazados, ni siquiera que sean los poderosos, tan poderosos. No lo serán mucho tiempo si nlegan el hombre aunque puedan aplastarnos de momento.

para el desagüe obligan a aumentar el espesor del relleno del valle en la mitad de la luz.

Entonces en vez de anclar en un extremo y tirar del otro, anclamos por adherencia en los extremos, usando cables cuyos alambres terminan en forma de bucle que transmiten su tracción a la armadura anclada en la junta de los ladrillos, y tiramos del medio mediante sencillas cabezas perdidas de hierro. Cada cable está formado por varios alambres, y llamaremos A1 a su anclaje izquierdo. Consideremos uno cualquiera de los alambres que forman el cable. Este alambre se ancla en A1, rodea la cabeza izquierda de precomprimido y vuelve a anclarse en A1. Si A2 es el anclaje derecho, podemos decir lo mismo ~~de cada uno~~ de cada uno de los alambres que forman la mitad derecha del cable que rodean la cabeza derecha de precomprimido. Lo que llamamos cabeza izquierda (que corresponde al anclaje izquierdo) queda a la derecha de la cabeza derecha que corresponde al anclaje derecho, o sea, los cables se cruzan. Si, mediante un dispositivo mecánico o hidráulico cualquiera, damos a las dos cabezas la separación necesaria para que los cables adquieran la tensión deseada, y mantenemos esa separación con un taco adecuado, hemos logrado nuestro propósito: hacer compatible la precompresión con una estructura laminar de pequeño espesor. Todo esto es muy sencillo pero el diseño de cabezas y tacos económicos, así como el proyecto del equipo de precomprimido necesario, requiere conceptos muy claros de resistencia de materiales.

Cuando resolvimos precomprimir la primera cáscara no había en el Uruguay ningún gato de pequeña sección transversal y potencia suficiente que pudiera trabajar horizontalmente. Usamos entonces un gato común de camión, con el juego de palancas de la fig. 36. El gato, al hacer fuerza contra el dintel y la base metálica, desplaza las palancas con las bielas, y las palancas a las cabezas. Como decíamos, un taco de largo adecuado mantiene la separación. Los cables no se envainan sino que se recubren de mortero convenientemente armado, después de precomprimidos. Esto, como lo sabe cualquiera que haya tenido que inyectar cables envainados, lejos de ser un inconveniente, es una ventaja.



Para precomprimir los volados el procedimiento es aún más simple. Se anclan los cables, formados por dos grupos iguales de alambres anclados de modo que queden paralelos, y luego se ponen en tensión por pinzados. Los cables pueden entonces alojarse en el espesor del alzado de arena y Portland, convenientemente reforzado. También aquí los principios y los equipos son muy sencillos, pero su diseño obliga a tener muy claros los principios de la mecánica. La complejidad es menor en los desarrollos que en el uso de los fundamentos.

Podríamos citar muchos otros ejemplos, en máquinas para hacer pilotes in situ (de la que incluimos una foto en la figura 35), fundaciones de máquinas, etcétera. Las mismas técnicas de construcción de las bóvedas autoportantes y de doble curvatura son también buenos ejemplos. No contamos un buen número de soluciones pensadas que no hemos podido ensayar; alguna de las cuales, años después, hemos visto usar con éxito en los países industrializados. En todos estos casos, al querer resolver un problema y seguir con toda coherencia hasta el fin, nos encontramos con que habíamos tenido que hacer "la inevitable invención tecnológica". Muy modesta, desde luego. Podríamos abundar en ejemplos de la actitud contraria. La abrumadora y valiosísima erudición científica, unida a la falta de una respuesta independiente a los desafíos de la realidad.

No me he cansado aún de predicar que una auténtica independencia (o con otro nombre, un sano nacionalismo), pasa por ese mirar desnudo de nuestra realidad, que nos debe llevar a una actitud a la vez modesta y creadora. La falta de esa actitud, en lo que tiene que ver con la técnica, es una de las graves carencias de la cultura iberoamericana y aun de la española de los últimos dos siglos². Hasta el gran Miguel de Unamuno llegó a decir: "¡Que inventen ellos!" aunque estoy seguro de que lo hizo como una explosión polémica que estaría hoy dispuesto a rectificar. Yo le hubiera dicho: Perdónese usted don Miguel, pero si inventan ellos, mandan ellos. No es moralmente lícito hurtarnos a la vida en ningún campo. Afirmando algo que todos seguramente compartimos³, y habiendo rodado bastante por el mundo, creo que es mucho lo que la cultura iberoamericana tiene que dar al mundo (entre otras muchas cosas, inventar una manera decente de vivir en el trópico, que no está inventada). Y ese darse supone ser. El mundo del futuro no será una especie de imposible esperanto de civilizaciones, sino algo lleno de sabores. Y para ser humanamente, construyendo de veras ese mundo, conformándolo por y para el hombre, necesitamos también de la técnica.

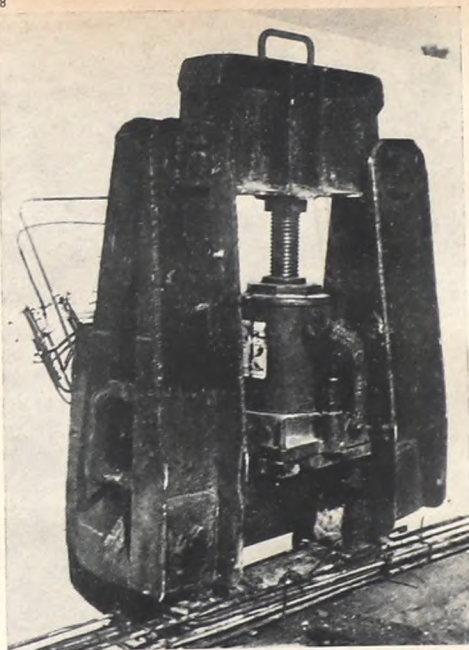
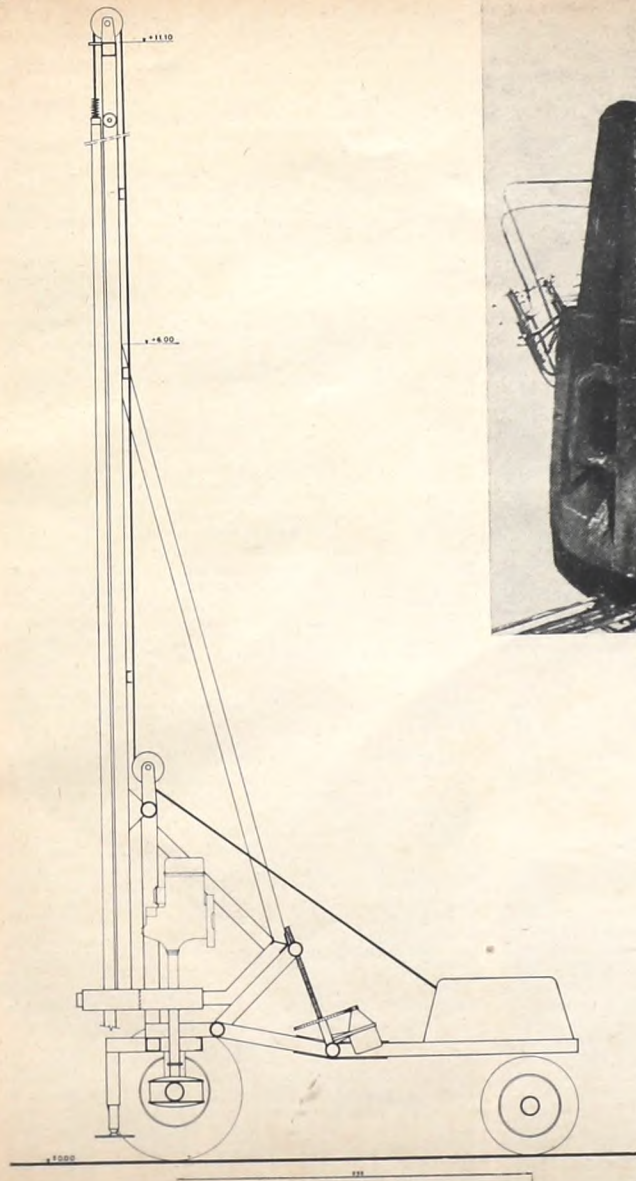
En un artículo publicado en la revista *summa* N° 70, diciembre de 1972, traté el mismo tema, con ejemplos de mucha mayor importancia, que tienen que ver directamente con la arquitectura. Me pareció conveniente abordar en este el detalle, porque toda sólida elaboración de nuestra actitud frente a lo real, tiene que tejerse con una malla de detalles resueltos con independencia, que es la única forma de resolverlos de veras.

Notas

1 Hoy precomprimos con gatos horizontales y equipos menos a lo Robinson Crusoe, pero los principios son los mismos. Este es un buen ejemplo de la desmitificación, entre nosotros indispensable, de la técnica. Todas las técnicas empiezan con ideas muy simples y equipos elementales.

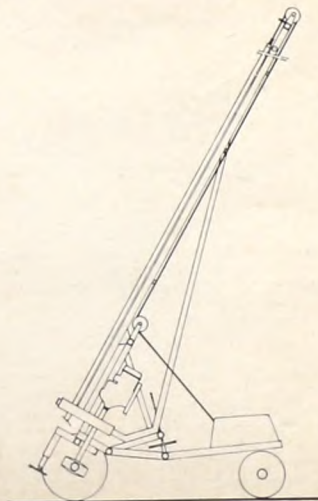
2 Expresar con un mínimo de coherencia lo que pienso sobre esto, en el caso de que lo consiguiera, nos apartaría demasiado del limitado propósito de estas líneas.

3 Aquí también, digo solo parte de lo que pienso; tendría que reproducir la nota anterior.



37/39 Máquina
construida con
materiales
reutilizados

39



Fragmentos de las versiones grabadas de entrevistas mantenidas por los arquitectos Mariano Arana y Lorenzo Garabelli con Eladio Dieste en el año 1978.

□ ¿Entre qué años desarrolló sus estudios en la Facultad de Ingeniería de Montevideo, y cuáles fueron las principales personalidades que incidieron en su formación?

Ingresé en la Facultad en el año 1936 y obtuve el título hacia mediados de 1943.

Soy típicamente un Ingeniero, quiero decir que no hice otros estudios sistemáticos que los de mi carrera. Recibí el aporte de toda una época extraordinaria de la Facultad, donde tuvimos grandes profesores. Una generación de muy buenos docentes que hicieron de la nuestra una Facultad de nivel análogo al de las europeas, lo que ~~era~~ ^{fue} un "lujo" muy por encima de las posibilidades económicas de nuestro pequeño y pobre país. Nuestra formación era politécnica; creo que derivada conceptualmente del Politécnico francés. Recibíamos una sólida preparación en matemática, resistencia de materiales, física. Yo creo, justamente, que el Ingeniero es fundamentalmente un físico que aplica la física a la realidad. Estudié Ingeniería porque me atraían la física y la astronomía. Si en lugar de haber nacido en Uruguay hubiera nacido en algún país que contara con Facultad de Ciencias (no existía por aquel entonces la Facultad de Humanidades y Ciencias) creo que me hubiera dedicado a la física teórica; me apasiona la posibilidad de comprender la realidad a través del lenguaje físico-matemático.

En la Facultad de mis tiempos de estudiante y en aquella posterior en la que llegué a ser profesor, podía aprenderse ese lenguaje físico-matemático y esto fue muy positivo. Sin él, no se puede ser lo que yo entiendo es un Ingeniero. Fue una formación dura que, como toda formación, tiene inevitablemente algo de deformación: existe el riesgo de apartar al estudiante no solo de los problemas concretos (esto no es grave y se salva en pocos meses de práctica) sino además, y esto sí es grave, producirle una especie de ablación de la imaginación, y consiguientemente de la capacidad creadora.

En mi caso fue también muy importante el ambiente familiar; en mi casa se hablaba mucho de filosofía, historia, literatura.

□ ¿Cuáles fueron sus primeras experiencias significativas como profesional en lo que tiene que ver con la arquitectura?

Creo que fue en 1945 que el Ingeniero Correa Moreno, entonces Ministro de Obras Públicas, me ofreció la jefatura de la oficina técnica de la Dirección de Arquitectura del Ministerio. Trabajé allí tres años colaborando con arquitectos que me enseñaron muchas cosas. Tratar de hacer mi trabajo lo mejor posible suponía entender lo que quería expresar el arquitecto proyectista; y con ello aprendí mucho. También trabajé en esos años como Ingeniero en la empresa Christian y Nielsen donde proyecté y construí mis primeras cáscaras de hormigón armado usando moldes deslizantes. Creo que eran soluciones interesantes pero mucho más caras que lo que hice después.

Por esa época, hacia 1945, me llamó el arquitecto Antonio Bonet para colaborar en el proyecto de la casa Berlinghieri en Portezuelo (Maldonado). Tuvimos grandes discusiones,

desde luego que amables, en las que mucho aprendí. Yo tenía una conciencia profesional muy severa, y Bonet proponía hacer unas bóvedas a mi modo de ver ilógicas, fruto de malos asesoramientos. Recuerdo haberle dicho que siendo él un arquitecto racionalista, no comprendía cómo proponía una solución tan poco racional. Traté de mostrarle que el anteproyecto que planteaba resultaba más caro que una solución ~~común~~ ^{comunes} las comunes. Incluso le hice notar que, a mi juicio, el ~~ante~~ ^{ante} tenía errores formales que expresaban errores de concepción estructural. Por lo menos yo lo veía claramente así, y así se lo dije. En determinado momento recuerdo haberle dicho sin demasiado fundamento: "Sería lindo hacer una bóveda de ladrillo en esta obra". A Bonet le pareció que una bóveda de ladrillo resultaría muy pesada. El, naturalmente, pensaba en una bóveda clásica; yo le contesté que pensaba en una cáscara de ladrillo. "¿Y eso se puede hacer?" preguntó Bonet. "No sé" le contesté, "déjeme estudiar".

Estuve analizando largamente el ~~problema~~ ^{problema}; se me presentaban muchas dudas desde el punto de vista físico, teórico, respecto a la heterogeneidad de los materiales. No tenía idea entonces de que la cerámica se hubiera usado en estructuras parecidas, ni tampoco de la existencia de las bóvedas catalanas, ni de la experimentación más o menos contemporánea en Italia con viguetas curvas prefabricadas en ladrillo. Recuerdo que al explicarle lo esencial de mi propuesta, Bonet me habló de los "escaleras" que en Barcelona ejecutaban la estructura de las escaleras caminando sobre lo que iban construyendo. No saqué sin embargo una idea clara de lo que me explicó y solo años después supe cómo lo hacían. Es una técnica, verdadero prodigio artesanal, válida en condiciones muy especiales y hoy ya abandonada. El problema era entonces para mí algo totalmente nuevo; y a veces la ignorancia sirve. Como desconocía aquellos antecedentes, busqué el camino aprovechando mis experiencias constructivas anteriores con cáscaras de hormigón armado y moldes deslizantes. Se me ocurrió aliar la cerámica al molde deslizante, como se le hubiera ocurrido a cualquiera que se hubiera enfrentado al problema con el mismo bagaje de experiencias anteriores.

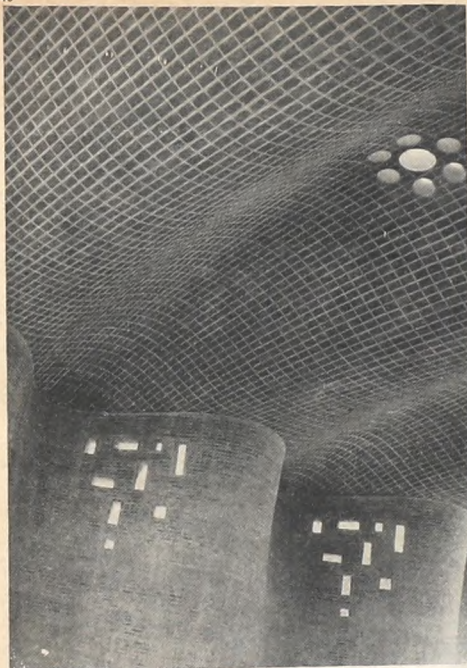
Observando que la gran mayoría del material de la estructura —los ladrillos— ya está "fraguado", y puesto que las juntas son un porcentaje muy pequeño del área por cubrir, teniendo además en cuenta el "tirado" de la mezcla que produce una especie de mortero al vacío (fenómeno físico del que no se tiene habitualmente conciencia), comprendí que una bóveda realizada con piezas de cerámica podía desencofrarse rápidamente, tal como lo probaron las primeras experiencias. Una vez desencofrada la bóveda, al ver la cascarita de ladrillo, sin siquiera tener un alzado de arena y cemento Portland, recuerdo la sensación de haber encontrado realmente algo; me produjo una especie de exaltación y una sensación de agradecimiento.

Desde el punto de vista estructural, lo lógico era ~~dejar~~ ^{dejar} a esa cinta en el espacio, directriz catenaria, para que trabajara solamente a compresión.

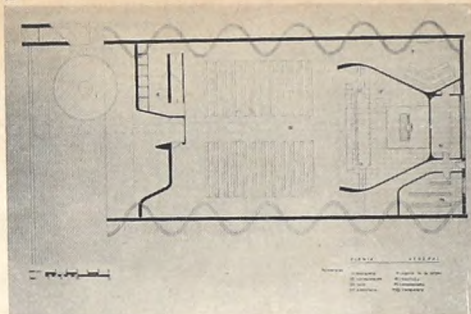
La casi totalidad de los problemas fueron ya visualizados en esa primera experiencia. Vi por ejemplo que, frente a esfuerzos puntuales, la estructura iba a reaccionar como conjunto, lo que está demostrado en cualquier buen libro sobre ~~estas~~ ^{estas} cáscaras.

Allí, en ese pequeño primer proyecto, procedí con un rigor

40

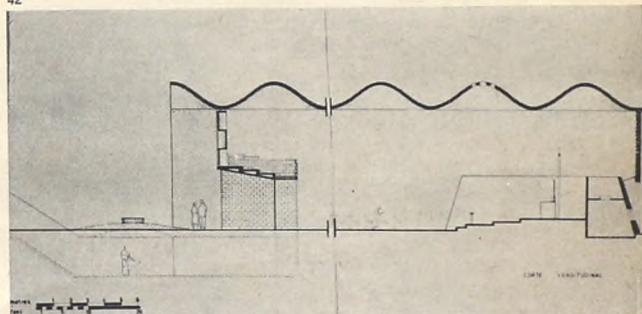


41

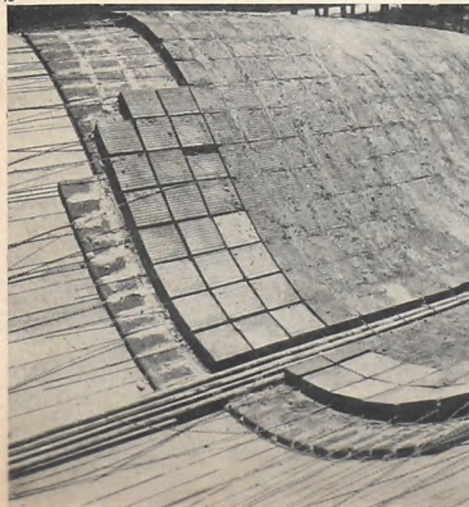


40/44
Iglesia en Atlántida,
Uruguay. 40
Interior. 41 Planta.
42 Corte. 43 Detalle
de la bóveda en
construcción. 44
Vista (foto Paolo
Gasparini)

42



43



44



ingenio, poniéndome exactamente en las condiciones de cálculo, como si se tratara de un gran puente. Sabido es que a medida que la estructura se hace más grande, debemos atendernos rigurosamente a esas condiciones de cálculo, puesto que de otro modo, el resultado de los imponderables no considerados puede ser catastrófico. En el afán por evitar toda impureza estructural, llegamos con Bonet a una solución de mucha claridad estática y visual; pero que analizada tomando distancia, me parece ingenua.

☐ Entre sus obras más recientes, ¿Cuáles citaría?

Algunos silos horizontales construidos en Young y Treinta y Tres: estructuras absolutamente utilitarias; pero de un efecto espacial que sobrecoge legítimamente. Algunas obras en la ciudad de Salto, en especial la Terminal de Omnibus; que, aunque pequeña, la considero una obra que importa por su concepción estructural y por su extrema economía. La planta de elaboración de frutas cerca de Joanico, sobre la Ruta 5, y en especial, el depósito para la Administración Nacional de Puertos de Montevideo. En este último caso, se trataba de demoler o usar una antigua construcción. Como respuesta a la licitación, propusimos la alternativa de aprovechar la estructura de albañilería existente y construir sobre ella una bóveda de unos cincuenta metros de luz. Desde el primer momento pensé que valía la pena conservar la vieja albañilería, pues vi que era uno de los edificios más hermosos de la ciudad, aunque no fuera habitualmente apreciado. No hicimos arqueología. Apoyándonos en la estructura existente, modificándola ligeramente, tratando de no desmerecerla, procuramos hacer una obra estructural y económicamente viable que resultase además un edificio que pusiera en valor tanta cosa injusta y salvajemente desheñada de nuestra Ciudad Vieja.

☐ ¿Y en lo que se refiere a realizaciones fuera del país?

Trabajamos mucho en Brasil; allí se ha radicado desde hace siete años el ingeniero Montañez. En lo que tiene que ver con la calidad de las obras, el nivel depende del arquitecto actuante. El mejor ejemplo es, sin duda, el Mercado de Abastecimiento de Porto Alegre; los arquitectos proyectistas son muy buenos: Carlos Maximiliano Fayet, coordinador general del proyecto y Claudio Araújo, proyectista de casi todos los edificios. Con ellos trabajé en un equipo del que guardo muy buen recuerdo. Como experiencia poco lograda debo citar en cambio, la enorme Central de Abastecimiento de Río de Janeiro: 150.000 m² construidos de una sola vez. La obra terminada es pobre, no por falta de capacidad del arquitecto que intervino, sino por falta de seriedad. En el fondo es un problema de orden moral: el resultado depende de cuál sea la entrega a nuestro trabajo. Creo que fue positivo el asesoramiento brindado por nosotros; sobre todo, el del ingeniero Montañez. No solo se intervino en el proyecto de estructura; se brindó lo que allí llaman asistencia técnica; ~~asistencia~~ la técnica ~~de~~ emplearse ~~por otra parte~~, por otra parte, equipos de precomprimido que hicieron viable la nueva técnica empleada y un plantel de obreros especializados formados en nuestra empresa. Complementariamente, se obtuvo para este personal, un alto nivel de salarios.

☐ Además del ingeniero Montañez, ¿qué personas han estado vinculadas a su Estudio?

Entre otras, los ingenieros Marcelo Sasson, Carlos Agorio, Alberto Ponce (por un breve período), Raúl Romero, Roberto Lavazzo y Ariel Ramos, y los arquitectos Fausto Banderas y Alberto Castro, habiendo sido también muy importante la

colaboración con otros arquitectos como Luis Basil, Carlos Viola, y sobre todo Justino Serraila y Carlos Clemot, con quienes hicimos el proyecto del Liceo La Mennais, por ejemplo. Con Serraila y Clemot, llegamos a tener una sociedad de hecho, y me enseñaron mucho a través de conversaciones y proyectos.

En las últimas obras han trabajado conmigo el arquitecto Castro, mis hijos Esteban y Antonio —arquitecto e ingeniero respectivamente— y otros tres jóvenes ingenieros, Ariel Valmaggia, Gonzalo Larrambedere y José Zorrilla, siendo de destacar el caso de Zorrilla por su gran capacidad. ~~El caso de Zorrilla por su gran capacidad.~~

☐ ¿Considera que ha tenido discípulos o que existen personas que poseen una concepción estructural directamente vinculadas a sus propias formulaciones?

Yo diría que ha habido una transmisión, sobre todo a través de mis clases en la Facultad y también en el Estudio, en lo que se refiere a la forma de concebir una estructura: pensarla —aun la mas simple— espacialmente. Mi preocupación y la de otros, de considerar el aspecto tridimensional de la estructura, hizo escuela en la Facultad; permitía vincular de una manera más legítima y natural al ingeniero con las preocupaciones arquitectónicas. Traté de afirmar lo esencial de esta actitud, desde mi ingreso a la docencia en 1943, hasta que me aparté de ella, al ser intervenida la Universidad, en 1973.

☐ ¿Considera que sus planteos han ido generalizándose?

Pienso que hay una especie de ósmosis de los procedimientos utilizados por nosotros. He visto así muchas pequeñas construcciones en el interior del país y me han informado que en la Argentina —Entre Ríos, por ejemplo— hay muchas bóvedas con métodos más o menos similares a los nuestros. Evidentemente, es una tecnología que ha ido difundiéndose; lo creo positivo.

☐ Probablemente han tenido que ver con todo ello las clases dictadas y las publicaciones difundidas en el país y en el extranjero.

Creo que es así, porque de la sorpresa que aún provoca este tipo de experiencias en países alejados como México o Colombia, a la naturalidad con que se admite en la Argentina, por ejemplo, hay un paso muy largo.

☐ ¿Cómo se concretó la realización de la Iglesia de Atlántida que fue tan importante para la difusión de su obra?

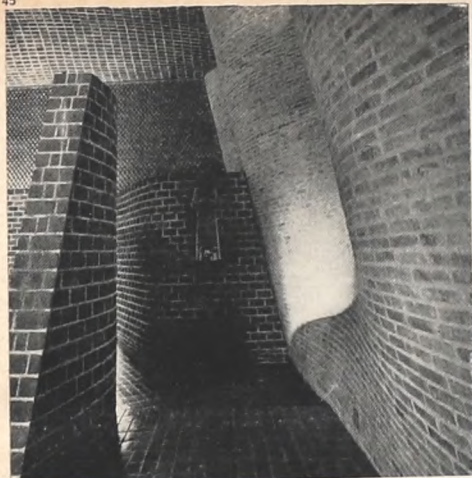
Las primeras consultas para la posible construcción de una Iglesia en la Estación Atlántida, me las hicieron hacia 1952 o 1953, cuando aún estaba trabajando en la empresa Viermond. Me proponían que me encargara del cálculo y de la construcción de la estructura, quedando el proyecto arquitectónico a cargo del donante. Frente a este planteo, aduje que construir una Iglesia era un compromiso muy serio y que debería conseguirse un arquitecto con el que colaboraría con gusto en el aspecto estructural. Incluso proporcioné una lista de arquitectos posibles. Pero el donante insistió en su planteo, año tras año.

Recuerdo que en una ocasión me dijo que en una Iglesia, lo importante era lo que sucedía adentro; que el edificio no importaba. Le contesté que la Iglesia siempre tuvo la

*que dispone
enseñar*

suministraron

45



46



47



48



45 a 48
Iglesia en
Atlântida (fotos
Paolo Gasparini)

sabiduría de rodear el oficio religioso de una dignidad capaz de expresar visualmente lo sagrado.

Finalmente ofrecí construir la iglesia por el costo de un galpón, y resultó efectivamente así: el costo unitario fue de 30 dólares el m², que hoy serían 45 o 50. Desde luego que hice gratuitamente todo el trabajo de proyecto, e incluso agregué dinero propio para financiar ciertos "lujos" que podrían estar más allá de lo previsto por el donante. En un principio quise conseguir la colaboración de algunos arquitectos amigos, lo ~~que~~ no pudo concretarse por no contarse con dinero para el pago de honorarios.

La idea del proyecto se me ocurrió de inmediato. Las dificultades comenzaron al tener que resolver ciertos problemas espaciales. Me di cuenta, por ejemplo, de que la ubicación y forma de las gradas del altar eran importantísimas. De la buena solución de este detalle podía depender la congruencia con algunas ideas básicas más o menos conscientes, que yo tenía sobre la participación del pueblo en la ceremonia, y que más tarde explicitó el Concilio. Esa inquietud se me planteaba por una preocupación sobre todo moral. Me parecía —y lo es— una aberración, que la iglesia fuera solo cosa de curas, de "especialistas"; o era de todos, o traicionaba su esencia comunitaria. Aunque esto último, en teoría, siempre fue así, lo cierto es que la Iglesia venía arrastrando desde muchos siglos atrás, un lastre de lo que podríamos llamar, ~~el~~ especialismo eclesiástico. La escisión entre sacerdote y pueblo era tajante, y aún hoy es visible en muchas iglesias europeas con sus coros cerrados que pueden ser muy hermosos, pero que ~~son~~ una aberración desde el punto de vista religioso. Tuve bien claro desde un principio que había que hacer algo distinto en la iglesia de Atlántida.

Traté de evitar una solución de continuidad entre los fieles y el presbiterio, y busqué integrarlos en un ámbito común, aunque el presbiterio tuviera una especie de "densidad" mayor, desde el punto de vista religioso.

En un comienzo, había puesto las gradas en forma rígida, en un plano coincidente con los límites del muro que rodea y abraza el altar. Era una aplicación mecánica y errada de lo que había aprendido en el contacto con arquitectos y estudiantes de arquitectura; aquello "ordenaba", pero no era compatible con mi preocupación esencial: la interpenetración de las dos zonas en un único espacio. Esto se logró, mitigando la presencia de esas gradas; pero encontrar la solución me dio mucho trabajo. Me exigí también mucho esfuerzo, ~~para~~ resolver la entrada de la iglesia.

Otra dificultad —en definitiva no totalmente superada— fue el remate final de la iglesia. La solución, discutible sobre todo exteriormente, es consecuencia del sistema estructural repetitivo, necesario para mantenerse dentro del ajustado presupuesto del edificio. Interiormente, resolví el problema tratando de jerarquizar el fondo del presbiterio con un tipo de muro que desdibujara el corte brusco del espacio; por eso el paramento se ~~construyó~~ ~~con~~ ladrillos ~~puestos~~ ~~de~~ punta" e iluminados desde abajo, de modo de esfumar el cierre interior de la iglesia.

Todo esto fue un aprendizaje grande; la iglesia de Atlántida fue mi Facultad de Arquitectura.

☐ ¿Cómo se explica que pudiera interesarle la obra de Gaudí, de elaboración formal tan acentuada?

Es que la forma, en Gaudí, como en todo verdadero creador, no es un ejercicio superficial. Ya desde mi época de estudiante en la Facultad me di cuenta de que la forma me hablaba. Además de "decirme", me ayudaba o me guiaba a resolver el aspecto estático y resistente de un problema estructural. Tenía una especie de turbación o inquietud mientras no conseguía una forma que me tranquilizara. Solo entonces podía encarar el cálculo en su aspecto matemático. Naturalmente, no son estas etapas separadas sino coexistentes e interactuantes.

No había pensado en esto hasta ahora, pero me doy cuenta que tenía una condicionante inconsciente al enfrentar un proyecto; la forma, podríamos decir, me acechaba. Naturalmente, esto no surge de pronto; fui descubriendo poco a poco mi interés por la coherencia formal del proyecto, adquiriendo una especie de instinto de la forma, y ese instinto estaba vinculado con lo constructivo y lo estático de una manera inmediata. Esa aptitud para vincular lo estático, lo estético y lo constructivo, va formándose poco a poco en la subconciencia, a través de una serie de pasos sucesivos y ampliatorios, hasta que se manifiesta con plena conciencia permitiéndonos una especial seguridad en el proyecto.

Esta no era la actitud corriente; incluso ~~entre~~ algunos buenos ingenieros era común ~~haber~~ una actitud discutible: la de suponer que la ingeniería estructural era una especie de técnica absoluta; que el proyecto de hormigón armado era la solución de una gran ecuación matemática de un gran sistema de ecuaciones, lo que es evidentemente falso; el número de parámetros es demasiado grande. Por eso, proyectar y construir es un arte. Comprendí que era necesaria una actitud más integradora, un pensamiento global para resolver bien y hasta donde esto es posible, lo arquitectónico y lo estructural.

☐ ¿Se definiría a sí mismo como arquitecto?

No, para ser arquitecto se necesita una formación académica que no tengo. En último caso, podría ser un Idóneo que puede encarar algunos programas muy simples de arquitectura. Un Idóneo, nunca alguien con la formación completa de un arquitecto. Pienso que la amistad y el contacto con arquitectos me ha ayudado a dialogar con ellos, entender sus puntos de vista y por ósmosis, quizá, me haya penetrado algo de esa formación que da una carrera estudiada de un modo sistemático.

Puede ser que en algunos casos haya hecho arquitectura y, aún, que tenga la conciencia de haberla hecho. Por ejemplo, en un programa relativamente simple como es en definitiva el de una iglesia, cuyas connotaciones funcionales conozco bien y me preocupan personalmente. En estos casos, siento que la imaginación fluye con facilidad; es que cuento con todos los datos necesarios para proyectar, y tengo la conciencia plena de la forma y del espacio. Y reconozco que es un auxilio muy grande para mí, ver con absoluta nitidez las cosas en el espacio, antes de construirlas.



49
Iglesia en Atlántida
(Foto Paolo
Gasparini)

Algunas reflexiones a propósito de la obra de Eladio Dieste

Norberto Cubría

Me han invitado a escribir una nota sobre la obra del ingeniero Dieste, y acepté rápidamente, pensando en el interés por redondear un resumen que explicase lo más conceptualmente posible el funcionamiento de los tipos estructurales más característicos que ha diseñado. Muchas veces, en el aula universitaria me había apoyado en la explicación de sus construcciones para poder transmitir más claramente aspectos conceptuales que fundamentan el planteo de hipótesis en el diseño y cálculo estructural. Digamos, pues, que con esta invitación se me planteaba el realizar el proceso inverso al que en la docencia había hecho.

Inicié mi tarea repasando la bibliografía de la cual dispongo sobre la obra de Dieste y recibí de él información complementaria que elaboré con fines prácticos a nivel de su empresa. Procedí sistemáticamente a la elaboración de un esquema de lo que sería mi artículo y comencé a desarrollarlo ordenadamente, desde su introducción, el planteo de los criterios generales, los aspectos relacionados con las metodologías constructivas empleadas, el funcionamiento estructural de los tipos fundamentales, hasta un resumen que apuntaba a extraer conclusiones generalizadoras de la obra, basándome en un esquema interpretativo de las estructuras del español J. Manterola. Circunstancias particulares hicieron que mis borradores durmieran varios meses antes de su pulimento final.

Al releerlos me encontré que lo que en el artículo estaba diciendo, salvo lo que planteaba a modo de conclusión, ya había sido dicho y de mejor manera, en los trabajos que para varias publicaciones había hecho el mismo Dieste. A riesgo de desagradar a quienes me invitaban a la redacción de la nota, a último momento me atreví a modificar el plan, desarrollando un poco más las conclusiones a las cuales hice referencia, pensando que era lo único que realmente podría llegar a ser un aporte, inspirado en los méritos de una obra de verdadero valor, y pensando además que el lector interesado en el tema, conoce la obra de Dieste o puede informarse en la bibliografía disponible.

Pensamos que lo más importante que nos puede dejar la experiencia propia y ajena es el enriquecimiento de nuestros enfoques para interpretar la realidad y consecuentemente promover nuestra capacidad creadora. La obra desarrollada por los ingenieros Dieste y Montañez a lo largo de treinta años de trabajo, es en el campo de la arquitectura y de la construcción, de las más prolíficas. Es el resultado de una labor continua y coherente con una actitud comprometida con su propio medio, además convencida de la importancia de desarrollar una tecnología adecuada a las necesidades y posibilidades de un país en vías de desarrollo. Es una experiencia de fantásticos resultados de orden técnico y expresivo, que da lugar al análisis desde distintos puntos de vista.

El desarrollo de la cerámica armada en el Uruguay tiene una importancia destacable a nivel tecnológico, y sin lugar a dudas la obra de Dieste ha sido y sigue siendo el pilar fundamental en ese desarrollo, por el perfeccionamiento de los medios tecnológicos, por los aportes en la comprensión del funcionamiento mecánico de los tipos estructurales que esa tecnología permite desarrollar, así como en la interpretación matemática de ese funcionamiento, que unido a la sensibilidad del autor, permite el logro expresivo a que nos referíamos. Toda esta experiencia, si miramos sus elementos materiales más destacados en forma aislada, no aparenta tener especial originalidad. En efecto, el empleo de dos materiales de características diferentes para lograr uno

nuevo (cerámica y acero) tiene su predecesor en el hormigón armado; el empleo de moldes de pequeñas dimensiones en relación con el conjunto por construir, recuperable y trasladable, ha sido usado con anterioridad en obras de hormigón armado y anteriormente también por la tradicional construcción catalana de bóvedas de cerámica y yeso.

Tampoco podemos darle el carácter de original a las propuestas de secciones de mayor inercia sobre la base de la más eficaz distribución de material en lugar de aumentar los espesores como forma de luchar contra el pandeo, tal como se plantea en las bóvedas de doble curvatura. El aporte verdaderamente original arranca en el empleo de todos estos elementos en forma combinada, como respuesta simple a una serie de problemas complejos, posible en la medida en que se han buscado soluciones a los problemas planteados dejando de lado respuestas estereotipadas, y enfocándolos pensando el problema desde su origen, estudiándolo con una actitud desprejuiciada con respecto de las posibilidades de ser resuelto con las herramientas de que puede disponerse y el convencimiento de que la intuición desarrollada sobre la base de una experiencia fundamentada es el pilar más fuerte para la comprensión del funcionamiento mecánico de las construcciones y su más adecuada interpretación matemática.

Para poder explicar el funcionamiento de los tipos estructurales más característicos de la obra de Dieste (cáscaras gausas, cáscaras autoportantes, torres) y el por qué de los mismos desde el punto de vista estrictamente resistente, es necesario recurrir a todos los factores que subyacen en su propia génesis, por que de otra forma es difícil entenderlos cabalmente. Esto nos hace pensar en lo profundamente ligada que está esta obra con un ajustado aprovechamiento del esfuerzo necesario para llegar a construirla, y cómo es posible, a partir de la reflexión sobre los aspectos más importantes que la fundamentan, ensayar una teoría sobre la estructuración de los medios físicos (construcción) para la transformación del espacio (ambiente).

Pensamos que más allá de la vocación que pueda impulsar el hombre a construir, siempre va a ser motivada por la necesidad (social) de transformar el medio que lo rodea. Es por esta razón que la construcción, que es nada más —y nada menos— que un medio para tan importante finalidad, queda necesariamente relativizada en el contexto general, y deberá cumplir su misión ajustándose a normas específicas para su valoración, que están por encima de su problemática intrínseca. Sin entrar aquí a esa valoración, es posible analizar en sí la construcción, para comprender como en el plano de su especificidad intervienen múltiples factores que la conviertan en algo complejo.

Considerada la construcción como un organismo, descubrimos en ella un sinnúmero de estructuraciones materiales que la hacen útil. Podemos encontrar, por ejemplo, una estructuración acústica, una térmica, una lumínica, en fin una estructuración específica respondiendo a requerimientos también específicos. Siempre estará presente, necesariamente, una estructuración resistente que le confiera a la construcción sus condiciones para permanecer en el tiempo con su forma. La complejidad del problema, a la hora del diseño, reside en la definición, o más bien en la ponderación, para cada caso concreto, de las condiciones estructurales que predominan. Intimamente relacionadas entre sí, se hace necesaria una coordinación entre ellas por las evidentes interrelaciones existentes. El parámetro económico juega en la coordinación así como en las deci-

siones que hacen a las propuestas concretas, de elemento de comparación. Decíamos, al referirnos a la construcción como un medio, de la necesidad de ajustarse a normas específicas para su evaluación; esas normas están referidas básicamente a normas de carácter económico.

La ponderación de las propuestas se realiza en función de los costos y en la medida en que se ajusten adecuadamente a criterios de mínimos costos globales (globales en cuanto a todos los factores intervinientes y en cuanto a la integración de todos los elementos) más trascendente será el resultado. La mencionada ponderación económica lleva implícita una ponderación energética, ya que en la producción (no en la especulación) los datos económicos se relacionan directamente con el consumo de energía necesaria para lograr el objeto propuesto. Los costos son, en su estado ideal, una forma de valorar el consumo energético en determinadas condiciones socioeconómicas.

El adecuado uso de la energía disponible para el logro de un determinado objetivo, significa en la construcción la adecuada ponderación de los criterios organizadores, es decir, expresa la disposición del material atendiendo a diferentes grados de compromiso con los distintos aspectos estructurantes. Esto es fácil de comprender cuando, por ejemplo, entendemos que una ajustada respuesta constructiva en la vivienda no surge esencialmente de resolver un problema resistente, y la materia deberá ser estructurada atendiendo fundamentalmente a necesidades de acondicionamiento térmico, acústico o visual, mientras que la esencia en la resolución de los problemas constructivos de una cubierta de grandes luces viene definida fundamentalmente por necesidades de carácter resistente, por lo que podemos decir que el costo de la resolución del problema resistente en este segundo caso es porcentualmente mayor que en el primero, y deberá por lo tanto incidir de forma diferente en el diseño. En este sentido, puede llegarse al extremo de que toda la capacidad, toda la energía disponible haya que volcarla a la resolución de tal o cual estructuración. En general, no es el tipo de programa el que define el predominio del factor estructurante, más bien son las particularidades de cada caso concreto las que hay que tener en cuenta para esa definición. La particularidad del aspecto resistente de los medios físicos, y que lo hace verdaderamente relevante, es que está necesariamente presente y por lo tanto, incide en mayor o menor grado en la ecuación económica, en el consumo energético de todos los casos.

La obra de Dieste ha sido desarrollada vinculada con su condición de constructor que explotando métodos de producción especializados, lo llevaron naturalmente a la resolución de programas en donde lo resistente es, sin lugar a dudas, el elemento estructurante fundamental de la construcción. Sus logros en este sentido se encuentran en la explotación sin tregua de todos los mecanismos de acción para llevar hasta sus últimas consecuencias el aprovechamiento de un determinado potencial energético, a partir de un particular condicionamiento tecnológico.

Atendiendo específicamente a los aspectos resistentes que hacen a una construcción, advertimos que son múltiples los factores que inciden en el aprovechamiento de la potencia constructora. Ante todo podemos observar que existen factores vinculados con la construcción en sí, con el hecho constructivo como objeto, y factores que se vinculan con la construcción como proceso. Demás está decir que existe una

íntima relación entre ambos, pero es posible, para nuestro análisis, ponerlos de manifiesto como cosas separadas.

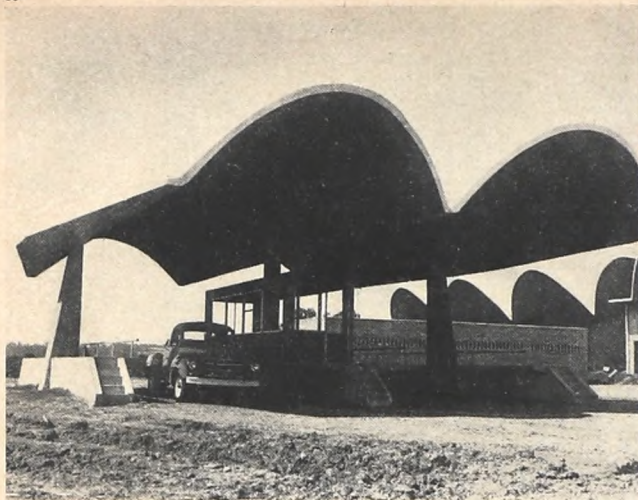
Atendiendo a la construcción como objeto, señalamos que desde el punto de vista resistente, el proyectista tiene oportunidad de actuar sobre diferentes elementos, los cuales pueden ser clasificados en tres grupos.

A. Las características de los **materiales** constructivos es definitoria en gran medida de las condiciones resistentes. En este aspecto es de fundamental importancia la elección de material de acuerdo con el tipo estructural, en cuanto a las exigencias de peso, resistencia y deformabilidad que haya que compatibilizar. Toda la obra de Dieste está vinculada con el uso de un material específico —la cerámica armada— surgido de la combinación de la cerámica y el acero, que posee características propias que lo hacen muy apto para la aplicación en estructuras laminares. En efecto, las estructuras laminares, atendiendo a una clasificación por su forma, se cuentan entre las estructuras de gran rigidez (capaces de soportar grandes variaciones de estado de carga) y las de rigidez nula (membranas incapaces de soportar cambios en los estados de carga). Las estructuras laminares necesitan por un lado la suficiente rigidez que les permita resistir esfuerzos de compresión y de flexión, y por otro lado el peso suficiente que permita que la variación de cargas no modifique sustancialmente su estado tensional.

En el caso de las cáscaras de cerámica, el estado de carga proveniente del peso propio es normalmente el que predomina; considerando que bajo ese estado de carga las tensiones que se desarrollan, salvo en puntos singulares, son muy bajas, no se hace necesario recurrir a un material de calidad mayor que el de la cerámica común, al tiempo que se obtiene una construcción más liviana que de hormigón, pero suficientemente pesada como para adecuarse a su condición de cáscara. Resumamos este aspecto diciendo que todo indica un gran ajuste de la relación peso-resistencia de la cerámica armada a las exigencias de las estructuras laminares. Es conveniente destacar, por último, que el desarrollo de la cerámica armada como material con perfil propio ha sido posible gracias al manejo de una tecnología simple y específicamente elaborada.

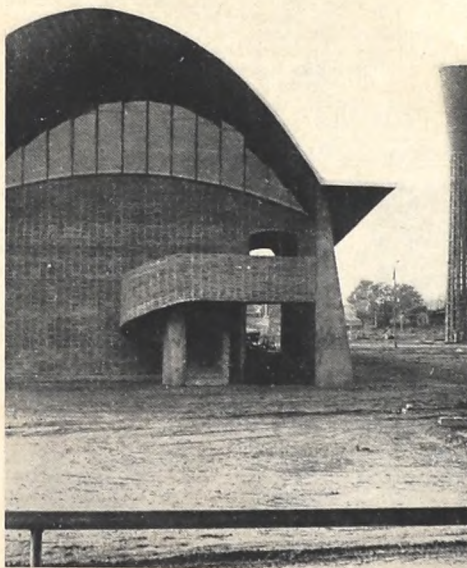
B. La propuesta de la **forma**, en su traza global, así como en el detalle de los elementos, incide directamente, no solo en la definición de la sollicitación a la cual se verá sometida, sino que la forma le conferirá a la estructura mayor o menor capacidad para resistir esas sollicitaciones, logrando un plexo tensional más o menos adecuado. La forma está definiendo, pues, a la estructura, por dos caminos: uno, por que se vincula con las sollicitaciones y otro con la capacidad para resistirlas. Digamos que es el factor que permite el diálogo entre lo que hay que resistir y la capacidad para hacerlo. La forma ajustadamente definida desde el punto de vista resistente, será la que produzca sollicitaciones menos comprometidas y la que confiera mayor capacidad soporte.

La forma de las enormes cáscaras gausas que ha construido Dieste, contempla esta búsqueda: la clásica directriz catenaria (línea de presiones para el estado de carga correspondiente al peso propio), la ondulación transversal en la clave —a los efectos de aumentar la inercia de manera de resistir los esfuerzos de compresión sin riesgo de pandeo, y sin aumentar la cantidad de material empleado— la variación de la flecha de la directriz en cada punto —como



50 a 53
Planta industrial
"Refrescos del
Norte SA", Salto,
Uruguay. 50 Acceso
y cabina de
control.
51 Zona de entrada.
52 Ventanales sobre
la zona de
embotellamiento.
53 Acceso de
visitantes (fotos
Arana)

51



forma de lograr un apoyo simple a lo largo de una recta—constituyen las particularidades de este tipo estructural, resuelto apoyándose en las posibilidades que da la cerámica armada en cuanto a su capacidad resistente y en lo referente a su forma de construcción, que permite en el momento del desencofrado de una lámina de bajo módulo elástico (por las juntas de mortero sin el fraguado definitivo) lo que asegura un acomodamiento de la forma, que garantiza el funcionamiento del conjunto en dos direcciones y no como un simple arco.

Las posibilidades de darle a las estructuras la capacidad resistente adecuando su forma a las exigencias resistentes es sin duda el mecanismo más positivo en el diseño estructural, y su manejo depende fundamentalmente del dominio de su funcionamiento mecánico y de la respectiva interpretación matemática. Las bóvedas autoportantes desarrolladas por Dieste no podrían haberse materializado sin un convencimiento de partida en cuanto a su funcionamiento y la búsqueda consecuente de los mecanismos matemáticos de interpretación que explican los fenómenos de una manera más ajustada a la realidad comprobada. La realización de las bóvedas autoportantes de sección transversal catenaria es imposible sobre la base de la interpretación aproximada de las cáscaras como membranas. Es interesante señalar como una teoría aplicada frecuentemente como primera aproximación para la interpretación del funcionamiento de las cáscaras, arroja gruesos errores que trascienden no solo en lo que a la cuantificación de las solicitaciones y estados tensionales se refiere, sino que conduce a considerar como imposibles formas que, como en este caso, resultan viables y convenientes.

El replanteo de los problemas desde sus orígenes es un mecanismo prolífico de soluciones simples y nuevas, como lo demuestran en la obra de Dieste las esbeltas y limpias bóvedas autoportantes, en las cuales la ausencia de tímpanos y de directrices estereotipadas muestra claramente la importancia de la búsqueda en una actitud desprejuiciada en cuanto al planteamiento de las hipótesis (proyecto), pensando, en los problemas sin compromisos con soluciones dadas de antemano.

C. El modificar el estado tensional interno introduciendo una **coacción previa**, es el tercer grupo de posibilidades de actuar sobre las estructuras. Allí donde las posibilidades de hacer frente a las solicitaciones por el mejoramiento de las características elásticas y resistentes de los materiales se tornan antieconómicas o donde el mejoramiento de la forma de las estructuras fuese inadecuado (por conveniencias espaciales o económicas), queda el recurso de la modificación de las acciones. El pretensado, mecanismo que permite aliviar del peso propio a las estructuras capaces de soportar grandes sobrecargas (caso de las vigas en donde los anchos de las almas pueden ser reducidos por el aumento de la capacidad de soportar cortantes por la coacción previa), y que permite rigidizar estructuras livianas, donde la modificación del estado de carga hace cambiar inconvenientemente la forma de las estructuras (caso de las mallas estas), en el caso de las estructuras laminares, les confiere la capacidad necesaria para controlar deformaciones que perjudicarían las estructuras, además de constituir una economía significativa en las armaduras al introducir el empleo de aceros de alta resistencia.

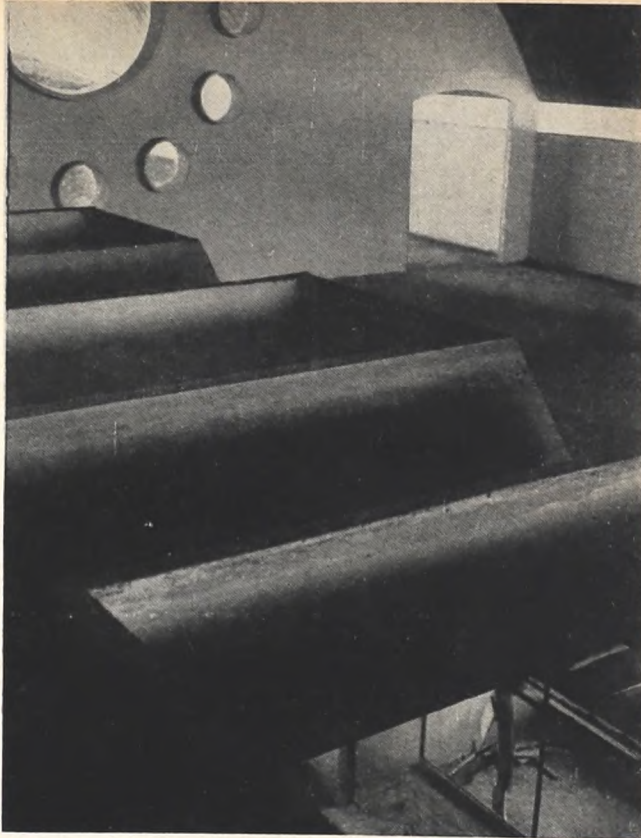
La coacción previa de las estructuras requiere en casi todos los casos el manejo de dispositivos constructivos de cierta complejidad. Es así como los sistemas de pretensado

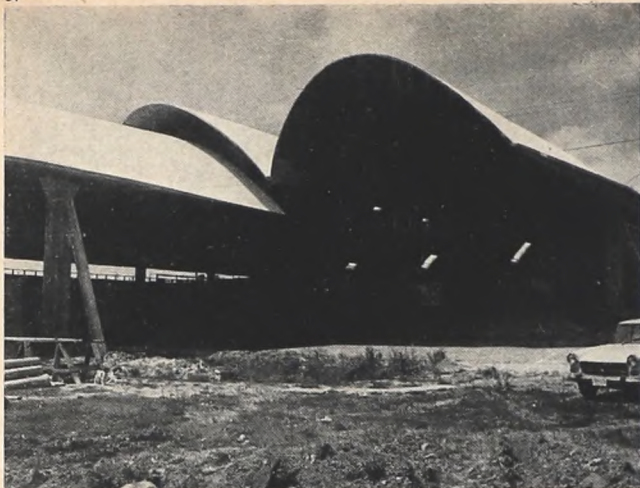
se manejan bajo distintas patentes. Los sistemas conocidos están pensados para su aplicación en estructuras de dimensiones y espesores mucho mayores de los de las láminas de cerámica armada. Los dispositivos de anclaje son de tamaños incompatibles con los espesores normales en las cáscaras. Por esta razón, las cáscaras de cerámica armada llevaron a la ideación de sencillos mecanismos de pretensado eliminando los pesados anclajes: se anclan las armaduras en sus extremos por adherencia, confiriendo a los cables el pretensado por medio de gatos que no se apoyan en la cerámica, sino que, actuando directamente sobre un par de mazos de cables, se los alarga hasta la posición correspondiente, y luego, con la colocación de tacos o por medio de ataduras, que constituyen el enlace definitivo de los cables, se fija la posición de los mismos, operación que permite el retiro de los gatos.

Los procesos constructivos. El análisis de la génesis de las construcciones desde el punto de vista resistente, no se agota en el estudio de la construcción como objeto terminado. Resulta claro que para su comprensión total es imprescindible conocer los procesos constructivos que las generan. La obra de Dieste tiene la particularidad de que viene definida por un sinnúmero de razones, que tienen su apoyo, como explicábamos antes, en razones de orden resistente, pero tienen tanto o más fundamento en razones surgidas de los procedimientos constructivos. Esto se ve claramente, por que es absolutamente imposible explicar el funcionamiento de una estructura de Dieste sin recurrir a la explicación de los procesos constructivos empleados. Es imposible llegar a las soluciones que se plantean, recurriendo al trabajo de gabinete, sin el apoyo del trabajo en la producción directa.

Las construcciones poseen una forma que es la definitiva, pero para lograrla es necesario transitar un camino que determina fuertemente la forma final. El costo último de una construcción viene definido por un sinnúmero de factores, que, como decíamos, puede simplificarse refiriéndonos al consumo energético necesario para su consecución. Podemos en primera instancia descomponer ese costo en sus componentes más característicos: el costo de los materiales, el costo de la mano de obra y los llamados gastos generales. Es común también el análisis de los costos, refiriéndolos a otros parámetros, por ejemplo, desglosarlos en costos directos e indirectos, o en fin, en alguna otra clasificación que pueda atender por lo general a necesidades específicas de carácter contable o administrativo, que aspiran a ordenar la producción forzando relaciones pretendidamente adecuadas para los valores de cada ítem.

Existe una dimensión del problema que muy pocas veces es puesta de manifiesto y que a mi entender es lo que en un análisis de costos permitiría informar mejor la labor del proyectista. En efecto, atendiendo al aspecto energético de la cuestión, parecería más adecuado plantearse el problema en términos más orientadores, como lo es el consumo necesario para la producción de los materiales y el consumo necesario para colocarlos en su sitio definitivo dentro de la construcción. Es interesante señalar que las construcciones pueden racionalmente clasificarse en función del esfuerzo necesario para fabricar los materiales y su relación con el esfuerzo necesario para ubicarlos. El éxito de una propuesta radica en la ponderación adecuada de la ecuación económica, en donde los términos relevantes sean los que ponen de manifiesto estos costos. La resolución adecuada de la situación de los elementos, no solo en cuanto al consumo de mano de obra sino también en cuanto





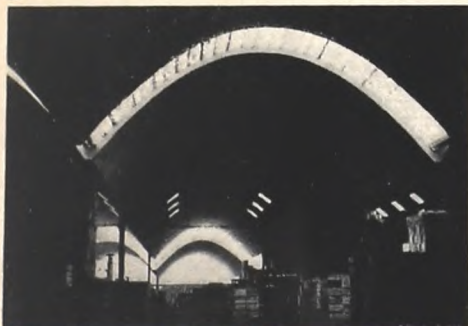
a la ideación de los dispositivos necesarios, es la clave fundamental para arribar a soluciones viables constructiva y económicamente.

La obra de Dieste se caracteriza también por su especial cuidado en el aprovechamiento de un equipo adecuadamente relacionado con la envergadura del tipo estructural, lo que hace factible la minimización de los costos de ubicación. La forma de las construcciones realizadas está siempre relacionada con el equipo que las produce, con las unidades de tiempo en que se dan los ciclos de producción, con el equipo humano disponible, y con la necesidad de que la construcción sea estable en cada una de sus etapas. El producto final, en este caso, viene informado de su propio proceso constructivo, no como voluntad de forma, sino como consecuencia de la intención del aprovechamiento de una potencia de producción disponible.

El manejo de los resortes principales en el diseño, atendiendo primordialmente a sus condiciones estático-resistentes que hemos tratado de señalar, puede ser mejor explicitados día a día y su manipulación puede hacerse cada vez de manera más conveniente y con un apoyo científico más rico. No obstante, es tan grande la cantidad de factores intervinientes, y más que eso, es tan difícil el establecer elementos de comparación para una ponderación adecuada, que siempre las propuestas originales y fecundas surgen cimentadas, como en este caso, en el conocimiento profundo del comportamiento y posibilidades de los materiales en el dominio de los procesos constructivos, en el manejo de los equipos y en la vivencia del comportamiento estático resistente de las cosas.

Quizá la conclusión que ahora apuntamos sea elemental, pero por ello mismo no debemos omitirla. Parece bastante claro que la trayectoria de Dieste adquiere dimensiones trascendentes porque se trata de una obra apoyada en la explotación de una línea de producción basada en el uso correcto de un material del que se conocen en profundidad todas las posibilidades, apoyada en la explotación de procedimientos constructivos basados en un equipamiento pensado y desarrollado en función de lograr el máximo rendimiento de los tipos estructurales que se desarrollan, y apoyada en el conocimiento del comportamiento físico y su interpretación matemática. Una larga experiencia, orientada con un criterio de modestia en los recursos, confiando en la simplicidad y no en la sofisticación, y planteando fundamentalmente los problemas desde su principio, repensando cada uno de los elementos y cada una de las situaciones, volviendo al origen con una actitud verdaderamente desprejuiciada.

El aspecto expresivo. Todas las realizaciones humanas deben ser valoradas en su aspecto expresivo; esta expresividad es inherente a ellas. Las obras son siempre motivadas por objetivos que superan el hecho físico en sí. Decíamos precedentemente que descubríamos en una construcción un sinnúmero de estructuraciones materiales bajo una misma forma y que cada una de ellas busca una determinada finalidad; este razonamiento podríamos llevarlo más adelante en cuanto a que en ese orden todas estas finalidades están referidas a la necesidad de hacer factible una determinada construcción, y esta construcción obedece a fines de un nivel superior, y así sucesivamente hasta que nos encontramos en última instancia con la voluntad (¿necesidad?) humana, individual o social que orienta y tiñe todo el quehacer de allí en adelante.



54 a 60
Planta para la
empresa Massaro
SA, Joanicó,
Uruguay. 54 Zona
de acceso, bóvedas
autoportantes
precomprimidas.
55 Bóvedas sobre
zona de descarga,
sostenidas por
una única hilera de
pilares. 56 Vista
previa a la
construcción de
muros laterales.
57 Superposición de
bóvedas de
distintas alturas,
zona de descarga.
58 Depósito. 59
Pilar de borde del
techo sobre zona
de descarga. 60
Acceso y
administración.
(fotos Arana)

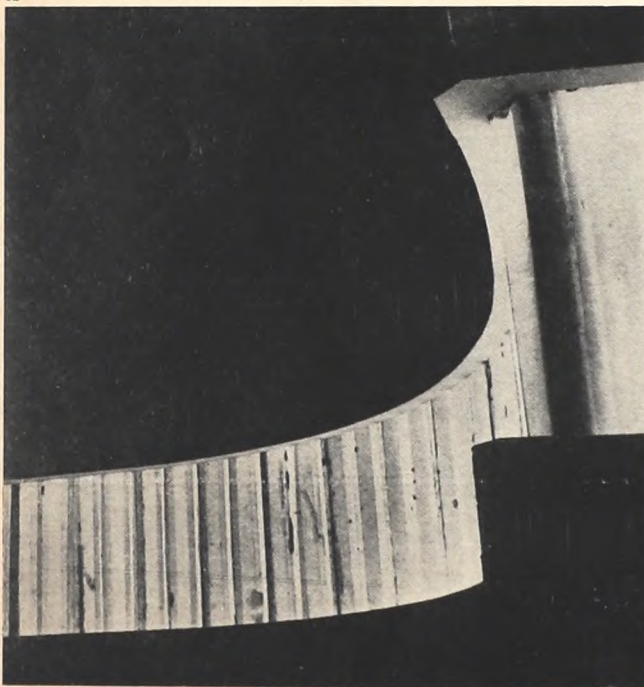


61/62
Planta para la
empresa
Massaro SA,
Joanicó, Uruguay.
61 Espacio
destinado a
elaboración de
frutas y depósitos.
62 Lucernario
(fotos Arana)

61



62



No obstante, el valor expresivo de las obras no depende nunca en forma directa del fin último. Pensamos que hay en cada instancia, en cada nivel de decisión un aporte expresivo en la definición de cada situación. Parece bastante obvio que a nivel de la construcción aparece necesariamente la impronta del uso de los materiales, la tecnología y aun del conocimiento científico, que informan las decisiones que se toman a la hora del diseño o la ejecución. Y agreguemos el interés expresivo e intencionado del propio autor: este en definitiva exaltará y revitalizará aquellos elementos que conoce (siente) como los trascendentes.

La obra de Dieste abarca una producción en la que se incluyen diversos programas arquitectónicos. Merece, por el nivel y la calidad de realización, un análisis que escapa a las limitaciones de esta nota, pero es importante señalar las emergencias expresivas de los tipo constructivos más característicos.

La importancia a nivel estético de una obra arquitectónica no queda relacionada con aspectos espaciales solamente. La potencia que las formas construidas tienen en la obra que se comenta, le confiere un valor de relevancia en el plano expresivo. Comencemos señalando que la forma de cada uno de los elementos constructivos sigue tan claramente la necesidad de sostenerse con el mínimo esfuerzo y se pone de manifiesto en forma tan sencilla, que resulta, en el caso de los elementos predominantes, de una fuerza sobrecogedora. Las láminas salvando enormes luces entre apoyos muestran su forma a través de la continuidad de las juntas, exaltando sus curvaturas e inflexiones. La realidad estructural, que responde además de a un proceso constructivo, a una comodidad para su plexo tensional, es palpable a través de cada una de las formas, que son además enaltecidas con el sabio uso de la luz. Todos los elementos constructivos están tratados con especial coherencia en relación con su ubicación en el conjunto, en relación con su finalidad resistente. De esta manera, las láminas exhiben su esbeltez, los apoyos intermedios adquieren formas adaptadas a las exigencias en cada punto y los apoyos realzan sus condiciones de trabajo estructural. La forma de cada una de estas piezas está manifestando claramente una función resistente.

Pensamos que la coherencia expresiva en todos los elementos que integran las obras viene fundamentada por una necesidad, en aquellos que están exigidos al máximo en sus posibilidades resistentes, y por una clara voluntad de forma que respeta y exalta su función resistente en aquellos que no lo están.

La legítima búsqueda del máximo partido de un material y de un sistema constructivo es en definitiva lo que subyace en la intención expresiva. La evolución en el tiempo vista a través de las distintas realizaciones lo muestra claramente, ya que los distintos tipos estructurales se han ido desarrollando en la búsqueda de mayores rendimientos y mayores posibilidades formales.

Obra	Año	Ubicación	Tipo de estructura	Luz	Características
Depósito Frugoni	1955	Montevideo	I	22 m	Area: 3.500 m ²
Depósitos diario El País	1956	Montevideo	I	22 m	Dos bóvedas apoyadas sobre arcos centrales formando lucernarios. Area: 2.200 m ²
Estación de servicio	1957	Montevideo	I	22 m	La bóveda apoya a cada lado en un solo pilar
A. Jung SA	1957	Montevideo	I	25 m	Area: 4.100 m ²
Dos graneros para Banco República	1957	Cardona Tarariras	I	28 m	Area: 1.500 m ² c/u
(*) Iglesia parroquial	1958	Atlántida	I en período de construcción II en período definitivo	18 m	
(*) Gimnasio	1958	Artigas	I	26 m	Area: 1.500 m ²
(*) Garaje Banco de Seguros	1959	Montevideo	I en garaje II en oficinas	35 m	Area: 2.500 m ²
TEM SA	1960	Montevideo	I	43 m	Dos bóvedas de 43 m c/u con 1 pilar interior cada 1.025 m ² . Area: 8.200 m ²
Gimnasio	1961	Dolores	I	30 m	Area: 1.400 m ²
Vivienda propia	1961	Montevideo			
(*) Auto Palace	1964	Montevideo	II	30 m	Bóvedas autoportantes con grandes losas apoyadas en la falda. Area: 3.000 m ²
(*) Banco Popular	1964	Montevideo	I	30 m	Espesor total: 5,5 cm con ladrillo hueco. Area: 1.800 m ²
La Republicana	1964	Montevideo	I	40 m	Area: 4.000 m ²
(*) Frigorífico Carrasco SA	1964	Montevideo	II	25 m	Area: 2.000 m ²
Lavadero	1965	Trinidad	II	26 m	Area: 2.600 m ²
Epífor SA	1965	Montevideo	I	25 m	Area: 3.200 m ²
Fosfato Thomas	1965	Montevideo	III	30 m	Flecha: 15 m Area: 1.900 m ²
Garaje Patrón	1965	Montevideo	II	32 m	Apoya en pilares inclinados que producen precompresión. Area: 2.250 m ²
Distribuidora Americana	1966	Paysandú	II	24 m	Area: 2.400 m ²
Tanque de agua	1966	Las Vegas Canelones			Volumen: 120 m ³ . Altura: 27 m Torre calada de ladrillo y cuba de ladrillo revocado al interior.
(*) Frigorífico Cruz del Sur	1966	Canelones	II	25 m	Area: 5.400 m ²
Mercado	1966	Canelones	II	30 m	Area: 2.100 m ²
Estadio cerrado	1967	Maldonado	II	33 m	Apoya en pilares inclinados. Volados precomprimidos de 7 m. Area: 2.000 m ²
(*) Iglesia de San Pedro	1967/71	Durazno			Estructura plegada muy especial. Area: 1.000 m ²
Roberto Miles	1967	Montevideo	II	25 m	Area: 2.300 m ²
Laboratorios Roche	1967	Montevideo	II	24 m	Area: 2.200 m ²
(*) Garino Hnos.	1967	Montevideo	II	27 m	Area: 2.550 m ²

Cronología de obras principales

Esta cronología se elaboró sobre la base de informaciones suministradas por el Ingeniero Dieste. La nómina presentada constituye una selección de las realizaciones, de mayor significación. Es de señalar que la mayoría de las veces, Eladio Dieste no ha sido responsable de la construcción total de las obras, quedando limitada su actuación, en tales casos, al proyecto estructural y al control técnico de las mismas.

Salvo indicación expresa, todas las realizaciones se encuentran situadas en territorio uruguayo.

Referencias correspondientes a la columna de "Tipo de estructura":

Tipo I: bóvedas de doble curvatura; Tipo II: bóvedas autoportantes; Tipo III: bóvedas de doble curvatura que trabajan como arcos superficiales empujados en el suelo.

El asterisco (*) indica obra en colaboración con el Ingeniero Montañez.

Obra	Año	Ubicación	Tipo de estructura	Luz	Características
Gimnasio Hebraica-Macabi CALNU	1968	Montevideo	I y II	16 m 24 m	Area: 1.800 m ²
	1968/69	Artigas	I	25 m	Bóvedas construidas hasta 23 m de altura con pilares y molde de la misma altura. Incluye fundaciones para máquinas de grandes dimensiones. Area: 12.000 m ²
Edasa	1968	San José	I	35 m	Area: 4.000 m ²
La Republicana	1969	Montevideo	I	40 m	Area: 3.600 m ²
RAUSA	1969	Minas	II	18 m	Con cargas importantes colgando de la bóveda
Edificio para exposiciones	1969	Punta del Este	II	26 m	Edificio construido desde las fundaciones en 70 días. Area: 2.900 m ²
Mercado de abastecimiento	1969	Porto Alegre, Brasil	I y II	20 m 35 m	Volados de 6 m. Area: 35.000 m ²
Citrícola Salteña SA	1971	Salto	I	45 m	Area: 4.200 m ²
Tanque de agua Malvin Norte	1971	Montevideo			Volumen: 300 m ³ . Altura: 40 m
Mercado de Maceló	1971	Alagoas, Brasil	I y II	28 m 25 m	Area aprox.: 7.500 m ²
Estación de ómnibus	1974	Salto	II		Doble volado de 13,5 m a cada lado; una sola hilera de pilares centrales. Area: 1.300 m ²
Silos y obras varias	1974/78	Treinta y Tres	II y III	30 m	Flecha de Tipo III: 15 m. Tipo II: doble volado de 13,5 m. Silo de 30.000 tn. Area: 4.000 m ² . La estructura III se proyectó para resistir empuje de granos.
Frigorífico de Alegrète	1974	Río Grande, Brasil	II		
Caputto - Citrícola Salteña	1975	Salto	I	34 m	
Tanque de agua Barbieri y Leggère	1975	Salto			Volumen: 150 m ³ . Altura: 30 m
	1976	Salto	II	25 m	Doble volado de 9 m a ambos lados con un solo pilar central. Area: 1.500 m ²
Terminal oleoducto	1976	Montevideo	II		Area: 2.000 m ²
Parador Ayuí	1976	Salto	Tipo especial	21 m	Cúpula cónica autocomprimida por sus volados. Area: 1.200 m ²
Massaro SA	1977/78	Joanicó	II	35 m	Estructura muy especial. Volados precomprimidos de 16,4 m. Area: 10.000 m ²
Cooperativa Agropecuaria de Young	1977/78	Río Negro	III	30 m	Flecha: 15 m. Area: 3.600 m ²
Refrescos del Norte SA	1978/79	Salto	II	26 m	Area: 3.600 m ²
Depósito del Puerto	1978	Montevideo	I	48 m	Area: 4.000 m ²
Centro San Agustín	1978	Montevideo	II	32 m	Area: 1.000 m ²
Sede empresa Carugatti	1979	Montevideo	II	25 m	Area: 1.800 m ²
Lavadero de lanas	1979	Trinidad	II	28 m	Area: 4.000 m ²



suscripción a **summarios** en Argentina

¿Cómo tomar una suscripción a **summarios** en Argentina?

Colección **summarios** Nº 45, julio 1980

Sírvase suscribirme por doce números (\$ 180.000) a partir del número:

- Recorte y llene el cupón.
- Adjunte giro o cheque por \$ 180.000 (precio sin reajustes por doce números), a nombre de Ediciones Summa S.A., Perú 689, piso 7, 1068 Capital Federal —no a la orden—.
- Este precio es válido hasta la puesta en circulación del próximo número y rige para todo el país.
- Reserve su ejemplar.
- Suscríbese a **summarios**.

Nombre y apellido

Profesión

Ocupación

Cargo

Dirección

Teléfono

Provincia

Ciudad

Banco

Acompañar cheque, giro Nº

suscripción a summa en Argentina

¿Cómo tomar una suscripción a la revista summa en Argentina?

summa Nº 151

Sírvanse suscribirme por doce números a partir del número:

Nombre y apellido	Profesión
Ocupación	Cargo
Dirección	Teléfono
Provincia	Ciudad
Banco	Acompaño cheque, giro Nº

Valor de la suscripción por doce números: 300.000 pesos (las suscripciones no abonan gastos de envío).

Si desea una suscripción conjunta a la revista summa y a la Colección sumarios, por doce números, adjunte giro o cheque por 480.000 pesos (utilice este mismo cupón).

- Recorte y llene el cupón.
- Adjunte giro o cheque según la tarifa que figura al pie, a nombre de Ediciones Summa SA, Perú 689, piso 7, 1068 Buenos Aires —no a la orden—.
- Este precio es válido hasta la puesta en circulación del próximo número y rige para todo el país.
- Reserve su ejemplar.
- Suscríbase a summa.

Bibliografía

Publicaciones de Eladio Dieste

- "Acerca de la cerámica armada", *summa* Nº 70, diciembre 1973.
- "Acerca de la cerámica armada", *summa* Nº 85, enero 1975.
- "Templo parroquial de Atlántida", *Informes de la construcción*, Nº 127, enero 1961.
- "Double Curvature Shell of Reinforced Ceramic", en colaboración con el ingeniero Eugenio R. Montañez, editado por la National Academy of Science.
- "Estructuras de cerámica armada" en *Revista de la Facultad de Arquitectura* Nº 3, Montevideo, 1961.
- "Estructuras cerámicas", en colaboración con el ingeniero Montañez, en *Revista de Ingeniería* Nros. 657/58 y 659/60, Montevideo, 1963.
- "Técnica y subdesarrollo", *CEDA* Nº 34, Montevideo, 1973.

Publicaciones sobre Eladio Dieste

- Bonta, Juan Pablo: *Eladio Dieste*, Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas, Buenos Aires, 1963.
- "Eglise Paroissiale d'Atlántida", *L'Architecture d'Aujourd'hui* Nº 96, junio/julio 1961.
- "Church at Atlántida, Uruguay", *Architectural Review* Nº 775, setiembre 1961.
- "Voutes en Terre Cuite - Une Eglise en Uruguay", *Tuiles et Briques* Nº 47, 3er. trimestre de 1961.
- "Brick Shell Construction", *Progressive Architecture*, abril 1962.
- "La Chiesa di Atlántida in Uruguay", *Costruire* Nº 12, julio/setiembre 1962.
- "Vivienda en Montevideo", *Obrador* Nº 2, 1963.
- "Eladio Dieste - Uruguay", en Damián Bayón y Paolo Gasparini, *Panorámica de la arquitectura latinoamericana*, Barcelona, 1977.
- Di Paula, Jorge: "Eladio Dieste, transcendencia de una experiencia creadora", *Trama* Nº 12, Quito, 1979.

Summa

153/154

Edificio Torre Chacofi
Concurso Nacional de Anteproyectos para la construcción
del Teatro Argentino de La Plata:
publicación especial realizada por convenio entre Summa y FASA



Equipamientos